UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS E DA SAÚDE
NÚCLEO DE TECNOLOGIA EDUCACIONAL PARA A SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E SAÚDE

CRISTIANA ROSA VALENÇA

PESQUISA-AÇÃO NO ENSINO DE BIOLOGIA/EVOLUÇÃO EM DUAS ESCOLAS PÚBLICAS DO RIO DE JANEIRO: um processo em aberto

RIO DE JANEIRO
2018

Cristiana Rosa Valença

PESQUISA-AÇÃO NO ENSINO DE BIOLOGIA/EVOLUÇÃO EM DUAS ESCOLAS PÚBLICAS DO RIO DE JANEIRO: um processo em aberto

Tese de Doutorado apresentado ao Programa de Pós-Graduação do Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde da Universidade Federal do Rio de Janeiro como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Educação em Ciências e Saúde.

Orientadora: Profª. Drª. Eliane Brígida Morais Falcão

Rio de Janeiro
2018

V152p Valença, Cristiana Rosa.

Pesquisa ação no ensino de biologia/evolução em duas escolas públicas do Rio de Janeiro: um processo em aberto. / Cristiana Rosa Valença. – Rio de Janeiro: UFRJ/NUTES, 2018.
246 p.: il. color.; 30 cm.

Orientadora: Eliane Brígida Morais Falcão.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Saúde, Rio de Janeiro, 2018.

Referências bibliográficas: f. 226-236.

1. Ensino de Ciências. 2. Biologia – Estudo e ensino. 3. Tecnologia Educacional em Saúde - Tese. I. Falcão, Eliane Brígida Morais. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Pós-Graduação em Educação em Ciências e Saúde. III. Título.

Cristiana Rosa Valença

PESQUISA AÇÃO NO ENSINO DE BIOLOGIA/ EVOLUÇÃO EM DUAS ESCOLAS PÚBLICAS DO RIO DE JANEIRO: um processo em aberto

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências e Saúde, Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do Título de Doutor em Educação em Ciências e Saúde.

Aprovado em:

_____

Prof(a). Dr(a). Eliane Brígida Morais Falcão - UFRJ

_____

Prof. Dr. Marcelo Borges Rocha - UFRJ

_____

Prof(a). Dr(a). Maria Margarida Pereira de Lima Gomes - UFRJ

_____

Prof(a). Dr(a). Sônia Cristina Soares Dias Vermelho – UFRJ

_____

Prof. Dr. Gustavo de Oliveira Figueiredo - UFRJ

À minha mãe (*in memorian*) dedico este trabalho. Ela, sempre ela a me incentivar a estudar e a voltar aos estudos. De forma doce, nunca pressionando. Suas palavras, escritas em um livro com o qual me presenteou em 1999, me marcaram profundamente: "*Querida filha, sonhe, ame, viaje nestas maravilhosas palavras. Tenha gosto pela leitura e volte ao estudo. Seja muito feliz! Mil beijos, Iára*". E suas palavras em mim fizeram eco.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, meu marido Joaquim e meus filhos Matheus, Thiago e Helena, ao meu pai e irmãos que me incentivaram e foram compreensíveis nos momentos de nervosismo e ansiedade bem como nos momentos em que estive ausente, de corpo e alma.

Aos meus amigos do Laboratório de Estudos da Ciência (LEC/NUTES) os quais estiveram lado a lodo nesta empreitada: à Alessandra, companheira dentro e fora do laboratório, à Viviane, com quem dividi dúvidas, anseios e trabalhos, ao Paulo, sempre amigo e atencioso, ao Anderson, com seu jeito calmo e gentil. Ao Vagner e à Silvana, nossos técnicos sempre dispostos a ajudar.

Em especial agradeço à minha orientadora, professora Eliane Brígida, experiente e exigente, mas, ao mesmo tempo, incentivadora, uma orientadora "de verdade" que sempre buscou o melhor em mim desde o início do Mestrado em 2009.

Agradeço aos meus amigos de trabalho e professores de biologia da escola federal, com quem, além dos processos de pesquisa, troquei muitas ideias e dividi preocupações. Em especial ao Maicon, a quem eu fiz ler vários textos da tese! Ao Leonardo e à Mônica, com quem participei de atividades e troquei percepções sobre o ensino. Ao Guilherme, Jorge, Laurio e à Rosângela, todos companheiros participativos e amigos. Agradeço ainda aos professores de outras coordenações que participaram de atividades, principalmente à amiga Keila, de sociologia, com quem pude contar na opinião sobre a organização desta tese.

Agradeço aos professores, funcionários e alunos da escola estadual que me acolheram de braços abertos, participaram e dividiram dilemas e conquistas comigo por cerca de três anos. Em especial ao professor Lucas, amigo verdadeiro que fiz nesta escola.

Agradeço aos funcionários e professores do NUTES, pessoas maravilhosas que tive o prazer de conhecer.

Agradeço aos membros da banca, professores Gustavo, Marcelo, Margarida e Cristina por sua disponibilidade e por suas valiosas contribuições.

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo financiamento da bolsa de doutorado.

Enfim, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para este trabalho ou que estiveram ao meu lado dando apoio. A todos, muito obrigada!

“Na história da humanidade (e dos animais também)
aqueles que aprenderam a colaborar e improvisar foram os
que prevaleceram”. — Charles Darwin

RESUMO

VALENÇA, Cristiana Rosa. **Pesquisa-ação no ensino de biologia/ evolução em duas escolas públicas do Rio de Janeiro**: um processo em aberto. Rio de Janeiro, 2018. 245 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Saúde) – Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

A revisão da literatura e a experiência docente mostraram que o ensino de evolução enfrenta problemas e que usualmente não é dado um enfoque evolutivo aos conceitos e temas biológicos. Argumentou-se que para um tema de papel central e articulador como a teoria evolutiva, esta articulação não feita torna mais difícil a compreensão da relação entre as temáticas biológicas, os fenômenos naturais e suas causas e efeitos, bem como da formação de uma visão de mundo evolutiva, na qual os processos de diversificação dos seres vivos e suas relações de parentesco sejam tão percebidos quanto as transformações do corpo. Considerou-se ainda que o ensino de biologia é influenciado por três bases principais: base material, base normativa e base pedagógica. Estas bases se inter-relacionam influenciando a qualidade do ensino de biologia e se mostram de diferentes maneiras, de acordo com o contexto de ensino. Com base nisto decidiu-se por investigar o ensino de biologia em duas escolas públicas do Rio de Janeiro de contextos bastante distintos: uma da rede federal e outra da rede estadual. A pesquisa-ação foi a metodologia utilizada porque permitiria acesso à realidade da escola para tanto investigar quanto promover mudanças no ensino de biologia em coletividade com os atores da escola, ampliando as chances de alcançar melhores resultados com a pesquisa. Para isto, seria necessário acompanhar as escolas por um período de tempo relativamente longo. Considerando isto os referenciais teóricos que sustentaram a pesquisa foram a teoria das Representações Sociais e a Cultura Organizacional. Com o primeiro foi possível capturar as percepções e opiniões dos estudantes sobre a escola, a disciplina de biologia e os conteúdos de evolução para que fosse feito o diagnóstico da situação de ensino, planejadas as ações e acompanhadas as inovações de ensino realizadas. Com o segundo, foram estudadas as dimensões culturais, políticas e pessoais presentes nas organizações escolares, e entre seus atores, que influenciavam as dinâmicas e rotinas escolares e, portanto, o ensino. Os dados mostraram que na escola federal explicações teleológicas e crenças religiosas e evolução humana eram aspectos problemáticos no ensino de evolução. Na escola estadual crenças religiosas, não compreensão de aspectos da natureza da ciência e evolução humana foram pesquisados como pontos de dificuldades no ensino e aprendizagem. A partir deste diagnóstico foram implementadas em colaboração com os professores experiências de inovação no ensino nas duas escolas. Os resultados mostraram que as atividades de inovação realizadas no ensino de biologia se mostraram eficientes, causaram impacto na representação dos estudantes e proporcionaram reflexões com os docentes sobre suas práticas pedagógicas, o currículo e a escola. Evidenciaram ainda a complexidade das organizações, tensões e conflitos presentes nestes ambientes, em diferentes gradações, tanto decorrentes de instâncias externas à organização (como das políticas públicas) quanto internos a ela (como as dificuldades de estudantes e professores). Ainda que dificuldades de construção da coletividade tenham se feito presentes observou-se em diversas situações que professores e estudantes querem participar e nem sempre há espaços ou estímulos para isto. Chamou-se a atenção de que o ensino de biologia não está desvinculado de tais dinâmicas da cultura organizacional e concluiu-se que somente a partir de um trabalho colaborativo institucionalizado é possível mudanças reais nas organizações. Recomendou-se que a

pesquisa-ação deveria ser continuada pelos atores sociais das escolas. Isto deveria ocorrer em direção à construção de um projeto da escola, preferencialmente expresso em seu Plano Político Pedagógico, construído não como um documento burocrático, mas sim de maneira participativa dando voz aos atores e incluindo as características culturais das escolas.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de biologia. Teoria da evolução. Pesquisa-ação. Representações sociais. Cultura organizacional.

ABSTRACT

VALENÇA, Cristiana Rosa. **Pesquisa-ação no ensino de biologia/ evolução em duas escolas públicas do Rio de Janeiro**: um processo em aberto. Rio de Janeiro, 2018. 245 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Saúde) – Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

Literature review and teaching experience have shown that the teaching of evolution of species faces much problems and that an evolutionary approach to biological concepts and themes is usually not given. It was argued that for a central role and articulator as the evolutionary theory, this articulation does not make it more difficult to understand the relationship between biological themes, natural phenomena and their causes and effects, as well as the formation of a vision of evolutionary world in which the processes of diversification of living beings and their relations of kinship are as perceived as the transformations of the body. It was also considered that the teaching of biology is influenced by three main bases: material base, normative base and pedagogical base. These bases are interrelated influencing the quality of biology teaching and show themselves in different ways, according to the context of teaching. Based on this, it was decided to investigate the teaching of biology in two public schools in Rio de Janeiro from very different contexts: one from the federal network and another from the state network. Action research was the methodology used because it would allow access to the reality of the school to both investigate and promote changes in the teaching of biology in community with the actors of the school, increasing the chances of achieving better results with the research. For this, it would be necessary to accompany the schools for a relatively long period of time. Considering this the theoretical references that supported the research were the theory of Social Representations and Organizational Culture. With the first, it was possible to capture students' perceptions and opinions about the school, the biology discipline and the contents of evolution so that the diagnosis of the teaching situation was made, the actions planned and the teaching innovations carried out. With the second, we studied the cultural, political and personal dimensions present in school organizations, and among their actors, who influenced school dynamics and routines and, therefore, teaching. The data showed that in the federal school teleological explanations and religious beliefs and human evolution were problematic aspects in the teaching of evolution. In state school religious beliefs, non-understanding aspects of the nature of science and human evolution were searched as points of difficulty in teaching and learning. From this diagnosis were implemented in collaboration with teachers experiences of innovation in teaching in both schools. The results showed that the innovation activities carried out in biology teaching were efficient, impacted on student representation and provided reflections with teachers about their pedagogical practices, curriculum and school. They also show the complexity of the organizations, tensions and conflicts present in these environments, in different degrees, both arising from external instances of the organization (as well as from public policies) and internal to it (such as student and teacher difficulties). Although difficulties of collective construction have been made present, it was observed in several situations that teachers and students want to participate and there are not always spaces or incentives for this. It was pointed out that the teaching of biology is not dissociated from such dynamics of organizational culture and it was concluded that only from an institutionalized collaborative work is it possible to make real changes in organizations. It was recommended that action research should be continued by the social actors of the schools. This should take place towards the construction of a school project, preferably expressed in its

Political Pedagogical Plan, built not as a bureaucratic document, but rather in a participatory way, giving voice to the actors and including the cultural characteristics of the schools.

KEYWORDS: Biology teaching. Theory of evolution. Action research. Social representations. Organizational culture.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. DSC de estudantes da 1ª série da escola federal sobre o que pensam da escola....93

Quadro 2. DSC de estudantes da 1ª série da escola federal sobre o que mudariam na escola.....93

Quadro 3. DSC de estudantes da 3ª série da escola federal sobre o que pensam da escola.....96

Quadro 4. DSC de estudantes da 3ª série da escola federal sobre o que mudariam na escola.....97

Quadro 5. DSC de estudantes da 1ª série da escola federal sobre o que pensam da disciplina de biologia.....100

Quadro 6. DSC de estudantes da 1ª série da escola federal sobre a diversidade das espécies.....103

Quadro 7. DSC de estudantes da 1ª série da escola federal sobre a seleção natural.....106

Quadro 8. DSC de estudantes de duas turmas de Edificações da escola federal sobre a origem da vida.....118

Quadro 9. DSC de estudantes de duas turmas de Edificações da escola federal sobre a origem da espécie humana.....119

Quadro 10. DSC de estudantes da 1ª e 3ª série da escola estadual sobre o que pensam da escola.....154

Quadro 11. DSC de estudantes da 1ª e 3ª série da escola estadual sobre o que mudariam na escola.....155

Quadro 12. DSC de estudantes da 1ª e 3ª série da escola estadual sobre o que pensam da disciplina de biologia.....156

Quadro 13. DSC de estudantes da 1ª e 3ª série da escola estadual sobre a diversidade das espécies.....158

Quadro 14. DSC de estudantes da 1ª e 3ª série da escola estadual sobre a seleção natural.....159

Quadro 15. Objetivos de ensino e as atividades relacionadas realizadas na escola estadual, de acordo com sua realização por série e professor.....173

Quadro 16. DSC de estudantes da 1ª série da escola estadual sobre a diversidade das espécies produzidos antes e após as experiências de ensino.....197

Quadro 17. DSC de estudantes da 1ª série da escola estadual sobre a seleção natural produzidos antes e após as experiências de ensino.....198

Quadro 18. DSC de estudantes de 1ª e 3ª série da escola estadual sobre a disciplina de biologia, antes e após as experiências de inovação.....200

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Perfil religioso dos estudantes de 1ª série da escola federal.....91

Tabela 2. Perfil religioso dos estudantes d e 1ª e 3ª séries escola estadual.....152

Tabela 3. Adesão dos estudantes da 3ª série da escola estadual aos DSC produzidos às perguntas sobre a origem da vida, do ser humano e do universo.....161

LISTA DE SIGLAS

DSC	Discurso do Sujeito Coletivo
EPTNM	Educação Profissional Técnica de Nível Médio
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IES	Instituição de Ensino Superior
LEC	Laboratório de Estudos da Ciência
METRO	Regional Administrativa e Pedagógica ou Regional Metropolitana
NDC	Natureza da Ciência
NEJA	Nova Educação de Jovens e Adultos
NT	Núcleos temáticos
NUTES	Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde
ONG	Organização Não Governamental
PA	Pesquisa-ação
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
UPP	Unidades de Polícia Pacificadora
SEEDUC	Secretaria Estadual de Educação e Cultura do Rio de Janeiro

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....20

2 O PANORAMA DO ENSINO DA TEORIA DA EVOLUÇÃO.....28

2.1 O QUE DIZEM AS PESQUISAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS.....28

2.2 A BIOLOGIA E A TEORIA EVOLUTIVA: TRANSPOSIÇÕES, CURRÍCULOS E OS LIVROS DIDÁTICOS.....33

2.3 O PROBLEMA DE PESQUISA.....37

2.4 OBJETIVOS.....40

3 O CAMINHO METODOLÓGICO: A PESQUISA-AÇÃO.....41

3.1 EPISTEMOLOGIA E CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA-AÇÃO.....42

3.1.1 **Pesquisa-ação na educação**.....46

4 MARCOS TEÓRICOS: REPRESENTAÇÕES SOCIAIS E CULTURA ORGANIZACIONAL.....49

4.1 AS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS.....50

4.1.1 **Representações sociais na educação**.....55

4.2 CULTURA ORGANIZACIONAL.....56

4.2.1 **Metáforas para o estudo da cultura organizacional**.....60

4.2.1.1 Três metáforas que se complementam.....64

5 PASSOS METODOLÓGICOS.....65

5.1 PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DA PESQUISA-AÇÃO NAS ESCOLAS.....65

5.2 TÉCNICAS DE COLETA E ANÁLISE DOS DADOS.....69

5.3 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA-AÇÃO NAS ESCOLAS.....72

6 PESQUISA-AÇÃO NA ESCOLA FEDERAL.....73

6.1 ETAPA PLANEJAR.....74

6.1.1 **Descrição e características do contexto pesquisado e dos atores principais**.....74

6.1.1.1 O contexto social mais amplo.....74

6.1.1.2 A escola federal.....75

6.1.1.3 A gestão escolar.....78

6.1.1.4 O corpo docente de biologia.....79

6.1.1.5 O ensino de biologia.....81

6.1.2 **O início da colaboração: percepções dos professores e modos de encaminhamento da pesquisa**.....86
6.1.3 **Perfil, percepções e valores entre os estudantes**.....89
6.1.3.1 Perfil discente.....90
6.1.3.2 Representação sobre a escola.....92
6.1.3.3 Representação sobre a disciplina de biologia.....99
6.1.3.4 Representação sobre a teoria da evolução.....102
6.1.4 **Diagnóstico da situação de ensino e planejamento das ações**.....108
6.1.4.1 Reflexões sobre os resultados do questionário diagnóstico.....108
6.1.4.2 A participação dos colaboradores e a dinâmica de colaboração.....111
6.2 ETAPAS AGIR E OBSERVAR.....111
6.2.1 **Experiências no ensino de biologia**.....111
6.2.1.1 Atividades interdisciplinares para o estudo de origem e evolução da vida e do universo.....112
6.2.1.2 Atividade para abordagem da distinção entre tempo biológico e geológico.....115
6.2.1.3 Atividades para abordagem da evolução humana.....116
6.2.2 Resultado das observações relativas ao trabalho colaborativo.....125
6.3 ETAPA REFLETIR.....126
6.3.1 **Melhoria e aprendizagem no ensino de biologia**.....126
6.3.2 **Melhoria e aprendizagem a partir do trabalho colaborativo**.....133
6.3.3 **Dificuldades, possibilidades e perspectivas de mudanças**.....134
7 PESQUISA-AÇÃO NA ESCOLA ESTADUAL.....136
7.1 ETAPA PLANEJAR.....137
7.1.1 **Descrição e características da escola e dos atores principais**.....137
7.1.1.1 O contexto social mais amplo.....137
7.1.1.2 A escola estadual.....137
7.1.1.3 A gestão escolar.....142
7.1.1.4 O corpo docente de biologia.....145
7.1.1.5 O ensino de biologia.....146
7.1.2 **O início da colaboração: percepções dos professores e modos de encaminhamento da pesquisa**.....149

7.1.3 **Perfil, percepções e valores entre os estudantes**.....152
7.1.3.1 Perfil discente.....154
7.1.3.2 Representação sobre a escola.....154
7.1.3.3 Representação sobre a disciplina de biologia.....156
7.1.3.4 Representação sobre a teoria da evolução.....157
7.1.4 **Diagnóstico da situação de ensino e planejamento das ações**.....160
7.1.4.1 Reflexões sobre os resultados do questionário diagnóstico.....160
7.1.4.2 A participação dos colaboradores e a dinâmica de colaboração.....163
7.1.4.3 Análise do perfil do professor e o planejamento das ações de ensino.....164
7.1.4.3.1 Perfil, práticas pedagógicas e relação com o ambiente institucional: o caso do professor 1.....164
7.1.4.3.2 Perfil, práticas pedagógicas e relação com o ambiente institucional: o caso do professor 2.....166
7.1.4.4 Estruturando concretamente as ações de pesquisa: considerando as diferenças entre os professores e suas práticas docentes no planejamento das ações.....170
7.2 ETAPAS AGIR E OBSERVAR.....172
7.2.1 **Experiências de inovação no ensino de biologia**.....172
7.2.2.1 Atividades com o objetivo de promover discussão sobre a natureza da ciência e aproximação dos estudantes ao tema da evolução.....174
7.2.2.2 Atividade para abordagem de aspectos da história da Terra e diversidade das espécies.....176
7.2.2.3 Atividades para inserção da evolução humana no ensino de biologia.....179
7.2.2.4 Atividades promotoras de espaços de discussão e de ampliação da participação no projeto.....185
7.2.3 **Resultados das observações relativas ao trabalho colaborativo**.....192
7.3 ETAPA REFLETIR.....197
7.3.1 **Melhoria e aprendizagem no ensino de biologia**.....196
7.3.2 **Melhoria e aprendizagem a partir do trabalho colaborativo**.....204
7.3.3 **Dificuldades de construir a coletividade e as possibilidades de mudanças futuras**.....205
8 DISCUSSÕES PERTINENTES.....208
8.1 INFLUÊNCIAS DA CULTURA ORGANIZACIONAL NA RELAÇÃO ENTRE DOCENTES E GESTÃO.....208

8.2 PROFESSOR: ATIVIDADE DOCENTE NA CULTURA DAS ORGANIZAÇÕES.....212
8.3 OS ESTUDANTES E A ESCOLA.....214
8.4 O ENSINO DE BIOLOGIA E EVOLUÇÃO NAS ESCOLAS PESQUISADAS.....216
8.5 A PESQUISA-AÇÃO: CONSEQUÊNCIAS, LIMITES E POSSIBILIDADES.....218
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....223
10 REFERÊNCIAS.....226
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO.....237
APÊNDICE B – IMAGEM DE ATIVIDADES COM ESTUDANTES DA ESCOLA FEDERAL.....241
APÊNDICE C – IMAGEM DE ATIVIDADES COM ESTUDANTES DA ESCOLA ESTADUAL.....242
APÊNDICE D– MINICURSO "CONVERSA EVOLUÍDA" REALIZADO NA ESCOLA FEDERAL COM A PRESENÇA DE ESTUDANTES DA ESCOLA ESTADUAL.....244
ANEXO A – METODOLOGIA DO DISCURSO DO SUJEITO COLETIVO.....245

1 INTRODUÇÃO

A partir de minhas atividades docentes como professora de ciências no ensino fundamental e como professora de biologia no ensino médio interessou-me investigar as dificuldades relacionadas ao ensino da teoria da evolução na educação básica, o que inclui conceitos teóricos da evolução e visões de mundo influentes na compreensão científica.

O interesse pela teoria da evolução deve-se a que este é um tema central na área da biologia, que enfrenta muitos desafios em seu processo de ensino e aprendizagem, e cuja importância extrapola os limites do ensino de biologia, visto que o conhecimento evolutivo é imprescindível tanto para compreensão de fenômenos da vida quanto de aspectos sobre o que comemos, vestimos e as modernas terapias e tratamentos hoje disponíveis na área da saúde.

No Mestrado, optei por investigar aspectos relacionados à complexidade conceitual da teoria evolutiva a partir da ótica de professores-pesquisadores de biologia de uma universidade federal do Rio de Janeiro. Nesta pesquisa, intitulada *Teoria da evolução: a visão de professores-pesquisadores*[1] *de biologia e suas relações com o ensino médio* (VALENÇA, 2011), o objetivo principal foi verificar possíveis controvérsias e consensos dentro da academia relacionados a aspectos que compunham a teoria na intenção de melhor compreender os problemas de ensino e aprendizagem com relação ao ensino de evolução no ensino médio.

Considerando que crenças religiosas por vezes são identificadas na compreensão de fenômenos evolutivos e compõem o perfil cultural de muitos grupos, investiguei também a religiosidade do grupo docente em questão bem como as situações e questionamentos enfrentados por eles em sala de aula. Crenças religiosas entre estudantes e até entre professores para as explicações evolutivas não são raras e, portanto, era preciso investigar as posturas pedagógicas docentes em relação a isto.

Nesta pesquisa, buscávamos relacionar os problemas de ensino ao *status* da teoria, ou seja, possíveis divergências na base teórica entre os pesquisadores poderiam refletir-se na formação de professores e, desta forma, chegar às salas de aula. O que encontramos foi a presença de dois discursos epistemológicos relacionados à definição da teoria evolutiva.

Esses dois discursos, discurso darwiniano e discurso neoclássico, valorizavam aspectos diferentes da teoria evolutiva: ecologia e genética. Esses dois discursos tanto são

[1] O termo professores-pesquisadores refere-se aos professores universitários que, por sua função docente e de produção de pesquisa acadêmica, são assim chamados.

distintos quanto se complementam e referiam-se às duas correntes explicativas da teoria evolutiva, o darwinismo e o neodarwinismo[2].

Ainda que os professores tivessem formalmente a compreensão do neodarwinismo, nem sempre em seus discursos cotidianos, expressavam tal compreensão. Ao contrário, tendiam a valorizar aspectos parciais da teoria evolutiva.

Um seminário de resultados feito com o grupo na etapa final da pesquisa revelou as influências das diferentes práticas de pesquisa dos professores investigados nos discursos formados: aqueles que se dedicavam às pesquisas de mecanismos microevolutivos lembravam-se mais da genética (discurso neodarwinista) e aqueles que investigavam objetos macro lembravam-se menos (discurso darwinista). Os investigados conscientizavam esse viés de seus discursos.

Assim, os mecanismos e explicações genéticas tanto apareciam como pontos controversos quanto como consenso nos discursos dos professores a estas questões. Porém, os resultados desta pesquisa revelaram a percepção dos investigados de que não havia controvérsias quanto à teoria evolutiva e que questionamentos quanto a fenômenos específicos que estão em processo é resultado do cotidiano da atividade científica, a qual permite a convivência de hipóteses concorrentes em busca de mais dados e explicações para fenômenos naturais.

Com relação às percepções e experiências dos professores frente à presença de crenças religiosas a maioria revelou já ter vivenciado situações em que os estudantes expuseram claramente suas convicções religiosas nas aulas de biologia da graduação. As posturas docentes relatadas foram a de expor a distinção entre as esferas da ciência e da religião, com enfoque na natureza da ciência (NDC), e a de expor as diferenças oferecendo exemplos da evolução, como a seleção artificial, buscando aproximar as explicações evolutivas do cotidiano dos estudantes. No entanto, cerca de um quarto dos docentes revelou evitar o diálogo em situações em que os estudantes manifestavam suas crenças em sala de aula.

Os resultados desta pesquisa de Mestrado nos levaram a algumas conclusões. A primeira foi que, diante do papel dos nossos investigados como formadores de futuros

[2] Na literatura, outros sinônimos do neodarwinismo são Nova Síntese Evolutiva ou Moderna Síntese da Evolução e são a composição de diferentes áreas cujas contribuições convergiram para conferir maior cientificidade e empirismo à teoria da evolução levando-a ao contexto do ensino como tema obrigatório. Neste trabalho o termo “teoria da evolução” é usado como sinônimo de neodarwinismo.

professores, a oscilação em torno da integração das explicações genéticas poderia estar repercutindo na futura atuação docente de estudantes da graduação.

Isto porque a abordagem darwinista tem tido maior repercussão nas salas de aula do ensino médio, visto que áreas como a genética, a paleontologia e a geologia não são usualmente integradas ao ensino da evolução. Concluímos que feito desta forma, sem o aporte de explicações de áreas como a genética, o ensino de evolução fica desguarnecido de importantes fundamentos teóricos (VALENÇA; FALCÃO, 2012).

Os resultados também mostraram que a presença de crenças religiosas é forte na graduação em biologia e que os professores nem sempre dominam comportamentos adequados de diálogo junto aos estudantes, embora mostrem-se dispostos a este diálogo.

Neste sentido, pudemos levar adiante reflexões sobre os professores-pesquisadores enquanto formadores de futuros professores da graduação e ensino médio na condução de discussões que envolvem elementos da cultura dos estudantes em sala de aula, como as crenças religiosas. Isto é especialmente importante porque costuma-se pensar no docente universitário apenas como formador de cientistas e biólogos, visto que o vínculo deles com o ensino médio não está geralmente explícito[3] (VALENÇA; FALCÃO, 2017).

No doutorado, a intenção era dar continuidade à pesquisa de mestrado. Pretendia verificar entre os egressos de licenciatura em biologia, formados por aqueles professores universitários e que estivessem atuando nas salas de aula, aspectos relacionados à complexidade da teoria evolutiva e suas práticas docentes em relação ao ensino do tema.

Entretanto, através de reflexões ocorridas durante os seminários de meu grupo de pesquisa (Laboratório de Estudos da Ciência - LEC/ NUTES/ UFRJ), percebi que o foco ficaria mais restrito à formação de professores, sem dúvida um campo de pesquisa importante.

No entanto, meu interesse recaía não somente no ensino de temas científicos, neste caso o ensino de evolução, mas também nas dinâmicas das salas de aula que incluem as interações entre visões e valores de estudantes com os conceitos científicos, as relações

[3] É importante apontar que embora parte dos estudantes que frequentam as disciplinas ministradas por estes professores no ciclo básico da graduação seja de bacharelandos é bastante comum que muitos destes optem, ao final do curso, pela complementação em licenciatura. Isto ocorre para atender à demanda do mercado de trabalho que tem mais oferta de concursos para professores da educação básica do que para o cargo de pesquisador. No que se refere à atuação do grupo na pós-graduação, ao formar novos pesquisadores que poderão ingressar em uma universidade o vínculo com a formação também se faz aparente, pois formarão novos professores-pesquisadores. A partir de uma leitura epistemológica dos discursos sobre as controvérsias e consensos também pudemos discutir sobre a importância do domínio da dimensão epistemológica da teoria da evolução pelos docentes universitários bem como sobre o papel das controvérsias na formação de pesquisadores e professores (VALENÇA; FALCÃO; FARIA, 2018).

humanas que estão relacionadas, entre outras coisas, a processos de negociação e diferenças culturais e onde se reflete, em maior ou menor escala, toda uma conjuntura política interna, da escola, e externa, das políticas públicas educacionais.

Quando me preparei para começar a pesquisa em duas grandes instituições escolares tinha algumas preocupações. A primeira era a de que muitas pesquisas são feitas e poucos resultados chegam às escolas. Não há frequentemente o compromisso do pesquisador em levar os resultados de pesquisas às escolas ou de construir com elas caminhos de compreensão e/ou de superação de problemas (DELIZOICOV, 2005).

Pesquisadores chamam a atenção ainda para as dificuldades em adaptar a cultura científica, proveniente dos resultados das pesquisas, às culturas regionais e locais e das limitações de tempo e de recursos como alguns dos fatores que contribuem para possíveis transformações nas práticas educativas (JENKINS, 2000; GILBERT, 2002).

A outra preocupação era de que as mudanças educacionais têm em geral caráter de reforma, via políticas públicas, cujas determinações devem ser seguidas e desconsideram as nuances e características das escolas. Sabe-se, porém, que há toda uma conjuntura que torna determinada escola diferenciada como, por exemplo, as influências do contexto social de seu entorno e as características da clientela (estudantes).

Na escola de educação básica da rede pública brasileira, em especial as de nível médio, esses esforços reformistas têm sido implementados para corrigir aspectos como a distorção idade-série, índices elevados de evasão escolar e longo percurso pelo ensino médio devido a sucessivas reprovações (MITRULIS, 2002). Isto se intensificou há algumas décadas porque o nível de escolaridade mínimo para os empregos formais passou a ser o ensino médio.

Aliado a isto, o ensino médio passou a registrar uma mudança significativa na composição social, econômica e cultural de seus alunos. A este nível de escolarização passaram a ter acesso jovens procedentes de estratos populares menos favorecidos economicamente, com pouco apoio cultural do meio familiar, muitos dos quais foram os únicos da família a ter acesso ao ensino médio (MITRULIS, 2002).

Esta mudança de perfil do corpo discente das escolas públicas somou-se à demanda de uma formação básica comum para o mercado de trabalho como resultado de um processo de globalização. Assim, políticas públicas educacionais refletem a preocupação do Estado em uniformizar a educação e aumentar os indicadores de desempenho nas avaliações nacionais e internacionais.

O processo de uniformização se estende ao ensino de ciências, cujo objetivo é promover uma formação científica adequada dos estudantes - diante do reconhecimento de que os avanços na área da ciência e da tecnologia têm levado a importantes conquistas para a humanidade, há consenso acerca da importância da alfabetização científica[4] e do papel da escola neste processo.

Pesquisas, no entanto, mostram que a educação básica ainda não desenvolveu a esperada alfabetização científica (DEBOER, 2000; VÁSQUEZ, 2010). O problema é tão difundido que se estende do ensino fundamental ao médio. Este último é a etapa final da educação básica e a última chance para os alunos adquirirem habilidades de alfabetização no uso da linguagem e conceitos do campo da ciência na vida cotidiana.

Dados da última Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios no Brasil (IBGE, 2015) mostraram que um em cada seis brasileiros é analfabeto funcional. Destes, 25% fazem parte da população com mais de 15 anos.

O Índice de Alfabetização Científica no Brasil (INSTITUTO ABRAMUNDO, 2014) revelou que ao final do ensino médio apenas 4% dos alunos atingem o nível de competência, o último em uma escala de quatro níveis, em que são capazes de formular argumentos, dominar o uso de medidas e aprender sobre questões relacionadas ao ambiente, à saúde, astronomia e à genética.

Deste modo, as reformas e controle dos índices educacionais se aplicam também para o ensino de biologia: a disciplina de biologia é uma das três disciplinas do ensino médio avaliadas pelos instrumentos nacionais e internacionais, junto com matemática e língua portuguesa.

Em resumo, diante do afastamento entre os resultados das pesquisas em ensino e sua repercussão nas escolas e as abrangentes reformas educacionais que desconsideram peculiaridades do contexto sócio-escolar é pertinente buscar caminhos para mudanças reais no cotidiano das escolas. Eu vi isso como um desafio e uma oportunidade: a minha tese de Doutorado teria, portanto, um compromisso com a escola, o ensino de biologia e a teoria da evolução.

Interessava-me pesquisar e introduzir experiências de ensino que pudessem contribuir para melhorar o ensino de biologia, tendo por base a teoria da evolução, a partir da

[4]A alfabetização científica, resumidamente, é a capacidade de ler e interpretar os conceitos científicos para agir na sociedade e no meio ambiente (CUNHA, 2017).

investigação das percepções de dificuldades e diagnósticos realizados no ensino nos campos investigados (escolas públicas do Rio de Janeiro).

Considerando isto, busquei tanto identificar e valorizar práticas, metodologias, atividades de ensino ou quaisquer outras atividades e ações já existem nos contextos investigados quanto utilizar experiências de ensino inovadoras idealizadas junto aos atores dos contextos específicos. O uso de tais experiências de ensino atende ao objetivo primário de refletir e criar pontes de interação entre pesquisador e atores dos ambientes investigados para, em um segundo momento, haver a possibilidade de mudanças no ensino de biologia.

Para realizar este duplo objetivo, de investigação e de transformação do ensino de biologia, não restaram dúvidas de que mais do que coletar dados através de momentos específicos no campo seria necessário mergulhar em um contexto escolar e vivenciar o cotidiano em questão. Seria, portanto, uma pesquisa na cultura de uma organização escolar.

A pesquisa-ação foi o caminho para isto[5]. O referencial metodológico da pesquisa-ação pressupõe observar as dinâmicas da escola e propor soluções em um trabalho colaborativo, junto aos atores do ambiente investigado. É, portanto, uma metodologia de pesquisa de exploração e intervenção coletiva na qual se busca transformação da realidade social.

Tínhamos em mente que fatores culturais e cognitivos influenciam a habilidade de compreensão da teoria da evolução e estão relacionados às condições socioculturais do estudante e, consequentemente, da escola que ele frequenta, que pode dispor de maior ou menor quantidade de recursos. Sendo assim, as escolas frequentadas por jovens da periferia têm condições inferiores e têm dificuldades em contribuir para ampliar a visão de ciência e do repertório científico dos estudantes enquanto aquelas frequentadas pelas classes sociais mais elevadas, cujo domínio da ciência costuma ser maior, se saem melhor nesta tarefa.

Por outro lado, eu tinha o pressuposto de que tais condições poderiam ser minimizadas se ao ensino de biologia fosse dado um enfoque evolutivo ao longo do ensino médio.Deste modo, na pesquisa aqui apresentada foram selecionadas duas escolas públicas do Rio de

[5]Esta pesquisa faz parte de um conjunto de quatro investigações relacionadas ao projeto de pesquisa *Ensino da origem da vida e teoria evolutiva: uma pesquisa para inovação em quatro colégios da rede publica estadual do Rio de Janeiro* aprovado pelo CNPq e pela Capes.

Janeiro de contextos sócio-escolares bastante distintos: uma da rede federal e outra da rede estadual[6].

A escolha da escola federal deveu-se a dois fatores: uma motivação pessoal e outra prática. O primeiro foi a minha recém aprovação, em meados de 2014, quando estava iniciando a pesquisa na escola estadual, em concurso para professora de biologia naquela escola. Deste modo, nela fui professora e pesquisadora interessada em investigar e compartilhar dados com a equipe de professores para com eles construir reflexões sobre o ensino de biologia e de evolução e experimentar estratégias e recursos que se mostrassem apropriados ao ensino.

O segundo foi o fato de que na escola federal o ensino de biologia tinha passado por recente reformulação, aparentemente bem sucedida. A equipe de ensino se interessou por ser objeto de investigação e pretendia refletir sobre a situação que vivenciava.

A decisão pela investigação na escola estadual ocorreu porque ela está inserida em um contexto sociocultural desfavorecido e o ensino de evolução enfrenta, como na maioria das escolas estaduais, os problemas apontados pelas pesquisas em ensino de ciências: crenças religiosas dos estudantes influenciando aceitação da ciência, dificuldades no domínio teórico do tema da evolução e extensão de sua compreensão às situações e questões da vida cotidiana. Em um estudo realizado nesta escola por Santos, Valença, Souza e Falcão (2009) já haviam sido identificadas nesta escola tais dificuldades.

Além disso, essa escola compunha o conjunto de escolas estaduais bastante representativas, porque correspondem a cerca de 85% das escolas de ensino médio do Rio de Janeiro (IBGE, 2010) e atendem majoritariamente a estudantes oriundos de classe média baixa e pobres.

Portanto, a pesquisa nestes dois cenários atende à expectativa de melhor compreensão dos fatores e dinâmicas que se fazem presentes em ambientes escolares distintos e as possibilidades de oferecer um ensino de biologia de qualidade em diferentes contextos.

Para apresentar a pesquisa realizada esta tese foi organizada em oito capítulos, além desta Introdução. No **Capítulo 2** apresento, a partir de revisão da literatura em ensino de

[6] As escolas serão assim denominadas, "escola federal" e "escola estadual", de modo a manter anônimas as instituições pesquisadas. Trata-se de uma opção de nosso grupo de pesquisa (Laboratório de Estudos da Ciência – LEC/NUTES) para preservar as identidades de seus atores, visto que, por vezes, são narrados episódios particulares e informações pessoais dos atores necessárias à determinada compreensão pelo leitor.

ciências, o panorama do ensino de evolução que serve de base à construção do problema de pesquisa. Ao final, estão os objetivos.

No **Capítulo 3** apresento a metodologia da Pesquisa-ação. Optei por organizar a tese nesta ordem: primeiro a descrição da pesquisa-ação e após isto os referenciais teóricos. Esta organização deve-se em função de uma sequência adequada de compreensão, visto que a pesquisa-ação é um referencial metodológico que admite diversas teorias, do campo das ciências humanas, a sustentá-la.

No Capítulo 4 serão apresentados os referenciais teóricos que sustentam a pesquisa: a teoria das Representações Sociais e a Cultura Organizacional. Com a teoria das Representações Sociais é possível identificar e compreender o conhecimento construído e partilhado pelos grupos presentes nos ambientes investigados. Sendo esta uma pesquisa no campo do ensino de biologia, no contexto da escola, o referencial de Cultura organizacional fez-se necessário por considerar as características da escola enquanto organização social típica cujas estruturas influenciam os diferentes grupos de atores que ali convivem e é por eles influenciada.

No **Capítulo 5** serão apresentados os passos metodológicos onde será feita a descrição das abordagens de observação de campo, registro das atividades e metodologia de análise dos dados, apresentação do planejamento de execução da pesquisa e das atividades realizadas em cada etapa da investigação.

No **Capítulo 6** serão apresentados e discutidos os resultados da pesquisa-ação na escola federal. No **Capítulo 7,** a pesquisa-ação na escola estadual, no **Capítulo 8**serão feitas as discussões e, por fim, estão as considerações finais no **Capítulo 9**.

2 EVOLUÇÃO BIOLÓGICA: ESCOPO CONCEITUAL, ENSINO E TRANSPOSIÇÃO PARA O ENSINO MÉDIO

2.1 O PANORAMA DO ENSINO DA TEORIA DA EVOLUÇÃO

A evolução das espécies é explicada por um conjunto de processos e mecanismos articulados em uma teoria científica, a teoria da evolução. A teoria da evolução tem fornecido explicações materialistas, e até então não falseáveis, para a diversificação, as inter-relações entre as espécies e a distribuição da vida no planeta. A partir de mecanismos como seleção natural, adaptação, mutações, variação genética, deriva genética, competição, fitness, extinção e registro fóssil tem oferecido um alto padrão explicativo e poder preditivo dos processos naturais (GOULD, 2002; MAYR, 2007; SCOTT, 2009).

A respeito do conceito de evolução biológica Douglas Futuyma diz que:

> A evolução biológica consiste na mudança das características hereditárias de grupos de organismos ao longo das gerações. Grupos de organismos, denominados populações e espécies, são formados pela divisão de populações ou espécies ancestrais; posteriormente, os grupos descendentes passam a modificar-se de forma independente. Portanto, numa perspectiva de longo prazo, a Evolução é a descendência, com modificações, de diferentes linhagens a partir de ancestrais comuns. Desta forma, a História da Evolução tem dois componentes principais: a ramificação das linhagens e as mudanças dentro das linhagens (incluindo a extinção). Espécies inicialmente similares tornam-se cada vez mais diferentes, de modo que, decorrido o tempo suficiente, elas podem chegar a apresentar diferenças profundas (FUTUYMA, 2002, p.9).

A evolução ocorre devido a vários fatores que podem ser aleatórios ou determinísticos. A seleção natural é a força principal envolvida nas mudanças evolutivas promovendo a adaptação dos seres vivos. A seleção natural atua sobre a variedade existente de organismos de uma mesma espécie na medida em que os organismos mais adaptados, naquele momento, sobrevivam ao ambiente. Desta forma, os organismos mais adaptados são aqueles que sobrevivem mais e gozam de maior sucesso reprodutivo deixando mais descendentes. Com o tempo, os organismos mais adaptados predominam sobre os outros indivíduos menos adaptados da espécie, que tendem a ser extintos.

Além da seleção natural outros processos podem ocorrer inclusive durante o primeiro estágio da seleção natural, propiciada a partir de mecanismos de recombinação e mutação que possam ocorrer em organismos de uma espécie, ou durante o processo probabilístico que determina o sucesso reprodutivo destes organismos.

Deve-se ressaltar que a grande maioria das alterações genéticas são deletérias e tendem a ser eliminadas junto com os organismos que as possuem. Aquelas alterações que, por sorte, tenham sido viáveis e consequentemente selecionadas levarão à adaptação. Mutações e recombinações podem ocorrer no decorrer do tempo e, se selecionadas por deriva genética, podem alterar características tanto quantitativa quanto qualitativamente. Isto pode resultar numa mudança significativa que fará com que uma espécie descendente seja consideravelmente diferente de seu ancestral. Tal evento resultará em uma nova espécie e envolve os mecanismos da especiação[7].

No cenário acadêmico este conjunto de explicações caracteriza-se pela abordagem do neodarwinismo que, formado por uma síntese de explicações e conceitos evolutivos de diferentes áreas como a genética, a ecologia e a paleontologia, consolidou a teoria evolutiva como um fato empírico sob qualquer critério científico vigente. Autores importantes como Theodosius Dobzanski (1973, 1974), Douglas Futuyma (2008), Ernst Mayr (2004) apontam que teoria evolutiva é um tema central da biologia porque unifica e estrutura explicações de diferentes áreas desta ciência dotando-lhes de sentido.

Este panorama estabeleceu a teoria evolutiva como conteúdo obrigatório em diferentes níveis de escolarização. Porém, é um tema considerado polêmico e controverso no seu processo de ensino e aprendizagem porque nele se refletem aspectos culturais, como influências de ordens filosóficas e visões de mundo. No cenário educacional, portanto, o tema ainda desafia educadores nos diferentes níveis educacionais e em diversas partes do mundo.

Um conceito em particular, a seleção natural, tem revelado dificuldades para sua compreensão, pois exige a articulação de um conjunto de ideias tais como “descendência com modificação”, “reprodução diferencial”, “variabilidade” e “adaptabilidade”. Este fenômeno tem sido visto como complexo e abstrato por estudantes diante de suas dificuldades na compreensão das implicações precisas da seleção natural, já que só é observado o seu produto final, e a ausência de dados e experimentos empíricos em curto prazo que a comprovem (ABRANTES; ALMEIDA, 2006; ANDERSON; FISHER; NORMAN, 2002; TIDON; LEWONTIN, 2004).

[7] Há diferentes mecanismos de especiação. Resumidamente, a especiação se inicia quando uma subpopulação de uma espécie se isola geograficamente, altera o seu nicho ecológico ou seu comportamento, o que leva ao seu isolamento reprodutivo. Com o passar do tempo, mutações vão se acumulando e alteram o seu genótipo e, consequentemente, a expressão fenotípica deste.

Além da seleção natural, os conceitos de mutação, fluxo gênico e acaso, importantes para a compreensão de processos de diferenciação dos organismos, das modificações da composição genética das populações ao longo do tempo e dos padrões de diversidade existentes no planeta, ainda são mal compreendidos pelos estudantes ao final do ensino médio (SCHEID; FERRARI, 2006; GALVÃO et al, 2012; PORTO; FALCÃO, 2011).

Outros conceitos evolutivos têm igualmente revelado dificuldades, pois são associados a sentidos diversos no contexto da linguagem comum. Conceitos como "evolução", "adaptação" e "teoria" são exemplos disto, o que autores têm nomeado como a presença de concepções prévias para a evolução (TIDON; LEWONTIN, op. cit.; BRANCH; MEAD, 2008; CUNNINGHAN; WESCOTT, 2009).

Outra dimensão das concepções prévias para as explicações evolutivas é a presença de crenças religiosas que pode tanto se referir a alguns conceitos específicos quanto ao próprio fenômeno da evolução da vida. Pesquisadores apontaram que uma visão antropocêntrica da evolução, típica das religiões cristãs, costuma se contrapor ao conceito de evolução humana.

Assim, a teoria evolutiva é aceita até o limite da evolução dos humanos, os quais teriam sido criados separadamente das outras espécies (FUTUYMA, 1999; CERQUEIRA; COSTA; FALCÃO, 2007; BLANCKE et al, 2011; PORTO; FALCÃO, op. cit.; BRANCH; SCOTT, 2013). A evolução humana, biológica, também costuma ser confundida com evolução cultural e tecnológica pelos estudantes (RUFO et al, 2013; VIEIRA; VALENÇA; FALCÃO, 2015; DOCUMENTÁRIO DIVERSIDADE DA VIDA[8], 2016).

Também o conceito de seleção natural tem sido objeto de conflito com as crenças religiosas. Esse conceito é explicado pela ciência como um processo determinístico e sem direção que ocorre como consequência de mutações aleatórias nos organismos que são, naquele momento, favoráveis às condições do ambiente. Pesquisadores apontam uma tendência em se perceber tal mecanismo como um agente do processo evolutivo, o que se contrapõe à visão teológica de que Deus é o arquiteto das mudanças evolutivas (RICHARDS, 2008; GUALTIERI, 2009).

Outras pesquisas mostraram que o fenômeno da evolução costuma ter grande rejeição de adeptos de religiões fundamentalistas. Isto faz com que os professores encontrem, por

[8] O Documentário *Diversidade da Vida: o que pensam estudantes de ensino médio* foi produzido entre 2014 e 2016 pela professora Eliane Brígida Morais Falcão. Nele, grupos de estudantes de nove escolas públicas e privadas do Rio de Janeiro falam livremente sobre suas explicações para a diversidade das espécies. Atualmente o documentário está acessível pelo YouTube.

vezes, dificuldade em ensinar a evolução para estudantes que seguem religiões que defendem uma interpretação literal da Bíblia, segundo a qual os seres vivos foram criados em sua forma atual (SEPÚLVEDA; EL-HANI, 2004; FALCÃO; SANTOS; RAGGIO, 2008).

Autores reportam essa incompatibilidade entre visões culturais e religiosas com a visão científica (MILLER et al., 2006; MOORE; DECKER; COTNET, 2009; SCOTT, 2009; HEDDY; NADELSON, 2012). Outros defendem ainda ser necessária a inclusão de elementos relacionados à natureza da ciência (NDC) no ensino da evolução: NDC e teoria da evolução são vistos como complementares, uma vez que é preciso o entendimento das bases que levaram ao estabelecimento da teoria evolutiva, bem como de aspectos inerentes à atividade e metodologia científica (como a distinção entre o que é uma teoria, lei ou hipótese, por exemplo), para que a teoria evolutiva seja aceita (MEGLHIORATTI; BORTOLOZZI; CALDEIRA, 2005; LOMBROZO; THANUKOS; WEISBERG, 2008).

Disputas políticas de grupos religiosos pelo controle do aparelho do Estado, que incluem a inserção do criacionismo nos currículos de ciências, têm reacendido a problemática da influência das visões de mundo religiosas sobre temas científicos. Isto é bastante expressivo no caso de grupos políticos protestantes dos estados do sul dos Estados Unidos (ABRANTES; ALMEIDA, op. cit.) e mais recentemente no Brasil com o movimento neopentecostal no sudeste, que tem acirrado as disputas sobre os currículos escolares (ALMEIDA; SOUZA, 2013; CUNHA, 2018; MARTINS; FRANÇA, 2012).

Investigações no ensino de ciências têm centrado esforços de compreensão de problemas no ensino e aprendizagem de evolução nos contextos de ensino. Em colégios onde as condições de ensino e aprendizagem são precárias (como ausências frequentes de professores e recursos didáticos, de laboratórios de ciências e de bibliotecas) e situação sócio-econômica limitante dos estudantes, estes costumam aderir menos ou rejeitar a ideia de evolução (ALMEIDA, 2012; BALGOPAL, 2013; BOUJAOUDE et. al, 2011; CARDOSO; REZENDE, 2017; CUNNINGHAN; WESCOTT, op. cit.; FALCÃO; SANTOS; RAGGIO, op. cit; OLEQUES; SANTOS; BOER, 2011; OLIVEIRA; BIZZO, 2011; ROOTH, 2010; SANTOS; VALENÇA; FALCÃO, 2011; VIEIRA; FALCÃO, 2012). Nesses contextos tem sobressaído a presença de crenças religiosas em conflito com a ciência. Estes aspectos, somados, contribuem para tornar o ensino de evolução mais problemático.

Falhas na formação docente, tanto com relação à base teórica quanto à pedagógica têm sido reportadas. Por um lado há professores que evitam apresentar temas da ciência que podem gerar dúvidas ou se confrontar com outras fontes de explicação, como as religiosas

(TRANI, 2004; NICOLINI; FALCÃO; FARIA, 2010). Por outro lado, dúvidas e ideias criacionistas foram encontradas em grupos de professores para a explicação da origem e evolução da vida, o que torna o ensino deficiente e coloca em dúvida o caráter científico destes temas (FALCÃO; SANTOS; RAGGIO, op. cit.; ALMEIDA, op. cit.; BOUJAOUDE et. al, op. cit.; OLIVEIRA; BIZZO, op. cit.; RICE; KAYA, 2012).

Aliado a isto, limitações no domínio das explicações teóricas da evolução foram identificadas junto a professores contribuindo para reforçar concepções errôneas estudantis, como a mistura de explicações de base lamarckista para a explicação do neodarwinismo (TIDON; LEWONTIN, op. cit.; MOORE; KRAEMER, 2005; ABRIE, 2010; NEHM; KIM; SHEPPARD, 2009; YATES; MAREK, 2014).

Compondo as dificuldades estão materiais didáticos e currículos inadequados que podem reforçar as interpretações incorretas sobre evolução. A teoria por vezes é apresentada com ausência de conceitos estruturantes, descontextualizada historicamente e ressaltando-se apenas a clássica dicotomia lamarckismo x darwinismo (ALMEIDA; FALCÃO, 2005; SANTOS; CALOR, 2007a,b; ROMA, 2011; ZAMBERLAM; SILVA, 2012). Deste modo, o ensino de evolução oferecido é fragmentado e parece meramente tratar-se de uma disputa entre as teorias de dois cientistas, Lamarck e Darwin, sem que nenhum pano de fundo histórico seja apresentado.

Diante deste quadro, pode-se notar que as dificuldades no ensino e aprendizagem da teoria evolutiva são de diferentes ordens e incluem: a complexidade de conceitos estruturadores; a presença de concepções prévias, entre elas as crenças religiosas; não compreensão da natureza da ciência (NDC); condições precárias das escolas; falhas na formação docente; currículo e materiais inadequados. Estes aspectos não são uniformes em todos os colégios sendo necessário associá-los aos contextos de ensino e características dos grupos pesquisados para se ter a real dimensão dos problemas encontrados.

Finalizando o panorama das pesquisas em ensino de ciências é importante, antes de proceder à construção do problema de pesquisa, refletir a respeito do processo de transposição do conhecimento e das orientações para o ensino de biologia e evolução expressas nos documentos oficiais, aspectos estes que orientam e estruturam o ensino nas escolas.

2.2 A BIOLOGIA E A TEORIA EVOLUTIVA: TRANSPOSIÇÕES, CURRÍCULOS E OS LIVROS DIDÁTICOS

O conhecimento ensinado nas disciplinas escolares atende, resumidamente, ao objetivo de informar aos aprendizes determinado conhecimento considerado relevante em um campo. Porém, como o conhecimento produzido em um campo (conhecimento acadêmico) e o conhecimento escolar tem naturezas e funções sociais distintas é frequente ocorrer um processo de adaptação da linguagem e escolha de conteúdos. A este processo se dá o nome de transposição didática.

Nesta transposição do conhecimento estão envolvidos diferentes atores e esferas que vão atuar de acordo com os objetivos da educação - segundo critérios que atendem aos descritores e objetivos das políticas públicas nacionais orientadoras da educação básica. Chevallard (1991) identifica uma transposição externa, que é a que ocorre nos currículos formais e livros didáticos, e uma transposição interna, que é a que feita pelos professores, nas salas de aula.

O processo de transposição externa é mediado por documentos oficiais orientados por políticas públicas que, por sua vez, tem orientado a produção de currículos sob o enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Currículos baseados em CTS têm a principal preocupação de formar o cidadão para o exercício do pensamento crítico e independência intelectual (AULER; BAZZO, 2001; BAZZO, 2010). Sob este enfoque o ensino de ciências é:

> [...] voltado à formação científica e tecnológica, oferecida a todos os cidadãos,indistintamente, para que eles sejam capazes de tomar decisões responsáveis, com base na ciência e tecnologia, levando em consideração, no mesmo patamar, a sociedade, o ambiente e as dimensões afetivas, atitudinais, éticas e culturais" (MELLO; GUAZZELLI, 2011, p.25).

Chrispino (2017), com base em Acevedo, Vázquez e Manassero (2002) e Vázquez (1999) enfatiza que a educação em CTS representou uma inovação curricular, pois proporcionou:

> [...] uma determinada visão centrada na formação de atitudes, valores e normas de comportamento a respeito da intervenção da ciência e da tecnologia na sociedade (e vice-versa) com o fim de exercer responsavelmente como cidadãos e poder tomar decisões racionais e democráticas na sociedade civil. (CHRISPINO, 2017, p.XX).

Diferentes autores como López Cerezo (2009) e Firme e Amaral (2011) reconhecem que sob uma abordagem CTS o conhecimento científico e sua aplicabilidade na compreensão de fenômenos naturais, situações cotidianas e até mesmo fenômenos sociais podem levar os

estudantes a tomar melhores decisões e intervir de forma responsável na sociedade. Para isto, os temas científicos devem preferencialmente ser tratados de maneira contextualizada, de forma transdisciplinar.

As Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio orientam a "integração de conhecimentos gerais e, quando for o caso, técnico-profissionais realizada na perspectiva da interdisciplinaridade e da contextualização" e ressaltam que as escolas devem buscar "o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico" (BRASIL, 2012, p. 1 e 2). Porém, na prática, têm sido difícil para as escolas realizarem essa integração, mesmo quando se trata de articular conhecimentos de uma mesma disciplina.

No que se refere ao corpo de conhecimentos da biologia, a teoria da evolução é um conhecimento organizador e estruturante deste campo, o que favorece esta abordagem CTS[9], visto que o tema da evolução tem o potencial de "atravessar" todo o currículo do ensino médio, assim como ocorre no campo da biologia.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Ciências Biológicas (BRASIL, 2001), documento que orienta a formação de graduandos (bacharéis e licenciandos) recomendem um viés evolutivo para todo o ensino de biologia na graduação. O relatório anexado a este documento junto à sua aprovação destaca que:

> O estudo das Ciências Biológicas deve possibilitar a compreensão de que a vida se organizou através do tempo, sob a ação de processos evolutivos, tendo resultado numa diversidade de formas sobre as quais continuam atuando as pressões seletivas. Esses organismos, incluindo os seres humanos, não estão isolados, ao contrário, constituem sistemas que estabelecem complexas relações de interdependência. O entendimento dessas interações envolve a compreensão das condições físicas do meio, do modo de vida e da organização funcional interna próprios das diferentes espécies e sistemas biológicos. Contudo, particular atenção deve ser dispensada às relações estabelecidas pelos seres humanos, dada a sua especificidade. Em tal abordagem, os conhecimentos biológicos não se dissociam dos sociais, políticos, econômicos e culturais (BRASIL, 2001, p.1).

No ensino médio, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) afirmam que um tema de relevância central no ensino de Biologia é a origem e evolução da vida: "Conceitos relativos a esse assunto são tão importantes que devem compor não apenas

[9]A abordagem ou enfoque CTS tem sido incorporada ainda que, passado o modismo, o jargão "CTS" não seja usado explicitamente. O que se está afirmando é que já está naturalizado que esta abordagem é necessária. Autores chamam a atenção de que Natureza Da Ciência (NDC) e CTS são sinônimos porque ambos incluem as discussões acerca das influências da atividade humana na produção científica e tecnológica (CHRISPINO, 2017).

um bloco de conteúdos tratados em algumas aulas, mas constituir uma linha orientadora das discussões de todos os outros temas" (BRASIL, 2006a, p. 22).

Porém, o documento que mais chega às mãos dos professores são os Parâmetros Curriculares PCN+ Ensino médio, com orientações educacionais complementares aos PCNEM. Os PCN+ indicam o eixo ecológico-evolutivo como um dos seis eixos orientadores do ensino de biologia. Há, no PCNEM, uma orientação específica para se abordar o tema da evolução de maneira articulada, mas que pode passar despercebida para o leitor:

> [...] é importante assinalar que esse tema deve ser enfocado dentro de outros conteúdos, como a diversidade biológica ou o estudo sobre a identidade e a classificação dos seres vivos, por exemplo. A presença do tema origem e evolução da vida ao longo de diferentes conteúdos não representa a diluição do tema evolução, mas sim a sua articulação com outros assuntos, como elemento central e unificador no estudo da Biologia (BRASIL, 2006a, p. 22).

Os PCN+ (BRASIL, 2002) indicam ainda conteúdos e conceitos evolutivos a serem ensinados e considerados pelos currículos de ensino médio, que incluem a seguinte abordagem: teorias evolutivas; evolução biológica e seus mecanismos (mutação, recombinação gênica, seleção natural e deriva gênica); uso e construção de árvores filogenéticas para compreensão das grandes linhagens evolutivas, entre elas a humana; distinção entre evolução biológica e evolução cultural, onde à evolução cultural estão associados o desenvolvimento da linguagem e inteligência na transmissão de comportamentos; e a relação entre evolução e intervenção humana, como o uso da seleção artificial e as influências humanas na transformação do ambiente ao longo do tempo.

Atualmente, há um novo documento apresentado pelo Ministério da Educação com o objetivo de orientar a formação inicial e continuada de professores bem como, a partir dos conteúdos elencados, de orientar a produção de materiais didáticos e dos currículos escolares da educação básica: a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Embora ainda não tenha sido incorporada pelos professores, já que está em processo de revisão, a BNCC, em sua terceira versão, afirma no componente curricular Biologia que a "noção de evolução e o pressuposto de que todas as formas vivas descendem de um ancestral comum permite que o fenômeno vida tenha uma unicidade e que a Biologia seja uma disciplina integrada" (p. 204). A BNCC dispõe o conteúdo biológico em sete Unidades de Conhecimento: em três o tema da evolução está presente, sendo uma destas especificamente para este tema (UC6- Evolução: padrões e processos de diversificação da vida).

Ainda que esteja explícita a importância do tema da evolução nestes documentos, eles não têm sido suficiente para garantir um ensino de qualidade tanto no que se refere às explicações evolutivas quanto em conferir sentido aos outros conceitos e temas biológicos. Em geral os documentos para a educação básica apontam a necessidade e importância de um viés evolutivo na disciplina de biologia, mas não o torna explícito em todas as unidades nas quais dividem os tópicos do ensino de biologia.

Assim, essa transposição do conhecimento biológico pelos documentos oficiais da educação dá base à transposição que ocorre mediada pelos livros didáticos. Kawasaki e El-Hani (2002), ao analisar as concepções de vida apresentadas nos livros de biologia do Ensino Médio, reforçam que no Brasil o livro didático é o principal meio de transposição de conteúdos do conhecimento científico para o conhecimento escolar.

Embora o livro didático seja um instrumento de ensino controverso e alvo de críticas, por conta de fatores diversos como os interesses econômicos e políticos envolvidos em sua produção e escolha, este tem sido o principal instrumento utilizado no ensino (Bittencourt, 2004). Para Fracalanza e Megid Neto (2006) dois fatores contribuíram para isto: o aumento da oferta de vagas nas escolas da educação básica a partir da década de 1960 e o consequente aumento do número de professores que, por sua vez, têm o livro didático como principal ferramenta de trabalho. O segundo foi o acesso de um alunado às escolas públicas oriundos de famílias de baixa renda, cujo livro didático passou a ser subsidiado pelo Estado.

Os livros didáticos têm sido avaliados e distribuídos às escolas públicas brasileiras pelo Programa Nacional do Livro Didático. O PNLD do Ensino Médio (PNLDEM), implementado em 2004, passou em 2007 a incluir os livros de biologia, além dos de matemática e português, distribuindo-os a todos os alunos e professores do Ensino Médio das escolas públicas[10].

Por um lado há a orientação do PNLDEM de que os livros didáticos incluam a teoria evolutiva de forma mais completa. Por outro lado, tanto há livros aprovados que não seguiram essa recomendação quanto há os que seguiram, mas incluem erros e omissões conceituais e descontextualização histórica, principalmente em relação à falta de articulação do conteúdo evolutivo com os outros conteúdos e temas, conforme já apontados por diferentes pesquisas.

Isto é importante mencionar porque é hábito entre os professores utilizar o livro didático como fonte de estudo bem como para orientar as aulas a partir deles. Neste processo

[10] A exceção são as escolas de Minas Gerais que têm seu próprio programa do livro didático.

é frequente haver uma “transposição da transposição” (transposição interna) onde há uma nova escolha, feita pelo professor, do que será utilizado no livro. Isto mostra a importância do cuidado no processo de produção e seleção de materiais didáticos, especialmente em relação a temas controversos.

Conforme exposto, é consenso entre acadêmicos e reconhecido pelos documentos oficiais da área da educação que o conteúdo evolutivo é importante componente para a formação científica e, por isso, está nos currículos escolares do ensino médio. Também ressaltam a necessidade do aporte de conhecimentos oriundos de diferentes áreas para o tema da evolução e defendem a necessidade de abordá-lo transversalmente.

No entanto, isso não tem sido priorizado no ensino de evolução do ensino médio, visto que conceitos evolutivos são geralmente ensinados de maneira não transversal. Além disso, livros didáticos usados pelos estudantes, e pelos professores como material de estudo e consulta, têm problemas conceituais e de falta de articulação do tema da evolução aos outros conteúdos.

2.3 O PROBLEMA DE PESQUISA

Com base nos resultados das pesquisas em ensino de evolução e nas considerações sobre os processos de transposição podemos perceber o ensino de biologia influenciado por três bases principais: base material, base normativa e base pedagógica. Estas bases material, normativa e pedagógica se inter-relacionam e influenciam a qualidade do ensino, sobretudo para um tema que tem forte influência de visões, valores e crenças.

A base material refere-se às condições estruturais e de materiais disponíveis na escola. Deste modo, inclui aspectos como a presença ou ausência de laboratório de ciências e de informática, biblioteca, e de recursos multimídia. Estes espaços e equipamentos se constituem em importantes recursos para o ensino de ciências e que poderiam fornecer exemplos esclarecedores dos fenômenos evolutivos. A oferta de esportes e de refeição, a disponibilidade e qualidade dos livros didáticos adotados pela escola são também aspectos que influenciam a maneira como o ensino é feito porque podem facilitar, ou dificultar, o processo criando uma atmosfera propícia ao ensino e aprendizagem.

A base pedagógica está relacionada a dois fatores principais, a existência de uma articulação entre os docentes da unidade escolar e ao reconhecimento de aspectos culturais dos estudantes pelos docentes. No que se refere à articulação entre os docentes ela é

fundamental para que se crie um ambiente de diálogo e colaboração entre o grupo de professores favorecendo a prática docente. No que se refere especificamente ao ensino de biologia, a articulação entre os docentes favorece a abordagem interdisciplinar do tema da evolução trazendo informações de outros campos e ampliando as possibilidades de aprendizado do tema.

Em relação aos aspectos culturais, no ensino as visões e valores discentes vão interagir com os conceitos científicos. O não reconhecimento desses aspectos culturais dos estudantes como influentes no ensino podem acarretar em posturas pedagógicas não adequadas, como pouco ou nenhum estímulo à expressão de opiniões e questionamentos estudantis nas aulas resultando em um ambiente pouco interativo e, portanto, pouco estimulante ao aprendizado.

A base normativa refere-se aos documentos oficiais que determinam e orientam direções básicas do currículo, como o tempo de uma determinada disciplina na grade horária, o arranjo curricular do tema no currículo e a maneira de abordá-lo. Além disso, influem na maneira como determinado tema será valorizado, ou não, no currículo.

Embora orientadas pelas mesmas diretrizes gerais da educação as escolas de diferentes redes podem tratar do tema da evolução de maneiras distintas e distribuí-las (arranjá-las) no currículo do ensino médio segundo seus próprios critérios. O que se tem visto é que na maioria das escolas brasileiras o ensino de evolução está restrito a um bimestre curricular e tanto pode ser apresentado ao final da 3ª série quanto na 1ª série.

Na maioria das escolas do Rio de Janeiro[11] o tema geralmente é apresentado no 3º bimestre da 1ª série do ensino médio. Logo, não há tempo hábil para o professor explorar e debater o tema de maneira mais aprofundada e, na maioria das vezes, no restante de seu percurso pelo ensino médio, os estudantes pouco terão contato novamente com pressupostos e conceitos evolutivos.

Desta forma, o arranjo curricular do ensino médio ao distribuir os conteúdos biológicos ignora a teoria evolutiva como eixo integrador do ensino de biologia ficando em desacordo às recomendações das pesquisas em ensino e as orientações dos documentos oficiais. Isto porque o ensino de biologia é organizado a partir de conteúdos bem definidos, como citologia, biotecnologia, genética e sistemas do corpo humano. Esta divisão entre os

[11] A maioria das escolas de ensino médio do R.J. são escolas da rede estadual (cerca de 85%). Escolas da rede privada e federal também têm acompanhado este arranjo curricular, no qual a teoria evolutiva é apresentada na 1ª série.

conteúdos, sem que um fio condutor evolutivo se estabeleça, faz surgir um duplo problema: a desarticulação da teoria evolutiva e a descontextualização do ensino de biologia.

Deste modo, a teoria da evolução ensinada desarticulada dos outros conteúdos assume um caráter por demais abstrato e leva à visão estudantil de que "evolução é apenas uma teoria", no sentido do senso comum, sem base empírica real. Os fenômenos naturais ensinados sem um eixo comum, o evolutivo, ficam estanques uma vez que não há articulação dos referidos fenômenos às suas consequências ou causas deixando o ensino de biologia descontextualizado.

Neste ponto é importante considerar que é possível que um ensino de biologia seja bem sucedido feito de maneira em que temas e conteúdos sejam abordados separadamente. No entanto, o ensino realmente exitoso é aquele no qual é proporcionado ao estudante um pensar evolutivo possibilitando visão de mundo mais ampla em relação aos temas científicos e questões, como por exemplo, o uso de células troncos, órgãos transgênicos, a compreensão da diversidade dentro da espécie humana e da inexistência de raça do ponto de vista biológico.

No que diz respeito às posturas pedagógicas há elementos presentes nas pesquisas sugerindo que a não valorização dos aspectos culturais trazidos pelos estudantes, especialmente das crenças religiosas, contribui para a manutenção do discurso religioso discente. Ou seja, em muitos casos a dificuldade dos estudantes em compreender explicações evolutivas não está na religiosidade dos estudantes e sim em um ensino onde não se distingue ciência e religião enquanto duas formas distintas de conhecimento.

Aliado a isto, estão as condições estruturais e materiais, visto que em ambientes escolares de excelência (com recursos didáticos variados, professores capacitados etc.), incluindo escolas confessionais, a teoria da evolução é ensinada com mais consistência. Diante disto, as explicações mobilizadas pelos estudantes para o fenômeno da diversificação das espécies é a científica.

Por outro lado, em escolas da periferia essas três bases se articulam sobremaneira. Frequentemente há nestas escolas carência de recursos pedagógicos; falta de professores; a evolução das espécies é apresentada de maneira superficial, sendo omitidas explicações de conceitos e temas estruturadores que conferem à teoria evolutiva embasamento empírico compreensível aos estudantes; o tema não é abordado por professores de outras disciplinas e

os estudantes são pouco estimulados à participação. Diante disto, predominam entre os estudantes explicações religiosas para a evolução[12].

Minha tese é de que é possível ensinar e aprender evolução, mesmo em um contexto desfavorável, oferecendo um ensino de evolução articulado ao ensino de biologia ao longo do ensino médio. Entendo que a valorização do tema da evolução ao longo do ensino médio é indispensável para a formação de uma postura crítica e na tomada de decisões na vida cotidiana[13].

Considerando o exposto, esta pesquisa investigou em duas escolas onde as bases (material, pedagógica e normativa) se mostram de maneiras bastante distintas. Embora a análise das pesquisas tenha sido muito útil para iluminar os problemas encontrados no ensino de evolução também me levou a perceber que é necessário a investigação do que ocorre em contextos específicos. Interessou-me investigar em condições concretas como esses aspectos se traduzem nas escolas e como é possível buscar formas para se transformar o ensino de biologia tendo por base a teoria da evolução.

O primeiro cenário pesquisado foi uma escola da rede federal onde o ensino encontra-se numa dinâmica de transformação, tendo a integração como fio condutor, e o ensino de biologia inserido neste processo. Os professores de biologia têm boas condições de trabalho bem como têm iniciativa e autonomia para promover mudanças no ensino. O segundo cenário pesquisado foi uma escola da rede estadual onde há incentivos e esforços de mudança por parte da direção, porém que enfrenta os desafios típicos das escolas estaduais do Rio de Janeiro. Os professores têm pouca iniciativa e dificuldades de articulação de trabalho docente.

[12] Nas pesquisas e estudos de caso feitos pelo LEC/NUTES é possível observar as diferenças entre os discursos de estudantes de contextos escolares distintos no que se refere a aspectos como riqueza vocabular, expressão (ou não) de conceitos científicos e o grau de influência das crenças religiosas. Temos visto que em sala de aula a expressão de crenças religiosas discentes durante as explicações evolutivas, em muitos casos, está mais relacionada à ausência de explicações científicas mais completas para a evolução. Sobressai nas escolas, portanto, uma dinâmica que varia e que acarreta na predominância ou do discurso religioso ou do discurso científico. Para visualizar estes discursos ver, por exemplo, Porto; Falcão (2010), Santos; Valença; Falcão (2011), Vieira; Falcão (2012) e Santos; Falcão; Cerqueira (2016).

[13] Com a visão de que ensino de biologia é ensino dos fenômenos biológicos sob a ótica evolutiva, nesta pesquisa sempre que se falar em ensino de biologia estará implícito que o tema da evolução permeia este ensino.

2.4 OBJETIVOS

GERAL

O objetivo desta pesquisa foi o de investigar em duas escolas públicas o ensino de biologia ao longo do ensino médio e simultaneamente propor e avaliar mudanças que se mostrem necessárias. O trabalho investigativo foi desenvolvido e integrado ao cotidiano das escolas. Considerando que o colégio é uma instituição complexa onde diferentes atores e objetivos se articulam e afetam ações, a pesquisa foi realizada buscando incluir a participação dos atores aos processos de pesquisa.

ESPECÍFICOS

- Identificar e analisar as características do ensino de biologia nas escolas investigadas para identificar problemas e construir caminhos coletivos para se repensar o ensino de biologia.
- Identificar e analisar as percepções de estudantes sobre a escola e a disciplina de biologia e seu conhecimento sobre a teoria da evolução para que sirva de base para se transformar o ensino.
- Investigar, construir, implementar e avaliar ações pedagógicas, didáticas e curriculares para o ensino de biologia buscando integrar a teoria da evolução às três séries do ensino médio, em ação conjunta entre pesquisador e coletividade da escola.
- Identificar na cultura organizacional de cada escola aspectos que influenciem, facilitem ou dificultem as atuações docentes e as transformações no ensino.

3 O CAMINHO METODOLÓGICO: A PESQUISA-AÇÃO

A metodologia utilizada foi a da Pesquisa-ação (PA). A decisão de apresentar a metodologia da pesquisa antes dos referenciais teóricos foi feita porque a pesquisa-ação tem claro em sua epistemologia que a escolha de teorias e estudos que auxiliem na compreensão das situações descortinadas pela pesquisa-ação, bem como de situações que dificultem a implementação do processo de mudança, podem ser feitas *a posteriori*. Ou seja, frequentemente a escolha dos referenciais teóricos adequados ocorrem após a decisão de se investigar através da pesquisa-ação.

A opção pela pesquisa-ação atende ao objetivo de simultaneamente investigar de modo mais aprofundado problemas do ensino de biologia e construir, implementar e avaliar ações pedagógicas, didáticas e curriculares para o ensino de biologia em ação conjunta entre pesquisador e coletividade da escola.

A pesquisa desenvolvida em todas as etapas nas duas escolas resulta de um esforço conjunto do pesquisador e dos diferentes atores sociais (professores, coordenadores, direção etc.) que em interação permanente estabelecerão condições viáveis para a pesquisa e as ações planejadas. Espera-se, portanto, movimentar e agregar participantes e ações, construídas em conjunto, na intenção de promover inovações que possibilitem melhorias na qualidade do ensino de biologia.

Desta forma, por seu caráter de ação colaborativa, a pesquisa-ação é uma oportunidade de transformação no contexto escolar em questão.

3.1 EPISTEMOLOGIA E CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA-AÇÃO

A PA é uma metodologia de pesquisa qualitativa de caráter participativo, uma vez que promove ampla interação entre pesquisadores e membros representativos da situação investigada, em que sempre há uma ação planejada e a intenção de objetivação e divulgação da informação ou do conhecimento produzido. Surgiu como alternativa crítica ao objetivismo, característico do positivismo[14]. É preciso considerar que a PA se opõe às teorias

[14] O positivismo é uma corrente filosófica que surgiu na França no começo do século XIX e teve como seus principais expoentes Auguste Comte e John Stuart Mill. Embora tenha dado origem a diferentes correntes interpretativas, em linhas gerais o método do positivismo consiste na observação dos fenômenos, opondo-se ao racionalismo e ao idealismo, por meio da promoção do primado da experiência sensível, única capaz de produzir a partir dos dados concretos (positivos) a verdadeira ciência (na concepção positivista), sem qualquer atributo

contemplativas e abstratas, visto que busca a transformação a partir da intervenção em determinado contexto social.

Kurt Lewin, em 1946, foi quem primeiro introduziu o termo pesquisa-ação para denotar uma abordagem pioneira da pesquisa social que combinava a geração de teoria com a mudança do sistema social através da ação do pesquisador no sistema social. Oquist (1978) esclarece que *pesquisa* é a produção de conhecimento e *ação* é a modificação intencional de uma dada realidade. Thiollent entende que:

> a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. (THIOLLENT, 2008, p.14).

À PA são atribuídas leituras que adotam uma perspectiva mais explicativa (experimental) ou mais compreensiva (fenomenológica ou dialética), sendo que a abordagem compreensiva está presente nas diferentes vertentes, uma vez que há o reconhecimento de que "a realidade social não é algo que exista e possa ser conhecida com independência por aquele que queira conhecê-la, mas é uma realidade subjetiva, construída e sustentada por meio dos significados dos atos individuais" (CARR; KEMMIS, 1988, p. 116).

Thiollent (op. cit.) categoriza dois objetivos para a realização de uma pesquisa-ação: um objetivo técnico e um objetivo científico. O objetivo técnico consiste em contribuir para o melhor equacionamento possível do problema considerado central da pesquisa e o objetivo científico consiste em obter informações que seriam de difícil acesso por meio de outros procedimentos, visando aumentar o conhecimento (teoria) de determinadas situações.

Coghlan e Brannick (2014) consideram que a pesquisa-ação é apropriada quando a questão de pesquisa relaciona-se em descrever o desdobramento de uma série de ações ao longo do tempo em um dado grupo, comunidade ou organização; para explicar como e porque a ação de um membro de um grupo pode mudar ou melhorar o trabalho de alguns aspectos do sistema e para entender o processo de mudança ou de melhoria para aprender com ele.

Tripp (2005) partindo da definição de Grundy e Kemmis (1982) de que a PA consiste em identificar estratégias de ação planejadas que, após implementadas, serão sistematicamente submetidas à observação, reflexão e mudança, propõe uma definição mais estrita:

---

teológico ou metafísico, subordinando a imaginação à observação, tomando como base apenas o mundo físico ou material.

> Pesquisa-ação é uma forma de investigação-ação que utiliza técnicas de pesquisa consagradas para informar a ação que se decide tomar para melhorar a prática (...). Isso posto, embora a pesquisa-ação tenda a ser pragmática, ela se distingue claramente da prática e, embora seja pesquisa, também se distingue claramente da pesquisa científica tradicional, principalmente porque a pesquisa-ação ao mesmo tempo altera o que está sendo pesquisado e é limitada pelo contexto e pela ética da prática. (TRIPP, 2005, p. 47).

No que se refere à ética Thiollent nos lembra que, embora a pesquisa-ação não seja neutra, ela não deve ser conduzida de modo a atender aos interesses dominantes que atravessam as organizações:

> De acordo com a ética profissional, há um constante compromisso com a verdade e com a intercompreensão dos atores que se relacionam na situação investigada. Os resultados da pesquisa não devem ser utilizados para fins particulares e os relacionamentos requerem um espaço de discussão democrática, sem *a priori* ou doutrinas aos quais todos os participantes deveriam conformar-se. (THIOLLENT, 1997, p. 19).

Citando Edgar Morin, segundo a qual o ser humano é "uma totalidade dinâmica, biológica, psicológica, social, cultural, cósmica, indissociável", Barbier (2002, p. 87) ressalta que a utilização do paradigma da PA implica ao pesquisador "combinar a organização, a informação, a energia, a retroação, as fontes, os produtos e os fluxos, input e output, do sistema, sem fechar-se numa clausura para onde o leva geralmente seu espírito teórico" (BARBIER, 2002, p. 91). Aqui fica explícita a combinação entre o compromisso do pesquisador com a pesquisa e com a divulgação dos resultados, sendo esta uma importante etapa de validação dos dados e do caráter social da pesquisa.

McNiff (2002) diz que a pesquisa-ação implica em tomar consciência dos princípios que nos conduzem em nosso trabalho sendo necessário ter clareza a respeito de nossas ações e motivações. Essa orientação essencial da PA a aproxima da prática reflexiva sendo muitas vezes difícil separá-las. Outra característica do relacionamento recíproco entre pesquisa e prática aprimorada é que não apenas se compreende a prática de modo a melhorá-la na pesquisa-ação, mas também se ganha uma melhor compreensão da prática rotineira por meio de sua melhora, de modo que a melhora é o contexto, o meio e a finalidade principal da compreensão (TRIPP, 2005).

Por seu caráter interrogativo-crítico é dever do pesquisador trazer à luz questionamentos baseados nas perguntas, dúvidas e pensamentos provenientes dos atores acerca da situação na qual estão envolvidos. A pesquisa, neste caso, atende não somente à curiosidade (objeto de pesquisa), mas também às demandas dos atores ou grupos presentes no ambiente pesquisado. No que se refere ao caráter crítico, este está na investigação mais

profunda da situação, principalmente em aspectos problemáticos relacionados aos interesses ou conflitos, o que demanda uma atuação sociopolítica do pesquisador (THIOLLENT, op. cit.).

Para isto, é necessário certo distanciamento porque interessa a não-aceitação do pensamento espontâneo dos envolvidos e, neste caso, a empatia do pesquisador com os atores quanto a seus "problemas" deve ser evitado. Deseja-se, pois, ter um olhar “externo” em relação ao outro a fim de se perceber toda a subjetividade das relações interpessoais por trás de situações problemáticas. Assim, reflexividade e alteridade são requisitos imprescindíveis que devem ser continuamente buscados pelo pesquisador em uma pesquisa-ação.

As características da pesquisa-ação podem ser assim resumidas:

- O pesquisador observa, mas também atua no objeto de estudo;
- Cooperação entre pesquisador e pesquisado;
- Abordagem teórica múltipla;
- Entendimento, planejamento e implementação de mudanças;
- Exige o entendimento da estrutura ética;
- Inclui variados instrumentos de coleta de dados;
- O pesquisador tem que ter um conhecimento prévio do objeto;
- Deve ser conduzida em tempo-real.

(Adaptado de Thiollent, 2008).

A PA, portanto, mostra-se uma metodologia promissora, utilizada quando há uma situação confusa, problemática, ou que se quer melhor conhecer, que possui flexibilidade em relação ao desenvolvimento de estratégias e planos de ação, permite abordagem teórica diversificada e participação conjunta e ativa pesquisador-atores tendo, desta forma, maiores chances de ser bem sucedida alcançando resultados duradouros.

Uma vez que a PA tem o compromisso de realizar uma mudança a nível organizacional há uma articulação entre o conhecimento crítico e o instrumental. O conhecimento crítico é alcançado a partir da coleta de informações, observação do ambiente e atores sociais etc. e da argumentação crítica desenvolvida a partir da compreensão disto e da situação problemática que gerou a pesquisa.

O conhecimento instrumental por sua vez, é uma estratégia cognitiva observando-se critérios práticos, como a eficácia na intenção de promover uma mudança/melhoria no contexto da situação problemática que ocorre na organização. A PA tem, portanto, um aspecto

pragmático. Porém, não se constitui em uma estratégia, um instrumento pré estabelecido. Ao contrário, o pesquisador pode, e deve, ter uma hipótese ou esboço do instrumento que poderia modificar o "real' para o "ideal". No entanto, este instrumento será reconstruído no decorrer da pesquisa e sob influência das situações apuradas.

Para Thiollent, o grande desafio desta metodologia é integrar o espírito crítico à construção da instrumentalidade, pois a importância da pesquisa-ação está na produção de conhecimento propiciada pela instrumentalização. Deseja-se que o instrumento construído permita mais do que a simples melhoria: promova uma mudança na estrutura ou cultura de uma organização. Neste sentido, a PA não se limita a descrever uma situação, mas também gerar pequenos eventos, os quais poderão desencadear mudanças na comunidade investigada.

Na pesquisa-ação é requerível que o marco teórico no contexto de uma pesquisa organizacional seja do tipo sociológico ou psicossociológico - este marco teórico será o das Representações Sociais na linha de Moscovici, explicitado mais adiante. Um quadro de referência nestes marcos se constitui em importantes recursos para a compreensão social da linguagem em sua perspectiva crítica. A análise crítica dos discursos e representações permite o esclarecimento de todo um quadro de compreensões que, aliadas ao conhecimento político, permitirão estabelecer estratégias de ação diante da situação que se descortina.

3.1.1 **Pesquisa-ação na educação**

No Brasil tem sido crescente o número de pesquisas de caráter participante na área educacional. Isto se deve em grande parte à expectativa de se evitar a dicotomia entre teoria e prática, visto que permite incorporar a ação como uma prática constitutiva do trabalho investigativo possibilitando ao pesquisador uma atuação efetiva sobre a realidade pesquisada (THIOLLENT, 2008). O autor afirma ainda que embora a PA seja um tipo de pesquisa participante o que a distingue delas é o fato de que focaliza ações ou transformações específicas que exigem um direcionamento explícito.

Como há um foco específico (o que, novamente, pressupõe produzir ideias que antecipem o real ou delineiem um ideal) há que se ter domínio pelo pesquisador do tema/ objeto pesquisado de modo a minimizar os usos meramente burocráticos ou simbólicos e maximizar os usos realmente transformadores. Também há que se incluir os atores do contexto educacional porque eles trariam elementos de sua cultura que auxiliam na busca de soluções aos seus problemas.

Thiollent (op. cit.) defende que com a orientação metodológica da PA os pesquisadores em educação teriam condições de produzir informações e conhecimentos de uso mais efetivo, inclusive ao nível pedagógico. E isto pode ajudar a esclarecer microssituações escolares e melhor definir objetivos de ações pedagógicas e de transformações mais abrangentes da realidade.

Miranda (2004) nos lembra que a transformação da realidade social não implica, porém, a perda da mediação teórica na apreensão dessa realidade. Além disso, alerta a evitar a tendência de se estabelecer o primado da ação sobre a reflexão, da prática sobre a teoria, da experiência sobre o pensamento, tendências estas que resultam em dois graves reducionismos: o praticismo e a instrumentalização da teoria.

Em outras palavras, é preciso estar atento para não se incorrer no erro de confundir PA com ação pesquisada, na qual os impactos e a eficácia de ações previamente planejadas são as motivações principais. O foco no processo de mudança e de colaboração, onde ações possam ser idealizadas como resultado do trabalho coletivo ficaria comprometido visto que o caráter de intervenção prevaleceria ao de colaboração.

Assim, a PA não é apenas a solução de problemas ou a tentativa de saber o que deu errado, mas sim a procura por conhecimento de como melhorar. Watts (1982) resume que a pesquisa-ação é um processo no qual os participantes examinam suas próprias práticas educacionais sistematica e cuidadosamente usando técnicas de pesquisa. Está implícito, portanto, que os professores iniciarão um ciclo de questões postas, dados gerados, reflexões e decisões no curso da ação.

Sob o referencial da PA os participantes buscam formas de pensar e agir diferente, os atores identificam seus problemas e há o trabalho de colaboração entre atores (professores e diretores, por exemplo) e entre colegas (professores) o que ajuda no desenvolvimento profissional.

A vinculação teórico-metodológica da pesquisa aqui apresentada foi a compreensiva (fenomenológica ou dialética). Há, nesta perspectiva, a valorização da reflexividade para a transformação da realidade social, em que as ações foram sendo planejadas e incorporadas ao longo do processo.

A PA é um desafio porque necessita do pesquisador, em muitos momentos, reflexão sobre suas práticas enraizadas. Isto porque há uma tendência de objetivar o outro e de reproduzir as próprias convicções no novo contexto escolar em que nos encontramos. Como dito, o objetivo deste tipo de pesquisa é tanto a produção de conhecimento quanto a

transformação. Mas, é necessária uma atitude reflexiva e alteritária durante todo o processo de pesquisa, seja durante o diagnóstico, a proposição de atividades para o professor colaborador, seja durante a análise das situações que se apresentam.

É importante considerar que isto é especialmente problemático em um contexto onde o pesquisador seja uma figura externa, e não um membro da equipe. É comum, e esperado, que o pesquisador possa propor ações aos professores colaboradores. No entanto, também é esperado que tais propostas sejam discutidas, avaliadas e adaptadas ao contexto. E isto pode envolver diferentes tipos de implicação, refletidas em maior ou menor grau de adesão dos colaboradores durante o processo de pesquisa.

Por outro lado, em um contexto no qual o pesquisador é um membro da coletividade há alguns critérios a observar. O grau de implicação do pesquisador é maior: há um senso de cumplicidade pelo fato do pesquisador já ser um *insider* na instituição. Coghlan e Brannick (op. cit.) chamam a atenção para essa natureza complexa e para a necessidade de uma atitude explícita de pesquisa em relação à sua função normal dentro da organização, sob o risco de misturar papéis e se perder em suas funções. No mais, advogam um comportamento tácito e explícito do pesquisador sobre a cultura organizacional de modo a desvelar as estruturas formais e não formais.

4 MARCOS TEÓRICOS: REPRESENTAÇÕES SOCIAIS E CULTURA ORGANIZACIONAL

> "Cultural analysis is intrinsically incomplete. And, worse than that, the more deeply it goes the less complete it is". (GEERTZ, 1973, p. 29).

Esta pesquisa trabalhou com dois marcos teóricos: a teoria das Representações Sociais e a Cultura Organizacional.

O primeiro está relacionado ao objeto tema da pesquisa, o ensino de biologia e de evolução no contexto da escola. No processo de investigação fatores subjetivos das relações humanas e das diferentes percepções que os atores envolvidos tem da disciplina de biologia e da escola se fizeram presentes. Também os conceitos da teoria evolutiva se transformam em produtos de representações porque a eles se somam aspectos culturais trazidos pelos estudantes.

Entendemos estas percepções que os atores têm como construções sociais da realidade. Considerando isto, decidiu-se utilizar o conceito de Representações Sociais com o objetivo de capturar tanto quanto possível a diversidade de ideias e valores que os estudantes possuam em seu imaginário e que se articulam com a biologia.

A partir da análise das Representações buscamos no imaginário dos investigados, expresso em seus discursos, possíveis elementos que permitam melhor precisão no diagnóstico dos problemas de ensino da teoria da evolução no ensino médio. Explicitados esses desafios pode-se ter um quadro de referências para uma atuação pedagógica mais adequada nas escolas.

O segundo marco se fez presente por uma demanda da pesquisa. Por se tratar de uma investigação que ocorre no cotidiano de duas instituições escolares, acompanhando suas rotinas ao longo de determinado tempo, reconhecemos a importância de olhar para a escola como uma organização social típica. E como tal está sujeita à pessoal, estatutos, estruturas formais e não formais e elementos culturais próprios, tais como valores e crenças que regem as dinâmicas institucionais e que influenciam o ensino de biologia.

As escolas investigadas possuem elementos comuns entre si, porém cada qual tem uma cultura organizacional distinta onde elementos culturais se inter-relacionam ou se manifestam de acordo com aspectos como as influências do entorno escolar, do conjunto de seus estudantes e de políticas públicas distintas.

A inclusão do referencial da cultura organizacional é, portanto, condição indispensável para se pensar como ocorre o ensino de biologia em cada instituição investigada compreendendo-se seu funcionamento. Também observar a cultura organizacional da escola é importante para pensar objetivamente como os atores agem, interpretam e reagem aos processos e situações de pesquisa.

4.1 AS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS

A teoria das Representações Sociais a qual tomo neste estudo segue a linha de Serge Moscovici. Este autor, em seu estudo inicial sobre as representações sociais pesquisou como os conceitos científicos do campo da psicanálise vinham sendo apropriados e reproduzidos na sociedade francesa.

Historicamente, a teoria das representações sociais teve início no campo da sociologia, com Émile Durkheim, quando este tomou como objeto de estudo as representações coletivas, separando-as das representações individuais. Para Durkheim, a importância sociológica das representações estava no poder de coesão, ajudando a integrar e a conservar a sociedade.

Na visão de Durkheim, as representações designam a especificidade do pensamento social em relação ao individual, não sendo apenas a soma das representações individuais e sim uma consciência coletiva que transcende com uma força coercitiva podendo ser visualizada nas diferentes instâncias culturais e demais produtos coletivos. A representação social era, desta forma, compreendida como uma entidade que permite integrar e conservar o todo social.

No entanto, as representações tinham um caráter estático e sagrado na discussão de Durkheim (MOSCOVICI, 2003), visto que ele não estava preocupado com a forma como as coisas mudam na sociedade. Assim, os termos ‘social’ e ‘coletivo’ eram usados alternadamente por aquele autor sem que houvesse uma distinção clara entre eles.

Posteriormente, com Moscovici, o termo “social” designava mais apropriadamente as representações em função de seu caráter dinâmico em detrimento do caráter mais fixo, ou estático, que as representações tinham na teoria de Durkheim:

> As representações coletivas se constituem em um instrumento explanatório e se referem a uma classe geral de ideias e crenças (ciência, mito, religião etc.), para nós, são fenômenos que necessitam ser descritos e explicados. São fenômenos específicos que estão relacionados com um modo particular de compreender e de se comunicar – um modo que cria tanto a realidade como o senso comum. É para enfatizar essa distinção que uso o termo “social” em vez do “coletivo”. (MOSCOVICI, 2003, p. 49).

A partir de Moscovici a teoria das representações buscou compreender as representações, antes vistas apenas como um conceito, como um fenômeno. Para isto o autor pôs foco na compreensão do caráter dinâmico das representações e em sua construção. Em suas palavras:

> As representações sociais são entidades quase tangíveis. Elas circulam, se intercruzam e se cristalizam continuamente através duma palavra, dum gesto, ou duma reunião, em nosso mundo cotidiano. Elas impregnam a maioria das nossas relações estabelecidas, os objetos que nós produzimos ou consumimos e as comunicações que estabelecemos. Nós sabemos que elas correspondem, dum lado, à substância simbólica que entra na sua elaboração e, por outro lado, à prática específica que produz essa substância, do mesmo modo como a ciência ou o mito correspondem a uma prática científica ou mítica. (MOSCOVICI, 1976: 40-41).

Denise Jodelet, atuante na linha de Moscovici, ressalta que a teoria das representações sociais foi concebida na intenção de compreender como as coisas mudam na sociedade e por que as pessoas partilham o conhecimento e desse modo constituem sua realidade comum. A autora resume que representar é o ato de pensamento relacionado a um objeto, seja ele uma pessoa, coisa, acontecimento social ou uma teoria, por exemplo (JODELET, 2001).

Diante desta visão de que as representações são construções coletivas da realidade, Moscovici interessou-se em estudar os mecanismos e conceitos implicados na formação das representações. Para isto, situou seu estudo no campo da psicologia social (ou sociopsicologia), campo este que interessa-se em desvendar o mecanismo no qual as ideias são transformadas em prática, através do poder da palavra.

Deste ponto de vista, o conhecimento nunca é visto como uma simples descrição ou uma cópia do estado das coisas. Antes, ele está relacionado aos interesses humanos visto que é produzido através da interação e comunicação e é produto de um grupo específico de pessoas que se encontram em circunstâncias específicas.

Assim, todas as interações humanas, surjam elas entre duas pessoas ou entre grupos, pressupõem representações, e é isso que as caracteriza. Em sua definição de representação social, Moscovici deixa clara a relação entre representações e influências comunicativas ao defini-las como:

> Um sistema de valores, ideias e práticas, com uma dupla função: primeiro, estabelecer uma ordem que possibilitará às pessoas orientar-se em seu mundo material e social e controlá-lo; e, em segundo lugar, possibilitar que a comunicação seja possível entre os membros de uma comunidade, fornecendo-lhes um código para nomear e classificar, sem ambiguidade, os vários aspectos de seu mundo e de sua história individual e social (MOSCOVICI, 1976: xiii).

A influência da comunicação tem, portanto, papel de destaque no processo da representação social, pois é a partir dela, pela mídia, que as representações se tornam senso

comum entrando para o cotidiano o qual as pessoas habitam e discutem. Moscovici compreendia que os meios de comunicação em massa acentuaram as diferenças entre as ciências e crenças abstratas e as atividades concretas dos indivíduos sociais gerando, assim, a necessidade de um elo unificador. Ou seja, as representações eram necessárias para a reconstrução contínua do senso comum sem o qual nenhuma coletividade pode operar.

Nesta perspectiva, as representações são um produto histórico e tem capacidade de mobilidade, diante da interconexão entre comunicação e representação. A estabilidade (ou instabilidade) da organização de uma representação está relacionada aos interesses humanos que podem gerar novas formas de comunicação resultando na inovação e na emergência de novas representações. Representações são estruturas que conseguiram uma estabilidade através da transformação de uma estrutura anterior.

Como Moscovici esteve interessado em explorar a variação e a diversidade das ideias coletivas nas sociedades modernas, constatou uma heterogeneidade de representações para um mesmo objeto (fenômeno, tema etc.) atribuindo isto a uma distribuição desigual de poder. E são nestes pontos de tensão, ou mesmo de fratura, existentes nas diferentes culturas que ocorrem clivagens nas representações gerando novas representações.

O fenômeno das representações está, por isso, ligado aos processos sociais implicados com as diferenças na sociedade. Para estas ligações, Moscovici explica as representações como forma de criação coletiva, em condições de modernidade, o que implica que sob outras condições de vida social, a forma de criação coletiva pode também ser diferente.

Desta forma temos que as representações não só são estáveis e permitem a comunicação entre as pessoas nos grupos como também são suscetíveis à mudanças na medida em que variáveis sociais são alteradas.

Jodelet resume que a representação social expressa a visão consensual de determinado grupo uma vez que organiza elementos (imagens, crenças, valores etc.) que formam um saber do grupo sobre o estado da realidade. Para a autora a representação social é “uma forma de conhecimento socialmente elaborada e compartilhada, com um objetivo prático, e que contribui para a construção de uma realidade comum a um conjunto social” (JODELET, 2001, p. 22).

As representações possuem duas funções por natureza: a convencional e a prescritiva. A primeira constitui-se em convencionalizar os objetos, pessoas ou acontecimentos que encontram, dando-lhes uma forma definitiva e localizando-as em determinada categoria e

gradualmente colocando-as como um modelo de determinado tipo, distinto e partilhado por um grupo de pessoas.

A segunda é sobre sua força irresistível, impondo-se sobre os indivíduos. Essa força é uma combinação de uma estrutura que está presente antes mesmo que comecemos a pensar e de uma tradição que decreta o que deve ser pensado. A influência de nossas experiências e ideias passadas sobre o presente é o que determina o sucesso com que as representações controlam a realidade de hoje. Assim:

> As representações devem ser vistas como uma maneira específica de compreender e comunicar o que já sabemos [...] tendo como objetivo abstrair sentido do mundo e introduzir nele ordem e percepções, que produzam o mundo de uma forma significativa (MOSCOVICI, 2003: 46).

Outro ponto de interesse para Moscovici, e pro campo da psicologia social, foi saber o lugar que as representações ocupam em uma sociedade. Para ele, este lugar era anteriormente determinado pela separação que existia entre a esfera sagrada (digna de respeito e veneração e da qual as atividades humanas não faziam parte) e a profana (na qual as atividades triviais e utilitárias eram executadas). Com a modernidade essa distinção deu lugar a uma distinção mais básica, entre universos consensuais e reificados.

No universo consensual a sociedade é uma criação visível, contínua, permeada com sentido e finalidade, possuindo uma voz humana, de acordo com a existência humana, agindo e reagindo como um ser humano. No universo reificado a sociedade é transformada em um sistema de entidades sólidas, básicas, invariáveis, que são indiferentes à individualidade e não possuem identidade. Esta sociedade ignora a si mesma e as suas criações, vendo-as somente como objetos isolados.

Estas categorias de universos consensuais e reificados são próprias das culturas humanas. No universo consensual a sociedade é vista como um grupo de pessoas que são iguais e livres enquanto que no universo reificado a sociedade é vista como um sistema de diferentes papéis e classes, cujos membros são desiguais.

As representações sociais devem ser vistas como uma atmosfera em relação ao indivíduo ou grupo e são, sob certos aspectos, específicas de nossa sociedade ou de um grupo. Seu objetivo maior é tornar algo não-familiar em familiar. É através dela que os problemas (algo que nos é incomum, por exemplo) são superados e integrados em nosso mundo real e físico, que é, com isso, enriquecido e transformado. Desta mesma maneira, as representações sociais atuam direcionando as ciências, que fazem parte do universo reificado, para o universo

consensual, numa tentativa de transformar palavras, ideias ou seres, em palavras usuais, próximas e atuais.

Dois mecanismos são utilizados para tornar as ideias familiares, isto é, para que possamos transferi-las para nossa esfera particular, onde somos capazes de compará-las e interpretá-las, controlando-as. O primeiro, a ancoragem, tenta ancorar ideias estranhas, reduzindo-as a categorias e imagens comuns. O segundo, a objetivação, visa objetivá-los, isto é, transformar algo abstrato em algo quase concreto, transferir o que está na mente em algo que exista no mundo físico.

A ancoragem consiste em transformar algo estranho e perturbador, que nos intriga, em nosso sistema particular de categorias e o compara a um paradigma de uma categoria que nós pensamos ser apropriada. Ancorar é classificar e dar nome a alguma coisa e estas funções não são simplesmente meios de rotular ou de graduar pessoas ou objetos considerados com entidades discretas. Seu objetivo principal é facilitar a interpretação de características, a compreensão de intenções e motivos subjacentes às ações das pessoas, formando opiniões.

A objetivação é um processo mais atuante que a ancoragem e une a idéia de não-familiaridade com a de realidade, torna-se a verdadeira essência da realidade. É devido à objetivação que o que é incomum e imperceptível para uma geração, torna-se familiar e óbvia para a seguinte. A objetivação é o mecanismo responsável por permitir a materialização de uma abstração.

É através da objetivação que o conteúdo científico torna-se familiar. O indivíduo, em contato direto com esse universo, sem a mediação de peritos ou de sua ciência, passou de uma relação secundária com seu objeto para uma relação primária e esse pressuposto direto é uma ação culturalmente produtiva.

Portanto, as representações sociais, sejam de uma teoria científica, de um objeto etc., são sempre o resultado de um esforço constante de tornar comum algo que nos é incomum. É através delas que novos conhecimentos originalmente pertencentes a outros campos ou esferas são objetivados, isto é, apropriados, transformados em característica comum e integrados ao nosso repertório.

É desta maneira, através das representações sociais, que a linguagem da ciência, bem como de outros domínios, vão sendo incorporadas e circuladas nas sociedades, em maior ou menor grau de acordo com os níveis societais. Em uma sociedade secularizada e avançada em termos de produção tecnológica e seu acesso pela população, por exemplo, tem-se mais

chances de encontrar representações para determinados objetos com ancoragens científicas e menos ancorada no senso comum ingênuo.

Em contrapartida, em sociedades em processo de desenvolvimento e desiguais socioeconomicamente é importante observar que o processo de objetivação será encontrado em diferentes espectros nos diferentes grupos sociais.

Isto é especialmente importante de se considerar porque implica no reconhecimento da necessidade de buscar apoio em estudos do campo da antropologia e de explorar os conceitos de cultura (o que será feito a partir do campo da Cultura Organizacional) para compreendermos as diferenças entre as representações identificadas nos ambientes escolares investigados.

4.1.1 **Representações sociais na educação**

No campo da educação, as pesquisas em representações sociais ganharam espaço a partir do final década de 1980, principalmente com os trabalhos de Gilly. O autor buscou mostrar as relações existentes entre o conceito de representação social e a natureza da educação, refletir sobre trabalhos publicados na área bem como sobre a relação entre representações e o discurso sobre a escola e entre representações sociais e processo pedagógico (ANADÓN; MACHADO, 2003).

O estudo das representações sociais na educação permite, entre outras coisas, melhor compreensão dos fatores sociais e seus efeitos na educação; identificar as atitudes, comportamentos e papéis concebidos em uma escola; verificar o processo pedagógico em uma sala de aula; verificar como certos grupos sociais (gestores e professores, por exemplo) vêem em seus discursos a realidade educacional e como as representações são construídas e transformadas nestes grupos; identificar os esquemas socialmente dominantes, responsáveis por manter a coesão e funcionamento do grupo (GILLY, 2001).

Também é objeto das pesquisas em representações sociais na educação conhecer os discursos sobre a escola, os discursos da escola sobre ela mesma e os discursos dos pais de alunos da escola. Gilly chama a atenção para a possibilidade e importância, a partir do conhecimento do discurso da escola sobre ela mesma, de observar como a escola lida com o discurso oficial, geralmente de caráter igualitário, e a desigualdade social encontrada em ambientes escolares que atendem às camadas populares.

Na pesquisa aqui apresentada o estudo das representações sociais servirá para se conhecer e refletir sobre o que pensam professores e estudantes sobre o tema da evolução, a escola e o ensino de biologia.

Poderá haver produção individual, visto que em determinados ambientes educacionais não é possível caracterizar o grupo de professores como homogêneo no sentido de que não partilham os mesmos interesses e trocas simbólicas. Porém, ainda que as representações individuais sejam incluídas nesta pesquisa o referencial teórico das representações sociais não está circunscrito a temas ou grupos específicos, uma vez que todo conhecimento é elaborado a partir da participação do sujeito em seus grupos sociais, ancorado em categoria de sentido para o sujeito e posteriormente objetivado.

Isto significa que a teoria das representações sociais é, antes, um referencial que orienta todo um olhar e forma de abordagem da pesquisa e seu objeto, o ensino de biologia, entendendo que os discursos proferidos num determinado contexto são representações da realidade. Desta forma, opiniões particulares, individuais, coletadas em diferentes momentos são atravessadas ou influenciadas pelas mesmas variáveis.

Além disso, podem ocorrer situações e experiências cujas análises permitam observar os reflexos de convicções pessoais influentes nas relações entre professor e estudantes e entre gestor e professor, por exemplo. Com base nisto, o referencial da cultura organizacional foi incluído na intenção de compreender aspectos como as relações políticas, tensões, conflitos e elementos culturais que configuram as características organizacionais das escolas investigadas e que determinam ou influenciam as práticas profissionais e as representações de seus membros.

4.2 CULTURA ORGANIZACIONAL

O campo de interesse da cultura organizacional ganhou espaço frente à constatação de que as abordagens que enfatizavam a racionalidade e estrutura das organizações não ofereciam uma explicação satisfatória do comportamento organizacional. A área foi se desenvolvendo em paralelo à literatura especializada em recursos humanos, na administração. Brown (1995) considera que a partir da década de 1970 o campo da cultura organizacional passou a ser composto de ideias, teorias e referencias teóricas de várias áreas, dentre as quais duas ganham destaque por suas contribuições: a antropologia e a sociologia organizacional.

Na antropologia, um conceito em particular torna-se central à área, o de "cultura". Tylor em 1871 foi o primeiro a introduzir o termo cultura na língua inglesa definindo-o como "aquele todo complexo que inclui conhecimento, crenças, arte, moral, leis, costumes e quaisquer outras capacidades e habilidades adquiridas pelo homem enquanto membro da sociedade" (TYLOR, 1871 apud BROWN, 1995, p. 3- tradução livre).

Após isto, o conceito de cultura passou por uma série de elaborações e o antropólogo norte americano Clifford Geertz tem sido apontado como o mais influente para o campo da cultura organizacional (BROWN, Op. Cit.). Para Geertz, a cultura é formada por construções simbólicas, onde significados estão contidos num conjunto de símbolos compartilhados, conforme o excerto:

> Acreditando, como Marx Weber, que o homem é um animal amarrado a teias de significados que ele mesmo teceu, assumo a cultura como sendo essas teias e a sua análise; portanto, não como uma ciência experimental em busca de leis, mas como uma ciência interpretativa, à procura do significado. É justamente uma explicação que eu procuro, ao construir expressões sociais, enigmáticas na sua superfície. (GEERTZ, 2003, p.15).

Geertz sugeriu que os estudos de cultura devem focar no estudo dos grupos culturais. Para ele, o ponto de vista daqueles imersos em determinada cultura de grupo deve ser privilegiado porque isto permite observar o que eles consideram como significante em seu modo de vida. Esta abordagem, chamada de semiótica, dá ênfase à linguagem e aos símbolos, e seus significados, para compreensão de determinada situação social. Para os antropólogos, os ritos, rituais e a estrutura social são também elementos integrantes da vida organizacional.

Muitos estudos em cultura organizacional também tem se relacionado ao campo da sociologia. Brown (Op. Cit.) nos lembra que isto se dá porque as organizações são locais de encontro de vários grupos sociais (funcionários, gestores e clientes, por exemplo).

Dois sociólogos, Émille Durkheim (1858-1917) e Max Weber (1864-1920), são importantes referências. O primeiro considerou a importância de compreender o significado de símbolos, mitos e rituais para compreensão da construção da realidade social. O segundo propôs a ideia de "líder carismático" para a compreensão de como certos indivíduos se destacam no exercício da autoridade diante de outros indivíduos, sem que uma estrutura formal seja necessária para isto.

Mais recentemente, outros elementos como as normas informais, ambiguidade, irracionalidade aparente e folclore, presentes através de estórias que circulam nos ambientes institucionais, são considerados pontos de interesse para o estudo da cultura organizacional.

Com o avanço dos estudos teóricos a área da cultura organizacional se popularizou e deu origem a tradições distintas.

Schein, referência no conceito de cultura organizacional afirmou que:

> A cultura é formada pelo conjunto de pressupostos básicos que um grupo inventou, descobriu ou desenvolveu, ao aprender a lidar com os problemas de adaptação externa e integração interna e que funcionaram bem o suficiente para serem considerados válidos e ensinados a novos membros como a forma correta de perceber, pensar e sentir em relação a esses problemas. (SCHEIN, 1985, p.9).

Para Schein, a cultura organizacional é o produto de um complexo processo de aprendizagem grupal que liga um padrão de comportamentos e proporciona estabilidade estrutural aos grupos em um nível mais profundo através de suposições básicas compartilhadas. A busca por padrões e integração vem da necessidade humana de estabilidade, consistência e significado. Daí, a função da cultura é proporcionar estabilidade à interação nos grupos, mantendo o comportamento esperado.

Nesta visão funcionalista das organizações, compartilhada por Lemaître (1984) e Schein em suas obras, a cultura manifesta-se como uma realidade homogênea ao possibilitar a adaptação dos indivíduos à organização como um todo. Por sua vez, a organização adaptar-se-á ao seu meio envolvente. A cultura adquire, então, um estatuto de variável independente.

Alguns autores têm uma visão mais abrangente das organizações, como Morgan (1996) e Sainsalieu (1987), segundo a qual a cultura é uma realidade heterogênea - com o avanço dos estudos em cultura organizacional tem-se reconhecido que raramente uma organização possui uma cultura homogênea. Devido à fragmentação das sociedades modernas geralmente o que se encontra são subculturas que, com suas crenças e valores diferenciados, competem com a cultura dominante e conduzem a uma autonomia dos indivíduos e a uma variedade de comportamentos.

Desta forma, elementos culturais podem ser encontrados em maior ou menor extensão entre os diferentes grupos sociais de uma mesma organização por conta de maior ou menor convivência entre eles, de seus interesses, atividades e visões diferentes, de separação física bem como de treinamentos e atividades profissionais distintas a que estão submetidos. Portanto, mesmo com uma cultura dominante as subculturas são caminhos naturais das organizações. E, ao mesmo tempo, o papel da cultura está justamente em integrar essas subculturas.

Esta visão abriu espaço para uma vertente no estudo do modelo cultural de organização que chama a atenção para os aspectos simbólicos e para o significado subjetivo

das organizações bem como para os programas mentais compartilhados, que tanto ajudam a interpretar a natureza e o significado das relações entre a organização e seu meio ambiente quanto auxiliam a compreensão da mudança organizacional.

A cultura é vista, então, como um elemento estrutural e estruturante da ação organizativa. A organização é definida como uma minissociedade provida de símbolos e de ritos, de linguagem própria, de uma matriz interpretativa comum e de um percurso que a caracteriza e singulariza. De acordo com esta vertente, a organização é um elemento pertencente ao mundo simbólico, socialmente construído e interativamente sustentado, dependente da dinâmica dos vários agentes que dinamizam a sua construção e manutenção.

Nesta linha de entendimento da cultura como um sistema simbólico, as pessoas são vistas como o elemento mais importante nas organizações, suas visões sobre os fenômenos são valorizadas assim como se reconhece a necessidade de se levar em conta fatores sociais para entender o funcionamento das organizações.

Sob esta perspectiva Teixeira (2011) realizou estudo sobre a cultura organizacional de três escolas da rede estadual de Minas Gerais para entender como ela interferia no processo de mudanças na organização interna das escolas diante da implementação de projeto de qualidade por parte da Secretaria de Educação daquele estado. A autora afirma que o conceito de cultura organizacional:

> constituiu um instrumento particularmente importante, para superar as limitações da concepção burocrática da instituição de ensino, considerando os fatores humanos que entram em jogo no funcionamento dessa organização de natureza específica que é a escola, cujo alvo de ação é o desenvolvimento do próprio ser humano (TEIXEIRA, 2011, p. 11).

Morgan (1996), autor que tem defendido esta perspectiva simbólica de cultura, propõe uma abordagem para o estudo da cultura organizacional na qual ela seja compreendida como metáfora, e não como uma entidade objetiva. Ancorada na concepção de Geertz, da semiótica, esta abordagem pode ser assim expressa:

> A metáfora da cultura aponta para outro meio de criar atividade organizada: influenciando a linguagem, as normas, o folclore, as cerimônias e outras práticas sociais que comunicam as ideologias, valores e crenças fundamentais que guiam a ação (MORGAN, 1996, p. 135).

Morgan considera que as organizações são complexas e, portanto, entender sua cultura não é tarefa simples. Ele propõe que a cultura de uma organização seja compreendida a partir

de uma série de perspectivas (ou metáforas): ao lado da metáfora da cultura outras metáforas[15] podem ser utilizadas ampliando as chances de compreensão de determinada cultura organizacional e possibilitando maneiras distintas de lidar com as organizações e seus problemas.

Assim, dentro dos estudos de cultura organizacional, o uso de metáforas permitiria compreender as organizações em termos de outras entidades complexas, já que propiciaria melhor orientação no processo de análise a partir das dimensões que se pretende centrar as atenções – como, por exemplo, as relações entre os diferentes grupos de atores de uma organização.

Compartilhando a visão de que a cultura de uma organização é uma construção simbólica - uma variável dependente das condições físicas, sociais, políticas e econômicas que se entrelaçam no cotidiano das organizações - e ciente da importância de se estabelecer quais elementos da cultura organizacional seriam observados - especialmente em uma investigação que ocorre em mais de uma instituição - nesta pesquisa utilizei a abordagem das metáforas para o estudo da cultura organizacional das escolas.

Além da metáfora da cultura utilizei as metáforas da "arena política" e da "prisão psíquica", conforme propostas por Morgan em seu livro Imagens da Organização (MORGAN, 1996), a seguir apresentadas[16].

4.2.1 **Metáforas para o estudo da cultua organizacional**

Na metáfora da cultura ou das organizações vistas como culturasprivilegia-se a visão de que a organização é em si mesma um fenômeno cultural que varia de acordo com o estágio de desenvolvimento da sociedade. Assim, busca-se reconhecer na vida diária de uma organização suas crenças peculiares, rotinas e rituais que a identificam como uma vida cultural distinta.

---

[15] Morgan (1996) identificou oito perspectivas para o estudo da cultura organizacional: 1- As organizações vistas como máquina; 2- As organizações vistas como organismos; 3- As organizações vistas como cérebro; 4- As organizações vistas como culturas; 5- As organizações vistas como sistemas políticos; 6- As organizações vistas como prisões psíquicas; 7- As organizações vistas como fluxo e transformação; 8- As organizações vistas como instrumento de dominação.

[16] A pesquisa aqui apresentada não se trata de uma pesquisa *sobre* a cultura organizacional, mas uma pesquisa *na* cultura da organização. Interessa-me observar dimensões específicas da cultura da organização. Diante disto, optei por utilizar a abordagem das metáforas porque me daria flexibilidade de colocar foco no relacionamento entre os atores e deles com as esferas institucionais a que estão submetidos na escola.

Assim, a cultura é compreendida como um fenômeno ativo, vivo, através do qual as pessoas criam e recriam os mundos dentro dos quais vivem, e a organização é compreendida como uma representação da realidade compartilhada.

É na observação da rotina, propiciada pelo compartilhamento de expectativas básicas e habilidades pelos membros de uma organização, que se pode identificar como uma organização cria sua realidade social. Sob esta perspectiva há a possibilidade de se desvelarem as relações que aparecem além da superficialidade aparente, propiciando revelar as subculturas ou mesmo ver além dos discursos oficiais.

Em comparação com metodologias que valorizam ferramentas de análise mais "racionais", como a estatística, a metáfora da organização como cultura se destaca porque as atenções, a partir de sua utilização, estão voltadas para o significado simbólico da maioria dos aspectos racionais da vida organizacional. E isto é vantajoso porque numerosas estruturas organizacionais incorporam padrões de significados subjetivos que são cruciais para o entendimento da rotina da organização. Deste modo, com esta metáfora o lado humano da organização é valorizado.

Porém, há que se evitar uma utilização incorreta desta metáfora: assumir a cultura como algo imutável, como uma entidade distinta, com atributos claramente definidos, pode levar a uma visão mecanicista. Esta visão frequentemente leva à ideia de que a cultura pode ser manipulada de maneira instrumental. Outro cuidado é que o observador, ao mergulhar em uma cultura que não é a sua, pode ter sua atenção atraída para a excepcionalidade, para os casos bizarros, por assim dizer. Assim, muita atenção deve ser dada aos mitos e ritos que tanto estão na superfície quanto nas estruturas mais fundamentais da organização.

Um aspecto não contemplado por esta metáfora é que embora seu foco esteja na representação, em alguns casos estas representações nas são construções sociais 'simples'. Em outras palavras, esta metáfora não põe foco nos processos políticos e nas relações de poder que podem estar por trás da construção das representações, evidenciando a importância da metáfora da arena política.

Sob a perspectiva daarena política, ou das organizações vistas como sistemas políticos, aceita-se a realidade da política como um aspecto inevitável da vida organizacional e reconhece-se o seu papel construtivo da criação da ordem social. Os objetivos organizacionais, a estrutura, a tecnologia, a estruturação de cargos, o estilo de liderança e outros aspectos formais do funcionamento organizacional têm uma dimensão política, da mesma forma que o mais óbvio jogo de poder e conflitos.

Assim, a metáfora da organização como arena política encoraja a ver como toda a atividade organizacional é baseada em interesse e a avaliar todos os aspectos do funcionamento organizacional. Uma vantagem dessa metáfora é a possibilidade de perceber as motivações particulares, as quais não são abertamente mencionadas e que são supostas a servir aos interesses da organização. Esta metáfora põe em foco a relação entre o poder e a organização, na medida em que oferece meios de compreender a dimensão política da organização enfatizando o papel chave do poder na determinação dos resultados políticos.

Além disso, ajuda a derrubar o mito da racionalidade organizacional: embora as organizações persigam objetivos e enfatizem a administração racional, eficiente e eficaz estes objetivos são racionais para o interesse de algumas pessoas, mas não de outras. Ou seja, a racionalidade é sempre política e não é neutra uma vez que pode mudar de acordo com os interesses em questão. Neste ponto, a metáfora política tem a vantagem de apontar as tensões desintegradoras que surgem dos diversos conjuntos de interesses sobre os quais a organização se estrutura.

Esta perspectiva politiza a compreensão do comportamento humano nas organizações, na medida em que encoraja a reconhecer como e por que o ator organizacional é um ator político e a compreender a importância política de modelos de significado que constituem a cultura e as subculturas corporativas. A metáfora também encoraja a reconhecer as implicações sociopolíticas dos diferentes tipos de organizações e dos papéis que estas desempenham na sociedade.

No entanto, a própria utilização desta metáfora pode levar ao pesquisador a incorrer no vício de exibir ele próprio um comportamento político diante de tudo que se observa. Desta forma, a procura por intenções ocultas em tudo o que se vê leva-se a ter uma visão cínica e desconfiada diante de situações que fogem a este contexto. Assim, em lugar de sua utilização para gerar novas descobertas e compreensões que possam ajudar a lidar com interesses divergentes, há a possibilidade de manipular, de reduzir a metáfora a um instrumento usado para servir melhor aos próprios interesses pessoais.

Um outro cuidado na utilização desta metáfora está na aplicação do pluralismo na organização. A estrutura pluralista, em oposição à unicista, baseia-se na visão advinda do campo da ciência política que vê uma sociedade em que diferentes grupos negociam e competem por uma participação no equilíbrio do poder e usam sua influência para realizar o ideal aristotélico da política: uma ordem negociada que cria unicidade a partir da diversidade.

Embora constate-se em muitos casos uma pluralidade de interesses e de detentores do poder o poder pluralista pode ser mais aparente do que real. Isto porque, definitivamente, algumas pessoas têm mais poder do que outras. Como resultado, a metáfora política pode exagerar na insistência acerca do poder e importância do indivíduo minimizando a dinâmica do sistema que determina aquilo que se torna político e como a política se manifesta.

Neste sentido, é importante considerar que as organizaçõessão fenômenos psíquicos.Sob esta perspectiva, da metáfora da prisão psíquica ou das organizações vistas como prisões psíquicas, explora-sea noção de que as organizações são fenômenos psíquicos no sentido de que são processos conscientes e inconscientes, que as criam e as mantêm como tais, com a noção de que pessoas podem, na verdade, tornar-se confinadas ou prisioneiras de imagens, ideias, pensamentos e ações que esses processos possam gerar.

Esta metáfora encoraja a compreensão de que, embora as organizações possam ser realidades socialmente construídas, estas construções frequentemente acabam por apresentar uma existência e poder próprios e que permitem a elas exercer certo grau de controle sobre os seus criadores. Uma vantagem dessa metáfora é a visão crítica da natureza e significado da organição como fenômeno verdadeiramente humano, pois chama a atenção para o fato de que seres humanos podem criar mundos sociais que muitos podem vivenciar como problemáticos e limitantes ajudando a identificar saídas para essas auto-engendradas armadilhas.

Deste modo, esta metáfora permite relacionar fatores insconscientes, como sexualidade reprimida, e fatores conscientes, como planejamento do trabalho. Ela também demonstra que o conhecimento das organizações tem sido racionalizado em excesso. Comportamentos como inveja, medo e desejo sexual não possuem status oficial e frequentemente são menosprezados ou banidos do foco de diversas formas na intenção de se restabelecer um estado de coisas mais neutro.

Esta metáfora também é eficiente para se identificar muitas das barreiras situadas no caminho da mudança e da inovação porque chama a atenção para as dinâmicas da mudança e para as forças responsáveis por manter o *status quo* e a dependência, traduzida em resistência à mudança.

Embora enfatize a compreensão de modelos inconscientes de comportamento e controle esta abordagem não leva em conta as ideologias mais explícitas que controlam e moldam a vida organizacional. Isto seria importante porque frequentemente há pessoas aprisionadas em armadilhas cognitivas porque é do interesse de certos indivíduos ou grupos mantê-las assim.

4.2.1.1 Três metáforas que se complementam

A descrição das distintas perspectivas para a compreensão da cultura das organizações, suas vantagens e limitações mostrou que a utilização da metáfora da cultura possibilita identificar como uma organização cria sua realidade social. Porém, é preciso, também, estar atento aos processos políticos e às relações de poder que podem estar por trás da construção das representações. A metáfora da arena política auxilia a observar esta dimensão.

No entanto, sob a metáfora da arena política pode-se exagerar na insistência acerca do poder e importância do indivíduo minimizando a dinâmica do sistema que determina aquilo que se torna político e o modo como a política se manifesta. A metáfora cultural, por sua vez, contempla esta dimensão porque estimula identificar como os membros de uma organização reproduzem, reinterpretam ou mesmo resistem a valores e elementos culturais provenientes de outras instâncias, como a de instituições externas às quais as organizações estão subordinadas.

Por outro lado, a metáfora da prisão psíquica auxilia a compreender como alguns indivíduos reagem de determinada maneira à cultura local e, ao fazê-lo, podem expor aspectos importantes da organização que desestabilizam os atoresmasque estes, por estarem imersos em determinada cultura, nem sempre se dão conta. Embora contribua com visões que permitem desafiar raciocínios tidos como corretos, muitas das implicações da prisão psíquica ignoram as realidades do poder e da força de interesses institucionalizados na manutenção do *status quo*. Para isto, as metáforas da arena política e da cultura se tornam necessárias.

Coforme se percebe é conveniente utilizar mais de uma perspectiva para possibilitar uma análise da cultura organizacional na tentativa de se evitar incorrer em análises parciais ou que supervalorizem determinada situação, ator ou elemento cultural.Embora alguns atores possam, de fato, se destacar por características de sua personalidade, demandas da pesquisa ou contingências próprias das instituições escolares em questão, a utilização das metáforas orienta levar em conta as relações sociais que se constituem em seu interior.

Desta forma, será possível ir além das percepções que os professores ou os estudantes têm da escola, por exemplo associar a situação de ensino em cada escola a aspectos como os interesses segundo os quais os grupos agem (metáfora da arena política);analisar as relações entre gestores e professores (metáfora da cultura) e compreender como alguns atores reagem de determinada maneira à cultura da organização e aos processos de pesquisa (metáfora da prisão psíquica).

5 PASSOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo é apresentada a descrição das abordagens de observação de campo, registro das atividades e análise dos dados bem como uma descrição sintética das atividades realizadas em cada etapa da pesquisa-ação de modo a auxiliar na compreensão da narrativa dos resultados de pesquisa.

5.1 PLANEJAMENTO E ORGANIZAÇÃO DA PESQUISA-AÇÃO NAS ESCOLAS

Considerando que a PA tem um caráter pragmático torna-se importante um planejamento das estratégias e ações de pesquisa, ainda que se tenha claro que tal planejamento poderá sofrer modificações devido à plasticidade requerida na condução de uma pesquisa-ação. A construção de um plano de ações possibilita perseguir uma objetividade metodológica, não perdendo de vista o caráter transformador que se espera deste tipo de pesquisa, bem como estabelecer um fio condutor comum nas duas instituições escolares investigadas. Para isto delineou-se um plano de ações de acordo com os pressupostos metodológicos da pesquisa-ação.

Em geral, a PA é orientada segundo quatro etapas cíclicas bem definidas onde cada uma relaciona-se sempre com as posteriores em um processo dinâmico que permite a cada etapa uma revisão crítica dos dados coletados e das ações planejadas. É comum que elas se sobreponham, visto o caráter ativo desta metodologia, mas dão base à orientação da estratégia e planejamento da execução da pesquisa.

Nesta pesquisa as quatro etapas foram nomeadas pelas ações: *Planejar*, *Agir*, *Observar* e *Refletir*. A primeira etapa, *Planejar*, é uma etapa exploratória onde busca-se produzir dados para um diagnóstico mais preciso da situação ou objeto investigado. Na segunda etapa, *Agir*, é feito o diagnóstico e, a partir disto, são executadas ações específicas no contexto investigado. Na etapa *Observar* ocorre análise e diagnóstico das ações implementadas. Na quarta etapa, *Refletir*, é construído o conhecimento oriundo da pesquisa-ação. A seguir são apresentadas as etapas e o planejamento de suas respectivas ações.

1ª ETAPA: *PLANEJAR*

Nesta etapa busca-se produzir um diagnóstico mais preciso das dificuldades no ensino e aprendizagem da teoria evolutiva e do contexto da unidade investigada para que sejam planejadas, em conjunto com os professores, atividades visando repensar o ensino. Para isto, algumas ações são necessárias:

- O contato com professores e gestores, para ciência e anuência da pesquisa é o primeiro passo. O contato com os professores possibilita: conhecer dificuldades e desafios enfrentados por eles no processo de ensino e aprendizagem e no lidar com os estudantes; suas opiniões e estratégias quanto ao ensino de biologia; discussão sobre os desafios para o ensino de biologia, especialmente quanto ao tema da evolução, conforme apresentação das pesquisas em ensino de ciências no Capítulo 2[17].

Após isto, é importante contextualizar e compreender o ambiente escolar para que se possam planejar possíveis experiências de inovação para o ensino de biologia quanto ao tema evolução da vida.

- Características da escola e do seu entorno e de grupos de atores são observadas e analisadas para uma melhor compreensão de fatores internos e externos que podem influenciar ou alterar as dinâmicas do processo educacional, condições de trabalho dos professores e de funcionamento da escola.
- Características do ensino de biologia são observadas. Para realizar esta análise são feitas observações das aulas de biologia, análise dos planos de curso e currículos num processo de permanente interação com os professores. Isto inclui identificar práticas pedagógicas positivas relacionadas ao tema investigado, que já compõem as práticas do professor ou da escola, e que podem, assim, ser integradas ao conjunto das experiências de ensino em processo ou sua adequação diante do contexto escolar em questão.

Para a elaboração de ações em parceria com os diferentes atores épreciso conhecer as principais características estudantis bem como suas explicações para a diversidade das espécies, de modo a identificar suas principais dificuldades com o tema.

[17] Na revisão da literatura, no capítulo 2, apresentou-se os principais aspectos que acarretam dificuldades no ensino e aprendizagem de evolução. Como apresentado ao final daquele capítulo a análise dos resultados das pesquisas permitiu categorizar os principais problemas apontados: presença de concepções prévias estudantis, principalmente a de crenças religiosas; dificuldades de estudantes e professores com os conceitos evolutivos; currículos e materiais didáticos inadequados e que não valorizam o tema da evolução e condições precárias das escolas.

- São pesquisadas a partir de um questionário diagnóstico as percepções, valores e opiniões de estudantes sobre o ambiente escolar (já que uma parcela significativa de seus dias, e de suas vidas, são passadas neste contexto); a disciplina de biologia (buscando-se tanto compreender o status que tem esta disciplina para os estudantes na grade curricular) e o repertório trazido por eles para as explicações da evolução da vida.

A análise da representação dos estudantes a partir dos questionários poderá ainda fornecer um panorama diferente sobre o ambiente escolar, a partir da ótica dos estudantes, permitindo agregar elementos para melhor descrever a construção social da realidade deste ambiente educacional bem como compreender a influência da escola, enquanto organização social, na vida dos estudantes e associar isto às condições de ensino.

- Identificação de parceiros ao projeto: por se tratar de uma pesquisa-ação é requerível que ocorra um movimento no ambiente investigado, uma vez que a participação de diferentes atores e a implementação de ações geram essa movimentação. A participação de professores de outras disciplinas se constituiria em ganhos uma vez que motivaria os estudantes e criaria oportunidades para eles contemplarem diferentes dimensões de um mesmo fenômeno.

Sabe-se que em cada colégio tal ação obedece a características próprias, de acordo com a disponibilidade dos professores em contribuir com o ensinodo tema em questão.

- Com base nos dados coletados na etapa Planejar é feito o diagnóstico da situação de ensino. Após isto o diagnóstico é apresentado e discutido com os atores, professores e gestores e é realizada com o professor (ou professores) de biologia o planejamento das experiências no ensino de biologia. Intenciona-se tratar a evolução como um tema contextualizador[18], o que possibilitaria aos estudantes articular conhecimentos de diferentes áreas sob o guarda-chuva evolutivo.

[18] A contextualização do conhecimento está vinculada a capacidade de relação com os demais aspectos da sociedade (políticos, filosóficos, sociológicos, econômicos etc). Difere da cotidianização, que é disciplinar, porque é mais ampla visto que obrigatoriamente é interdisciplinar ou transdisciplinar (Chrispino, 2017). Entendo que planejar experiências de inovação tendo por base a contextualização, aumentará as chances de que tais atividades tenham impacto na visão de mundo dos estudantes quando estes se depararem com aspectos do mundo social e natural que requerem ampla compreensão e tomada de decisões frente às situações que se apresentam o que inclui a vida pessoal, as discussões éticas com relação aos avanços e implicações tecnológicas e vida profissional.

2ª ETAPA: *AGIR*

Nesta etapa são implementadas as atividades de pesquisa que se referem tanto às experiências de ensino realizadas pelos professores em sala de aula ou em outros ambientes quanto a promoção de ações integradoras entre os professores das escolas. A realização dessas atividades é buscada, quando necessário, na intenção de criar espaços de diálogo e troca de experiências:

- As experiências no ensino de biologia são implementadas nas escolas. Isto inclui a preparação dos recursos disponíveis para o desenvolvimento, como recursos multimídia e/ou de práticas de laboratório, realização de visitas técnicas, que são visitas orientadas a espaços de educação não formal.

Possivelmente tais atividades de ensino poderão variar de uma escola para outra: poderá haver atividades em comum e outras diferenciadas, de acordo com o diagnóstico da situação de ensino e característica das escolas.

- Prossegue-se à observação das aulas e atividades relacionadas pela pesquisadora em colaboração com os atores. Para capturar as percepções dos estudantes frente às atividades desenvolvidas são aplicados questionários de avaliação das atividades os quais embasam a análise da atividade.
- Serão negociadas com os professores e a gestão escolar as melhores datas e horários para encontros ou reuniões pedagógicas para que sejam apresentados os resultados do diagnóstico da situação de ensino, para que seja feito o planejamento e discussão coletiva dos resultados parciais relativos às atividades de ensino e demais atividades de pesquisa.

3ª Etapa: *OBSERVAR*

Nesta fase ocorre a análise e diagnóstico das experiências de ensino e demais atividades de pesquisa. Após análise dos ganhos, dificuldades e repercussões encontradas ao longo das atividades executadas as ações são discutidas com os atores.

- Com o objetivo de tornar a as atividades de ensino e demais ações integradas à realidade dos cotidianos das escolas em questão, é importante que seja feita uma discussão coletiva dos resultados conseguidos. Isto é feito em reunião ampliada com os professores e gestores envolvidos.

É importante esclarecer que a 2ª e a 3ª etapa ocorrem simultaneamente porque tão logo sejam implementadas as ações é necessário observar e avaliar para se agir ao longo do processo, em um ciclo de reconstrução ativa. E isto facilita a narrativa da pesquisa

privilegiando o processo de execução das experiências de inovação e sua análise evitando repetições desnecessárias que ocorreriam se tais etapas fossem apresentadas separadamente.

4ª ETAPA: *REFELETIR*

Nesta etapa é construído o conhecimento oriundo da pesquisa-ação. Nela se dá o processo reflexivo acerca dos resultados das ações e análise do panorama do ensino, das relações políticas e sociais que ocorrem nas organizações, das políticas públicas educacionais etc. Neste momento é mais evidente o caráter compreensivo entre os atores empenhados na pesquisa, como que um processo de internalização do conhecimento advindo da reflexão sobre a prática.

- Por ser um importante momento de reflexão do pesquisador e de divulgação dos resultados da pesquisa há a realização de um encontro entre pesquisadores, professores e gestores das escolas participantes, tanto desta pesquisa quanto de outra escola estadual onde uma pesquisadora do LEC desenvolve pesquisa semelhante. Este encontro trata-se de um fórum de discussão coletiva acerca do processo de prática colaborativa e dos resultados conseguidos ao longo da pesquisa.

5.2 TÉCNICAS DE COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Para investigar e intervir nas duas escolas buscando repensar o ensino de biologia foi necessário melhor compreender os problemas de ensino, o que implicou na necessidade de acessar a realidade social a ser investigada. Desta forma, a principal técnica utilizada para me aproximar do objeto de estudo foi a observação participante, de inspiração etnográfica.

Sob esta abordagem deve-se estabelecer relações, selecionar informantes, transcrever textos, mapear o campo, dentre outras coisas,e descrevê-las com base na experiência do pesquisador em determinada cultura. O pesquisador, com base em seu conhecimento prévio do assunto, imagina possíveis significados para interpretar os acontecimentos e os depoimentos dos atores diante do sistema simbólico em que estão inseridos (BRANCO; CORSINO, 2006)[19].

[19] Para Da Matta (1981), o trabalho do etnógrafo consiste, resumidamente, em transformar o exótico em familiar e o familiar em exótico. Isto implica em aproximar-se do contexto por tempo suficiente para se compreender determinado cotidiano, situação ou ator bem como em duvidar ou questionar o já estabelecido ou legitimado.

A descrição etnográfica é uma construção própria a partir da construção de outras pessoas com o objetivo de compreender alguma coisa ou situação (BRANCO; CORSINO, 2006). Desta forma, para que o pesquisador alcance a compreensão de determinada coisa deve buscar na informação de fundo as estruturas de significação por ele escolhidas - aqui lembremo-nos das metáforas da cultura organizacional (da cultura, arena política e prisão psíquica) a orientar o olhar do pesquisador, tal qual exposto na seção anterior.

A partir da observação participante foram acompanhadas as rotinas escolares de duas escolas entre julho de 2014 e dezembro de 2016. Em 2017 foram feitas visitas esporádicas para validação de resultados junto aos atores, fazer observações adicionais e, entre outras coisas, esclarecer melhor alguns aspectos.

Foram feitos registros em diários de campo das situações ocorridas em todas as etapas da pesquisa bem como das observações relativas aos ambientes investigados, seus atores e entorno. Estes registros se referiam não apenas à descrição daquilo que se observava, mas também eram registros subjetivos das impressões, sentimentos e interpretações do pesquisador aos acontecimentos vividos no contexto de pesquisa[20]. Frequentemente os relatos das situações incluíram a reprodução de falas dos atores que tanto foram ilustradoras da análise desenvolvida quanto possibilitaram expor a perspectiva dos participantes.

Registrou-se, além das aulas, as observações feitas durante os conselhos de classe bimestrais, reuniões pedagógicas, as conversas de professores na sala de professores durante o intervalo, as conversas informais com diferentes atores (diretoras, professores, estudantes, merendeiras etc.) bem como as reuniões formais, individuais ou coletivas, que seguiram os mesmos procedimentos de registro das observações. Também foram feitos registros fotográficos de situações de ensino ou atividades extraclasse com os estudantes.

Fontes adicionais de dados foram a análise de documentos, como currículos e planos de aulas, e análise de questionários diagnósticos realizados junto aos estudantes. Este procedimento de buscar diferentes fontes de dados permite comparação entre o que é observado e a realidade.

[20] Para Geertz, a descrição é um ato de imaginação (GEERTZ, 2008). O processo de interpretação vem acompanhado das subjetividades existentes em toda e qualquer relação humana. Nelas estão presentes sentimentos, pensamentos, intenções, afetos, desafetos, enfim uma carga emocional que, quase sempre, não se descola das experiências dos sujeitos, tanto pesquisados quanto do pesquisador. Velho (1981, p.42 e 43) entende que a antropologia não busca fazer uma ciência sem rigor, mas sim atentar para a necessidade de perceber o rigor científico enquanto objetividade relativa, mais ou menos ideológica e sempre interpretativa. Desta forma, a subjetividade e a carga afetiva são um elemento sistemático da situação a ser descrita e que compõem a rotina da pesquisa etnográfica, neste caso de inspiração etnográfica.

De modo a apresentar uma base de compreensão acerca do ambiente pesquisado foi feita uma seleção dos registros, os quais foram utilizados em todas as sessões dos capítulos de resultados desta tese (capítulo 6 e 7). Assim, em algumas sessões foram apresentadas as características sintéticas de grupos de atores, do ambiente pesquisado etc. com base em uma série de observações presentes no diário de campo. Em outras sessões, episódios específicos, considerados expoentes de uma situação complexa ou relevantes para expor a cultura da organização, foram narrados na intenção de ampliar a compreensão do leitor acerca da análise desenvolvida.

Na primeira etapa de pesquisa, etapa Planejar, o instrumento para coletar a opinião e perfil dos estudantes foi um questionário diagnóstico anônimo (APÊNDICE A) contendo questões fechadas para o perfil sociocultural e questões abertas para os temas científicos, suas opiniões sobre a escola e sobre a disciplina de biologia, os quais foram aplicados em diferentes momentos da pesquisa[21].

As questões de análise do ensino de biologia se referiram às perguntas sobre a diversidade das espécies e à seleção natural (conceito central da teoria evolutiva). Perguntas sobre a origem da vida, origem do universo e origem do homem e da mulher foram perguntas adicionais feitas na intenção de servirem como um elemento auxiliar na interpretação dos resultados, no planejamento de atividades e na compreensão de possíveis dúvidas relacionadas, por exemplo, a extensão das crenças estudantis.

Para análise da representação dos estudantes após aplicação desses questionários foi utilizada uma metodologia formulada a partir do conceito de Representações Sociais, o Discurso do Sujeito Coletivo – DSC (LEFÈVRE; LEFÈVRE, 2000, 2003). Para construção do discurso coletivo, das respostas dos estudantes são retiradas expressões-chave que são então agrupadas de acordo com seus elementos comuns, ou seja, são expressões de ancoragem semelhante, formando um ou mais discurso-síntese. Cada discurso é nomeado por uma ideia central que expressa seu teor (para melhor conhecer esta metodologia ver ANEXO A).

[21] Foi realizado um estudo transversal onde acompanha-se o comportamento de uma ou mais variáveis em grupos de sujeitos que se encontram em momentos ou estratos diferentes. Desta forma, tal estudo consistiu em colher dados relacionados a estudantes da 1ª, 2ª e 3ª série simultaneamente bem como de uma mesma série em diferentes momentos (anos diferentes). Isto foi possível porque o perfil dos estudantes das duas escolas mostrava-se estável, ou seja, não havia nas escolas mudanças no perfil socioeconômico em relação a alterações relevantes do local de moradia ou do ingresso de muitos estudantes de faixa etária diferente do habitual, por exemplo.

Após todos os dados obtidos e analisados foi feito o diagnóstico da situação de ensino. Este diagnóstico foi discutido em reunião com os professores onde foram estabelecidas ações de ensino.

Nas etapas Agir e Observar os dados foram obtidos por observação participante acerca das dinâmicas de aula e análise das respostas dos estudantes a questionários avaliativos, bem como de suas produções (individuais ou coletivas) após as atividades de ensino executadas. As respostas e produções dos estudantes foram analisadas segundo a mesma técnica utilizada nos questionários diagnósticos, o DSC.

Na etapa Refletir foi feita discussão a partir dos resultados obtidos nas etapas anteriores e das observações feitas em um Fórum de resultados realizado com atores das escolas participantes.

5.3 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA-AÇÃO NAS ESCOLAS

Nos dois próximos capítulos serão apresentados os resultados da pesquisa-ação desenvolvida na escola federal (capítulo 6) e na escola estadual (capítulo 7). Para fins de organização, a pesquisa em cada escola será apresentada seguindo-se as *etapas da pesquisa-ação*. Cada etapa foi dividida em sessões definidas segundo objetivos e atividades de pesquisa.

A primeira ocorreu ao longo do 2º semestre de 2014 e 2015 as demais ocorreram ao longo dos anos 2015, 2016 e parte de 2017 quando a pesquisa nas escolas foi concluída. Como dito, as etapas se sobrepõem bem como seguiram o ritmo do trabalho colaborativo com os professores: nem sempre se pôde trabalhar ao mesmo tempo com eles.

Inicialmente apresentei as intenções de pesquisa e tive a anuência da gestão escolar. Pude, assim, começar as observações relativas ao contexto escolar, aos atores e ao ensino de biologia. Os resultados de tais observações são indispensáveis para compreensão de como ocorreu o processo de pesquisa junto aos atores. Desta forma, primeiro apresento a descrição de tais observações e, a seguir, a narrativa do processo de colaboração e das ações de pesquisa realizadas em parceria com os atores envolvidos.

6 PESQUISA-AÇÃO NA ESCOLA FEDERAL

> Desceu na Estação São Cristóvão, pessoas rapidamente se movimentando perto do quiosque de sorvete. Entrou na famosa passarela branca. Os camelôs continuam. Chegou na rampa e o rio maracanã, preto como sempre. Sorriu. O rio renova a cada minuto suas águas, mas parecia o mesmo de sempre. Passou por duas lanchonetes que há muito não comia. Nossa, como meu estômago aguentava essa massa e esse refresco? Também, pelo valor, não podia se esperar muito. Passou pelo cachorro-quente, enquanto olhava aquela faixa azul que persegue todos os *federalianos*[22]. Faixa onipresente. Profunda. Ampla.
>
> Dobrou. Sabia que deveria virar à esquerda para se apresentar à recepção, pedir o crachá. Mas poha! Quer deixar um *federaliano* irritado? É só barrá-lo na sua escola. Escola não. Templo. Lar. Não existe ex-federaliano. E se eu sou *federaliano*, tenho direito de entrar aqui. Fechou a cara e seguiu em frente, passando pelo Café Cultura (o nome ainda é esse? Dane-se, pra mim é e pronto). Passou pelo Sombrero (também mudou de nome, mas é Sombrero). Chegou na roleta, quando já estava passando por ela, o segurança veio perguntar quem era. Lembrou da palavra mágica que se diz quando se queria entrar na *escola federal* sem uniforme: "Graduação". Todo mundo sabe que quem é da graduação pode entrar sem uniforme. Claro que deixaram ele entrar.
>
> Viu os mesmos painéis. Não os mesmos, porque mudam. Mas de algum jeito estranho, tudo estava diferente e ao mesmo tempo, nada mudou. Informática… Foi primeiro até o Cassino. Bons tempos de HST. Queria subir, mas não sabia aonde ir. Criança em loja de brinquedo, querendo brincar com tudo de uma vez. Foi seguindo o instinto e subiu. Olhou rapidamente os laboratórios de química e física. Gargalhadas. (...)Lembrou também de quando esquecia o jaleco e tinha que correr para outra turma para pedir emprestado.
>
> Desceu. Voltou passando pela entrada Maracanã. (...) Entrou no bosque. Que cheiro! Você não percebe que o bosque tem cheiro até ficar algum tempo sem visitá-lo. Gatos. Cada banco, uma história. E a rosca? Ah é, um gringo quebrou ela arremessando uma bola de futebol americano.
>
> Atravessou o bosque (tombado, orgulho de todo *federaliano*). Lembrou da árvore que termina em outra árvore. Será que ainda está lá? Depois veria.
>
> A papelaria… Quantas bolinhas de pingpong comprei aqui? E a apostila do Nilo continua no mesmo lugar. Esse salão. Não conhecia ninguém que tivesse cortado o cabelo ali. Subiu.
>
> Passou pelas coordenações. Matemática vazia. Línguas Estrangeiras decorada. Ciências sociais tava em reunião. Leu uma placa: DIRAC - TERCEIRA PORTA À ESQUERDA e uma seta apontava para a direita. Muito *escola federal*. Deu uma corrida até o antigo armário, passando pelo galpão de Eletrotécnica. Melhor bebedouro, fato. Deu uma olhada rápido em Edificações. Voltou e foi ver seu querido Bloco D. D de Doido, já dizia o Braga. Que calor! Mas lindo. Muito lindo. Um grupo de alunos estava sentado com um violão. Muito *escola federal*. Numa sala vazia, os calouros jogavam pingpong na mesa (que tem um buraco num dos cantos para os fios do mouse). A rede era um jaleco. Sorriu.
>
> Desceu para o segundo andar, viu as salas de Desenho. E viu a academia. Era uma academia? Não sei, a lenda dizia que era uma academia (...) Viu as quadras.

[22]Substantivo formado a partir do nome da escola e usado pelos alunos para se referirem a si mesmos. Foi utilizada a expressão "federaliano" para preservar o anonimato da escola e de seus atores sociais. Manteve-se a originalidade da publicação do autor, apenas suprimiu-se pequenas partes do texto.

> A tarde passou rápido e nem deu tempo de ver tudo. Cada canto, cada ângulo era uma história. 3 Anos passam rápido, mas foram 3 anos densos!
>
> Viu a biblioteca, viu os laboratórios de Graduação, os auditórios, a parte de eletrônica, o quiosque, os pântanos (ei, só *federaliano* pode chamar de pântano. Para você é piscina).Xerox. Agora tem computador! Calouros… Salão AZUL? Só se for para a calourada. Piscinão é o caramba. Isso aqui é bloco E! Bloco E, aliás, que você podia cuspir, brigar, fazer rinha de galo… agora experimenta deitar no banco.(...)
>
> Não era mais dali. Mas de algum jeito, não se sentia de fora. Saiu. Foi pegar o ônibus e viu a rua da Lojinha e MDD, a rua do Canto Bom e do Expresso Mineiro. (...). Subiu no ônibus. Dessa vez o ônibus parou. Claro, estava sem uniforme.
>
> Ao longe, viu aquela faixa azul de novo. Parecia mais pálida. Ai, *escola federal*… se você fosse uma pessoa, eu olharia bem no fundo dos seus olhos e diria "Você tem ideia de quão importante você foi pra mim?" (ZOUCAS, 2014).

6.1 ETAPA PLANEJAR

6.1.1 Descrição e características do contexto pesquisado e dos atores principais

6.1.1.1 O contexto social mais amplo

A escola federal está localizada na zona Norte, em uma região central próxima a vários bairros e ocupa uma área de terreno de 34.382 m² dispondo de uma área construída de cerca de 64.000 m². Assim, é ponto de referência e é bastante visível pelas pessoas, principalmente aos moradores da zona norte em direção ao centro da cidade. É de fácil acesso pelos alunos e professores via transporte público, visto que há estação de metrô e de trem a cerca de 100 metros da escola e um grande número de linhas de ônibus que circulam em seu entorno.

Em seu interior a escola possui um jardim, chamado de "bosque" por funcionários e alunos, que abriga exemplares remanescentes da Mata Atlântica, como um espécime de pau-brasil, pau-rei, figueiras, entre outras espécies vegetais, além do exemplar de uma velha canforeira. Esta canforeira trata-se de uma raridade, por existir apenas mais um exemplar no Jardim Botânico do Rio de Janeiro (LEMOS, 2005). Aves, micos e gatos fazem parte da fauna encontrada neste bosque.

Falar da história da escola é também falar da história do Brasil colônia, pois o jardim da escola constituía parte do extinto jardim imperial da residência da família real no século XIX e sua sede está onde antes foi o palácio Leopoldina.

Segundo o relato oral de antigos servidores o traçado dos caminhos do jardim foi sugerido pelo Ministro da Educação Gustavo Capanema que em 1944 em visita à escola riscou com a sua bengala o atual traçado do jardim (LEMOS, 2005). Um antigo diretor tinha o hábito de comemorar o Dia da Árvore com o plantio de exemplares e, assim, o jardim foi se tornando o que é hoje: um local de descanso, confraternização e conforto ambiental tombado pelo patrimônio a partir de um projeto de biologia realizado no início dos anos 2000.

6.1.1.2 A escola federal

É reconhecida por sua excelência em educação profissional tecnológica. Sua história remonta do final da década de 1900 quando foi criada com a incumbência de formar professores, mestres e contramestres para o ensino profissional.

Ao longo de sua trajetória recebeu diferentes designações e ao final da década de 1970 passou a ter objetivos conferidos a instituições de educação superior (IES) atuando como autarquia de regime especial vinculada ao então Ministério da Educação e Cultura, na oferta de cursos de graduação e pós-graduação, em atividades de extensão e na realização de pesquisas na área tecnológica. Atualmente é uma instituição de ensino que se compreende como um espaço público de formação humana, científica e tecnológica.

A escola faz parte da Rede Federal de Educação Profissional Científica e Tecnológica (EPCT) que inclui os centros federais de educação tecnológica, escolas técnicas vinculadas a universidades, o Colégio Pedro II e uma Universidade Tecnológica, somando mais de 600 unidades educacionais. Embora faça parte da Rede EPCT, na qual a Lei 11.892/2008 que englobou tais instituições para formar os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IF), a escola não aderiu a esta transformação em IF porque entende seus objetivos educacionais para além da formação técnica e em licenciatura, foco dos IFs.

Oferece cursos técnicos integrados ao ensino médio, subsequentes (pós-médio), tecnológicos, de graduação e de pós-graduação *lato sensu* e *stricto sensu* (mestrado e doutorado), nas modalidades presencial e à distância em áreas diversificadas em áreas como engenharia, educação tecnológica, administração, língua estrangeira, relações étnico-raciais, ensino de filosofia e ciências da computação.

O acesso do alunado à escola é feito através de seleção por concurso público para o ensino médio integrado, sorteio de vagas para o pós-médio noturno e pelo ENEM para as vagas de nível superior.

Sua estrutura é formada por onze blocos e seis pavilhões nos quais encontram-se 72 salas de aula, 166 laboratórios e oficinas, nove auditórios, uma biblioteca, duas videotecas, um complexo esportivo com quadras, ginásio, piscina e pista de atletismo, entre outros espaços de natureza educativa. Além de salas destinadas à administração superior, a atividades técnicas e administrativas, a serviços para a comunidade interna (restaurante, cantina, papelaria, agências bancárias) e a entidades representativas dos diferentes segmentos dessa comunidade, funcionam, também, um centro de recursos didáticos, uma gráfica e uma unidade de atendimento médico-odontológico que atende a professores e funcionários.

Cerca de 2000 alunos estão matriculados em onze cursos da educação profissional técnica de nível médio que oferece os cursos de Administração; Edificações; Eletrônica; Eletrotécnica; Estradas; Informática; Mecânica; Meteorologia; Segurança do Trabalho; Telecomunicações e Turismo.

O quadro de professores (cerca de 380 profissionais da educação básica e profissionalizante de nível médio) possui mais de 85% dos docentes com dedicação exclusiva. Há uma preocupação institucional com o perfil dos docentes ingressantes, uma vez que a atual Direção tem atuado politicamente para a transformação da escola em Universidade, assunto este que divide funcionários e professores[23].

No início de 2013 tiveram início importantes mudanças na organização do ensino médio e técnico, com a implementação do sistema de ensino integrado nas instituições federais de educação profissionalizante, e uma reformulação do currículo de biologia, a qual será explicitada mais adiante. No antigo sistema escolar de concomitância interna, cujas últimas turmas de 3º ano deste sistema se formaram ao final de 2015, o período era integral e os estudantes cursavam a educação básica em um turno (manhã ou tarde) e no contraturno as disciplinas técnicas durante 3 anos. No último ano a carga horária era reduzida para a realização do estágio obrigatório, de acordo com o curso técnico do aluno.

[23] Há uma divisão entre os professores interessados e contrários à transformação da escola em universidade. Os que se posicionam a favor usam argumentos como o de que esta transformação atrairia investimentos financeiros não somente no MEC, mas também do Ministério do Planejamento, e que a escola federal já conta com diversos cursos de graduação e pós-graduação em áreas diversificadas, como engenharia e filosofia. Os que se posicionam contrariamente temem que isto venha a desvalorizar, a médio e longo prazo, o ensino médio, a exemplo do que ocorreu com a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, onde o ensino médio foi bastante reduzido. O governo federal, sob o comando petista à época da pesquisa de campo, era resistente a essa transformação, uma vez que seu foco estava na capacitação técnica e tecnológica, com criação dos IFs. A direção da escola federal afirma que não fechará cursos técnicos, os quais fizeram a fama da instituição, e argumenta que a transformação em IFET seria um retrocesso: uma vez que há uma cota mínima de número de cursos de licenciatura e foco em expansão tecnóloga a escola federal teria que fechar cursos já existentes de bacharelado. Argumenta ainda que com a verba de universidade seria mais fácil a manutenção e investimento nos diferentes níveis de ensino.

No sistema de concomitância as disciplinas do núcleo básico eram desvinculadas das disciplinas do núcleo técnico e era comum estudantes se formarem no ensino médio, cursando todas as disciplinas da grade básica, e trancar a matrícula nos cursos técnicos. Diante disto, havia uma evasão em vários cursos técnicos. Com a implantação do sistema integrado passou a vigorar uma formação integrada entre educação básica e educação profissionalizante em 4 anos, em vez dos tradicionais 3 anos. Espera-se com o sistema integrado uma diminuição da evasão, visto que a educação básica e a profissionalizante são indissociáveis uma da outra.

Diante disto, as disciplinas técnicas e básicas passaram a ser oferecidas em um mesmo dia, no mesmo turno, e os professores do núcleo básico e do núcleo técnico poderiam ter mais contato. Esta formação em 4 anos ocorreu para acomodar os currículos dos dois núcleos de modo que os estudantes pudessem ter sua formação durante um único turno na semana e, apenas em um único dia permanecem na escola no contraturno para cursar poucas disciplinas (em geral educação física e mais uma disciplina, que varia conforme a série e curso).

Com esta mudança é esperado que o estudante aproveite melhor o seu tempo tendo mais disponibilidade para realizar recuperação de conteúdos, realizar o estágio obrigatório e participar de atividades científicas, culturais ou de capacitação nos outros anos: há na escola uma cultura de estímulo aos estudantes para participarem de projetos de iniciação científica e de extensão junto a professores das mais variadas disciplinas. Não raro os estudantes assumem situações de protagonismo estudantil, na qual procuram espontaneamente um professor orientador propondo projetos idealizados por eles mesmos.

No entanto, havia no início desta pesquisa (no 2º semestre de 2014) uma preocupação entre gestores e docentes no que se refere ao impacto que tal organização escolar teria sobre a qualidade da escola porque mudou a forma de acesso de estudantes às vagas. A partir de 2012, nas duas fases do exame de seleção de alunos 50% das vagas passaram a ser destinadas a alunos ingressantes por cotas sociais e raciais. Isto levou alguns professores a recear que estudantes cotistas não estivessem preparados para enfrentar o percurso pelo ensino médio, considerado forte nesta escola.

Como o ensino médio estaria mais longo e, portanto, mais distante do ingresso em uma universidade, também havia o receio de que os cursos atraíssem estudantes menos capacitados, ou seja, havia o temor de que mudasse o perfil dos estudantes que ingressam na escola levando-a a perda da qualidade pela qual é reconhecida. A gestão pedagógica e acadêmica tem atuado no sentido de amparar o estudante cotista orientando as coordenações

das disciplinas a criarem mecanismos, como sistemas de monitorias e disciplinas zero[24], para auxiliar os estudantes recém ingressos.

Nas reuniões pedagógicas docentes e nas reuniões do Conselho de nível médio gestores e professores têm discutido questões como o que é o ensino integrado, qual o atual perfil do estudante da escola, a importância de se realizarem projetos integradores entre as diferentes coordenações, envolvendo os discentes e buscando melhor integração entre professores do médio e do técnico.

Em virtude das recentes mudanças é uma escola que tem procurado reconstruir sua identidade compreendendo todos os docentes como professores da educação profissional integrada e buscando formas de realizar tal integração. Diante disto, há uma preocupação institucional em conhecer as características de seu alunado para que políticas discentes possam ser readequadas[25].

6.1.1.3 A gestão escolar

A gestão da instituição é organizada por direções sistêmicas às quais departamentos e demais setores estão relacionados. Há a presença de diversos conselhos, comitês e comissões que movem e modelam os estatutos internos e as engrenagens administrativas. A direção geral está localizada na instituição pesquisada e administra, além desta unidade, mais sete campi presentes no estado do Rio de Janeiro.

A Direção de Ensino organiza e gerencia todos os níveis de ensino incluindo o ensino profissionalizante de nível médio, a partir de departamentos específicos. Um deles é o Departamento de Ensino Médio e Técnico o qual é responsável pelas coordenações das diferentes disciplinas no núcleo básico e pelas coordenações dos cursos técnicos. Há um chefe

[24] Matemática zero e física zero são oferecidas em contraturno. Funcionam como uma disciplina de resgate de conceitos do ensino fundamental, considerados base para o aprendizado dos conteúdos dessas disciplinas no ensino médio e são oferecidas para alunos da 1ª série.

[25] Como as políticas de permanência estudantil: Programa PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar), no qual estudantes que atendem a critérios de renda familiar recebem uma ajuda de custo de cerca de meio salário mínimo mensal para suprir custos com alimentação na escola); aulas de monitorias, para auxiliar alunos com dificuldades em algumas matérias; Comissão de Evasão Escolar (que objetiva mapear e acompanhar os índices de evasão por curso); reuniões quinzenais do Conselho de Ensino Médio e Técnico (que conta com representantes de todas as coordenações tem discutido ainda as características, currículo e ementas de cada curso da educação básica e profissionalizante buscando formas de aumentar a integração entre os cursos) etc. Por analisar as representações dos estudantes sobre a escola, esta pesquisa pode se somar a outros estudos e levantamentos que têm sido feitos na instituição na intenção de conhecer o perfil dos estudantes, dos cursos, as expectativas docentes quanto à integração.

geral deste departamento e coordenadores pedagógico, acadêmico e administrativo bem como há setores (divisões) específicas responsáveis por lidar com assuntos diversos relacionados aos estudantes. Observa-se que esta estrutura organizacional promove a descentralização das instâncias administrativas.

Diante disto, o Departamento de Ensino Médio e Técnico, na prática, atua como uma direção porque embora comunique subordine-se à Direção de Ensino toma suas próprias decisões e conduz o processo de integração. É importante mencionar que há um grupo de trabalho atuante na instituição, que se define como um grupo de formação continuada, formado por professores de diversas coordenações do ensino médio e técnico bem como por técnicos administrativos de diferentes campi. Os membros deste grupo vêm trabalhando a mais de 13 anos junto a este Departamento envolvendo-se no estudo e discussões a respeito do currículo e legislação relacionadas à Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM) e ao ensino integrado e participando de decisões relacionadas a tais assuntos.

Assim como as demais coordenações, a coordenação de biologia tem autonomia pedagógica, didática e curricular para promover modificações que se mostrem necessárias ou adequadas. A coordenação de biologia, no conjunto de seus membros, é comprometida com os projetos e discussões que tem tomado lugar na instituição, como as reuniões da comissão do integrado, que visa discutir o ensino integrado buscando formas de realizar e consolidar tal integração.

A gestão da equipe de professores de biologia, na figura de um coordenador escolhido entre a equipe a cada dois anos, é democrática onde as decisões são sempre deliberadas com a equipe. Assim também ocorre em relação às pautas de discussões de interesse geral das diversas coordenações: o coordenador discute previamente com seu colegiado e apresenta proposta ou decisão de seu colégio nas reuniões do Conselho de ensino médio. Desta forma, o clima organizacional é de colaboração e engajamento nas atividades acordadas pelos membros como também nos compromissos assumidos com outras instâncias da instituição.

6.1.1.4 O corpo docente de biologia

O corpo docente de biologia era composto por oito professores, sendo quatro doutores, dois em processo de doutoramento e dois mestres. São engajados política e educacionalmente, atuantes no ensino, pesquisa e em extensão e atuam politicamente para criar uma identidade da biologia dentro da própria instituição.

Por ser uma instituição que possui graduação e pós-graduação, os professores têm naturalizada em suas práticas os trabalhos de pesquisa e os oriundos de orientação de estudantes em projetos de pesquisa ou de extensão. A supervisão de estágio obrigatório de licenciandos em biologia e a orientação em seus trabalhos monográficos são outras atividades desempenhadas por professores. Desta forma o papel desempenhado pelos professores de biologia, assim como o de professores de diversas coordenações, assemelha-se ao papel dos professores-pesquisadores.

O grupo compreende a importância de atuar nas três esferas porque assim gera produtos e dá visibilidade à coordenação de biologia[26]. Isto os habilita, por exemplo, a negociar junto à direção a manutenção de um quantitativo de professores que os permita ter uma jornada semanal docente condizente com as outras atividades.

A jornada média semanal varia entre 8 e 14 tempos de aula semanais, de acordo com as demais atividades exercidas pelos professores. O professor que assume a função de coordenador da equipe de biologia tem jornada de sala de aula menor, aqueles que estão em processo de doutoramento ou aqueles que desenvolvem projetos de extensão e de pesquisa variados, também. Há um balanço das atividades de cada professor no início do ano letivo quando do momento da distribuição da carga horária. Busca-se distribuir as turmas de modo que cada professor fique com dois ou no máximo três núcleos temáticos otimizando o trabalho de planejamento das aulas e seleção de materiais (6 núcleos temáticos organizam os conteúdos do currículo).

Os professores de biologia são interessados e abertos à troca de experiências e reflexões sobre o ensino: dois professores compõem há mais de seis anos o grupo de formação continuada e uma professora ocupava o cargo de coordenadora pedagógica no início desta pesquisa. Além de estar a par das discussões e estudos relacionadas à integração e sua efetivação o grupo têm sido o responsável por promover palestras e atividades de integração como parte das reuniões pedagógicas a cada início de semestre, com a participação de estudiosos do campo da educação. Isto acarreta em que estes assuntos sejam frequentemente levados aos outros professores da equipe durante as reuniões bimestrais.

[26] Como apresentações anuais de projetos e promoção de atividades variadas durante a Semana de Extensão, publicações de trabalhos desenvolvidos na instituição, participação em congressos e desenvolvimento de projetos junto à coordenações do núcleo profissionalizante e da graduação e pós-graduação.

Na busca de uma consolidação de trabalho, os professores de biologia iniciaram em 2015 uma série de reuniões sistemáticas para avaliação do currículo, metodologia de ensino e seleção de materiais utilizados em cada núcleo temático. Estes encontros tiveram por objetivos: tornar o currículo mais adequado para o contexto escolar em questão, a partir da revisão de ementas e objetivos e do compartilhar de experiências; melhor estabelecer sequências didáticas, a partir dos relatos de dificuldades e sugestões de atividades; criar um banco de textos para utilizar em sala com os estudantes e material de consulta para os próprios professores.

6.1.1.5 O ensino de biologia

O ensino de biologia é orientado por um currículo que foi recentemente reestruturado sob iniciativa de alguns membros do corpo docente. Por se tratar de uma IES os professores têm autonomia para elencar os conteúdos a partir de suas percepções do que seja necessária para se alcançar determinada compreensão junto aos estudantes, observando as Diretrizes Curriculares da Educação Profissional. Desta forma, a partir de 2013 a disciplina passou a ter seu currículo organizado em núcleos temáticos, o que ocorreu simultaneamente à mudança para o sistema integrado.

Tais núcleos temáticos foram distribuídos ao longo de três, dos quatro anos, da formação do ensino integrado contando com dois tempos semanais, com exceção das turmas de Informática e Segurança do Trabalho que, em função de uma distribuição para melhor acomodar o quantitativo de professores e carga horária, tem a disciplina de biologia em um ano e meio (no 1º ano estas turmas têm carga de quatro tempos semanais e no primeiro semestre do 2º ano são dois tempos semanais).

No currículo por núcleos temáticos, os conteúdos são organizados para dar conta de uma temática mais ampla. Os conceitos são um meio para se atingir objetivos relacionados à temática, e não um fim em si mesmo. O currículo reflete a forma de organização dos conteúdos, mas também revela como os objetivos e o papel da disciplina, a partir dos tópicos que prioriza e a forma de trabalhá-los, são pensados com relação à formação do estudante.

Desta forma, o papel da disciplina assemelha-se ao papel do ensino médio e está em sintonia com a postura defendida por muitos teóricos da educação, compartilhada por muitos docentes e gestão do ensino médio da instituição, que considera a educação profissional de nível médio a etapa final da educação.

Os princípios que nortearam a forma como o currículo de biologia foi pensado foi a de trazer para dentro dele aspectos importantes para a educação profissionalizante, como a noção de politecnia e do Trabalho como Princípio Educativo.

Na noção de Trabalho como Princípio Educativo a relação entre trabalho, ciência e cultura é vista como indissociável e se opõe à simples formação para o mercado de trabalho. Para Azevedo (2014) no ensino norteado por este princípio importa trabalhar a relação entre as mudanças ocorridas no mundo do trabalho e as novas demandas visando a participação direta dos membros da sociedade no trabalho socialmente produtivo.

A noção de politecnia visa superar a dicotomia entre trabalho manual e trabalho intelectual, entre formação geral e profissional garantido uma unicidade entre os fundamentos científicos das diferentes técnicas que compõem o processo produtivo moderno (SAVIANI, 2002).

O novo currículo, portanto, não é baseado em competências e habilidades - atualmente, todo o campo que discute a educação profissional técnica de nível médio opõe-se a esta configuração porque entende que o objetivo desta educação não é formar *para* o mercado de trabalho e sim *pelo* trabalho.

Isto resultou em um currículo diferenciado nos quais os tópicos e conteúdos são meios para dar conta das temáticas que orientam os núcleos. Logo, os tópicos podem ser apresentados também em outros núcleos, sob diferentes abordagens e profundidades ao longo do ensino médio. Nesta forma de organização curricular a equipe de biologia intencionou que o ensino de tópicos de ciências/biologia fosse mais contextualizado e o ensino menos conteudista.

Foram elencados 6 núcleos temáticos (NT) com duração de um semestre cada: 1º NT *Biologia, Ciência e Tecnologia*; 2º NT *Diversidade da vida*; 3º NT *Reprodução e sexualidade*; 4º NT *Alimentação e saúde*; 5º NT *Ser humano e ambiente*; 6º NT *Biotecnologia*.

A seguir são apresentados os objetivos e ementa de cada NT.

Núcleo temático: Biologia, ciência e tecnologia

Objetivos:
- Compreender a ciência como construção humana, socialmente sustentada e historicamente situada.
- Compreender as relações existentes entre Ciência e Tecnologia no âmbito da Biologia.
- Discutir as metodologias relacionadas à produção do conhecimento científico.

Ementa:
A construção do conhecimento na Biologia. As bases científicas e tecnológicas que levaram à construção de importantes teorias na Biologia, tais como a Teoria Celular e as Bases da Hereditariedade. O contexto histórico e os aspectos sócio-políticos e econômicos relacionados ao fazer científico.

Núcleo temático: Diversidade da Vida

Objetivos:
- Apresentar a diversidade de seres vivos e suas diferentes formas de organização;
- Discutir os sistemas de classificação dos seres vivos como construções da ciência que facilitam a organização e a comunicação, mas que estão sujeitas a constantes reformulações;
- Compreender os princípios que regem a ancestralidade, assim como o surgimento e transmissão de características ao longo do processo evolutivo
- Compreender o processo evolutivo como o elemento gerador desta diversidade, problematizando as concepções de "finalidade", "linearidade" e "progresso" associadas ao processo de evolução biológica.

Ementa:
Sistemas de classificação dos seres vivos e conceitos de espécie. Relações entre a evolução e a biodiversidade. A evolução como um processo dinâmico e responsável pelo aparecimento e o desaparecimento de espécies. Teorias evolutivas. Macroevolução e microevolução.

Núcleo temático: Reprodução e sexualidade

Objetivos:
- Compreender as diferentes formas de reprodução dos seres vivos.
- Identificar no processo reprodutivo a transferência de material genético para uma próxima geração e suas implicações evolutivas.
- Compreender a reprodução humana em seu aspecto biológico, analisando a integração de diferentes sistemas envolvidos;
- Motivar no aluno o interesse pelo estudo de diferentes aspectos envolvidos na sexualidade humana (ex. psicológico, histórico, cultural);

Ementa:
A reprodução como o processo de perpetuação dos seres vivos. Hereditariedade e suas implicações evolutivas. Reprodução e desenvolvimento no ser humano. A biologia como uma das dimensões constituintes da sexualidade humana.

Núcleo temático: Alimentação e saúde

Objetivos:
- Discutir a relação entre alimentação, nutrição e a saúde humana, tendo como eixo norteador a educação alimentar e nutricional.
- Compreender as relações existentes desde a obtenção de nutrientes a partir dos alimentos até sua assimilação e participação nos processos metabólicos celulares e fisiológicos.
- Relacionar a importância da atividade física associada à alimentação na promoção da saúde.

Ementa:
Noções básicas de bioquímica. Interação entre diferentes sistemas do organismo envolvidos no processo de digestão, assimilação, transporte e utilização dos nutrientes. Educação alimentar e nutricional para o equilíbrio das funções orgânicas e para a promoção da saúde do indivíduo.

Núcleo temático: Ser humano e ambiente

Objetivos:
- Compreender o ser humano como parte integrante do meio, analisando as relações estabelecidas entre os seres vivos e destes com o ambiente físico-químico.
- Estudar as relações das ações humanas e as alterações no meio, abordando os impactos dentro da perspectiva ambiental, econômica e social;
- Compreender as relações do conhecimento biológico com aspectos econômicos e históricos;
- Relacionar questões da saúde humana com o ambiente;
- Discutir políticas públicas relacionadas ao meio-ambiente, abordando os conceitos de “cidadania ambiental” e "emergência planetária".

Ementa:
Noções básicas de ecologia dos organismos, das populações, das comunidades e dos ecossistemas. Biomas brasileiros. Atividades humanas e as alterações no meio. Impactos ambientais.

Núcleo temático: Biotecnologia

Objetivos:
- Discutir a biotecnologia como a aplicação tecnológica dos conhecimentos da biologia, baseada na utilização de sistemas vivos, organismos ou derivados destes.
- Compreender a biotecnologia como uma área de interação da biologia com outros campos do conhecimento.
- Compreender as relações do conhecimento biológico com aspectos econômicos e históricos;
- Discutir políticas públicas relacionadas à biotecnologia.

Ementa:
História da Biotecnologia. Definições, conceitos, perspectivas e aplicações. Desenvolvimento de um processo biotecnológico. Terapia gênica. Células-tronco e clonagem reprodutiva/terapêutica. Noções de tecnologia do DNA recombinante. Aspectos sociais, econômicos, morais e éticos da biotecnologia.

O 2º núcleo temático apresenta exclusivamente o tema da evolução. Neste núcleo conceitos da microevolução, como seleção natural, mutação e deriva gênica, e da macroevolução, como os mecanismos da especiação, e a sistemática e taxonomia são apresentados aos alunos. A abordagem da sistemática privilegia o aporte evolutivo ao explicar e reconstituir linhagens filogenéticas expondo as relações de parentescos entre grupos de seres vivos. Há um viés evolutivo no currículo de biologia, embora isto não esteja evidente em todos os núcleos.

Em relação à metodologia de aula há uma atuação em comum dos professores. Em geral utilizam-se textos (de divulgação científica ou artigos científicos) para abordar o assunto tema da aula. O livro didático não é frequentemente utilizado porque a forma de abordagem não corresponde àquela realizada pelos professores, além do que a maioria dos conteúdos trabalhados não está distribuída nos livros na série correspondente. Isto gera um trabalho constante de seleção de materiais pela equipe de professores.

Também faz-se uso de apresentações em PowerPoint e vídeos. O mais comum é que o assunto seja brevemente apresentado e os estudantes, então, passem a explorar o material (texto) em grupos a partir de questões solicitadas pelo professor. Durante a aula os professores tiram dúvidas e fazem comentários e esclarecimentos sobre o assunto abordado. Ao final da aula estas questões, respondidas pelo grupo, são entregues e contabilizadas para compor a nota bimestral.

A aula é, na maioria das vezes, centrada na participação do aluno. Nas aulas expositivas ou nas quais vídeos são utilizados são comuns os debates e incentivadas as expressões de opinião estudantis. Desde o início da 1ª série os estudantes são estimulados à participação. Projetos de pesquisa e seminários para apresentação de temas são atividades propostas regularmente pelos docentes.

A biologia conta com um laboratório próprio, bem equipado, que é mais utilizado no primeiro ano do curso para aulas de introdução à microscopia, teoria celular e diferenças entre os tipos de células animais, vegetais e microrganismos. Possui ainda uma coleção considerável de DVDs científicos e de divulgação científica porque anualmente participa da Mostra VerCiência[27] que proporciona que diversos DVDs sejam incorporados ao acervo a cada ano.

[27] A Mostra VerCiência do Ministério da Ciência, Tecnologia, Comunicação e Inovação visa promover a divulgação de avanços científicos e tecnológicos, pela televisão, pela Internet e por outros meios audiovisuais. Esta escola, assim como outras instituições participantes, recebem materiais (geralmente DVDs) que passam a

6.1.2 O início da colaboração: percepções dos professores e modos de encaminhamento da pesquisa

Em meados do 2º semestre de 2014 a escola federal foi incluída na pesquisa, que já estava em processo (na fase exploratória) na escola estadual. Objetivamente, esta decisão foi motivada por transformações que a escola passou em seu sistema de ensino e por mudanças recentes no currículo de biologia.

Professores de biologia e gestão da escola foram consultados para anuência e apresentação das intenções de pesquisa. Por conta das características da organização, de descentralização e autonomia dos atores, delimitei como atores principais os professores de biologia, incluindo o professor-coordenador e os estudantes. Possivelmente, professores de outras disciplinas que se interessassem em colaborar com os processos de pesquisa seriam incluídos.

Inicialmente, contatei o coordenador de biologia, que sugeriu apresentar a proposta na reunião do colegiado de biologia que se aproximava. Lá poderiam ser definidos os objetivos e modos de encaminhamento da pesquisa-ação.

Nesta reunião do colegiado esclareci que se tratava de uma pesquisa no contexto do meu doutorado na qual eu, enquanto pesquisadora e professora de biologia, intencionava desenvolver pesquisa que trouxesse consequências de inovação no ensino de evolução e biologia. Para isto, seria necessário o envolvimento da escola e de seus atores, principalmente os professores de biologia e estudantes.

Também seriam necessárias reuniões para discutir resultados acerca dos dados apurados a partir da realização de atividades junto aos alunos, relacionadas aos objetivos da pesquisa no ensino da teoria da evolução.

Com a proposta de pesquisa aceita a equipe de biologia propôs a realização de um conjunto de reuniões com início no ano letivo de 2015, e que seriam previamente agendadas, para iniciar um processo de avaliação do currículo de biologia[28]. Havia uma convergência de interesses entre a minha pesquisa e o desenvolvimento de um processo avaliativo curricular e didático-pedagógico que se iniciava na escola.

---

compor seu acervo. Em contrapartida se comprometem a oferecer sessões gratuitas para a comunidade interna e externa, geralmente durante a Semana Nacional da Ciência e Tecnologia.

[28] Neste momento trabalhava-se com dois currículos: o antigo e o novo e somente ao final de 2015 formaram-se as últimas turmas cujo ensino de biologia era orientado pelo currículo antigo.

Eu iria, portanto, investigar o que estava acontecendo na escola - o processo de avaliação do currículo de biologia que estava em curso na instituição – trazendo o foco do ensino de evolução para dentro dessas discussões. Em parceria com os professores iríamos repensar o ensino de biologia.

Em uma segunda reunião, os professores foram apresentados aos resultados de pesquisas em ensino de ciências, de acordo com os principais aspectos problemáticos apontados[29], e foram perguntados se reconheciam estes aspectos como influentes no ensino de biologia da escola.

A discussão foi em torno das percepções dos professores acerca das dificuldades dos estudantes. Os professores citaram a religiosidade de parte dos estudantes, a incompreensão da evolução humana e a teleologia presente nas explicações evolutivas discentes como aspectos que acarretavam dificuldades no ensino.

No que se refere às crenças religiosas, quando questionados os professores não souberam identificar qual o perfil religioso dos estudantes. Mencionaram que pouco são confrontados por estudantes religiosos, mas que quando isto ocorre, ocorre nas aulas de evolução e origem da vida.

A visão teleológica, percebida entre os estudantes, é aquela na qual costuma-se apontar uma finalidade ou intenção como princípio explicativo fundamental na organização e nas transformações de todos os seres. A teleologia atinge principalmente o conceito de adaptação e acaso levando a confundir-se erroneamente o papel da seleção natural como um agente do processo evolutivo que atua com a finalidade de progresso e melhoria[30]. Este pensamento impacta, também, a visão dos estudantes para a evolução humana porque se

[29] Foi apresentado um consolidado dos problemas de ensino e aprendizagem da teoria da evolução, conforme apresentado no capítulo 1, a saber: a presença de concepções prévias estudantis, incluindo as crenças religiosas; a complexidade dos conceitos evolutivos; materiais didáticos e currículos inadequados para abordagem do tema evolução; não compreensão da natureza da ciência (NDC); condições precárias das escolas.

[30] Em evolução, as características adaptativas frequentemente abarcam explicações teleológicas. Elas ocorrem de forma aleatória e convergem dando origem a conjuntos de sistemas complexos. Por sua vez, tais conjuntos e sistemas, nos organismos, possuem diferenças entre si e que devido às restrições ambientais, como seu nicho ecológico, somente uma porção limitada dos seres possuidores destas características terão a capacidade de se manter ao longo de um grande período de tempo. Neste ponto, ao se questionar o porquê da existência de certa característica de determinado ser, conclui-se que ela possui ou possuiu uma finalidade que garantiu sua sobrevivência. Sob esta ótica, a seleção natural teria a finalidade de selecionar as características que mais fossem úteis para determinada finalidade. No entanto, a partir da síntese estendida (neodarwinismo), sabe-se que estas características são originadas de forma aleatória, não sendo resultado do desejo do indivíduo visto que as variações genéticas ocorrem mediante cruzamento, mutação e transmissão horizontal, fatores que são aleatórios e impossibilitam a existência de um direcionamento de cunho teleológico. A seleção natural é um agente determinístico que seleciona o mais adaptado ao ambiente naquele momento histórico – assim, uma população de organismos pouco complexos pode ser selecionada por estar adaptada ao ambiente.

coaduna à visão oriunda das crenças religiosas,de criação intencional do ser humano por uma entidade divina.

A partir das observações iniciais do ensino de evolução conforme percebido pelos professores verificou-se que os problemas no ensino de evolução são de base religiosa. Ficou claro que o perfil religioso dos estudantes não era conhecido e que eles não costumam contrapor as explicações científicas. Além disso, devemos considerar que a visão teleológica é encontrada também entre pessoas não religiosas,pois trata-se de uma visão de mundo formada e disseminada há séculos a partir de outras culturas[31].

Deste modo, ficou decidido junto aos professores que seria realizado um levantamento junto aos estudantes. Houve consenso de que seria importante melhor conhecer suas características, dificuldades e repertório trazido por eles para as explicações da evolução das espécies.

Para tanto, criou-se um questionário diagnóstico (APÊNDICE A) composto por três partes: na primeira buscou-se capturar as representações dos estudantes para diversidade da vida[32] e seleção natural (conceito central da teoria evolutiva). Questões adicionais para origem da vida, do universo e do homem e da mulher serviriam de apoio, quando necessário, à interpretação e compreensão da extensão das crenças religiosas.

Na segunda parte do questionário estavam questões fechadas para o perfil sociocultural. Na terceira parte, questões abertas para as opiniões dos estudantes sobre o a disciplina de biologia e o ambiente escolar foram formuladas, pois era importante saber como os estudantes se sentiam em relação ao ambiente escolar e à disciplina de biologia.

Este questionário foi desenvolvido pela pesquisadora em colaboração com pesquisadores do LEC/NUTES (Laboratório de Estudos da Ciência sob coordenação da

[31] Os fundamentos teológicos tiveram origem nas culturas islâmica e cristã e acarretaram numa tendência a interpretar a natureza sob uma ótica teleológica. Silveira, Allgayer e Hiller (2016) explicam que "Textos de filosofia medieval, em maior ou menor escala, colocam Deus como designador do destino do universo e do ser humano. (...), a própria explicação da natureza e do ser humano se confunde com construções teóricas acerca da vontade e dos desígnios divinos, aos quais todos os seres vivos se direcionam. A interpretação do mundo é feita por intermédio de uma teleologia teológica de caráter transcendental, posto que os entes e fenômenos naturais fariam parte dos objetivos que Deus traçou no momento da Criação. (...) Tal pensamento teleológico exerce grande influência tanto no mundo ocidental, como no oriental e, independente do fundamento teológico, há certa uniformidade na concepção de que é intrínseca à natureza a tendência para progredir em direção a uma meta, ideal ou perfeição crescente" (p. 38, 39).

[32] O tema da evolução biológica faz parte da grade curricular das escolas na 7ª série do ensino fundamental tendo o objetivo de contextualizar a origem da diversificação, já que nesta série o conteúdo são as características dos grupos de seres vivos. Em algumas escolas o tema também é apresentado no 9º ano. Em geral os estudantes já chegam ao ensino médio tendo sido apresentados à ideia de evolução e ao conceito de seleção natural.

professora Eliane Brígida Morais Falcão), com base em suas experiências em pesquisas de resgate de opiniões no ensino de biologia. O questionário foi apresentado aos professores, que o aprovaram na íntegra.

6.1.3 Perfil discente e representações dos estudantes

Investigamos em diferentes momentos da pesquisa estudantes da 1ª, 2ª e 3ª série[33] de quatro dos onze cursos técnicos oferecidos na instituição: Administração, Edificações, Informática e Turismo[34]. A escolha destas turmas ocorreu tanto porque os cursos têm características bastante distintas, pois estão relacionados a diferentes eixos-tecnológicos, quanto porque não havia naquele momento conflito de horários da disciplina de biologia na 1ª série, o que facilitaria a observação dessas turmas. O foco principal para caracterização do perfil dos estudantes, análise de suas representações e observação das aulas foi em turmas da 1ª série, pois é nesta série que está presente o conteúdo de evolução.

Para caracterização dos discentes, no início do 1º bimestre de 2015, na segunda semana de aulas, respostas de estudantes da 1ª série foram coletadas a partir do questionário diagnóstico que foi respondido anonimamente.

Em uma das reuniões da equipe de biologia, na qual discutiu-se o planejamento da pesquisa, consideramos que os estudantes têm diferentes interesses que os influenciaram na escolha do curso e, provavelmente, seu percurso pela formação profissionalizante acarretará em diferenças mais acentuadas no perfil ao final do ensino médio. Isto porque os estudantes de cada curso passam a frequentar ambientes específicos, como os laboratórios e salas de aula presentes nos pavilhões e coordenações de cada curso técnico.

Para que pudéssemos confirmar isto sugeri que seria necessário verificar os discursos sobre a escola de estudantes da 3ª série dos quatro cursos de modo a identificar possíveis diferenças que caracterizassem cada curso, como uma subcultura. Deste modo, suas respostas foram coletadas ao final do 1º bimestre de 2015. Os dados gerados revelaram diferenças entre

[33] Embora o ensino médio integrado seja de 4 anos apenas dois cursos têm o ensino de biologia na 4ª série. Entre os cursos aqui investigados, todos têm o ensino de biologia da 1ª à 3ª série. Portanto dados da 4ª série não foram pesquisados.

[34] Foram ainda investigados estudantes do curso de Meteorologia e de Eletrotécnica. No entanto os estudantes de Meteorologia tinham perfil semelhante aos estudantes de Informática, o que me levou a não incluí-los na pesquisa. Entre os estudantes de Eletrotécnica foram coletadas respostas de estudantes da 3ª série, porém, como na 1ª série eles não tinham aula de biologia decidi, também, por eliminar esta fonte de dados.

as representações dos estudantes de cada curso mostrando a necessidade de se tratar em separado tais resultados.

Por conta do volume de dados gerados com os questionários diagnósticos, e consequentemente com as ações que iriam se desenrolar a partir deles, foi necessário melhor redimensionar a pesquisa. Estabeleci com os professores que iria priorizar os questionários dos estudantes da 1ª série dos quatro cursos para análise de suas opiniões a respeito da disciplina de biologia e das questões específicas dos temas biológicos.

Desta forma, questionários de estudantes de 1ª e 3ª série foram analisados para mostrar a decisão de manter a distinção entre os cursos. A partir desta decisão as demais análises se concentraram nas turmas de primeira série dos quatro cursos: Administração (ADM), Edificações (EDI), Informática (INFO) e Turismo (TUR).

6.1.3.1 Perfil discente

A partir da análise dos questionários foi possível caracterizar o perfil discente. Dados do perfil sociocultural mostraram que não há distorção idade-série na escola e a idade da maioria dos estudantes da primeira série é de 15 anos e da terceira é de 17. Os estudantes moram, em sua maioria, na zona norte e oeste do Rio de Janeiro ou mesmo em outros municípios e baixada fluminense.

No que se refere à escolarização anterior (ensino fundamental) a média entre os cursos pesquisados é de 55% de estudantes provenientes de escolas particulares e 45% de escolas públicas. O nível de escolaridade dos pais, embora varie de acordo com o curso técnico, mostra que os pais em geral têm ensino médio completo ou superior completo exercendo profissões variadas. A renda familiar mensal é diversificada, que pode ir de 2 salários mínimos a mais de 10 salários, de acordo com informações fornecidas pela própria instituição com base em questionários de perfil sociocultural preenchido pelos alunos ingressantes. Isto permite afirmar que o grupo é bastante heterogêneo no que diz respeito às características socioeconômicas.

Os alunos são bastante participativos nas atividades escolares, em projetos de pesquisa e iniciação científica, bem como em atividades extra-escolares opcionais. É comum sua presença em reuniões do sindicato de professores para deliberar sobre paralisações, nas reuniões da comunidade escolar sobre assuntos diversos (educacionais ou não), em palestras organizadas por professores ou grupos de pesquisa, entre outras atividades.

Em relação ao perfil religioso cerca de 70% dos estudantes de cada curso pesquisado aderem a uma religião institucionalizada, embora a frequência em cultos, missas ou outras formas de manifestação sejam pequenas. Os estudantes de Edificações têm maior percentual de evangélicos (40%) e o de Informática o menor (20%); católicos são maioria no curso de Turismo (32%) que tem o menor percentual no curso em Administração (20%). O curso de Informática contém o maior número de estudantes que se declararam sem religião e sem crença em Deus (34%).

Tabela 1. Perfil religioso dos estudantes da 1ª série dos quatro cursos investigados.

	ADM (n=32)		INFO (n=34)		EDI (n=33)		TUR (n=30)	
Católicos	6	20%	9	26%	9	27%	10	32%
Evangélicos	9	28%	7	20%	13	40%	5	15%
Umbanda e candomblé	1	3%	1	3%	1	3%	1	5%
Sem religião com crença em Deus	7	21%	1	2%	7	20%	5	15%
Kardecistas	4	14%	1	3%	-	-	1	5%
Ateus	3	8%	12	34%	2	7%	1	5%
Outras religiões/ não responderam	2	6%	3	12%	1	3%	7	22%

É importante mencionar que nesta escola não é oferecida a disciplina de ensino religioso. No estado do Rio de Janeiro o ensino religioso é regulamentado por lei, na modalidade confessional, de oferta obrigatória pelas escolas e facultativa a inscrição aos estudantes. No entanto, como a escola faz parte da rede federal, não está subordinada a tal legislação que incide sobre as escolas estaduais. Não se nota o uso de adereços religiosos pelos estudantes bem como de manifestações religiosas de sua parte ou de organizações dos mesmos em torno disto.

É importante esclarecer que a questão religiosa interessa aqui porque sabe-se que explicações de temas científicos podem sofrer influência de visões religiosas, algumas bastante resistentes. Isto significa considerar que a presença de crenças religiosas entre os estudantes é algo natural bem como a manifestação de tais crenças em sala de aula podem se fazer presentes quando os temas abordados são aqueles que também são explicados pelas religiões, como a origem da vida e sua evolução e origem do ser humano (temas que tangenciam esta pesquisa).

Diante disto, não se pretende mudar crenças religiosas ou evitar sua expressão. Ao contrário, as crenças compõem o imaginário social e estão presentes nos diferentes ambientes, incluindo a escola. O que se precisa ter clareza é o grau de expressão dessas crenças e sua influência na aceitação e compreensão das explicações científicas (este é o posicionamento que conduziu a visão da pesquisadora na investigação nas duas escolas). Sendo assim, maiores esclarecimentos sobre as crenças estudantis poderão ser feitas em análise de suas respostas às perguntas do questionário.

6.1.3.2 Representação sobre a escola

Os discursos sobre as visões a respeito da escola dos estudantes de 1º e 3º ano dos cursos em Administração, Informática, Edificações e Turismo são a seguir apresentados. Os discursos foram produzidos a partir das respostas dos estudantes às questões “O que você pensa da sua escola?” e “Se você pudesse mudar alguma coisa na sua escola o que você mudaria?”.

Os Quadros 1, 2, 3 e 4 mostram os discursos editados,em face de melhor organização dos Quadros, e produzidos segundo a metodologia do discurso do sujeito coletivo. Ao final de cada discurso está o número de alunos que aderiu a cada discurso e o percentual correspondente arredondado para uma casa decimal pelo princípio dos algarismos significativos.

Quadro 1. DSC de estudantes da 1ª série da escola federal sobre o que pensam da escola.			
ADM (n=32)	**INFO (n=34)**	**EDI (n=39)**	**TUR (n=30)**
IC1- É uma escola de qualidade em ensino que ajuda na minha formação acadêmica, profissional e de cidadania			
"Instituição grande e liberal (...) diferente de todas que já estive. Local ideal para obter experiências que serão úteis no futuro. Ampla chance de nos tornarmos adultos responsáveis e bem sucedidos. Ótima escola, não só em estudo como em formar cidadãos. (...) Recheada de profissionais excelentes e um ensino exemplar, com ótimos cursos técnicos. Chance única. Sonho que se realiza. (...)Com numerosas oportunidades (...) se destaca pela heterogeneidade". (28 / **87,5%**)	"Uma escola excelente. Um colégio muito grande, bom estudar nele. (…) Há um bom aproveitamento do aluno. Oferece muita oportunidade e se tem muita liberdade. (…) É rígida e eficaz. Tem uma grande diversidade e aprendizagem. Uma ótima qualidade de ensino. Requer grande responsabilidade (…) Grandes recursos. Uma escola intelectual e divertida (…) Boa, mas não perfeita. Muito empolgante. Grandes expectativas(...) É legal, nos traz muita liberdade". (29/ **85%**)	"Boa (...) e diferente. Grande e têm boas aulas. Famosa pelo seu trabalho. Ótimos professores, funcionários, infraestrutura e ensino qualificado (...), nos dá liberdade, (...)e cobrança. De alto nível. Rica em recursos. Excelente no ensino e metodologia. Conceituada. Com burocracia. Instituição séria e de qualidade. Que é um ambiente de novos horizontes (...) oportunidades (...) e facilidades financeiras". (36 /**93%**)	"Eu penso que diferente de muitas escolas ela não apenas te prepara para um brilhante futuro, mas também para a vida. Tenho a honra de estudar aqui. Gosto da diversidade da escola, do ambiente e da liberdade, mas ao mesmo tempo essa liberdade pode prejudicar algumas pessoas que não estão acostumadas. É uma escola de nível técnico altíssimo e com várias opções além das matérias em sala. Um excelente centro de formação acadêmica onde ganharei autonomia e responsabilidade.". (29/ **97%**)
Não souberam: ADM- 2alunos (6%); INFO- 3 alunos (9%), ED- 2 (4%); TUR- 1 aluno (3%). Não responderam: ADM- 2 alunos (6%); INFO- 2 (6%); ED- 1 (2,5%).			

Quadro 2. DSC de estudantes da 1ª série da escola federal sobre o que mudariam na escola			
ADM (n=32)	**INFO (n=34)**	**EDI (n=39)**	**TUR (n=30)**
IC1- Melhoraria as condições de estudo e estrutura da escola			
"Organização: criaria algumas regras e mudaria a comunicação entre alunos e professores. (...) O preço dos alimentos na cantina, sugerindo a criação da bandejão. Algumas dependências da escola como o banheiro. Tempo de intervalo entre as aulas e a distancia da escola. Principalmente a liberdade existente que é capaz de influenciar os alunos(...)".(19 / **59%**)	"Melhoraria a organização, maior fiscalização de prática ilegais.(...) Faria com que a piscina fosse mais conservada.(...) Mudaria o preço dos salgados. Colocaria um bandejão, (...) Gostaria que fosse mais perto da minha casa e que o intervalo durasse trinta minutos. (...)Acrescentaria curso técnico em Biotecnologia".(14/ **41%**)	"Da falta de segurança, rigidez, dos tempos livres por causa da falta de consideração de certos professores, a falsa sensação de liberdade e as catracas que servem para nada, a falta de organização e o sistema, deixando-o menos burocrático e demorado, os quatro anos de estudo, pois isso atrapalha os meus planos, banheiros limpos (...),refeitório com comida gratuita para todos".(16/ **55%**)	"Colocaria uma área para os fumantes. Melhoraria os banheiros e faria com que tivesse mais variedades na cantina e um lugar grátis para comer, armários para os alunos, obras para que, em caso de chuva forte, a escola não fique submersa. O fato de ser em quatro anos. Eu faria com que os funcionários se preocupassem mais com os alunos. (...). Mudaria a falta de informações para alunos

			novos. Seria mais organizada e menos burocrática". (26/ **87%**)
IC2- Melhoraria a qualidade do ensino			
"Mais saídas técnicas para o curso de administração (...) mudando a metodologia de alguns professores". (3 / **9,5%**)	"Colocaria mais trabalhos em grupo, atividades extra curriculares e para diversão dos alunos. (...) Melhoraria a voz de alguns professores que falam muito baixo". (5 / **15%**)	"O método de ensino do professor *#%? (...) Daria aos alunos uma preparação para o ENEM um pouco melhor do que é atualmente". (2/ **7%)**	"Alguns professores que não explicam com calma". (...) (4/ **13%)**
IC3-Tornaria professor pontual e presente			
Discurso não expresso	"Mais organização referente à pontualidade dos professores, faria com que eles não faltassem, quero dizer: eles não aparecem sempre".(3/ **9%)**	"Eu gostaria de melhorar a pontualidade e a ausência de certos professores que deixam os alunos esperando. Saio de casa cedo e quando chego o professor não está". (4/ **14%)**	Não expresso.
Não souberam: ADM – 3 alunos (9%); INFO- 10 alunos (%). Não responderam : ADM – 2 alunos (6%); INFO – 2 alunos (6%); EDI -1 aluno (%).			

Na 1ª série os discursos dos quatro cursos sobre o que pensam da escola tiveram adesão homogênea formando um único discurso IC1- *É uma escola de qualidade em ensino*. Este DSC revela o encantamento decorrente do ingresso recente dos estudantes na instituição [*Chance única. Sonho que se realiza]. [Tenho a honra de estudar aqui*.] que por seu tamanho e estrutura impactam positivamente os alunos: [*Ótima biblioteca, amplas salas e espaços de lazer. É um local perfeito para o aprendizado*].

Os discursos dos estudantes ressaltam ainda que a escola oferece ótima qualidade em ensino, tanto pela qualidade do corpo docente, como pela diversidade de oportunidade de aprendizado para além das salas de aula oferecendo uma formação onde terão [*Ampla chance de nos tornarmos adultos responsáveis e bem sucedidos*].

Impactados por esta escola que foge aos padrões tradicionais das escolas de ensino médio, os estudantes da 1ª série se encantam e se assustam, ao mesmo tempo, com a [*falsa sensação de liberdade*]. Na escola, embora existam seguranças e catracas nas portarias não há impedimento à entrada ou saída de estudantes e outras pessoas.

Além disto, há uma área central aberta com bancos e várias árvores e plantas onde os estudantes se concentram (chamada de "bosque"), bem como outras dependências que poderiam ser refúgio dos mesmos, embora isto não ocorra com frequência. Isto assusta os recém ingressos habituados a ter sua vida escolar controlada por inspetores e demais funcionários. Não há, também, "sinal" informando o final de uma aula e começo de outra. Na percepção dos estudantes a escola, tanto oferece mais liberdade quanto lhes exige responsabilidade e amadurecimento.

Quando perguntados sobre o que mudariam na escola os estudantes dos quatro cursos da 1ª série aderiram em sua maioria ao discurso IC-1 *Melhoraria as condições de estudo e estrutura da escola* onde criticaram aspectos como a falta de organização da escola e problemas na comunicação. Esta percepção provavelmente se deve porque a escola é estruturada em diversos departamentos, o que torna o processo de comunicação menos direto, principalmente quando comparado aos tradicionais inspetores das escolas fundamentais que levam recados até a sala etc. Nesta escola é preciso procurar departamentos específicos, os quais os estudantes recém ingressos ainda estão se habituando, e muitas vezes ter autonomia para resolver questões de seu próprio interesse.

Neste DSC reivindicam também a instalação de um bandejão e reclamam dos preços da cantina. Conforme já apontado, embora o contra-turno ocorra em apenas um dia da semana é comum os estudantes ficarem na escola alguns dias da semana para estudar e participar de atividades diversas o que os leva a ter que almoçar ou lanchar na escola tendo gastos extra com alimentação. Cobram também [*maior fiscalização de prática ilegais*] aludindo ao fato de professores, e mesmo estudantes, fumarem dentro da escola. Por possuir um "bosque" muitos acham-se no direito de fumar neste local, o que incomoda diversos estudantes.

A IC2- *Melhoraria a qualidade do ensino* foi o segundo discurso em adesão. Nele os estudantes expressam a vontade de ter mais atividades extra-curriculares e criticam a metodologia de ensino de alguns professores. O último discurso formado foi IC3- *Tornaria professor pontual e presente* que teve adesão em dois cursos: EDI (14%) e INFO (9%). Os estudantes revelam a percepção de que um grupo de professores não se dedica adequadamente ao ensino médio bem como há professores faltosos. Os estudantes têm sido orientados a procurar a Divisão de Apoio Pedagógico, no caso de um professor atrasar mais de 15 minutos ou faltar, para que sejam comunicadas às coordenações em caso de constância desses atos.

Quadro 3. DSC de estudantes da 3ª série da escola federal sobre o que pensam da escola			
ADM (n=18)	**INFO (n=22)**	**EDI (n=18)**	**TUR (n=12)**
IC1- É uma escola de qualidade em ensino que ajuda na minha formação acadêmica, profissional e de cidadania			
"Acho ela muito boa no ensino e na qualidade dos professores. Uma instituição de excelência, formadora de profissionais melhores. É um colégio que ajuda muito na nossa formação como cidadão, pois debatemos sobre todos os assuntos. Fora o fato de nos dar um pouco de independência. (...) É um ambiente que acrescentará diversas coisas na nossa vida, tanto no aprendizado e conhecimento quanto em amizades".(14/ **67%)**	"É uma ótima escola e um bom lugar. O ensino nessa escola é de ótima qualidade (..) Ela é referência em educação tecnológica, uma instituição pública de qualidade,(...) com ótimos professores e infraestrutura (...) respeitada tanto em nível médio quanto em nível profissional. É uma ótima escola, que não forma só técnicos, mas também cidadãos. O colégio me ajuda bastante a amadurecer e me tornar mais responsável. (...) A formação é muito boa para o meu currículo". (15/ **68%)**	"É uma ótima escola. É um ambiente de novos horizontes. Um ótimo lugar para desenvolver uma mente crítica, além de melhorar nossa capacidade de lidar com problemas. Alto preparo para o mercado (...) Uma instituição que nos prepara para o mercado de trabalho e para a vida em si, porém tem muito em que melhorar em vários quesitos. Gosto da maneira diferente que é, fugindo um pouco do tradicional, mas ainda há coisas a serem melhoradas. Tem um ambiente legal, boas pessoas, gosto do bosque".(8/ **44%)**	"Incrível. É a simulação da vida, muito útil. É uma escola de qualidade que prepara bem os alunos para o mercado de trabalho e para a vida. (...) instituição renomada de ensino, com educação de qualidade e muitas visitas técnicas. (...) A maioria dos professores são ótimos. É uma escola muito boa porque abre muitas portas para os alunos e porque me deixa livre e me ensina ao mesmo tempo". (9/ **75%)**
IC2- Ótima instituição, mas precisa de mudanças no ensino e na organização			
"Aqui vemos uma juventude bonita, liberta. Mesmo sendo de um modelo tradicional de sala, professor em pé, alunos sentados, aqui nós temos mais liberdade e menos frustrações que teríamos em um colégio particular. (...) Ainda que mantenha a lógica do ensino tradicional, se diferencia oferecendo formação humana e crítica. Uma instituição de excelência que ainda precisa de bastante mudança e desconstrução, mas que mesmo assim está muito a frente de outras(...). (6/ **29%)**	"É uma escola boa, mas muitas pessoas acabam descobrindo que não gostam do curso técnico em que entraram. (...) Possui uma ótima qualidade de ensino, mas também existe uma grande desorganização e outros aspectos (...). Penso que deveria ser um espaço mais democrático e menos acadêmico, ligado mais na vida e no mundo. Enfrentamos sérios problemas como transformar o colégio em Universidade.(...)É uma ótima escola, apesar de seus problemas internos". (5/ **23%)**	"É uma escola de excelência e moderna, apesar de seguir um modelo de ensino que eu considero ruim. Muito boa no profissionalizante, mas deixa a desejar no ensino escolar médio. É boa, porém mal administrada, os alunos são interessados, mas falta estímulo por parte dos professores que são muito faltosos. (...) É uma escola mediana com problemas quanto à organização, burocracia e dedicação por parte de seus integrantes. Possui lados positivos como independência, liberdade e oportunidades e ruins como a desorganização.(11/**61%)**	"Estrutura incrível, exigindo um grande amadurecimento por parte dos alunos, tenho sorte de estar aqui, porém tem alguns problemas relacionados ao corpo docente, como faltas. Acho uma escola muito liberal que dá uma responsabilidade da qual a maioria dos adolescentes não está preparada. Não atende minhas expectativas com relação a qualidade do ensino, mas é uma escola muito boa. (3/ **25%)**
Não gosta da escola: ADM (n=1). Não sabem: INFO (n=2/ 9%). Não respondeu: ADM (n=1); ED (n=1).			

Quadro 4. DSC de estudantes da 3ª série da escola federal sobre o que mudariam na escola			
ADM (n=18)	**INFO (n=22)**	**EDI (n=18)**	**TUR (n=12)**
IC1- Melhoraria aspectos relacionados às condições de estudo, organização e estrutura da escola.			
"A resistência arcaica e ignorante presentes em todas as áreas da comunidade acadêmica. A falta de comunicação entre os setores. A obrigatoriedade do uniforme. A mudança da cantina, sendo implantada uma alimentação aos alunos. A semana de provas. A exclusão da burocracia, gerando um lugar mais informal. A infra-estrutura. O sistema integrado que torna o conhecimento seletivo, além do foco das ações institucionais focada na Graduação. (n=12 / **52%)**	"Mudaria a estrutura política, pedagógica e a gestão (...) e também os inspetores. Mudaria a carga horária, esse "um ano a mais", retirava o contra turno e daria independência para os alunos escolherem as matérias (...) misturaria os cursos para aumentar a interação entre alunos. Haveria uma descrição mais clara sobre cada curso técnico para as pessoas que vão entrar. Colocaria clubes para desenvolvimento de habilidades individuais. (...) O fato da escola viver uma universidade. Instalaria um bandejão(...) Mantê-la sempre atualizada, com equipamentos mais modernos e manutenção em dia". (n=16/ **73%)**	"Regras. Reduziria a burocracia e melhoraria o investimento nos cursos. Melhoraria o ensino médio e aumentaria quantidade de visitas técnicas. (...) O contra turno e o ensino escolar médio. A irresponsabilidade por parte de discentes e docentes e a burocracia. A organização e a responsabilidade deveriam ser melhoradas. Atualizaria na questão tecnológica. A estrutura. Daria comida e mais. Além de melhorar na administração, gostaria de um bandejão. A briga entre o médio e o técnico. Organização dos professores". (n=14 / **78%)**	"Algumas coisas, como a estrutura física com obras de melhoramentos na iluminação natural, ventilação. O sistema burocrático e o acesso a informação de forma clara. Prestigiar mais os funcionários, principalmente os zeladores. Mudaria alguns professores e criaria um conselho para cada turma para que os professores pudessem interagir sempre. Colocaria mais regras e exigiria mais dos professores. Eu daria mais voz aos alunos, mais apoio às queixas que eles fazem. Alimentação de "graça" e monitores para 3° e 4°". (n=11/ **92%)**
IC2- Melhoraria a qualidade e metodologia de ensino.			
"Mudaria o método de ensino. Cada vez mais o professor tem feito pouca diferença: eu não quero alguém que fale o que está escrito nos livros, mas sim alguém que me faça pensar. A burocracia (...). A manutenção do modelo tradicional de ensino". (5 / **22%)**	"Ter aulas chatas, professores intolerantes e não poder escolher o que quero aprender". (1/ **4%)**	"O método de ensino e o que aprendemos em cada matéria, e tentar formar mentes críticas e não só encher os alunos com conteúdos que eles não irão lembrar e nem usar na sua vida prática. Aulas mais voltadas para formação do cidadão".(n=2 **/11%)**	Não expresso.
Não sabe ou não mudaria nada: ADM - 4(17%); INFO- 3 (18%); ED- 2 (11%); TUR- 1 (9%).Não respondeu: AD- 2 alunos; INFO- 1 aluno; ED- 1 aluno.			

Perguntados sobre o que pensam da escola os estudantes da 3ª série estudantes dos cursos de ADM, INFO e TUR mostraram adesão semelhante (entre 66% e 75%) à ideia central 1- *É uma escola de qualidade em ensino que ajuda na minha formação acadêmica, profissional e de cidadania.* Mostraram em seus discursos que, além da parte acadêmica de excelência, gostam da escola porque [*é um colégio que ajuda muito na nossa formação como cidadão, pois debatemos sobre todos os assuntos*]. Reconhecem que isto irá causar impacto positivo em seu futuro para além da formação acadêmica e profissional repercutindo em sua vida social e formação para cidadania.

Os estudantes de EDI, porém, aderiram mais ao discurso IC2- *Ótima instituição, mas precisa de mudanças no ensino e na organização* (65%). Neste DSC revelou-se a percepção desses estudantes de uma disputa entre o ensino médio e o técnico, o que se apurou em uma conversa posterior com estudantes deste curso, tratar-se de reflexos de desentendimentos anteriores ocorridos entre a coordenação do curso e a coordenação acadêmica.

A 3ª série tem um discurso mais crítico e preocupa-se com o fato da [*escola viver uma universidade*], já que o ensino médio-técnico compartilha o mesmo ambiente com a graduação e pós-graduação e percebem os conflitos de interesse entre professores que defendem a transformação em universidade e professores que compreendem a escola como uma instituição de educação profissionalizante de nível médio.

Em comum, estudantes da 3ª série criticam aspectos da organização e estrutura da escola, como o excesso de burocracia, devido entre outras coisas à divisão em departamentos, assim como a 1ª série. Com relação à metodologia de ensino e papel do professor cobram dele uma atuação mais inovadora.

Há diferenças entre os cursos no tocante ao que mudariam na escola. Estudantes de Edificações, assim como os estudantes de Informática, reivindicam manutenção e investimento em equipamentos visto que frequentam mais os galpões e laboratórios de suas coordenações onde a tecnologia e materiais dos aparatos (tecnológicos ou não) que usam em suas aulas práticas estão se modernizando no mercado a um ritmo acelerado.

Por isso, são também estes estudantes os que mais percebem o curso técnico que fazem (edificações e informática), pois têm aulas práticas desde o início do curso. Além disso,

os estudantes de Informática têm uma característica de querer conhecer e interagir com estudantes e professores de outros cursos técnicos[35].

Os estudantes de Administração criticam mais a metodologia de ensino, considerada por eles ultrapassada, e querem [*um professor que me faça pensar e não somente apresente o que está nos livros*]. O curso em Administração talvez seja o que tem menos aulas práticas: a maioria ocorre na sala de informática da coordenação de Administração. Porém, anualmente produzem um evento, a "Semana da Administração" onde se envolvem muito na organização e aprendem, a partir de palestras, seminários e apresentações. E esta forma de aprendizado, em contraste com as aulas tradicionais, pode ser o motivo que os faça cobrar atuações diferenciadas dos professores.

Em resumo, a representação dos estudantes de 1ª e 3ª série sobre a escola é de que ela é uma instituição de excelência em ensino que lhes proporciona uma formação ampla, ampliando suas chances de sucesso profissional e inserção no mercado de trabalho, bem como crescimento pessoal devido à habilidade de discutirem sobre variados assuntos. No entanto, incluem em sua representação críticas sobre o excesso de burocracia, decorrente das divisões da organização interna, bem como a percepção da supervalorização da pós-graduação, por parte dos professores e gestores,e reivindicam melhorias físicas, como a criação de um bandejão.

6.1.3.3 Representação sobre a disciplina de biologia

Para conhecer a opinião dos estudantes sobre a disciplina de biologia foi feita aos estudantes da 1ª série a pergunta "O que você pensa da disciplina de biologia? Você acha importante aprender biologia?".

O Quadro a seguir mostra os discursos formados.

[35] Na aula de biologia da 1ª série isto também é visível: com esta turma abordei Thomas Kuhn, por interesse da turma, ao abordar aspectos relacionados à NDC e aos fatores subjetivos influentes na atividade científica, dentro do núcleo temático Biologia, Ciência e Tecnologia. De acordo com o professor de biologia que à época lecionava para uma turma de Informática da 2ª série, frequentemente em suas aulas com estudantes deste curso o tema abordado também extrapola as fronteiras do ensino de biologia.

Quadro 5. DSC de estudantes da 1ª série da escola federal sobre o que pensam da disciplina de biologia

ADM (n=32)	INFO (n=34)	EDI (n=33)	TUR (n=30)
IC1- É importante aprender biologia			
"Acho importante e interessante. Com o estudo da biologia conseguimos entender melhor sobre nós mesmos, incluindo nosso passado, nosso corpo, a origem da vida (...) e diversos acontecimentos na Terra. Ela explica a parte histórica do nosso início: 'de onde eu venho', explica também a origem da Terra, entre outros, e nos mostra um pouco das evoluções dos seres. Acho que é importantíssimo para compreender a natureza e o mundo que nos cerca (...), como as coisas surgiram e o que realmente é nosso e imutável e diferenciarmos isso de cultura. A biologia, pra mim, é uma matéria excelente e é fundamental, pois ajuda na formação das convicções do indivíduo. Faz com que ele desenvolva sua capacidade de raciocínio ao invés de simplesmente aceitar dogmas". (29/ **91%**)	"Eu acho que biologia é de extrema importância, já que acredito que essa matéria tem um grande potencial. Aprender sobre a vida é algo realmente fascinante. Ela nos ajuda a entender tudo o que está ao nosso redor além de nos ajudar a entender nós mesmos. Estudar sobre a vida que nos cerca e sobre o que nos torna o que somos no presente é incrível e nos ajuda a refletir o que virá a seguir. Ela é de extrema importância. É como história, ela ajuda a compreender a existência da vida. É importante para entendermos como somos e entender as plantas e animais, aprender a origem da vida e características dos seres vivos, sobre o seu organismo e o dos outros seres a sua volta: explica a origem de tudo o que conhecemos. Nós somos biologia e estamos em contato com ela diariamente". (32/ **94%)**	"Uma disciplina interessante para que possamos entender melhor a máquina que é o nosso corpo, além dos outros seres vivos com os quais "dividimos" o planeta. Eu gosto, porém prefiro a biologia que fala do corpo humano e sua anatomia, (...)o que acontece com o corpo, (...)conhecer partes de nós que não se pode ver a olho nu e até mesmo coisas a nossa volta, o meio em que vivemos. A biologia explica como o planeta funciona e nos ajuda a cuidar dele. Nos faz entender o que somos e onde vivemos, como funcionam os seres, como é feito algum processo, como a fotossíntese. A biologia explica o que somos e por que somos, o que fazemos e por que fazemos, a origem da vida e o sentido da mesma. A biologia é interessante e útil, porém, nem todos vão seguir carreira na área então não é necessário algo tão aprofundado". (30/ **91%)**	"Interessante, pois é um estudo sobre a vida e isso é de suma importância. Gosto de biologia e acho importante aprender como chegamos até aqui. É o estudo da vida e de como ela funciona, como estamos aqui hoje, ou sua evolução até o momento presente. É como se fosse a história pela ciência, nosso passado mais antigo. É essencial e gosto de aprender coisas novas e acho importante aprender biologia para saber mais sobre os seres vivos ao nosso redor, sobre o planeta e sobre nós, como o corpo funciona, o funcionamento do próprio ser humano e de outros seres, como as coisas funcionam, o início da nossa espécie. É fundamental porque me auxilia a observar os acontecimentos de outra forma. Afinal, é o estudo da vida e do que há no mundo". (27/**90%)**
IC2- Não gosto, mas é importante			
Acho interessante, porém não gosto porque muita coisa eu acho desnecessário. É importante pelo fato de adquirir conhecimento geral. (3/ **9%**)	Eu não sou fã de biologia, mas ela é importante, pois sem a biologia nós humanos não poderíamos compreender a vida. (2/ **6%**)	Não gosto de matérias humanas, logo não gosto de biologia. Mas acho tão importante quanto todas as outras. (2/ **6%)**	Acho uma matéria meio chata, mas eu acho importante, pois aprendemos coisas simples que valem bastante conhecimento. (2/ **7%)**
Não responderam: EDI (n=1/ 3%), TUR (n=1/ 3%).			

A representação dos estudantes da 1ª série foi de que a disciplina é importante na grade curricular bem como eles revelaram em seus discursos gostar de aprender biologia. No entanto, foram observadas algumas diferenças entre os discursos dos estudantes de cada curso.

O discurso dos estudantes de ADM é bastante abrangente porque associa o ensino de biologia como importante para compreender a vida e sua origem, o corpo humano, a natureza e compreender a origem da Terra e do ser humano. O trecho [*Ela (a biologia) explica a parte histórica do nosso início: 'de onde eu venho', explica também a origem da Terra, entre outros, e nos mostra um pouco das evoluções dos seres*] explicita que a biologia é importante para compreender os processos de diversificação das espécies. Também há o reconhecimento de que é [*fundamental que (a biologia) seja estudada, pois ajuda na formação das convicções do indivíduo. Faz com que ele desenvolva sua capacidade de raciocínio ao invés de simplesmente aceitar dogmas*.]

O discurso de Informática é bastante similar ao de ADM e também associa a biologia como importante para compreender o processo evolutivo: "*Estudar sobre a vida que nos cerca e sobre o que nos torna o que somos no presente é incrível e nos ajuda a refletir o que virá a seguir*". Revela ainda que o conhecimento biológico é constitutivo de nosso cotidiano: "*Nós somos biologia e estamos em contato com ela diariamente*".

Nos discursos de Edificações e Turismo prevaleceu o enfoque biomédico, de cuidados com o corpo, e da funcionalidade de aspectos proporcionada pela biologia. No curso de Edificações isto é percebido em expressões como "prefiro a biologia que fala do corpo humano e sua anatomia"; "entender melhor a máquina que é o nosso corpo"; "conhecer partes de nós que não se pode ver a olho nu"; "entender como funcionam os seres e como é feito algum processo". No trecho [*A biologia explica o que somos e por que somos, o que fazemos e por que fazemos, a origem da vida e o sentido da mesma*] embora a questão do sentido da vida seja uma questão de ordem filosófica associa-se, timidamente, o processo evolutivo ao escopo biológico.

No curso de Turismo revela-se a visão da importância da biologia por seu caráter utilitário na compreensão das funções, principalmente do corpo humano, em expressões como: *como o corpo funciona; como nós funcionamos; como a vida funciona; funcionamento do próprio ser humano e de outros seres; como as coisas funcionam*. O trecho [*É o estudo da vida e de como ela funciona, como nós funcionamos e como estamos aqui hoje, ou sua evolução até o momento presente*] mostra que os estudantes associam à biologia o processo

evolutivo, assim como nos discursos dos outros cursos. Além disso, no trecho [*A biologia é fundamental em minha vida porque ela me auxilia a observar os acontecimentos de outra forma*] mostra como os conhecimentos biológicos são importantes na visão de mundo dos estudantes.

A análise dos discursos revelou, em maior ou menor gradação, a percepção comum acerca da importância da disciplina de biologia para melhor compreender o fenômeno da vida e sua origem, o universo, o planeta e as espécies, o corpo humano, a natureza e o mundo a nossa volta. Mesmo a IC2- *Não gosto, mas é importante* revela que a despeito das preferências pessoais há o reconhecimento de que a disciplina é importante para compreender a vida e adquirir conhecimento em geral.

Em todos os discursos nomeados pela IC1- *É importante aprender biologia* houve menção à evolução das espécies mostrando que os estudantes dos quatro cursos relacionaram, em diferentes gradações, o estudo de biologia à compreensão da diversificação. Houve o reconhecimento de que os conhecimentos biológicos são importantes para a formação de uma visão de mundo ampla e crítica.

Percebemos na análise dos discursos que os estudantes dos cursos de Edificações e Turismo necessitam de maiores esclarecimentos acerca das possibilidades advindas com os conhecimentos biológicos. Seus discursos estavam mais relacionados ao ensino do corpo humano e pouco relacionaram o ensino de biologia aos fenômenos naturais e à diversidade da vida. Principalmente em Edificações a preocupação maior foi com "o aqui e agora". Nesta perspectiva, o ensino de biologia tem uma característica mais prática contribuindo para a compreensão e resolução de problemas da relação homem-corpo-doença.

6.1.3.4 Representação sobre a teoria da evolução

Para conhecer o repertório trazido pelos estudantes para a evolução das espécies três perguntas foram feitas para os alunos: 1- "Observando o que nos cerca, encontramos diferentes espécies ou formas de vida (pássaros, formigas, gatos, cachorros, seres humanos etc.). Qual a sua explicação para essa diversidade?"; 2- "Você já ouviu falar de seleção natural? Onde?" e 3- "O que você entende por seleção natural?".

Com a primeira pergunta intencionei verificar se os estudantes reconheciam os processos evolutivos como propulsores da diversificação das espécies. A segunda pergunta referia-se ao principal mecanismo evolutivo e que tradicionalmente é abordado pelos livros

didáticos e professores e teve por objetivo saber se os alunos já chegavam ao ensino médio tendo ouvido falar deste mecanismo bem como saber se a escola seria a fonte dessa referência. A terceira pergunta intencionou verificar o conhecimento dos estudantes sobre a seleção natural servindo como complemento à primeira questão.

Quadro 6. DSC de estudantes de 1ª série da escola federal sobre a diversidade das espécies

IC1- A evolução originou essa diversidade			
ADM (n=32)	**INFO (34)**	**EDI (33)**	**TUR (30)**
"A biologia. A mesma do primeiro homem ou mulher. A evolução dos diferentes seres vivos,(...)a reprodução (...)e a seleção natural. A explicação para essa diversidade é que um ser vivo, o primário na Terra, tenha se multiplicado e, com os milhões de anos, (...) as espécies foram se modificando tornando-se cada vez mais variadas(...)". (**60%**)	"No princípio haviam diferentes formas de vida primitivas que com o passar do tempo foram evoluindo até chegarem ao que são hoje em dia. A evolução das espécies fez com que surgissem seres os quais se adaptaram à natureza de modos diferentes por serem tão diversificados (...)". (**59%**)	"A minha explicação é basicamente a evolução da vida: (...) variadas formas de vida surgiram se adaptando a certas condições de vida havendo grande diversidade. Tudo se originou no Big Bang. Desde a formação do planeta vem acontecendo mudanças e formações em microorganismos (...) (**30%**)	"Ao longo dos tempos os seres foram evoluindo, por isso são diferentes e de diferentes ambientes. Cada forma de vida tem sua parte para a evolução da vida no planeta e é a partir da evolução que cada ser vivo se diferencia do outro. Essa diversidade existe pela evolução das espécies (...)". (**27%**)
IC2- A genética e a evolução			
"Isso acontece devido aos diferentes tipos de mutação que os primeiros seres vivos sofreram. Os animais já existentes procriaram e sofreram alterações genéticas, com o passar dos anos (...) determinados seres sobreviviam em um local e outros seres em outros". (**11%**)	"Essa diversidade é oriunda de diversas evoluções e mutações que com o tempo criou a enorme variedade de espécies que temos. (...) devido a mistura que pode acontecer no processo de reprodução e também pode ser influenciado pelo local onde cada espécie ou forma vive". (**14%**)	"Acredito que essa diversidade provém das inúmeras formações genéticas (...) mutações ocorridas que geraram novas espécies (...) que um dia chegaram ou nasceram em nosso planeta e da evolução das mesmas. Variabilidade genética e evolução dos seres". (**9%**)	Não expresso.
IC3- A explicação é ecológica.			
"A explicação para as diferentes espécies ou formas de vida é a biodiversidade, que compreende a variedade de formas de vida que podemos encontrar. (...)	"A diversidade ocorre para todos sobreviverem, pois uma espécie interfere diretamente ou indiretamente em outras formas de vida, elas precisam uma da outra,	"Ao meu ver, essa diversidade deve-se à necessidade de vários seres para obter o equilíbrio, por conta da cadeia alimentar (...),se fôssemos todos humanos teríamos que	"No planeta existem diferentes espécies convivendo. Cada uma tem uma função essencial na natureza. No ecossistema existem produtores, herbívoros e

As condições do planeta são capazes de abrigar essa variedade de vida". (**9%**)	um exemplo disso é a cadeia alimentar". (...) (**15%**)	matar um ao outro para nos alimentarmos e o funcionamento do planeta talvez não fosse perfeito". (**18%**)	carnívoros para que haja o equilíbrio entre as espécies sem que uma superpopule um determinado lugar". (**43%**)
IC4- Deus criou essa diversidade			
"Deus criou todas as espécies para servir de alimento ou companhia ao homem (...) para que alguém pudesse aproveitar as maravilhas que se tem.Tudo no mundo funciona de forma perfeita. Só há uma razão para tanta perfeição: Deus".(**20%**)	Não expresso.	"Acredito em tudo que o livro do Gênesis na bíblia Sagrada diz: Deus criou o mundo e tudo que nele há. Deus fez um mundo em que todos os seres têm uma razão para existir com a sua habilidade e função no planeta criando um ecossistema organizado". (**36%)**	"A diversidade de todas essas coisas provém da perfeição de Deus, pois Ele quem criou toda essa diversidade e Ele quem deu vida a toda forma de vida. Ele é o autor de tudo, da diversidade animal, vegetal e mineral". (**17%**)
IC5- Diversidade associada a pluralidade da sociedade.			
Não expresso.	"A diversidade existe para fazer as pessoas aceitarem melhor as diferenças". (**6%**)	Não expresso.	Não expresso.
IC6- Deus e a evolução originaram essa diversidade.			
Não expresso.		"Eu acho que algumas espécies são criação de Deus e outras são devido ao cruzamento de espécies diferentes (...)". (**3%**)	"Eu cresci sabendo que Deus criou todas elas (...), mas a explicação científica também faz sentido". (n=3/ **9%**)
Não sabe ou não responderam: INFO - 2 alunos; TUR: 2 alunos.			

Para a explicação para a diversidade das espécies existentes foram formados seis discursos nomeados pelas ideias centrais (IC): IC1- *A evolução criou essa diversidade*; IC2- *A genética e a evolução criaram essa diversidade*; IC3- *A explicação é ecológica*; IC4- *Deus criou essa diversidade*; IC5- *A evolução está associada à pluralidade da sociedade*; IC6- *Deus e a evolução criaram essa diversidade*.

A IC1 nomeou os discursos de maior adesão nas turmas de Administração (60%) e Informática (59%). Estes discursos, nomeados pela IC1, revelam a correta compreensão de que os mecanismos e eventos evolutivos propiciaram a diversificação da vida. Uma outra IC científica, mais específica, nomeou DSC formados que, além da relação entre evolução e diversificação da vida, expressaram as influências dos mecanismos genéticos na evolução

(IC2 -*A genética e a evolução criaram essa diversidade*). Este é um discurso mais completo e contém expressões como mutações e recombinações. A adesão a esta IC foi de 14% em Informática, 11% em Administração, 9% em Edificações.

Os estudantes dos cursos de Turismo e Edificações foram os que menos associaram as explicações evolutivas para a diversidade das espécies (IC1- 27% e 30% de adesão, respectivamente). Entre os estudantes de Turismo não houve nenhuma menção a mecanismos genéticos, ou seja, não houve a formação de discursos nomeados pela IC2 entre os estudantes deste curso.

Relacionaram, em sua maioria, a diversidade às explicações ecológicas (IC3 *A explicação é ecológica* - 43%) onde utilizaram expressões como "cadeia alimentar" e "biodiversidade" para explicar a diversidade das espécies. Este discurso não explica a "origem" da diversidade, apenas constata que existe uma diversidade relacionando-a a uma finalidade ou função específica (uma espécie existe *para* servir de alimento à outra).

Já entre os estudantes de Edificações o discurso religioso (IC4 "Deus originou essa diversidade" - 36% de adesão) predominou sobre o discurso ecológico. É importante ressaltar que o discurso ecológico pode estar associado, em alguns casos, ao discurso religioso porque atribui uma finalidade para a diversidade (uma espécie existe *para* uma função específica), excluindo, assim, o papel do acaso.

No entanto, quando relacionamos os resultados desses discursos ao perfil religioso dessas duas turmas percebemos que a religiosidade predominantemente evangélica na turma de Edificações influencia a formação do discurso de maior adesão nesta turma, o DSC religioso, enquanto que na turma de Turismo, na qual os católicos são predominantes entre os alunos religiosos, há maior abertura à ideia científica da evolução e mais espaço para dúvidas, o que se reflete na formação do discurso ecológico.

Para a questão "O que você entende por seleção natural?" foram formados quatro discursos nomeados pelas IC: IC1- É a sobrevivência do mais adaptado; IC2- É a adaptação intencional, do mais forte ou mais esperto; IC3- Discurso científico não específico; IC-4 Discurso da dúvida/ religioso.

Quadro 7. DSC de estudantes de 1ª série da escola federal sobre a seleção natural			
IC1- É a sobrevivência do mais adaptado			
ADM (n=32)	**INFO (34)**	**EDI**	**TUR (30)**
"Que é algo muito interessante envolvendo os seres vivos e a sua localização, que simplesmente ocorreu com o tempo. A adaptação e especialização dos seres vivos. Os indivíduos, em gerações, acabam tendo mutações beneficiais para o ambiente e os indivíduos sem essas mutações acabam morrendo (...) Os seres que se adaptam, prosperam e dão segmento a sua espécie". (18 / **56%**)	"É um fenômeno cuja teoria foi criada por Darwin e explica a condição de que os seres mais aptos conseguem se reproduzir e se alimentar. (...)Uma mudança por uma questão de adaptação e não para uma questão (...)o ser vivo estava em alguma desvantagem do sobrevivente ou apenas estava no lugar errado e na hora errada. É a diferença pela natureza. A evolução e perpetuação de cada espécie". (15 / **44%**)	"O mais adaptado às circunstâncias do ambiente sobrevive, e o não adaptado não. Um processo lento que tinha como objetivo a predominância e sobrevivência do mais adaptado (...)."(4/ **15%**)	"Aprendi que o ambiente seleciona os mais aptos para sobreviver. Criada por Charles Darwin, a teoria da seleção natural explica a origem das espécies na Terra, e como elas se adaptam ao longo das transformações que ocorrem em certo local. Nem sempre os mais fortes sobrevivem e sim os que se adaptam as mudanças(...) passam seu genes para gerações futuras(...)". (10 / **35%**)
IC2- É a adaptação intencional, do mais forte ou mais esperto			
"Os melhores seres são aptos a viver bem e melhor. É a teoria que diz que apenas os seres que possuem a capacidade de se adaptar ao ambiente sobrevivem. Os seres tiveram que se adaptar para as mudanças da Terra (...) e só os animais com a capacidade de evoluir conseguiram sobreviver e se adaptar a ele (...)". (4 / **12%**)	"A seleção natural é um fenômeno onde o mais forte sobrevive, a espécie se fortaleceria e excluiria os mais fracos, e esse fenômeno é essencial para o mundo, já que cada animal está em constantes mudanças (..).A Terra tem um ambiente muito hostil e mutável, portanto as espécies precisam se adaptar para sobreviver, e os menos eficientes em fazê-lo foram aniquilados(...)". (12 / **36%**)	"Eu concordo com Darwin e sua teoria de que é algo natural que ocorre na vida dos seres em algum momento (...) os seres mais fortes e desenvolvidos conseguem lidar diante de uma situação e os mais fracos não conseguem sobreviver, pois não são aptos àquele ambiente. Escolhe os mais fortes e mata os fracos. É apenas uma evolução pela necessidade". (12/ **36%**)	"A explicação seria a evolução das espécies e as dificuldades da vida, somente os "melhores" resistiriam. Os seres vivos mais fracos tendem a morrer para a sobrevivência dos mais fortes". (n=4 /**14%**)
IC3- DSC científico não específico			
"Faz parte. Cada um é separado de acordo com sua genética, segue-se a célula principal. É preciso formar comunidades para a grande diversidade que há". (4/ **12%**)	Não expresso.	"Cada ser domina sobre o outro para ajudar no equilíbrio do ecossistema. Seria a fusão de dois DNA's formando um com as características de ambos." (n=2 /**6%**)	Não expresso.

IC4- DSC da Dúvida			
"Diz a biologia que a seleção natural é a adaptação do individuo: eu concordo em partes". (1 / **3%**)		"Uma pessoa que procurou achar outras explicações para o surgimento de tudo sem ter provas". (1 / **3%**)	"Darwin diz que algo fez os seres vivos evoluírem, porém as mudanças foram muito bruscas: houve ajuda divina".(1/**4%**)
Não responderam: ADM – 3 (9%); ED- 8 (24%) TUR - 7 (23%); INFO - 4 (24%).Não sabem: ADM - 2 (6%); INFO – 3 (9%); TUR – 7 (23%); EDI – 5 (15%).			

Antes de responderem à questão "O que você entende por seleção natural?" os estudantes foram perguntados se já tinham ouvido falar de seleção natural: 82% dos estudantes de Informática e 70% dos estudantes de Administração, Edificações e Turismo disseram já ter ouvido falar. Entre os que já tinham ouvido falar a escola foi o local mencionado pela maioria dos estudantes: 76% de INFO, 68% de EDI e 58% de ADM e TUR. Também foram mencionados a mídia, principalmente os programas de história natural da TV à cabo e em menor proporção a família e amigos.

O DSC1 *É a sobrevivência do mais adaptado* teve maior adesão nas turmas de Administração, Informática e Turismo enquanto que na turma de Edificações foi o DSC2 *É a adaptação intencional, do mais forte ou mais esperto*. Embora este DSC revele a compreensão dos estudantes de que a seleção natural leva à adaptação, revela também a influência dos valores culturais presentes nas sociedades modernas. É relevante o número de alunos do curso de Turismo (23%) e de Edificações (15%) que, embora já tivessem ouvido falar, não sabiam ou não lembravam o que era seleção natural e que também não responderam a esta pergunta (Edificações 24% e Turismo 23%) perfazendo um total de 46% não respondente na turma de Turismo e 39% na de Edificações.

Considerando os discursos sobre a seleção natural e os discursos para a diversidade das espécies é possível compreender alguns aspectos que influenciaram na formação dos DSC da turma de Turismo e de Edificações. O curso de Turismo era, no momento da pesquisa, menos concorrido que os demais aqui estudados, embora tenha havido uma maior procura no último concurso. Os estudantes deste curso têm preferência pela área de humanas, conforme declararam em uma dissertação avaliativa ao final do ano, e o curso de Turismo era o que mais se aproximava dentre os oferecidos pela instituição.

No entanto, os estudantes deste curso revelaram em suas respostas dúvidas em relação às questões específicas de evolução e, ao mesmo tempo, o interesse em saber mais, como

mostra os excertos: *[Não sei o que é isso (seleção natural), mas gostaria de saber]. [Nunca tinha ouvido falar, mas a Júlia me explicou agora]. [Eu cresci sabendo que Deus criou todas elas (as espécies), mas eu ainda penso na explicação científica, que também faz sentido].* Mostram-se abertos ao ensino do tema. A religião dos estudantes não parece ser um impeditivo para a compreensão do tema uma vez que o discurso religioso foi minoritário. O que parece influenciar é a formação anterior destes alunos.

6.1.4 Diagnóstico da situação de ensino e planejamento das ações

6.1.4.1 Reflexões sobre os resultados do questionário diagnóstico

Os resultados do levantamento mostraram que estudantes de dois cursos (Edificações e Turismo) apresentam menor compreensão de aspectos do processo evolutivo e tem uma visão mais prática, de caráter utilitário, da disciplina de biologia.

Os estudantes de Edificações, de perfil religioso predominantemente evangélico, o discurso religioso para explicação da diversidade foi o que predominou. Há um perfil religioso dos estudantes deste curso porque uma turma da 2ª série também foi pesquisada em 2015 e outra turma de 2ª série foi pesquisada em 2016 (para fins de descrição de sua representação após uma atividade de inovação que será explicitada na próxima seção) e revelaram perfis com grande número de adeptos de diferentes denominações evangélicas.

Além disso, apurou-se grande adesão às ideias que expressam valores culturais para explicação da seleção natural e estão relacionadas a um pensamento teleológico, de origem teológica, que em geral atribui consciência em direção a uma finalidade: a perpetuação do indivíduo (espécime) teria ocorrido por seu grau de esperteza ou força (*adaptação do mais esperto, do mais forte*). Tal visão exclui o papel do acaso como etapa anterior, geradora de variabilidade, e, por ter uma base teológica favorece explicações antropocêntricas para a evolução humana (a qual não faria parte dos mesmos processos evolutivos das demais espécies).

Estudantes de Edificações também associaram mais a biologia ao conhecimento sobre o corpo humano e saúde, conhecimento inegavelmente importante, mas limitante a um saber prático e menos articulado com outras áreas.

Entre os estudantes de Turismo, os resultados mostraram pequena compreensão da relação entre a diversidade das espécies e a evolução. Tal fato parece mais associado à

presença insipiente do tema da evolução na formação fundamental destes estudantes por que embora em seus discursos sobre a diversidade das espécies pouco tenham associado a diversidade existente aos processos evolutivos, o discurso religioso também teve pequena adesão.

Houve, entretanto, grande adesão ao discurso ecológico: em tal discurso há apenas a constatação da diversidade existente. Nos discursos sobre a seleção natural quase metade dos estudantes não respondeu ou disse não saber o que é a seleção natural e pouco a associaram a valores culturais que, mesmo impreciso revelaria ancoragens científicas atribuindo a tal processo uma intenção do *mais forte* ou *mais esperto*.

Com relação à percepção sobre a disciplina de biologia, o conhecimento biológico, para eles, propicia conhecer o funcionamento do corpo e da vida, porém também mencionaram a importância do conhecimento biológico para além da biologia. Percebeu-se que há espaço para dúvidas e questionamentos nos discursos dos estudantes deste curso, o que pode ser um facilitador para ações articuladas com outras disciplinas.

No que se refere à percepção dos estudantes sobre a escola concluímos que a turma de Edificações possui uma visão mais crítica acerca dos professores do ensino médio, queixando-se de falta de comprometimento e de suas faltas.

Em resumo, os discursos dos estudantes dos dois cursos para a explicação da diversidade de espécies existente pouco associou tal diversidade à evolução bem como a visão de ‘função’ e ‘finalidade’, presentes nos discursos sobre a disciplina de biologia dos dois cursos e presentes no discurso de Edificações sobre a seleção natural, estão relacionadas a um pensamento teleológico, e que se conflita com conceitos como o de acaso, seleção natural e com a evolução humana.

Conforme mencionado, há um número expressivo de estudantes evangélicos na turma de EDI. Sabe-se que algumas denominações evangélicas defendem uma interpretação literal da bíblia, o que pode gerar conflitos entre as explicações científicas e as convicções pessoais dos estudantes. Desta forma, origem e evolução da vida são temas que podem não ter a receptividade esperada dos estudantes. Já entre os estudantes de TUR o conhecimento trazido por eles do ensino fundamental pouco incluiu o tema da evolução. No entanto, em seus discursos revelaram abertura e interesse pelo tema.

Em discussão com os professores enfatizamos o destaque que deve ser dado ao conhecimento evolutivo na disciplina de biologia. Consideramos que este destaque pode promover uma visão ampliadora do fenômeno da vida e dos fenômenos naturais

possibilitando ao aluno compreender aspectos históricos, como as relações que se estabeleceram entre as espécies e o planeta, e utilitários, como a resistência bacteriana a antibióticos devido à seleção natural.

Com base nestas observações decidimos que de início planejaríamos atividades interdisciplinares com as turmas de Turismo e de Edificações. Pensou-se em realizar tais atividades integrando algumas disciplinas do ensino médio. Desta forma, tínhamos a intenção tanto de criar interesse dos estudantes e abordar o tema sob diferentes óticas facilitando sua compreensão quanto a de mostrar um trabalho de conjunto de professores comprometidos com o processo de aprendizagem de seus alunos, com possível continuação desta prática por parte deles e de sua equipe.

Também seriam incluídas atividades nas aulas de biologia para se abordar a origem da espécie humana e sua diversificação de modo a contemplar o ensino deste tópico e facilitar a compreensão de que o ser humano é parte da natureza e está, portanto, sujeito às condições e processos naturais de diversificação.

Para encaminhar as atividades inerentes a este diagnóstico foi necessário estabelecer com a equipe alguns critérios. Para fins de operacionalização da pesquisa decidiu-se que no ano de 2015 seriam feitas atividades e levantamentos preferencialmente em turmas da 1ª série, visto que os temas da origem e evolução da vida são apresentados nesta série. As atividades de pesquisa implementadas e analisadas seriam discutidas e avaliadas pela equipe podendo gerar consequências, como sua incorporação às práticas dos professores e inclusões de tópicos no currículo.

Decidido isto busquei a adesão de outros colaboradores ao projeto. Dois professores mostraram-se muito entusiasmados em realizar um trabalho conjunto com a disciplina de biologia: um professor de filosofia da turma de Edificações e uma professora de sociologia da turma de Turismo colaboraram com o projeto.

Com a turma de Turismo seria feito um trabalho conjunto com a disciplina de sociologia como uma estratégia de se trabalhar o conteúdo evolutivo em sua dimensão social e biológica, uma vez que os resultados mostraram pequena compreensão da relação entre a diversidade das espécies e a evolução tanto no que se refere à dimensão biológica quanto a sua associação a valores culturais.

Com a turma de Edificações seria feito um trabalho conjunto com a disciplina de filosofia, uma vez que apurou-se: grande adesão às ideias que expressam valores culturais (adaptação do mais forte ou mais esperto), concepção teleológica para explicação da seleção

natural e explicações religiosas para origem e evolução da vida. Discutiríamos sob a ótica biológica e filosófica sobre a origem da vida e incluiríamos um professor de física para discussão conjunta sobre a origem do universo.

Embora estas atividades também permitissem abordar a evolução da espécie humana houve o reconhecimento de que é preciso se abordar dentro da disciplina de biologia a origem e diversificação dos humanos, fora do contexto da diversificação das outras espécies. Nesta escola, assim como na maioria das outras, não havia aula específica de evolução humana. Seria, portanto, elaborado e aplicado um roteiro de aula para tratar das características e particularidades da evolução do homem.

6.1.4.2 A participação dos colaboradores e a dinâmica de colaboração

Todos os professores estiveram implicados no processo de pesquisa-ação contribuindo para o aprimoramento da prática didática e pedagógica. Dois professores estiveram bastante próximos e contribuíram com discussões frequentes acerca do ensino de evolução. Um deles, que também ministrava aulas na 1ª série, participou ativamente de ações para o ensino de evolução fornecendo materiais didáticos, desenvolvendo as aulas de evolução humana e participando das duas edições do minicurso “Conversa evoluída”, tanto em seu processo de planejamento como ministrando palestra nele.

O segundo professor que havia desenvolvido pesquisa de mestrado acerca de investigação das explicações teleológicas para a evolução e, portanto, contribuiu bastante para a implementação de ações e discussão frequente acerca dos dados coletados.

O planejamento das ações e a divulgação dos resultados foram feitos de duas maneiras: informalmente, em momentos de encontro corriqueiro com os professores na sala da coordenação de biologia, e formalmente, nas reuniões de planejamento e avaliação da equipe. Isto possibilitou uma colaboração constante com todos os professores de biologia.

6.2 ETAPAS AGIR E OBSERVAR

6.2.1 **Experiências no ensino de biologia**

Nesta seção serão apresentadas o conjunto de experiências de inovação no ensino de biologia realizadas mediante observações das necessidades e reflexões ocorridas com os

atores. Tais atividades foram realizadas segundo três objetivos de ensino: atividades interdisciplinares para estudo da origem e evolução da vida e do universo; atividade para abordagem da distinção entre o tempo biológico e geológico; atividades para abordagem da evolução humana.

Embora os dados apresentados se refiram àqueles produzidos nas turmas de Turismo e Edificações, a maioria das atividades (exceto as aulas interdisciplinares e as aulas de evolução humana) também foi realizada com as outras turmas pesquisadas. Atividades secundárias ocorreram com todas as turmas e já compunham a prática corriqueira e metodologia de trabalho dos professores, como debates sobre tópicos da evolução a partir da utilização de DVDs e realização de seminários com os estudantes, por exemplo.

6.2.1.1 Atividades interdisciplinares para estudo da origem e evolução da vida e do universo

Visita técnica ao Museu Nacional

Uma visita técnica conjunta entre as disciplinas de biologia e sociologia foi feita com a turma de Turismo ao Museu Nacional do Rio de Janeiro (Museu da Quinta). A visita, cujo tema foi "De onde viemos?" seguiu um roteiro idealizado por pesquisadores do Museu.

Orientados pelos professores de biologia e sociologia os estudantes deveriam fazer um relatório da visita com um enfoque antropológico: aos estudantes foi proposto um trabalho único onde deveriam escolher dois objetos do Museu, registrá-los com seus celulares e explicá-los sob a ótica antropológica conciliando diversidade biológica e cultural de modo a contemplar o conteúdo que estava sendo trabalhado em biologia, evolução das espécies, e em sociologia, darwinismo social. Os relatórios produzidos foram avaliados por ambos os professores e sua nota contou igualmente para as duas disciplinas.

A visita ao Museu Nacional também foi realizada com as outras turmas pesquisadas durante o Núcleo Diversidade da vida, como parte do conteúdo de evolução, e mediada por um monitor do museu, o qual seguiu o roteiro pré-estabelecido[36].

[36] A visita com a turma de Edificações teve também o acompanhamento do professor de filosofia da turma. As turmas de Administração e Informática também visitaram o museu, sendo que na turma de ADM também foi acompanhada de uma professora de sociologia e Informática somente com a presença do mediador do museu, além da professora de biologia.

Foi feita uma avaliação na forma de questionário com as turmas ao final da visita, ainda no Museu, tanto para verificar o impacto da atividade nos estudantes quanto para verificar a compreensão de aspectos abordados na visita, como a dispersão dos grupos humanos no planeta e as relações de parentesco entre primatas.

A análise dos questionários e relatórios produzidos pelos estudantes mostrou que houve um aumento expressivo na compreensão dos fenômenos evolutivos na turma de Turismo em relação à diversidade das espécies e do ser humano. Os estudantes revelaram no discurso produzido a percepção de que as características de dispersão dos diferentes grupamentos produziram sociedades e culturas heterogêneas que estiveram sujeitas às diferentes pressões seletivas que favoreceram, ou não, determinadas características. Tais características levaram à adaptação algumas linhagens de hominídeos e à extinção outros.

Os professores de biologia e sociologia concluíram que o trabalho integrado entre as disciplinas na visita ao Museu foi um diferencial, pois a abordagem do tema da evolução em um ensino multidisciplinar permite dar conta de múltiplas dimensões: biológica, social e histórica. Desta forma, abre-se as portas para um trabalho sistemático entre as disciplinas que, embora dependa de conciliar agendas dos professores no que se refere às turmas em comum, a repercussão da atividade para suas respectivas equipes é um canal de abertura para tal sistematização.

Aulas integradas para estudo da origem da vida e do universo

Com a turma de Edificações foram realizadas duas aulas integradas: uma com a disciplina de filosofia e outra entre as disciplinas de física, filosofia e biologia. A primeira aula, junto com filosofia, partiu de um objetivo comum dos dois professores: a preocupação do professor de filosofia era de que a turma tivesse uma postura muito cientificista por conta do nível de objetividade do curso técnico em Edificações e não estivesse preparada para compreender as grandes discussões filosóficas, relativas aos sistemas de pensamento humano.

De outro lado, minha preocupação como professora de biologia e pesquisadora era com concepções criacionistas, já que 40% desta turma declarou-se evangélica. Apresentei os dados do perfil religioso para o professor e planejamos uma aula integrada para discutir sobre a origem da vida e a mudança de pensamento desde a época dos primeiros filósofos.

A abordagem foi sob a ótica da explicação dos fenômenos ao longo do tempo: se antes não se olhava para o fenômeno em si (visão transcendente) atribuindo-lhe explicações

sobrenaturais ou mágicas com o desenvolvimento de diferentes sistemas de pensamento e de uma visão materialista o objeto em si passou a ser observado, estudado. Discussões como esta foram conduzidas por ambos os professores em uma aula que ocorreu no bosque da escola proporcionando um momento de debates de forma mais espontânea.

A segunda aula integrada ocorreu entre três disciplinas (biologia, filosofia e física) para se abordar a origem do universo. Em biologia não é raro os estudantes questionarem os professores sobre a origem do universo, tema este que não é do domínio dos biólogos, quando o tema da origem da vida está sendo ensinado. Em filosofia fala-se sobre os mitos da criação e em física nem sempre se aborda o tema da origem do universo, embora esta ciência seja a mais afim deste tema por envolver arranjo e rearranjo de partículas, energia etc.

Foi combinado com o professor de física desta turma, Edificações, que ele seria o responsável por preparar uma apresentação sobre o tema. A intenção desta aula era propiciar reflexões sobre a natureza do conhecimento científico e da ciência enquanto produção humana. Na apresentação foi feita uma retrospectiva histórica desde os protocientistas greco-romanos mostrando o caminhar da ciência e seus processos de construção de teorias baseados em pesquisa científica e as críticas subjacentes a ela (por exemplo, foi de uma crítica que surgiu o nome Big Bang e foi dos críticos desta teoria que veio a peça que faltava para comprovar a teoria: a descoberta da Radiação de Fundo de Microonda que atualmente corrobora a teoria do Big Bang).

Após a apresentação do professor de física teve início um debate com os estudantes acerca da origem do universo e da vida onde os três professores responderam às dúvidas e questionamentos estudantis.

Estas duas aulas integradas foram avaliadas a partir de um questionário único onde foi perguntado aos estudantes suas impressões sobre elas e se haviam contribuído para ampliar suas visões a respeito dos temas da origem do universo e da vida. Os questionários mostraram a percepção dos estudantes de que aulas multidisciplinares são impactantes e ampliadoras da compreensão dos referidos fenômenos além de estimular uma forma de interação diferenciada e descontraída para os estudantes, como mostra o trecho do maior discurso formado (75%):

> Essas aulas são importantes porque sai da vida monótona do estudante e o faz parar para pensar. É muito importante sabermos as grandes teorias que nos cercam e assim ampliar os conhecimentos (...) compreender os contextos e acontecimentos da vida e suas mudanças. As matérias são interligadas, mas as aprendemos separadamente. É sempre bom aprender coisas novas de um jeito diferente. Envolve as matérias a fim de um mesmo ideal permitindo um aprendizado mais rico em conhecimento e diversidade (...).

Também houve um discurso (25%) que embora tenha achado as aulas integradas interessantes, não as acharam ampliadoras da compreensão dos fenômenos científicos porque iam de encontro às concepções religiosas estudantis:

> (As aulas não causaram) nenhum impacto pelo fato de ter uma opinião pré formada. Acredito que Deus tenha criado tudo, então tudo quase me confundiu. Acho um tanto perturbador (os temas)...

Nota-se, neste discurso, a importância destas atividades que articulam saberes de diferentes áreas e que promovem um novo olhar para fenômenos científicos. A partir delas os estudantes podem confrontar suas concepções com os novos argumentos e, talvez, incorporá-las. De todo modo, a atividade cumpriu seu papel de provocar reflexões e ampliar as fontes de informação científica.

6.2.1.2 Atividade para abordagem da distinção entre tempo biológico e tempo geológico

Atividade "Era do gelo"

Com base na observação dos questionamentos dos estudantes durante as aulas de biologia notou-se grande interesse dos estudantes em relação há quanto tempo o planeta foi formado bem como se constata as incompreensões estudantis entre a relação da importância das mudanças no planeta e a evolução da vida. Diante disto, foi aplicada para as turmas de 1ª série dos quatro cursos a atividade "Era do gelo", retirada do 3º volume do livro Conexões com a Biologia, livro adotado pela escola.

A atividade teve o objetivo de promover a distinção entre tempo biológico e tempo geológico, visto que há dificuldade dos estudantes de compreensão de fenômenos da ordem de milhões de anos, como os geológicos, já que a "curta" vida de um ser humano é normalmente a base de nossa compreensão temporal. Isto leva a dificuldades dos estudantes em dimensionar, em uma escala de tempo, a história da Terra e de suas transformações como parte de um processo que propiciou, ou influenciou, um lento processo evolutivo iniciado há bilhões de anos.

Esta atividade contou com a exibição do *trailer* do filme "A era do gelo 4" no qual o esquilo dentes de sabre, ao fugir com sua noz, causa, sozinho, a fratura da Pangeia e o degelo do planeta. De acordo com as respostas a questão do questionário diagnóstico "Na sua opinião, como e quando o nosso planeta foi formado?" observou-se que os estudantes em

geral não têm a compreensão da idade da Terra e trazem explicações como [*o planeta tem cerca de cem mil anos*] ou [*milhares de séculos*] o que limita a compreensão de um lento e gradual processo evolutivo da ordem de bilhões de anos e que esteve sujeito às próprias mudanças do planeta.

Foi possível também discutir as influências e papel da mídia na divulgação científica. Nos filmes de ficção científicas nem sempre há a preocupação com a transmissão fidedigna das informações científicas, no caso deste filme mostrava-se espécies contemporâneas e extintas convivendo e ocasionando alterações geológicas.

Quando questionados se os filmes de ficção científica mais ajudavam ou atrapalhavam, visto que há imprecisões científicas, os estudantes mostraram a percepção de que os recursos fílmicos ajudam a divulgar a ciência para o grande público, porém que é preciso ter a compreensão de que não se trata de um retrato fiel da realidade. É preciso pesquisar informações corretas, na opinião dos estudantes. Para eles os filmes são uma oportunidade de conhecer, problematizar e despertar a atenção para assuntos científicos, mas que não devem ser a única fonte de consulta.

Considerando isto, é pertinente chamar a atenção para a importância do uso de imagens e outros recursos audiovisuais como materializadores e ampliadores da compreensão das ciências. Para isto é, também, necessário estabelecer discussão dos conteúdos apresentados no filme. Caso contrário, este tipo de recurso seria somente “o filme pelo filme”, sem que fosse promovida uma atitude crítica a partir de sua exibição e, possivelmente, sua utilização poderia mais confundir do que esclarecer.

6.2.1.3 Atividades para abordagem da evolução humana

<u>Aulas específicas de evolução humana</u>

Em uma turma de 1ª série de Edificações foi aplicado um plano de aula para evolução humana. Ao final do 2º NT (Diversidade da vida), após os alunos terem aprendido os conceitos básicos de evolução, foram ministradas duas aulas sobre o tema. As aulas foram planejadas pelo professor de biologia da turma de modo a contemplar discussões sobre a Natureza da Ciência, com foco no processo de construção das teorias e no processo de especiação dos humanos.

Embora todos os professores enfatizassem a ocorrência dos processos evolutivos para os humanos, somente este professor havia preparado, e aplicado no ano anterior, aulas específicas de evolução humana. Em diálogo com o professor combinamos que eu observaria as aulas e discutiríamos posteriormente sobre elas. Nestas aulas foi destacada a natureza basicamente tipológica nas classificações das espécies de hominídeos, a qual é baseada na comparação entre características de fósseis encontrados (MAYR, 2005).

Foram utilizadas imagens para fins de comparação entre crânios de diferentes espécies descritas (retiradas de COSTA, 2010), onde os estudantes foram estimulados a realizar suas classificações e a construção de uma linhagem filogenética para a nossa espécie. Os problemas e limitações existentes nestas classificações foram debatidos.

Esta abordagem permitiu destacar questões referentes à natureza do conhecimento científico, como a possibilidade de questionamentos e as controvérsias existentes dentro da própria comunidade científica. Por exemplo, os debates dentro da comunidade científica a respeito das relações entre o aumento do crânio e o bipedalismo foram abordados (com base no texto de NEVES, 2006), exemplificando as divergências que existem entre os próprios pesquisadores.

O caso da fraude conhecida como "o Homem de Piltdown" foi discutido como exemplo de como questões externas ao campo científico também exercem influência na atividade científica[37]. A problematização destes exemplos teve por intenção contribuir para a compreensão da própria dinâmica da atividade de pesquisa e da natureza do conhecimento produzido por ela, uma vez que os questionamentos sobre as explicações propostas pressupõem que o conhecimento existente pode ser modificado com o passar do tempo.

Além disso, o professor também abordou aspectos como as diferenças entre o cariótipo humano e o do chimpanzé mostrando evidências do parentesco desses dois grupos: embora seres humanos tenham um par de genes a menos, há evidências (como a posição do telômero) de que os dois últimos pares teriam se fundido e formado um único par na espécie humana.

Uma segunda aula de evolução humana ocorreu onde as reflexões sobre o processo evolutivo humano continuaram com enfoque na distribuição geográfica das diferentes linhagens de hominídeos, seu espalhamento e convivência temporal. Para conhecer os efeitos

[37] Neste caso ficaram evidentes os interesses políticos imiscuídos na atividade científica em uma tentativa de 'deslocar' o surgimento da espécie humana da África para a Europa.

da inclusão do tópico evolução humana na representação dos estudantes foram analisados os discursos de duas turmas da 2ª série do curso de Edificações: uma coletada no início do ano letivo de 2016 e outra de 2017. A primeira não havia tido aulas específicas de evolução humana na 1ª série (ou seja, ao final de 2015). A outra havia tido as aulas específicas de evolução humana no final da 1ª série (ao final de 2016).

No Quadro a seguir são apresentados discursos para explicação à origem da vida e origem da espécie humana, para fins de comparação entre os temas.

Quadro 8. DSC de estudantes de duas turmas de Edificações da escola federal sobre a origem da vida

	Turma **sem** aulas específicas de evolução humana (n=27)	Turma **com** aulas específicas de evolução humana (n=33)
ORIGEM DA VIDA		
IC1- **A vida surgiu por evolução química**	Através dos processos evolutivos. Combinação de matéria a partir de reações químicas, bilhões de anos atrás (...) se juntaram aos poucos e aleatoriamente e formaram proteínas que "evoluíram" e se tornaram seres vivos em decorrência das mudanças no planeta. (...) Camadas de aminoácido juntos num ambiente favorável com inúmeras reações químicas. Ao passar dos anos com condições apropriadas deu origem a um ser vivo unicelular (bactéria). (n=12/ **44%)**	A teoria evolucionista. Na minha opinião, até chegar o mundo atual o processo foi de evolução, mas o primeiro ser vivo, a primeira célula é fruto de descargas elétricas e reações químicas (...)"pós Big Bang" que provocaram o surgimento de uma molécula que viria a ser o primeiro ser vivo e foram capazes de gerar organismos de vida "simples". Sopa de microrganismos. (...) Essa explicação é muito complexa e até hoje os cientistas não sabem explicar de fato como foi o surgimento. Eu acredito que evoluímos de outra espécie, que foi um processo e não que simplesmente surgimos. (n=21/ **64%)**
IC-2 **Criação divina**	Um ser superior provocou a sua criação. A explicação de acordo com o criacionismo bíblico. Gênesis 1;24-25. Deus criou o primeiro ser vivo. Assim como criou o céu e a Terra. (n=12/ **44%)**	Por não acreditar no milagre proposto pelo evolucionismo na tentativa de explicar como tudo começou, acredito nas evidências do criacionismo científico. Acho que a necessidade de algo com vida "habitar" um lugar tão grande e tão vazio simplesmente aconteceu através da criação divina. Deus criou e viu que era bom. (n=7/ **21%)**
IC3- **Compatibilização**	Não expresso.	Sou religioso, mas tento ser realista. Para mim o primeiro ser vivo nasceu como uma bactéria(...), mas ela foi evoluindo e reproduzindo até formar os seres de hoje. Um grande misto de coincidências aleatórias, sorte, talvez um dedo de interferência divina e um monte de substâncias químicas na hora certa e no lugar certo. (n=2/ **6%)**
Não sabe /não respondeu: turma sem evol. humana: n=3; turma com evol. humana: n=3.		

Quadro 9. DSC de estudantes de duas turmas de Edificações da escola federal sobre a origem da espécie humana.

ORIGEM DA ESPÉCIE HUMANA		
	Turma **sem** aulas específicas de evolução humana (n=27)	Turma **com** aulas específicas de evolução humana (n=33)
IC1- **Evolução**	Evolução de outras espécies. O homem é resultado da evolução. Especiação, Variação genética, evolução e adaptação. O desenvolvimento da vida na Terra trouxe seres mais complexos como os humanos. O meu pensamento é que o homem ou mulher primordial não seriam tão diferentes de outros animais e, a partir de alguns fatos foi se transformando, alcançando um estágio mais avançado. O primeiro homem e a primeira mulher surgiram através de evolução dos primatas. (n=15/ **56%)**	Evolução de um ancestral nosso, no decorrer de milhões de anos, junto com a seleção natural e outros processos, foi evoluindo até "se tornar" a nossa espécie. (...) Os seres vivos anteriores aos "Homo" foram evoluindo conforme seu desenvolvimento cognitivo e necessidades cresciam ao longo dos milênios, até que chegaram ao que hoje conhecemos como homem. Evolução do primata para um ser pensante e racional através de adaptações "mentais", mais do que físicas, para suprir suas necessidades. A evolução nos proporcionou que surgisse um animal que chamamos de homem que não pode ser considerado racional, pois racional é um conceito criado por nós. Eu acredito em toda a história sobre Lucy, que a primeira mulher do nosso planeta foi a evolução de uma macaca, assim como o homem. (...) Existem vários estudos sobre isso e eu sigo mais a explicação da ciência. Provavelmente da evolução dos primatas. É muito mais provável do que um monte de lama se transformar em homem. (...). (n=26/ **79%)**
IC2- Criação	A explicação de acordo com o criacionismo bíblico. Deus criou o homem do pó e a mulher da costela do homem (Gênesis 1;27) (...) para cuidar das coisas. Deus criou o homem e depois a mulher para fazer companhia nas etapas finais da criação. (n=11/ **41%)**	Por não acreditar no milagre proposto pelo evolucionismo na tentativa de explicar como tudo começou, acredito nas evidências do criacionismo científico. Deus criou o homem e a mulher. Acho que a necessidade de algo com vida habitar um lugar tão grande e vazio (...)simplesmente aconteceu, através da criação divina. (n=7/ **21%)**
Não sabe ou não respondeu: turma sem aulas de evolução humana: n=1.		

A análise dos discursos mostrou maior adesão à explicação científica para a origem a vida (IC1- *A vida surgiu por evolução química*) na turma com as aulas de evolução humana (64%) e menor ao discurso religioso (IC2- *Criação divina* - 21%) em relação à turma sem as aulas de evolução humana, na qual o DSC científico e o religioso foram de 44% e 21%, respectivamente. Nos discursos formados à questão sobre a origem da espécie humana a adesão ao discurso científico (IC1- *A espécie humana surgiu por evolução*) na turma "com

aulas" foi de 79% e o criacionista foi de 21% enquanto que na turma "sem" foi de 56% e o religioso foi de 41%.

Embora note-se maior ancoragem às explicações científicas na turma com as aulas de evolução humana, é interessante notar que na turma sem as aulas os alunos aderem mais ao discurso científico para a origem do homem do que ao discurso científico para a origem da vida (56% e 44%, respectivamente). Compreende-se que a origem da vida não tem uma teoria comprovada empiricamente, porém os dados também parecem indicar que o ensino de evolução tem oferecido bases teóricas explicativas consistentes cujos efeitos compõem a representação dos estudantes (de perfil religioso e predominantemente evangélico) para explicação da origem dos seres humanos.

A análise mostrou ainda que o discurso da turma que teve as aulas apresenta expressões que fazem referência ao gênero *Homo*, às "adaptações mentais e físicas', à Lucy (primeiro hominídeo das Américas) etc. indicando uma formação discursiva mais ampla propiciada pelo aumento do escopo conceitual sobre o tema. Isto nos leva a pensar que a evolução humana pode não ser um tópico de ensino tão problemático: o problema maior parece estar relacionado ao fato de que frequentemente não há aulas de evolução humana. Assim, os alunos acabam buscando explicações em outra fontes, como a família e as religiões.

Minicurso "Conversa evoluída"

Como parte do conjunto de estratégias da pesquisa-ação está um empenho em promover atitude crítica dos estudantes frente ao conhecimento científico e também às relações sociais. Em uma tentativa de integrar estudantes de diferentes contextos sócio-escolares foi produzido e ministrado um minicurso durante a Semana de Ensino, Pesquisa e Extensão da escola, que ocorre anualmente durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, e aberto à comunidade escolar externa.

O minicurso intitulado "Conversa evoluída: discutindo e experienciando a evolução humana" contou com a participação de 20 estudantes, além de 4 alunos monitores, três professores-pesquisadores (sendo dois da escola federal) e um licenciando em Ciências biológicas e teve a duração de 8 horas em um dia. Entre os participantes estavam 4 estudantes da escola estadual aqui investigada e 5 de outra escola estadual, onde também ocorre uma pesquisa-ação no ensino de evolução.

A atividade buscou promover a participação e interação ativa entre estudantes e professores a partir de uma série de atividades que buscavam a observação e discussão de esquemas, imagens e vídeos, proporcionavam o estudo do tema da evolução humana, bem como trabalhos em grupos com uso de tecnologias e produção de vídeos feitos com celulares pelos estudantes.

A apresentação dos conteúdos relacionados à evolução humana foi uma adaptação da abordagem realizada nas aulas específicas de evolução humana seguindo, portanto, a mesma orientação metodológica. No entanto, o minicurso teve início com a apresentação de pequenos seminários pelos estudantes, previamente acordada com eles. Além disso, foi feita a exibição de dois vídeos pelos professores e atividade avaliativa dos estudantes a partir da produção de vídeos feitos por eles. Na exibição dos vídeos foram utilizados trechos dos filmes: “Sim, somos todos macacos (#Pirula 79)” (disponível no link: https://www.youtube.com/watch?v=Q-X3gGKyq0M) e o segundo episódio da série americana de documentário científico “Cosmos: Uma Odisseia do Espaço-Tempo”. A partir do primeiro vídeo discutiu-se sobre a linhagem evolutiva, e metodologias empregadas para determinar essas linhagens,bem como sobre ponto de vista biológico, o que une seres humanos e macacos bem como sobre os valores socioculturais associados pejorativamente ao termo macaco.

No segundo vídeo, no qual Neil deGrasse Tyson desconstrói um dos famosos argumentos do design inteligente de que o surgimento do olho humano somente teria sido projetada por um Criador inteligente, tal sua complexidade. Nele,apresentou-se a narrativa de como a evolução dessa estrutura teria ocorrido, ao acaso, ao longo de centenas de milhões de anos. A partir deste trecho foi possível discutir sobre a metodologia científica e como os conhecimentos acumulados permitem que sejam feitas inferências evolutivas.

Como forma de verificar que conteúdos mais chamaram a atenção, causaram interesse e mobilizaram o grupo, acordou-se com os estudantes a elaboração pelos mesmos de um vídeo, ilustrador dos temas da evolução. Nesta atividade, os estudantes foram divididos em grupos contendo ao menos dois estudantes de cada colégio para que houvesse o máximo possível de trocas de vivências, conhecimentos e visões sobre os temas estudados no minicurso. Cada grupo produziu um vídeo, a partir de temática escolhida por eles, com seus próprios celulares.

O primeiro grupo produziu um vídeo sobre questões genéticas e diversidade de gênero. O segundo e o terceiro grupo produziram um vídeo sobre fósseis e evidencias

científicas da evolução das espécies. Após as apresentações dos vídeos produzidos, iniciou-se um debate junto a professores e monitores sobre os conceitos introduzidos nos vídeos.

Ao final do minicurso os estudantes responderam a uma avaliação do curso onde foram perguntados sobre o que acharam do minicurso, que partes mais gostaram e por quê. Todos aderiram ao discurso *Eu achei ótimo, divertido, educativo e muito produtivo* no qual observam-se os elementos mais valorizados por eles: interação com colegas e professores, dinamismo das atividades que produziram interesse, motivação e questionamentos diversos. O discurso revelou ainda que o minicurso possibilitou aos estudantes uma maior aproximação da disciplina de biologia e da teoria da evolução, com possibilidade de reflexão mais aprofundada sobre a evolução humana e melhor compreensão do tema a partir das abordagens e recursos utilizados.

Com relação à questão sobre a atividade ou momento do minicurso que mais gostaram foram formados 2 discursos. No DSC 1*A experiência de produzir um vídeo foi muito importante* revela-se que a experiência de realizar um vídeo como resultado do curso cumpriu o seu papel de integrar estudantes e professores num contexto de ensino e aprendizagem. A interação entre estudantes de outros contextos sócio escolares suscitou curiosidade mútua e aproximou o grupo, na medida que compartilharam experiências de estudo na sala de aula e visita ao museu Nacional de História Natural. Dúvidas, questionamentos e opiniões foram compartilhadas e se mostrarem semelhantes em diferentes momentos.

No DSC 2 *Gostei das explicações sobre evolução apresentadas em palestra, vídeo e pelos professores* ficou perceptível que os estudantes gostaram das diferentes fontes de explicações para o tema evolução, quer seja das palestras dos professores ou dos vídeos apresentados. Com um material cuidadosamente selecionado sentiram-se estimulados a pensar e confrontar suas visões, a partir das novas perspectivas apresentadas.

Também o fato de ouvirem explicações de outros professores, que não os seus, lhes possibilitou pensar sob diferentes óticas a evolução humana. Para os estudantes, o minicurso foi um espaço produtivo, de colaboração, de expressão de opiniões e interação com os colegas (VALENÇA et al., 2016).

Ao final de 2016 foi feita a 2ª edição do minicurso no qual participaram estudantes da 2ª e 3ª série dessas mesmas escolas sendo a maioria da escola estadual participante nesta pesquisa. Assim, esta atividade será apresentada no Capítulo Pesquisa-ação da Escola Estadual.

Atividade “2001: uma odisseia no espaço”

Esta atividade foi inicialmente idealizada para introdução do tema da evolução humana na escola estadual, visto que o tema não era mencionado naquela escola. Na escola federal ela foi realizada para melhor integrar o ensino de evolução ao NT Ser humano e ambiente, usualmente apresentado no primeiro semestre da 3ª série. O filme *2001: uma odisseia no espaço* foi um recurso didático utilizado com a intenção de estabelecer um elo mais explícito entre a evolução humana e o conteúdo de ecologia[38].

O filme trata-se de uma ficção científica criada em 1968, dirigido e produzido por Stanley Kubrick. No trecho assistido, primeiros 19 minutos, o filme apresenta uma sucessão de imagens e sons que permitem fazer associações com aspectos da teoria evolutiva: mudanças da Terra ao longo do tempo, transformações de primatas e suas adaptações às condições inóspitas à vida no ambiente terrestre, relações entre os primatas e seus comportamentos neste ambiente, como conflitos entre grupos distintos e disputas por territórios.

Além disso, permite observar o desenvolvimento do uso de instrumentos para diferentes fins, como a caça e a defesa, condição diferencial que possibilitou a adaptação, sobrevivência e consequentemente, a evolução da espécie de hominídeos e origem da espécie humana atual.

O uso do filme teve, portanto, fins didáticos de promover uma observação, motivação e discussão em relação a estes aspectos da teoria evolutiva com ênfase na evolução da espécie humana. O recurso mostrou-se muito adequado e, embora não seja um filme atual, prendeu a atenção dos estudantes que, inclusive, insistiam para assistir ao filme completo.

A utilização de trecho do filme 2001 mostrou-se um recurso surpreendente para conectar o conteúdo de evolução e ser humano e ambiente. No filme não há diálogos, apenas comunicações primitivas a partir de grunhidos e gestos, e há sempre um perigo rondando o grupo de primatas, como predadores e grupo rival. Por sua produção, embora o filme não seja

[38] Esta atividade também foi feita com as turmas de 1ª série investigadas e foi em todas elas muito bem recebida e, conforme análise dos questionários, produziu discursos semelhantes. No entanto, julgamos mais adequado arranjá-la na 3ª série porque, como dito, proporciona articular o tema da evolução com a ecologia e refletir, a partir dele, sobre aspectos como os impactos da atividade humana na natureza e a relação do homem com as outras espécies.

atual em termos de efeitos especiais, suscita uma atmosfera de suspense que instiga a atenção e interesse dos estudantes motivando discussões e questionamentos após sua exibição.

Antes das discussões, e após terem assistido ao filme, os estudantes de uma turma da 3ª série de Informática e responderam a um questionário porque intencionávamos saber se o filme funcionou adequadamente como um recurso didático para o ensino de aspectos do fenômeno evolutivo (o Quadro XX em Anexo contém os discursos formados). Respostas à questão "Sobre o que o filme aborda?" formaram o discurso *Que o surgimento da espécie humana está relacionado às transformações dos ancestrais ao longo do tempo* onde os estudantes explicaram que:

> O trecho "aurora dos homens" retrata a disputa entre grupos [...], que remete à agressividade do homem, evolução do homem, chegada do conhecimento, descobertas, história da humanidade desde seus primórdios evolutivos [...].

Perguntados sobre "O que você aprendeu com o filme?" (com esta 2a questão queríamos saber quais aspectos do fenômeno evolutivo o filme teria mobilizado) aderiram, em sua maioria, ao discurso de IC 1- *O surgimento da espécie humana está relacionado às transformações dos ancestrais ao longo do tempo* (76%). Neste discurso, foram expressos termos relacionados à teoria evolutiva, tais como: "evolução", "espécie ancestral", "acaso" e "sobrevivência". Também foi formado um segundo discurso onde há críticas sociais, IC2- *A dinâmica da sociedade humana* (24%), no qual apresentaram associações entre o comportamento humano e a evolução tecnológica, conforme mostram os seguintes fragmentos:

> Aprendi como as antigas sociedades viviam, fazendo uma comparação com o hoje. [... O nascimento da razão não foi na sua totalidade positiva. [...] As bases do comportamento humano nos [...] primórdios da sociedade.

A partir da análise dos questionários, da observação da atividade e das discussões ocorridas verificamos que o filme foi, para eles, impactante e mobilizador do tema da evolução propiciando estabelecer relações com o conteúdo de ecologia em relação a aspectos como o uso de ferramentas, distinção entre evolução biológica e evolução social e tecnológica e transformação do ambiente pela ação humana. Foi possível estabelecer a partir dele discussão sobre o tema que complementou ou esclareceu questões relativas à distinção entre evolução biológica e evolução cultural e tecnológica, ancestralidade comum entre seres humanos e macacos e adaptação.

6.2.2 Resultados das observações relativas ao trabalho colaborativo

A colaboração com os professores ocorreu de maneira contínua ao longo de todas as etapas da pesquisa. Em muitos momentos a reflexão conjunta ocorreu após as ações de ensino implementadas porque havia por parte dos professores o compromisso em narrar, trocar experiências, avaliá-las em conjunto e implementar mudanças na prática e no currículo.

Assim, muitas reflexões foram feitas rotineiramente durante o momento em que os professores frequentavam a coordenação de biologia para planejamento de suas aulas e outras atividades e também nas reuniões sistemáticas para discussão e avaliação dos núcleos temáticos realizadas junto à equipe de biologia.

Nestas reuniões ocorreram apresentações onde os professores que trabalharam em cada módulo (núcleo temático) apresentaram o plano de curso trabalhado por eles bem como as metodologias e materiais utilizados. Embora a organização do currículo de biologia valorizasse o eixo evolutivo ao longo do ensino médio e isto fosse pela maioria dos professores, faltava sistematizar isto. Estas reuniões foram a oportunidade para implementar mudanças e refletiram o desenvolvimento da prática reflexiva em vigor no grupo.

As apresentações foram organizadas em ordem do 1º núcleo temático até o 6º onde foram promovidas trocas de experiências a partir dos relatos de cada professor, apresentação de material utilizado e sugestões de textos complementares para os professores e alunos. Ao final da sequência de reuniões (final de 2015) foram feitas outras reuniões para consolidação do currículo de biologia onde os quatro primeiros núcleos foram revistos (1º NT- Biologia, Ciência e Tecnologia; 2º NT- Diversidade da vida; 3º NT- Reprodução e Sexualidade e 4º NT Alimentação, Corpo e Saúde) e em 2016 o 5º e 6º núcleo foram revistos (Ser humano e Ambiente e Biotecnologia, respectivamente).

Nestes encontros foram divulgados para o grupo os dados apurados nesta pesquisa: dados do perfil dos estudantes e de seu conhecimento com relação à teoria da evolução e resultados das experiências de inovação implementadas. Este retorno da pesquisa junto a outras observações dos professores quanto às situações de ensino e percepções acerca do aprendizado dos alunos levaram à inclusão de alguns tópicos na ementa do currículo de biologia: foram incluídos os tópicos *história do evolucionismo, distinção entre tempo biológico e tempo geológico, evolução humana* e a *discussão de raça* nas suas diferentes abordagens, que serão discutidos na próxima sessão.

Atualmente, os professores tem se empenhado em buscar estabelecer aproximações com coordenações dos diferentes cursos técnicos, apresentando a proposta curricular da disciplina e mostrando a possibilidade de desenvolver projetos em conjunto com os esses cursos. Há o entendimento por parte da equipe de biologia de que o ensino médio integrado, para que seja realmente considerado integrado, necessita realizar tal integração a nível curricular, e não apenas a partir de projetos individuais de professores que podem não ir adiante.

6.3 ETAPA REFLETIR

6.3.1 **Melhoria e aprendizagem no ensino de biologia**

Com base na revisão dos questionários diagnósticos, das reuniões coletivas entre professores/pesquisadores e análise das experiências de inovação foram feitas reflexões acerca da mudança ocorrida e do aprendizado possibilitado pela pesquisa-ação.

As questões específicas sobre a teoria da evolução permitiram verificar que os estudantes apresentam um repertório prévio satisfatório de conhecimentos em relação à diversidade das espécies relacionando-a, em sua maioria, à evolução. No entanto, os resultados permitiram também conhecer em que medida os estudantes aproximam o conceito biológico de sua realidade, de seu mundo social, o que inclui as explicações religiosas e as observações relativas às culturas, constatadas principalmente na turma de Edificações e Turismo.

O domínio dos estudantes sobre o tema da evolução entre estudantes ao final do ensino médio, na 3ª série, foi considerado bom pelos professores visto que a questão proposta "Observando o que nos cerca encontramos diferentes formas de vida (...) qual a sua explicação para esta diversidade?" era uma questão aberta que não tinha a pretensão de buscar a precisão científica, mas sim a de capturar a representação dos estudantes, na qual esperava-se estar incluída uma visão de mundo evolutiva. E os resultados mostraram isto: discursos de turmas de 3ª série foram analisados e mostraram grande adesão às explicações evolutivas para a origem e diversidade da vida. A origem da vida, relacionada à evolução química, e a diversidade das espécies, à teoria da evolução com presença de conceitos como mutações, acaso, seleção natural e mudança de frequência gênica.

Os professores de biologia consideraram que o ensino do tema tem caminhado ao lado da promoção de esforços de uma alfabetização científica mais ampla, na medida em que se priorizam no ensino de tópicos biológicos reflexões sobre a natureza das explicações científicas.

Com base nisto, o grupo concordou que o 1º núcleo temático (Biologia, Ciência e Tecnologia) é fundamental e precisa ser bem trabalhado porque nele está incluído o tema da origem da vida e são concentrados os esforços explicativos para compreensão de como a ciência trabalha. Para melhor compreender esta relação serão feitas algumas reflexões sobre a organização do tema da origem da vida no currículo das duas escolas investigadas.

O tema da origem da vida e seu ensino merecem algumas reflexões no que se refere à organização do tema no currículo. Em uma constatação feita a partir de pesquisas realizadas pela equipe do LEC/NUTES concluiu-se ser didaticamente mais adequado abordar o tema da origem da vida como parte do conteúdo da teoria evolutiva. Esta decisão foi discutida pela equipe de pesquisadores do LEC que, no âmbito das escolas investigadas por cada pesquisador, apresentou esta proposta na 1ª reunião de trabalho com os gestores e professores das escolas pesquisadas.

Tradicionalmente, origem da vida e teoria da evolução são ensinadas separadas: nas escolas estaduais do Rio de Janeiro os conteúdos são ensinados na 1ª série do ensino médio com a origem da vida apresentada no 1º bimestre e a evolução biológica no 3º bimestre. Em outras escolas a origem da vida é apresentada na 1ª série e a evolução ao final da 3ª série e há ainda aquelas que apresentam a origem da vida na 1ª e a evolução ao final da 3ª série.

Esta desarticulação dos temas abre espaço para dúvidas e é comum emergirem as explicações baseadas nas crenças religiosas, uma vez que não há uma explicação completamente estabelecida para este fato (origem da vida). Além disso, a desarticulação destes temas não facilita o trabalho do professor, pelo contrário. Muitas vezes o professor acaba retornando ao conteúdo da origem da vida porque a teoria da evolução tem um ponto de encontro com este tema ao abordar o conceito da ancestralidade comum, o qual remete invariavelmente à origem do primeiro ser vivo no planeta.

Também a experiência e os discursos dos estudantes mostram que, quando perguntados sobre a evolução dos seres vivos, é comum os estudantes começarem suas explicações pela origem da vida, ou até mesmo pela origem do universo, em uma tentativa de encadeamento cronológico dos referidos fenômenos para se chegar à atual diversidade da vida (SANTOS, FALCÃO, CERQUEIRA, 2016).

Diante disto, entende-se que uma atitude pedagogicamente adequada para o ensino de biologia seria partir da constatação de que existe uma enorme biodiversidade, fruto de um longo processo evolutivo, e que a origem da primeira forma de vida tem diferentes hipóteses explicativas. Ou seja, a partir da observação das diferentes formas de vida é introduzido o conteúdo da origem da vida.

No entanto, na escola federal foi mantida esta diferença de organização do conteúdo (a origem da vida é abordada como um tópico no 1º semestre da 1ª série no núcleo temático Biologia, Ciência e Tecnologia e a teoria da evolução é ensinada ao longo do 2º semestre da 1ª série no núcleo temático Diversidade da vida).

Porém, há uma diferença de abordagem do tópico da origem da vida. Por se tratar de um currículo organizado a partir de grandes temas apresentados a cada semestre, a origem da vida é abordada dentro de uma perspectiva que visa à compreensão estudantil do desenvolvimento da biologia. Nesta perspectiva, o foco é o caminhar da produção do conhecimento científico, a partir da metodologia científica e do uso de diferentes tecnologias, das características da atividade científica e sua distinção das pseudo-ciências e outras formas de conhecimento, tópico estes que ampliam as chances de compreensão da teoria da evolução.

Assim, o tema da origem da vida é apresentado a partir de uma retrospectiva histórica da construção do conhecimento no campo da biologia e de seus avanços e isto leva à compreensão de que as diferentes explicações surgidas ao longo da história para este tema relacionam-se ao próprio desenvolvimento da ciência, o que contribui para o tópico não ser um aspecto problemático no currículo de biologia.

Observações das aulas e análise de produções dos alunos em sala de aula permitiram constatar que os professores têm sido exitosos em esclarecer aos estudantes de que na ciência o processo de busca do estabelecimento de uma teoria é um caminhar sujeito a novas descobertas e críticas pelos pares.

Como a origem da vida foi mantida separada da teoria da evolução na escola federal, um conteúdo introduzido a partir da pesquisa-ação no 1º núcleo temático foi “Noções de evolucionismo”. Como este 1º núcleo temático aborda as bases científicas e tecnológicas que levaram à construção das grandes teorias que compõem a biologia, como a teoria celular, as diferentes explicações para a origem da vida e as bases da hereditariedade, nada mais adequado do que incluir a história do evolucionismo a partir de uma retrospectiva das ideias que levaram à moderna síntese evolutiva.

Já no 2º NT (Diversidade da vida) foi incluído o conteúdo de "evolução humana", a discussão de "raça" e o tópico "distinção entre tempo biológico e tempo geológico. Com relação aos dois primeiros entendemos que posicionar o ser humano como uma espécie, parte da enorme diversidade de formas de vida e que passou pelos mesmos processos evolutivos, é importante para esclarecer nossa relação de parentesco com as outras espécies.

Os questionários diagnósticos forneceram elementos para embasar esta decisão porque mostraram que a despeito de uma boa adesão ao discurso evolutivo para a explicação da diversidade entre as turmas pesquisadas (Quadro 5), em relação à explicação do surgimento do primeiro homem ou mulher confirma-se o que dizem as pesquisas em ensino de ciências: a ancoragem religiosa é bastante expressiva.

Além disso, embora incluída no contexto da abordagem dos processos evolutivos de todas as espécies, a evolução da espécie humana não era tema de discussão específica nas aulas de biologia e nesta escola vinha sendo feito por iniciativa individual de alguns professores. Após ser discutido e aprovado pela equipe de biologia, passou a ser um tópico registrado na ementa do currículo.

Quanto à discussão de raça em suas diferentes dimensões partimos do entendimento de que a escola tem um perfil de alunos bastante heterogêneo onde metade das vagas é preenchida por alunos cotistas e em conversa informal com grupos de estudantes percebemos que a questão das cotas os divide. No 2º semestre de 2014, tão logo ingressei na instituição, foi realizado um projeto interdisciplinar com três turmas da 3ª série intitulado "Raça, racismo e as cotas sociais" em que participei junto com outra professora de biologia, uma professora de história e dois professores de sociologia ao longo do 2º semestre.

Percebeu-se entre os alunos algumas brincadeiras, aparentemente inocentes, porém com reproduções de discursos preconceituosos. A preocupação com possíveis casos de discriminação dentro da instituição, por conta da recém implementada política de cotas na instituição -2013, aliado à obrigatoriedade do ensino de história e cultura afro-brasileira (Lei 10.639) e a um caso de racismo, trazido à tona pela mídia às vésperas da Copa do Mundo de 2014[39], levou alguns professores, interessados na busca por práticas pedagógicas

[39] O jogador Daniel Alves foi chamado de "macaco" por torcedores da equipe rival em um campeonato de futebol na Espanha. Tal fato repercutiu negativamente e chegou às discussões em diferentes espaços sociais, como nesta escola.

interdisciplinares, a trabalhar o conceito de raça em suas dimensões histórica, social e biológica[40].

A experiência nesta atividade junto à observação de que nos discursos dos estudantes sobre a seleção natural há muitas referências a valores culturais, como "adaptação do mais forte ou mais esperto" nos deu base para incluir o tópico "raça' no 2º NT Diversidade da vida. A partir deste tópico seria possível discutir temas como: os diferentes conceitos de raça por onde o termo transita (científico, político e social); a diversidade genética dos grupos humanos e a ancestralidade do povo brasileiro e distinguir a teoria de Darwin sobre a evolução das espécies e o darwinismo social.

A partir dos resultados da atividade "Era do gelo", motivada pela análise de discursos à questão sobre quando o planeta foi formado, motivaram a inserção do tópico "tempo biológico x tempo geológico" no NT Diversidade da vida. Tal tópico ajudará a contextualizar a evolução das espécies sob a ótica da história da Terra e, principalmente, promover a distinção entre tempo biológico e tempo geológico, já que lidar com fenômenos da ordem de milhões ou mesmo bilhões de anos não é algo familiar aos estudantes.

Com este tópico é possível dimensionar, em uma escala de tempo, a história da Terra e de suas transformações como responsáveis por eventos que influenciaram processos evolutivos. Desta forma também pode-se perceber que a evolução das espécies ocorre em paralelo às transformações do planeta bem como posicionar o surgimento de espécies mais contemporâneas na história evolutiva.

A seguir são apresentados os dois núcleos remodelados a partir da pesquisa-ação, nos quais tópicos foram introduzidos (destacados em negrito):

Núcleo temático: Biologia, ciência e tecnologia

Objetivos do núcleo:
Discutir as bases científicas e tecnológicas na construção do conhecimento biológico considerando aspectos históricos-sócio-políticos e econômicos, bem como as articulações com outras áreas do conhecimento.

Objetivos específicos:
•Compreender a ciência como construção humana, socialmente sustentada e historicamente situada.
•Compreender as relações existentes entre Ciência & Tecnologia.
•Discutir a importância do método para construção do conhecimento científico.

[40] Após um semestre de leituras, debates e apresentações dos alunos este projeto culminou, ao final do semestre, em uma campanha artística organizada pelas turmas e em um fórum que contou com a participação do antropólogo Ricardo Ventura. Posteriormente deu origem a um trabalho apresentado em congresso da área de ensino de ciências (VILLARDO et al., 2015).

Ementa:
Ciência e conhecimento científico; o método nas Ciências Naturais; Ciência e Tecnologia; Teorias de origem da vida na Terra; o conceito de célula; noções de citologia; Teoria Celular; noções de Hereditariedade, **noções de Evolução**; História do conhecimento biológico.

Núcleo temático: Diversidade da Vida

Objetivos:
-Constatar a diversidade de seres vivos em suas diferentes formas e níveis de organização.
-Reconhecer os sistemas de classificação dos seres vivos como tecnologias produzidas pela ciência que facilitam a organização e a comunicação, mas que estão sujeitas a constantes reformulações.
- Compreender o processo evolutivo como elemento gerador da biodiversidade, relacionando-o aos conceitos de hereditariedade e ancestralidade comum.
- Relacionar a história da Terra com a evolução biológica, diferenciando o tempo geológico do tempo biológico.
- Problematizar as concepções de "finalidade", "linearidade" e "progresso" associadas ao processo de evolução biológica.
- Identificar a espécie humana como um componente da biodiversidade, problematizando a visão antropocêntrica de mundo.
- **Discutir os conceitos de "raça" nos diferentes campos do conhecimento.**

Ementa:
Sistemas de classificação dos seres vivos e conceitos de espécie. Relações entre a evolução e a biodiversidade. Hereditariedade. Ancestralidade comum. A evolução como um processo dinâmico e responsável pelo aparecimento e o desaparecimento de espécies. Contexto histórico, econômico e social das teorias evolutivas. **Glaciações, extinções, mudanças na atmosfera. Evolução humana (linhagens ancestrais, conceitos de "raça")**.

O terceiro NT Reprodução e Sexualidade não sofreu mudanças, em relação a tópicos evolutivos[41], porque já havia o objetivo de se abordar a hereditariedade e suas implicações evolutivas. Na apresentação dos conceitos de divisão celular, mitose e meiose, aborda-se o papel da meiose na geração da variabilidade, a partir da permuta de material gênico e suas consequentes recombinações bem como o surgimento de erros (mutações) nos processos mitóticos e a possibilidade de seleção de tais mutações na geração de variantes.

Outros tópicos que fazem tal relação são: o "custo" da meiose que, simplificadamente, se refere à maior demora na reprodução sexuada (que envolve este tipo de divisão) na geração de novas formas de vida a colonizar o ambiente - isto seria uma desvantagem em relação às espécies de reprodução assexuada, mas, por gerar grande variabilidade genética tem alto valor

[41] Foram incluídos objetivos relacionados à sexualidade humana como campo de discussões de conceitos como os de gênero e identidade; debater questões contemporâneas sobre corpo e sexualidade tomando por base padrões éticos de respeito à diversidade e o de reconhecer a importância de combater estereótipos, discursos e práticas pautadas no preconceito e discriminação. Para se abordar esta temática da sexualidade os professores têm buscado apoio em textos científicos e de divulgação científica com aportes explicativos sociológicos, principalmente.

evolutivo; a teoria da Rainha Vermelha, teoria que busca explicar a manutenção da reprodução sexuada, apesar de seu alto "custo", a partir da coevolução entre parasitas e hospedeiros etc.

Os professores têm buscado aporte em textos de divulgação científica de modo a manter esta forma de abordagem ao longo deste núcleo estendendo-a aos aspectos da reprodução humana, onde a teoria evolutiva tem caminhado buscando compreender aspectos como, por que a menstruação surgiu na nossa história evolutiva e se ela teria sido um processo impulsionado por vantagens adaptativas.

Posteriormente a isto, outras discussões tem se somado a este processo de avaliação de atividades, temas e materiais, como a importância de se abordar o Antropoceno[42], dentro do NT Ser humano e Ambiente, porque permite refletir sobre os impactos no planeta deixados pelo homem, desde a formação dos primeiros grupos de hominídeos. A partir disto é possível motivar discussões acerca de atitudes éticas, preservação ambiental e aspectos políticos como o estabelecimento de políticas públicas ambientais, seu impacto na economia e empoderamento de comunidades em países em desenvolvimento (que são os principais afetados pelas mudanças climáticas e ambientais).

Um assunto que tomou lugar nas discussões com a equipe foi o minicurso *Conversa evoluída*. Esta foi uma experiência na qual os estudantes mostraram muita receptividade. A partir da análise dos questionários diagnósticos após a atividade e da observação durante o curso discutimos sobre as possibilidades de aprendizagem mais dinâmica. Por ter sido configurado em um modelo de didática baseada em um contexto de interação intensa entre estudantes e professores mostrou-se uma estratégia didática eficiente para o ensino de evolução além de ter ser importante para esclarecer visões trazidas às salas de aula, como as de crenças religiosas e se distinguir os campos da ciência e da religião.

Embora cientes das limitações de oferecer este tipo de atividade, como logística e deslocamento dos alunos, foi destacado que a disciplina de biologia pode, e deve, promover atividades educativas, como o minicurso, pois são uma oportunidade de exercício da criatividade e aproximação entre estudantes de diferentes contextos socioculturais, proporcionando vivências mais ricas e ampliadoras da visão de mundo dos estudantes.

[42] Antropoceno é o nome de um novo intervalo de tempo geológico proposto pelo químico holandês Paul Crutzenpor, e já utilizado por vários cientistas, que pode entrar na Escala de Tempo Geológico oficial. O Antropoceno é definido pela influência humana na Terra, onde nós nos tornamos uma força geológica a moldar a paisagem global e a evolução do nosso planeta. Dois professores utilizaram o *site* Anthropocene.info em sala de aula como recurso para se discutir o antropoceno no NT Ser Humano e Ambiente.

Discutiu-se que isto deveria ser feito por várias escolas porque essa integração também faz parte do ensino de biologia e está dentro das possibilidades de atividade de extensão oferecidas anualmente. Considerou-se ainda que assim como a visita ao Museu Nacional as aulas multidisciplinares deveriam ser atividades privilegiadas entre os professores para o ensino da origem da vida e sua diversificação.

6.3.2 Melhoria e aprendizagem a partir do trabalho colaborativo

As experiências de ensino foram produzidas coletivamente porque foram resultado das trocas constantes com os professores, porém nem sempre foi possível planejar antes. Havia, entre os professores, o compromisso em comunicar, partilhar experiências e discuti-las. Isto é importante de mencionar porque, como os professores da escola federal têm autonomia não há obrigatoriedade para que trabalhem com o currículo novo, orientado por núcleos temáticos, e tampouco de participarem de projetos comuns e outras formas de colaboração.

O que há é uma convergência de trabalho proporcionada tanto por interesses pessoais quanto pelas características da cultura organizacional, de valorização do trabalho docente e do sistema de dedicação exclusiva. E isto gera um compromisso da instituição com o docente e vice-versa. Este compromisso do grupo se reflete em sua atuação na disciplina de biologia.

Os professores compreendem que o currículo é inacabado e é preciso repensá-lo constantemente, seja para torná-lo mais articulado aos objetivos da escola, de ensino integrado (revendo ementas e objetivos, temas, conceitos centrais e seus pontos de encontro com a disciplina que se pretende articular), seja para aprimorar metodologias de aula e repensar práticas docentes. Desta forma, o ensino de biologia é pensado continuamente.

Considerando-se isto os professores mostraram especial nas percepções estudantis sobre a disciplina de biologia, em saber o status que tem esta disciplina entre os estudantes e os sentidos que eles atribuem a ela, visto que os projetos da equipe são muito procurados. [O encaminhamento da pesquisa-ação será tanto o de verificar o que estudantes pensam sobre a forma de organização do currículo de biologia no início e ao final do ensino médio quanto o de continuar o processo de avaliação da disciplina, com a possibilidade da equipe produzir seu próprio material para melhor trabalhar de acordo com a forma de organização da disciplina].

A pesquisa-ação na escola federal, portanto, inseriu-se neste contexto de um compromisso educacional com o desenvolvimento e consolidação de um projeto de trabalho pedagógico, didático e curricular diferenciado bem como em estabelecer parcerias de trabalho

com professores de outras disciplinas, implementar ações e coletar dados para um diagnóstico do ensino de biologia e de evolução.

6.3.3 Dificuldades, possibilidades e perspectivas de mudanças

Ao final desta pesquisa iniciava-se na instituição discussões acerca da possibilidade de se criar uma disciplina do núcleo articulador e a coordenação de biologia, por sua experiência na criação e reflexões sobre o seu currículo, tem estado à frente deste processo. O núcleo articulador é uma forma de tornar o currículo do ensino integrado mais enxuto. Isto significa que parte do conteúdo da disciplina de biologia poderá ser realocado para esta disciplina articuladora que teria conteúdos comuns de biologia e de uma disciplina de determinado curso técnico ou de uma outra disciplina do núcleo básico.

Esta visão da coordenação de biologia tanto reflete a forma como pensam os objetivos da escola em relação ao ensino médio quanto alinha-se a uma tentativa de repensar a carga horária do ensino médio integrado, de 4 para 3 anos, buscando pontos de congruência entre diferentes disciplinas.

A proposta de criar disciplinas articuladoras atende a uma demanda dos estudantes percebida pela instituição, bem como nesta pesquisa tal qual apontaram os discursos sobre a escola, de reduzir o tempo de conclusão do ensino integrado reduzindo a carga horária final dos cursos. Outra motivação para pensar esta disciplina articuladora foi que é oneroso manter estudantes na instituição por quatro anos – alguns gestores e professores prevêem que o cenário de encolhimento da economia, aliado à filosofia do atual governo para o campo educacional[43], trará reflexos à instituição e, possivelmente, cortes de verbas virão a afetar seu funcionamento.

[43] Isto se iniciou com a PEC dos gastos públicos, que congelou gastos em áreas como saúde e educação, e se acentuou com a BNCC e o Novo Ensino Médio. Novo Ensino Médio prioriza em sua Lei 13405 as disciplinas de matemática e língua portuguesa e as outras disciplinas teriam conteúdos diluídos no que se chama "áreas do conhecimento" ou teriam carga reduzida e opcional, de acordo com o itinerário formativo escolhido pelo aluno. Ocorre que não há orientações claras sobre como funcionaria isto bem como não há orientações sobre o que tais itinerários deveriam assegurar. A lei abre ainda a possibilidade, entre outras coisas, para que o Novo Ensino Médio seja oferecido em parte à distância. Especialistas e entidades da área alertam que isto diminuiria ainda mais o acesso dos jovens às bibliotecas e laboratórios bem como a relação presencial entre professores e estudantes, tão importante para as trocas de valores e sentimentos, seria prejudicada. A BNCC não está indissociada da Lei do Novo Ensino Médio, pois é a base que lhe dará "corpo e alma", conforme está na Lei. A Base do ensino médio é vista como desfragmentada da educação básica porque, ao contrário do que foi feito em relação à educação infantil e ensino fundamental, ela não estabelece os elementos constituintes das áreas (a Base somente estabelece as bases para o núcleo comum e não para o núcleo diversificado) e isto acabaria por nivelar

Isto porque parece haver uma tentativa do governo de "desobrigar-se" da educação pública, expressa pelos discursos políticos, cortes orçamentários e políticas públicas não simpáticas à "escola pública para todos" e facilitadoras de parcerias com a iniciativa privada.

Movimentos recentes têm apontado para este retrocesso nas políticas relacionadas às instituições federais de nível médio. Entidades educacionais denunciam tentativas de acabar com o ensino integrado deixando a Rede Federal de EPCT restrita ao ensino profissionalizante concomitante ao ensino médio favorecendo, assim, aos interesses do mercado e à parceria com o setor de educação privada[44]. Desenha-se, portanto, um cenário aparentemente desfavorável para a educaçãoprofissionalizante de nível médio.

Diante das perspectivas e incertezas, os esforços de transformação em universidade, a não adesão ao sistema de IF e as possibilidades de mudanças políticas no direcionamento dos objetivos educacionais da escola, tornam pensar o futuro da escola e pensar o futuro da disciplina de biologia um caminho indissociado e uma demanda incontornável.

Nesta dinâmica destaca-se, por fim, que a atuação política dos professores de biologia dentro da instituição pôde ser vista nesta interface entre seu interesse pelas questões educacionais e de ensino e seu papel para estar na ponta dessas discussões deixando suas marcas no processo de integração e garantir uma posição confortável na instituição. Deste modo, repensar o ensino de biologia com os professores foi um processo que não poderia deixar de incluir estas dimensões constitutivas do trabalho docente desta escola federal.

---

por baixo os estudantes de contextos mais precários aumentando o abismo educacional entre os jovens de escolas públicas e os jovens de escolas particulares e de elite (CALLEGARI, 2018).

[44] Em uma reunião do MEC por meio da Secretaria de Educação Básica que contou com a participação de nove reitores de institutos federais para discutir a implantação de sistema piloto de Reforma do Ensino Médio. Embora não haja nenhum dispositivo na lei que obrigue a adoção da educação concomitante ao ensino médio, em detrimento da integrado, esforços como esta reunião que contou com menos de um quarto dos IFs. Este modelo de ensino tem tido excelentes resultados no ENEM e colocou a educação pública brasileira em pé de igualdade com países do primeiro mundo (inclusive nos resultados divulgados do PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes coordenado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE) nos dois últimos anos consecutivos não formam incluídos os índices conseguidos pelas escolas federais, que se equipararam aos de países como a Coréia do Sul). Há um manifesto assinado por diversas instituições questionando e denunciando tais medidas e ao qual a escola federal, na figura do gestor acadêmico do ensino integrado, foi signatária (PRIMEIRO MANIFESTO DO MOVIMENTO NACIONAL EM DEFESA DO ENSINO MÉDIO, 2018).

7 PESQUISA-AÇÃO NA ESCOLA ESTADUAL

> ...até 1560, uma serra chorona, muitas fontes, lágrimas de alegria de uma vida de conexões com a natureza, de uma esplendorosa mata atlântica, nativos Tamoios desfrutavam ouvindo a inhaúma cantando, admirando o seio do mar – a Guanabara.
>
> ...1800, fazendas alimentando o mundo com café, laranjas, animais. Escravidão,resistência versus sinhô mesquinho, semba.
>
> ...1900, terras fragmentadas, chácaras, descanso, ar puro, local de cura, a "viagem europeia" de grávidas coitadas, suas fontes ainda choronas, menos alegrias,menos conexões.
>
> ...1928, europa[45], corredor polonês, fugindo dos alemães, chega Kaczmarkiewicz, nosso polonês torna-se "O Alemão", polonês oprimido vira "Alemão" outrora opressor, samba. (...)
>
> . . . 1 9 5 0 - 1 9 7 0, brasil industrial, exploração no campo, êxodo, cidade grande, sonhos, cinco anos só em cinquenta na favela, política habitacional? não, cidade alta, sinhô quer suas terras. suas?, resistência, coletivo, manda mãinha vir, chama tio, irmão, vem, vem, de Minas, de Campos, interior fluminense. Jango/ Lacerda, golpe, Luz? água? só uma bica aqui outra acolá, um fio de luz para dividir, mas só perto da eleição. Luz amarelinha e fraca como a cabeça e o sorriso do político da vez, golpe, Moleques, futuro, não, samba com uma nova bossa/rock/jovem guarda/música preta, golpe.
>
> ...1970-1980, novos êxodos, nortistas, nordestinos, vêm de riba, novos sonhos, ainda golpe, explosão, escolas? saúde? saneamento? pode não, é temporário, sem reconhecimento, sem políticas públicas, terreiros, organização popular, resistência, persistência, assembleia popular, desigualdade social, toda joaninha tem um pouco de bote negreiro, ainda golpe, autourbanização, laje, mocotó, forró.
>
> ...1980-1995, redemocratização, novos novos sonhos, Brizola, Saturnino, Favelados no poder (?), mapeamentos, becos, está na cidade, Região administrativa, Bairro, prosanear, agora vai, ainda não, Brizolões na cidade, aqui não, emprego? moro em Olaria, Ramos ou Bonsucesso, Alemão não, Favelados desmobilizados, Associação dos moradores ou instância menor do Estado, Juventudes, agora não, tráfico, tráfico,morte, tráfico, caem terreiros, forró, funk, baile, lado a, lado b. (...)
>
> 2011-2012, Agenda Propositiva, de novo, diálogo, não, duplo monólogo, exército, lares invadidos, excrescência jurídica, mandado coletivo, área de exceção federal, papel de polícia, Preto, Favelado, parede, porrada, mortes, DESAPARECIMENTOS, audiências públicas, Ocupa Alemão, Praça do Conhecimento, ruas abandonadas, teleférico, sim, mobilidade favelada, não, turismo de zoológico humano, equipamentos públicos, sim, política pública, não, UPP chegou, nada a comemorar, Unidade de Porrada nos Pretos.
>
> 2013-2014, começamos o ano com vida, nasce o primeiro bebê de 2013 na Cidade e é do Alemão, viva Izake, logo mais mortes, única Rede Esgoto que temos é uma novela, menina da novela, gostosona da laje, estudantes? trabalhadoras? para a Rede Esgoto não, piriguetes, morre Cabo Fábio, morre morador, ai meu São Jorge, ops, santo guerreiro dominado pelo discurso midiático, (...), manifestação, aqui e acolá, mais repressão, assassinam Dona Dalva – 72 anos –, Caio Moraes – mototaxista também –, Anderson, Gabriel, Lucas, matam, Diogo, Mateus, Seu Antônio – 60 anos –, matam também, comandante de upp? upp mata também se atravessar o caminho, Marcos, Vitor, Rafael, matam, matam, policial também vai de ralo, pobres pretos, matam, pobres pretos, donos de jatinhos, armas, carregamentos? (...) estudar?

[45] Preservou-se as opções literárias e sintáticas do autor mantendo-se a fidedignidade ao original, apenas suprimiu-se pequenas partes.

> trabalhar? só até as 22h, depois vêm buscar a alma nos becos... Circulando pela Vida para lavar a alma das angústias diárias.
>
> 2015, sem estômago, escrevo depois, só penso no MENINO EDUARDO.
>
> (BRUM, 2016, p. 227-230).

7.1 ETAPA PLANEJAR

7.1.1 **Descrição e características do contexto escolar, do ensino e dos atores principais**

7.1.1.1 O contexto social mais amplo

A escola estadual pesquisada está localizada na zona norte do Rio de Janeiro em uma região que agrega um conjunto de favelas, denominadas Complexo do Alemão. O Complexo do Alemão é classificado como um bairro e segundo dados do último Censo ocupa a última posição no ranking do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) por bairros do município do Rio de Janeiro - 126º / IDH 0,711 (IBGE, 2010). A região é atendida por outras escolas estaduais e municipais.

Nestas regiões que têm indicadores de desenvolvimento baixos e um histórico de ocupação desordenada, onde o poder público não se fazia ou não se faz presente, o poder paralelo estabeleceu suas bases e influencia muito a rotina dos moradores, bem como dos estabelecimentos e organizações que funcionam em seu entorno. Confrontos entre a polícia e os traficantes fazem parte da rotina dos moradores do Complexo.

Esta região é bastante conhecida porque ocorreu há mais de uma década um incidente amplamente noticiado pelos meios de comunicação: infiltrado na comunidade para uma reportagem investigativa sobre o tráfico de drogas e prostituição um jornalista de uma importante emissora foi morto pelo tráfico. Desde então atrai os olhares do poder público e da mídia, principalmente no aniversário de morte do jornalista.

Em 2008 a região foi uma das três regiões de favelas no Rio de Janeiro contempladas por um programa do Governo Federal, o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Desta forma, houve o repasse para o governo do estado de uma verba destinada a uma série de intervenções que incluíam a construção de cerca de cinco mil residências, oito escolas públicas, unidades de atendimento médico, um teleférico, um elevador de plano inclinado e uma passarela desenhada por Oscar Niemeyer, uma creche, duas bibliotecas públicas e um posto policial.

Esperava-se que o início das obras trouxesse maior desenvolvimento econômico e social para a região. O que se apurou a partir das notícias e reportagens disponíveis na internet bem como pela conversa com estudantes e funcionários foi que as obras do PAC ao mesmo tempo em que movimentaram a economia local trouxeram problemas, como a necessidade de maior policiamento para proteção dos trabalhadores e equipamentos envolvidos nas construções. Após as obras o policiamento ficou mais ostensivo o que acabou gerando tensões e situações diversas.

Também se apurou que as obras na região não foram todas concluídas, há indícios de superfaturamento sendo investigados, e, ao contrário, as obras do PAC fizeram surgir novos problemas na região. Em uma notícia postada pela Organização Não Governamental (ONG) em sua página na internet em 2012 pode-se ter melhor a dimensão destes problemas:

> As obras do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, no Complexo do Alemão, iniciaram um pouco mais da metade do ano de 2008. (..), mas o que de fato ocorreu foi o desamparo e descomprometimento com o que se falava no começo das intervenções e, hoje, quem paga é o morador.Não é difícil perceber o descaso, do próprio teleférico – uma das poucas obras finalizadas pelo PAC – fica perceptível o abandono das ruas que seriam "alargadas" para a construção deste mesmo meio de transporte. Era isto que estava escrito no projeto: identificar as ruas, indenizar as residências que seriam demolidas e reurbanizar. O que aconteceu foi totalmente o contrário do que se previa: realizaram parte do previsto, mas pararam nas demolições e o que se tem hoje são restos de obras, entulhos, lixões que surgiram após o esquecimento e desprezo com o término das obras na favela.
> Na realidade, uma das primeiras preocupações que devemos alertar é que o PAC não atendeu todo o Complexo do Alemão, apenas algumas comunidades receberam benefícios deste projeto. Existe muita reclamação, por parte de moradores ou lideranças comunitárias, sobre este assunto. Tem locais dentro deste grande conjunto de favelas que não receberam um grama de cimento e pouco utilizará o teleférico, afinal estão distantes das estações que foram construídas, ou seja, prioridade do Poder Público nesta empreitada.
> A favela sofre há décadas com a inércia do Estado frente aos seus principais problemas que não são atendidos nem solucionados com todo este investimento que teve o PAC. Ainda vemos esgotos a céu aberto, na realidade, depois das obras, surgiram novos problemas de saneamento básico que não tiveram atenção alguma do governo. (...) (INSTITUTO RAÍZES EM MOVIMENTO, 2012).

Após as obras do PAC várias ONGs ganharam corpo, expandindo sua área de atuação e influência, e outras surgiram, assim como coletivos e movimentos sociais que buscam realizar ações sociais e culturais na região, capacitação profissional, gerar conscientização, documentar as memórias da região e de seus moradores, entre outras coisas.

Após as obras do PAC foram implementadas as Unidades de Polícia Pacificadora (UPP) em diversas regiões do Rio de Janeiro, incluindo o Complexo do Alemão. Por diferentes motivos esta política de segurança do estado do Rio tem enfrentado dificuldades de

efetivação, e trazido dificuldades para os moradores que habitam os locais ditos "pacificados". Há inúmeros relatos de alunos que não conseguem sair de suas casas devido aos conflitos; funcionários também relatam que são assediados por traficantes quando estão fazendo uso do celular ao andarem pela favela (há o receio de que eles estejam dando informações à polícia); outros relatam, entre outras coisas, que os policiais adentram as casas para averiguação e deixam tudo em desordem, inclusive queixam-se de objetos desaparecidos durante as ações policiais.

A base da UPP fica bem próxima à escola (a cerca de 300 metros), assim como um posto de saúde (a cerca de 150 m). Nas proximidades da escola também verifica-se a existência de mais de trinta igrejas evangélicas e três católicas. Há também terreiros embora não se tenha a precisão de quantos sejam[46].

É neste cenário que a escola investigada busca atingir seus objetivos educacionais ao mesmo tempo em que tem que lidar com as complexidades do entorno escolar e que se fazem presentes no cotidiano da escola.

7.1.1.2 A escola estadual

Após apresentação das intenções de pesquisa e da anuência da gestão escolar pude iniciar as observações relativas à escola.

A escola iniciou suas atividades em 2011 (no início desta pesquisa a escola iria completar quatro anos) e tem recebido atenção especial da Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro que a considerava à época de sua inauguração uma das cinco escolas modelo, devido às suas instalações diferenciadas.

Podemos dizer que a escola sofre influencia de um estigma da região onde está localizada. Por ter sido nomeada em homenagem ao jornalista morto pelo tráfico a escola atrai os olhares do poder público e das diferentes mídias, principalmente porque são promovidos anualmente eventos em seu aniversário de morte. Estes eventos já ocorreram na escola, mas ultimamente um grupo de alunos e funcionários têm sido convidados a comparecerem em cerimônias realizadas na Academia Brasileira de Imprensa, a passeio no Cristo Redentor etc.

[46] Os terreiros das religiões de matriz africana têm sido alvo de ataques decorrentes de preconceito religioso. Seus fiéis também são, por vezes, alvo de violência. Em algumas favelas do Rio de Janeiro muitos foram fechados a mando de traficantes e em outras estes terreiros funcionam de maneira mais discreta.

Há um enorme quadro do jornalista no pátio central, como que não deixando a comunidade esquecer o fato ocorrido.

Por estes motivos, a escola tem uma responsabilidade social porque representou, ao lado de outros investimentos sociais idealizados a partir das obras do PAC, uma oportunidade do governo estadual se fazer presente na região.

Assim, essa escola é uma espécie de vitrine para o governo estadual e várias forças a atravessam: outras instituições e governos se utilizam dela para divulgar ou implementar ações, como, por exemplo, a Ministra da agricultura que em 2015 foi até a escola promover um projeto de agricultura urbana para a comunidade escolar; uma reunião de policiais da região que foi autorizada pela SEEDUC (Secretaria Estadual de Educação e Cultura do Rio de Janeiro); e a realização de ação social da Prefeitura do Rio de Janeiro.

A escola é constantemente procurada por ONGs e universidades interessadas em estabelecer parcerias para projetos. Frequentemente pastores oferecem-se para mediar possíveis problemas com os discentes ou ajudar a escola de outras formas. Tais ajudas e parcerias pouco são aceitas pela Direção, com exceção de alguns projetos educacionais, que percebe as intenções de promoção pessoal e política ou de proselitismo religioso por parte dos proponentes.

Embora esteja situada em uma estrada principal, pavimentada, onde os estudantes e professores têm fácil acesso por transporte público a escola é considerada "de difícil acesso"[47], já que seu entorno é rodeado por diversas favelas, e seus professores recebem um acréscimo no salário. Tem cerca de 33 turmas nos turnos da manhã, tarde e noite (com cerca de 35 estudantes por turma variando de acordo com a série e turno), cerca de 90 professores e 1600 alunos das três séries do ensino médio e da Nova Educação de Jovens e Adultos (NEJA), este último no turno da noite.

Como uma escola modelo, tem um tratamento diferenciado de muitas outras escolas no que se refere às instalações, que são bastante conservadas. Além das 15 salas de aula a escola conta com as salas diferenciadas: sala de multimídia, duas salas para realização de oficinas e atividades culturais e artísticas, laboratórios de ciências e de informática e sala

[47] Diz-se que uma escola é "de difícil acesso" quando ela está localizada em uma área de favela, comunidade carente ou região não asfaltada ou que não seja acessível mediante transporte público. Por conta destas características professores que trabalham nestas escolas ganham um valor adicional no salário (no início de 2018 este valor era de R$400,00).

Sesi[48]. Também possui auditório bem equipado para cerca de 100 alunos, quadra poliesportiva coberta, terraço e piscina semiolímpica.

O ambiente interno do pátio é tranquilo com alunos conversando ordeiramente, mesmo quando estão todos reunidos. É uma escola bastante iluminada e espaçosa, constituída de três pavimentos sendo que no 1º pavimento estão o pátio, o refeitório, sala dos professores e salas administrativas, auditório e grêmio e na área externa está a quadra poliesportiva, uma área aberta e a piscina. No 2º pavimento estão as salas de aula e no 3º as demais salas diferenciadas e dois terraços.

Embora conte com estes espaços diferenciados nem todos são plenamente utilizados, como é o caso da piscina que se encontra desativada. A piscina é separada da rua e da comunidade por uma grade, que a deixa visível, e não foram poucos os casos de invasão da escola nos finais de semana até o momento em que um menino se afogou e faleceu. A partir desta data a piscina foi praticamente esvaziada e não é mais utilizada, o que descontenta os alunos.

Observa-se que os estudantes são bem vestidos, as meninas com frequência vão maquiadas, e os alunos do 3º ano podem confeccionar uma blusa especial, que passa pelo aval da direção, que os destaca em relação aos demais estudantes. Isto lhes confere uma identidade e é uma forma de incentivá-los à conclusão do ensino médio. Os alunos são amistosos uns com os outros sendo raros os casos de brigas e conflitos. Muitos estudantes fazem estágio remunerado ou trabalham para ajudar nas despesas familiares.

Há iniciativa e aceitação por parte da Direção de promover melhorias na qualidade do ensino e do acesso de estudantes a diferentes oportunidades de aprendizado que possam ser apresentadas. A Direção é firme na manutenção da ordem e os inspetores e demais funcionários são comprometidos no sentido de manter a disciplina em um clima pacífico. Porém, problemas semelhantes às outras escolas da rede estadual também costumam ocorrer, como carência de alguns professores, falta de funcionários para portaria e de merenda escolar.

A maioria dos professores da escola atua em mais de uma escola sendo que alguns têm mais de uma matrícula na rede estadual (ou uma matrícula no Estado e outra no Município)e ainda trabalham na rede privada. Há ainda casos de professores que trabalham em jornada

[48] Sala equipada pelo SESI RIO (Serviço Social da Indústria/ instituição do sistema FIRJAN), com mobiliário diferenciado, com o objetivo de contribuir para a melhoria do ensino da matemática entre os estudantes do ensino médio. Segundo o site do projeto "O programa visa à formação de cidadãos mais críticos e com o raciocínio lógico aprimorado, preparados para o mercado de trabalho competitivo" (http://www.firjan.com.br/sesimatematica/).

tripla em um ou dois dias da semana, ou seja, de manhã em uma escola, à tarde em outra e à noite em outra.

Pode–se dizer que os professores têm um ambiente de trabalho escolar com boas condições porque a clientela é formada, em sua maioria, por alunos interessados, embora com problemas como falta de base em diversas matérias, a direção é amigável e acessível aos professores e as salas de aula e demais instalações encontram-se em boas condições de uso.

Os professores da escola estadual são bem formados, a maioria em universidades públicas, e tem a visão de que os alunos são bons e interessados. No entanto, o discurso após as provas[49] é o da frustração porque, diante da percepção de que ensinaram os conteúdos de forma satisfatória, os alunos nem sempre correspondem, nas notas, às expectativas dos professores.

É comum os professores se queixarem de que durante as reuniões e conselhos de classe quase não há espaço para uma avaliação qualitativa do aluno ou de discussão de aspectos pedagógicos: a maior parte do tempo é ocupada com a transmissão de orientações da SEEDUC para preenchimento de diários, lançamentos de notas *online*, critérios de avaliações e obrigatoriedade de utilização das avaliações oficiais na composição das notas bimestrais.

Os estímulos à pesquisa e formação continuada praticamente não existem porque a gratificação por qualificação é pequena e isto acaba ocorrendo mais por interesse pessoal do professor. Não raro os professores intencionam se especializar para prestar concurso para outros lugares que lhes proporcionem maiores salários e menor jornada de trabalho semanal.

7.1.1.3 A gestão escolar

A gestão da escola é feita por uma diretora geral e duas diretoras adjuntas que se revezam para estar na escola durante os três turnos diários. Em vários períodos durante o dia há mais de uma diretora na escola. Elas costumam ter diferentes atribuições: uma diretora fica responsável pelos processos relacionados aos professores (como dar entrada em processos de aposentadoria, distribuir carga horária, lançar faltas etc.), outra fica mais responsável por

[49] Na sala dos professores e nos conselhos bimestrais circula entre os professores um discurso que expressa frustração e desânimo diante das notas baixas dos alunos.

tratar e resolver assuntos burocráticos com a METRO[50] e a SEEDUC e outra funcionaria mais como articuladora pedagógica.

Na prática, porém, estes papéis se misturam. Por exemplo, a diretora responsável por assuntos docentes se vê frequentemente envolvida com assuntos relacionados aos alunos porque tem mais abertura com eles (ajuda-os em seus projetos e trabalhos, resolve conflitos deles com professores etc.).

No início desta pesquisa, em julho de 2014, não havia a presença de uma coordenadora pedagógica. Em julho de 2015 a escola recebeu uma coordenadora. Durante o conselho de classe do 2º bimestre, ocorrido após o recesso escolar de meio de ano, ela foi a responsável por apresentar os gráficos de desempenho das turmas, por disciplinas (estes gráficos são gerados pela SEEDUC e enviado às escolas). A gestão, de maneira geral, tem sido pressionada para manter ou aumentar os índices de desempenho escolar e de exigir dos professores na confecção das médias bimestrais médias que levem em conta as notas de pelo menos três avaliações diferentes.

Percebeu-se, ao longo da pesquisa, que o papel da coordenadora tem sido o de fiscalizar a frequência e o cumprimento de tarefas dos professores, como manter os diários atualizados. A parte pedagógica somente existe por algumas investidas esporádicas da Direção, na organização de pequenos espaços de discussão ou por iniciativas individuais de alguns professores. Também não há a presença de coordenadores de área, o que acarreta em dificuldades de projetos de trabalho comuns e de reflexões sobre a prática docente dos professores de uma mesma disciplina.

Nesta escola, assim como em muitas escolas do Estado no RJ, os professores não cumprem o horário complementar (horário de planejamento). O argumento é de que eles já realizam este planejamento em suas casas, assim como correções de provas e trabalhos dos estudantes[51]. Este fato, junto às muitas atribuições da gestão escolar, acarreta em que a escola não tenha conseguido ainda atualizar seu Plano Político Pedagógico.

---

[50] A SEEDUC organiza sua estrutura em Regionais Administrativas e Pedagógicas, conhecidas como Regionais Metropolitanas, chamadas de Metropolitanas ou Metros. Ao todo são 14 Regionais Metropolitanas no estado do Rio de Janeiro que são responsáveis pelas escolas estaduais de um conjunto de bairros bem como a ela respondem todas as escolas de educação básica da rede privada no que se refere à questões de inspeção escolar. Esta escola é atendida pela 3ª Regional Metropolitana, ou METRO 3.

[51] Em minha apreciação decorrente de cinco anos de experiência na rede municipal, na qual convivi com colegas docentes que tanto tinham matrícula na rede municipal quanto na rede estadual, pude acompanhar a grande diferença salarial entre o piso dos professores de ambas as redes. A rede estadual, embora tenha corrigido um pouco esta disparidade salarial, ainda paga um valor mais baixo que o Município. Isto pode explicar o fato de que no município há a exigência de se cumprir o horário complementar. Geralmente este planejamento é feito

Por outro lado, embora a gestão escolar seja preocupada com a qualidade pedagógica, o atual sistema de gestão administrativa do governo aplicado ao campo educacional exige a administração da escola como uma empresa. Embora não seja o objetivo da pesquisa aqui apresentada o de esmiuçar as relações de poder envolvidas nas intenções da SEEDUC é importante mencionar que a prioridade do governo por gestores técnicos nesta secretaria, ou seja, aqueles externos ao campo educacional, tem implicado no aumento da burocratização, como as muitas planilhas a serem preenchidas e a inserção de outros atores no ambiente escolar, como os agentes escolares que tanto auxiliam quanto fiscalizam a escola impactando também o trabalho dos professores.

Percebe-se em diversos momentos o desgaste causado na direção por conta do excesso de trabalho burocrático e da ausência de uma gestão democrática por parte do Estado. Nas palavras de uma das diretoras é possível perceber isto: "A escola às vezes não tem nem lanche, como é que vão querer que a direção dê conta de aspectos pedagógicos? A direção não foi feita pra isso, pra pensar. Foi feita pra cumprir ordens"[52]. Disse, ao expor as dificuldades de maior dedicação à parte pedagógica da escola.

Há um inspetor na escola que costuma fazer o papel de intermediário entre a direção e os professores, além de cumprir sua função zelando pelas condições físicas do espaço escolar bem como dos alunos. Este funcionário, por sua seriedade e traquejo social, é bem conceituado pelos professores e estudantes inclusive cobrando dos professores o cumprimento do horário na liberação dos estudantes da sala de aula, questiona-os quando pedem algo além do que o estudante está acostumado a fazer, é responsável por verificar as faltas dos estudantes etc.No entanto ele somente está presente em um dos turnos na escola.

Além deste funcionário a gestão conta com o auxílio de alguns poucos parceiros da escola, funcionários contratados que se dividem entre a função de porteiros e inspetores. Em

---

em um dia da semana para todos os professores que devem comparecer à escola em seu turno de trabalho. Aqueles que têm matrícula em outra escola devem comprovar que estão realizando o planejamento na outra escola. No Estado não se exige isto porque há uma autorização tácita para que este professor, de carga horária de 16 horas semanais, não cumpra este horário visto que é hábito ele sair de uma escola e ir para outra em seguida, de modo a complementar sua renda.

[52] Esta fala da diretora foi feita em uma conversa informal que tivemos na qual ela expôs a percepção de que é preciso maior investimento nas questões pedagógicas. Ela tentava expor suas dificuldades de maior atuação pedagógica. Nesta conversa eu tentava entender por que a coordenadora pedagógica não se envolve com estas questões. O que percebi é que, como a coordenadora foi designada para esta escola pela METRO, é uma funcionária do Estado assim como a diretora. Não há, portanto, uma relação de subordinação explícita como vemos em instituições privadas. Também não havia esforços da direção de aproximação por conta da postura fechada e pouco solícita da coordenadora.

diversos momentos durante a realização desta pesquisa estes funcionários tiveram seus salários atrasados ou contratos suspensos, mas continuaram por um tempo exercendo suas funções. O mesmo aconteceu em relação às merendeiras e garis que, comprometidos com a direção e a escola, continuaram seus trabalhos mesmo sob as referidas condições.

Mesmo a comunidade escolar sendo comprometida com a escola houve épocas em que seufuncionamento ocorreu de maneira precária, com as aulas terminando mais cedo, por conta da ausência de funcionários para limpeza e manutenção e de merenda escolar. Diariamente a gestão tem que lidar com a falta de cerca de quatro docentes.

Como se percebe, cabe à direção gerir a escola administrando situações, recursos e pessoas além de lidar com condições adversas cada vez mais presentes em uma organização escolar estadual que tem como função social o ensino e a educação de um alunado quase sempre proveniente de uma camada desfavorecida da população.

7.1.1.4 O corpo docente de biologia

O corpo docente de biologia é composto de cinco professores sendo que dois deles estiveram mais envolvidos com esta pesquisa. Desses dois, um é Mestre em zoologia e o outro é licenciado em biologia e aposentado pelo Exército Brasileiro onde trabalhou como técnico em enfermagem. Os outros três tem licenciatura, sendo que: um deles está cursando o mestrado em educação e metade se sua carga horária na escola é no turno da noite com a NEJA; uma professora de biologia tem a maior parte de sua carga horária atuando como professora de química e a outra professora, que ministrava aulas para turmas da 1ª série, estava licenciada por problemas de saúde e frequentemente encontra-se ausente na instituição[53].

Os professores de biologia têm uma matrícula nesta escola e sua carga horária é de 16 horas semanais[54] sendo ministrados 12 tempos de aula (os outros 4 corresponderiam ao horário complementar). Como cada turma tem dois tempos de biologia, isto corresponde à docência em 6 turmas, o que é feito em um turno em dois dias diferentes. À exceção do

[53] A Direção informou que são frequentes suas licenças por problemas de saúde várias vezes ao ano. Além das faltas justificadas por motivo de doença a referida professora usualmente tem faltas não justificadas e, por este motivo, responde a dois processos administrativos. No entanto a professora continua compondo o quadro docente desta escola.

[54] São diversas as cargas horárias dos professores nesta escola: há professores que têm 16 horas, outros têm 30h ou 40h. Todos os professores de biologia têm 16 horas.

professor de biologia que é aposentado todos os outros professores trabalham em outras escolas, ou da rede particular ou em outras escolas da rede estadual. Em geral eles estão em uma escola de manhã e em outra à tarde.

Os professores de biologia valorizam o ensino embora possuam diferenças em termos de conhecimento teórico, metodologia de trabalho e comprometimento com a escola. Não é possível caracterizá-los como um grupo no sentido de uma coesão ou aproximação, porque não há organização dos mesmos em torno de um objetivo ou projeto comum de trabalho, visto que não se reúnem esporadicamente, não há coordenação de área ou mesmo uma ação da coordenação geral no sentido de criar uma articulação pedagógica.

Em comum, estes professores trabalham tendo o Currículo Mínimo como base, mas a forma de se utilizar dele, de pensá-lo, não é feita coletivamente. Isto também se reflete em relação a atividades diferenciadas: há tentativas isoladas por parte de alguns deles de fazer algumas atividades, como uma pequena mostra de lâminas no laboratório de biologia organizada por um professor e alguns materiais que são levados para mostrar na sala de aula por outra professora em uma tentativa de criar uma aula mais dinâmica e interessante.

Com relação à metodologia de aula, nem sempre é possível utilizar o livro didático. Como as editoras são de diferentes estados e há diferenças curriculares entre os estados muitas vezes os conteúdos estão dispostos nos livros em volumes diferentes ao que é utilizado em determinada série. Alguns professores costumam utilizar o livro didático quando o conteúdo apresentado está no livro da série correspondente ou costumam passar resumos da matéria no quadro e, após isto, partir para explicações teóricas. Há pouca utilização de recursos tecnológicos e a utilização da sala multimídia e de outros espaços escolares é pequena.

7.1.1.5 O ensino de biologia

O ensino de biologia é orientado pelo Currículo Mínimo (GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 2012). Nele os temas e conteúdos são distribuídos da seguinte forma: na 1ª série estão presentes os temas da origem, transmissão, evolução e diversidade da vida, além de citologia e noções de genética. Na 2ª série estão os temas transformações essenciais à vida (processos metabólicos), manutenção e organização dos sistemas multicelulares, doenças e promoção de saúde. Na 3ª série, os temas humanidade e ambiente, ecossistemas e

biotecnologia, tópicos relacionados mais à ecologia e genética. Abaixo está exposto o currículo da 1ª série.

1º bimestre: Origem da vida

-Reconhecer a existência de diferentes explicações para a origem do universo, da Terra e da vida, bem como relacioná-las a concepções religiosas, mitológicas e científicas de épocas distintas. - Relacionar os processos referentes à origem da vida a conceitos da Biologia e de outras ciências, como a Química e a Física. - Reconhecer a célula como unidade morfofisiológica de todas as formas de vida.

2º bimestre: Transmissão da vida

-Identificar os mecanismos de transmissão da vida, reconhecendo a relação entre reprodução sexuada, hereditariedade, identidade e diversidade dos seres vivos. - Associar a reprodução celular à transformação do zigoto em adulto e ao desenvolvimento de processos patológicos. - Relacionar síntese de proteínas à ação dos genes, identificando, de modo geral, como ocorre a regulação da expressão gênica. - Correlacionar genética, evolução e manutenção da vida na Terra.

3º bimestre: Evolução das espécies

-Reconhecer a importância da evolução na promoção de modelos, processos biológicos e organização da taxonomia dos seres vivos. - Comparar, a partir de textos científicos e históricos, as teorias evolucionistas de Lamarck, Darwin e a neodarwinista. - Identificar, filogeneticamente, as relações de parentesco entre os seres vivos.

4º bimestre: Diversidade dos seres vivos

-Reconhecer a diversidade de seres vivos no planeta, relacionando suas características aos seus modos de vida e aos seus limites de distribuição em diferentes ambientes, principalmente os brasileiros. - Associar os processos genéticos à grande diversidade de espécies no planeta.

Como se pode notar o Currículo Mínimo orienta o ensino de evolução biológica no 3º bimestre e no 2º e 4º bimestres há a orientação de articulação do tema à genética, para favorecer a compreensão da manutenção da vida na Terra, e à biodiversidade. Nas outras

séries não há menção aos processos evolutivos (apenas alguns professores quando ministram o conteúdo de genética mencionam as mutações e o papel do acaso relacionando-os à reprodução sexuada e à variabilidade dela resultante). No entanto, na 1ª série onde tal articulação é orientada pelo Currículo Mínimo no 2º bimestre isto não é feito porque o tema da evolução somente será ensinado no 3º bimestre.

Os professores alegam que os estudantes têm dificuldades de compreensão a respeito do tema (genética) na 1ª série, o que os leva a fazer tal articulação, quando ela é feita, ao final do ensino médio. O currículo não privilegia aspectos da evolução como as evidências fósseis e a história do planeta (o que inclui modificações geológicas e atmosféricas ocorridas ao longo do tempo e que influenciaram a história evolutiva dos seres vivos).

É importante mencionar que os professores assumem o compromisso de cumprir o Currículo Mínimo porque assinalam no sistema Conexões, no momento de lançamento de notas e frequência, que ministraram o conteúdo determinado pelo currículo. Também as avaliações da rede estadual, SAERJ (Sistema de Avaliação da Educação do Estado do Rio de Janeiro)[55], aferiam a cada bimestre o conteúdo dado sendo elaboradas com base no currículo oficial.

Além das ementas e objetivos curriculares os professores têm acesso mediante senha a uma série de planejamentos bimestrais comentados e atividades complementares, tais como sugestões de projetos, atividades interdisciplinares material para apoio em sala de aula etc. que podem ser reproduzidos ou adaptados e utilizados em sala com os estudantes. Nesta escola os professores não utilizavam estes materiais.

[55] Estas avaliações da SEEDUC/RJ eram realizadas bimestralmente para todas as matérias até o final de 2016. Segundo a SEEDUC tais avaliações serviriam para se medir a qualidade do ensino, verificar as aquisições das competências e habilidades dos estudantes, permitir comparativos com os índices de outros estados e do MEC (a partir do IDEB) bem como, a partir dos índices gerados pelos resultados das avaliações, gerar políticas de melhorias do processo de aprendizagem. Os professores, porém, queixavam-se de que tais avaliações serviam a propósitos meritocráticos para a escola e que mascaravam, entre outros aspectos, a falta de investimentos em infra-estrutura, melhores condições de trabalho docente bem como desconsideravam as características sócio-econômicas e sociais das escolas e de seus estudantes. Diante disto, sua exclusão da rotina das escolas foi uma conquista da greve de professores, e dos movimentos estudantis de ocupação das escolas, ocorridos no ano de 2016.

7.1.2 **O início da colaboração: percepções dos professores e modos de encaminhamento da pesquisa**

Na primeira visita à escola após a anuência da pesquisa pela gestão escolar, em julho de 2014, fui apresentada pela diretora adjunta a um professor de biologia e esclareci que se tratava de pesquisa que intencionava conhecer melhor aspectos do ensino de biologia, com interesse específico no tema da evolução, e, posteriormente, desenvolver e experimentar algumas ações que pudessem promover melhorias no ensino do tema. Para isto, expliquei que neste primeiro momento da pesquisa seria importante que eu me familiarizasse com a escola e seus atores.

Desta forma, ao longo do segundo semestre de 2014, foram feitas visitas semanais à escola, sempre que possível[56], para observações relativas às características da escola bem como o acompanhamento das aulas de biologia deste professor, de modo a se apreender as rotinas e dinâmicas escolares e de sala de aula. A minha presença no ambiente escolar teve, além do objetivo de observação, a intenção de estabelecer aproximações com os outros professores de biologia e demais atores da escola (professores de outras disciplinas, estudantes e demais funcionários).

Como a escola não contava com a presença de uma coordenadora pedagógica (ou com uma coordenadora atuante ao longo da pesquisa) bem como não havia a figura de um coordenador de área delimitei como colaboradores da pesquisa a direção escolar, os professores de biologia e os estudantes. Eventualmente outros professores que se interessassem em participar seriam agregados ao projeto. Desta forma, ao longo do semestre foram feitas tentativas de aproximações nem sempre bem sucedidas com outros professores.

[56] No 2º semestre de 2014 houve diversos conflitos entre a polícia e o tráfico e isto correspondeu à implementação das UPPs na região. Foi, portanto, um semestre bastante turbulento e de instabilidade na região. Algumas vezes uma das diretoras entrava em contato comigo, por mensagem, e me aconselhava a não ir naquele dia porque estava tendo confronto na região. Em outras eu perguntava e ela respondia que estava tudo dentro da normalidade. Como eu não era funcionária da escola, e não estava protegida por legislação trabalhista em caso de algum acidente ou sinistro durante meu deslocamento à escola estadual, a gestão adotou esta postura. Este clima de instabilidade persistiu por alguns meses em 2015 e em situações isoladas ao longo de 2016. Em 2017 um incidente em particular repercutiu muito alterando a rotina escolar: foi-se instalar uma torre de vigilância na favela Nova Brasília, na qual gerou conflitos por seis dias e houve pelo menos cinco mortes conhecidas. A postura da gestão em relação a esses episódios foi a de não suspender as aulas e de não liberar os alunos mais cedo em dias de confronto porque isto poderia expô-los a um perigo maior, em horário em que deveriam estar na escola. Além disso, há a visão de que se as aulas fossem suspensas sempre que algum confronto ocorresse no entorno a escola praticamente ficaria sem aulas. No entanto, em épocas em que sabidamente ocorria conflito em determinada localidade, os estudantes daquela região que não fossem à aula, ou não conseguissem chegar à escola, recebiam “falta justificada”, principalmente os do turno noturno.

Pensou-se que uma reunião institucional poderia ser uma oportunidade de promover adesão de mais participantes bem como de consolidar o clima de envolvimento e colaboração entre professores, pesquisador e gestores e criar um compromisso da escola com a pesquisa. Assim, uma reunião de trabalho foi realizada em meados de novembro de 2014. Participaram da reunião a diretora geral, uma diretora adjunta, dois professores de biologia e dois pesquisadores.

Além do professor que já vinha sendo acompanhado desde o início do segundo semestre e estava envolvido com a pesquisa (P1), um segundo professor (P2)[57], que ministrava aulas na 2ª e 3ª série, mostrou-se interessado e disposto a aderir ao projeto. Houve a tentativa de incluir outros dois professores que não puderam comparecer a esta reunião por terem tido dificuldades de conciliar seus horários bem como por outros compromissos assumidos por eles. Decidi que a pesquisa iria se iniciar com os dois professores presentes e que posteriormente seriam feitas novas tentativas de incluir outros docentes.

Nesta reunião foi exposto o objetivo específico de realizar pesquisa sobre o ensino de biologia e presença da teoria da evolução como pilar do ensino de biologia da escola. Assim como na escola federal, esclareci que se tratava de uma pesquisa no contexto do meu doutorado na qual a intenção era desenvolver pesquisa que trouxesse consequências de inovação no ensino de biologia. Para isto, seria necessário o envolvimento da escola e de seus atores. Também seriam necessárias reuniões para discutir resultados acerca dos dados apurados a partir da realização de atividades junto aos alunos, relacionadas aos objetivos da pesquisa.

Após apresentar proposta de inserir o ensino de evolução nas três séries foi apresentado um consolidado das dificuldades de ensino e aprendizagem da teoria da evolução, tal qual apontado pelas pesquisas em ensino de ciências, e perguntado aos professores se eles reconheciam estes pontos como influentes nesta escola. Os professores reconheceram estes pontos como presentes na escola, especialmente as crenças religiosas estudantis foram citadas como muito influentes no ambiente escolar em questão.

Importantes considerações foram feitas pelos professores a respeito do tempo escasso da disciplina (dois tempos semanais), suas preocupações com relação à falta de maturidade e

[57] Para fins de narrativa de episódios de aula ou discussões acerca de atividades realizadas junto aos professores refiro-me a dois professores, com quem o trabalho colaborativo ocorreu plenamente, pelas siglas P1 e P2. Isto permite preservar suas identidades e distingui-los, visto que suas posturas docentes são muito diferenciadas, como ficará evidente ao longo deste capítulo.

abstração requerida dos estudantes da 1ª série na compreensão dos processos evolutivos e da obrigatoriedade de seguir os conteúdos elencados no Currículo Mínimo. A diretora adjunta, que também é bióloga, sugeriu enxertar a teoria da evolução no Currículo Mínimo buscando pontos de interseção entre os conceitos e temas do currículo e o tema da evolução.

Outro assunto mencionado foi a necessidade de flexibilizar o cronograma de planejamento das aulas e atividades levando em consideração as dinâmicas do entorno escolar. No 2º semestre de 2014 foram constantes os conflitos entre a polícia e o tráfico e não foram raras as vezes em que a escola funcionou de maneira precária. Com base nisto ficou acordado com o professor da 1ª série que desenvolveríamos um cronograma de modo a deixar algumas aulas em aberto para que pudéssemos remanejar aulas, caso necessário.

Após isto, houve uma reunião individual com P1 para planejamento da pesquisa com minha presença em suas aulas: a intervenção no ensino de biologia teria, então, início no 1º bimestre de 2015. Sugeri ao professor que a origem da vida fosse inserida dentro de evolução, ou seja, no primeiro bimestre antes de se ensinar as hipóteses explicativas para a origem da vida se falaria da diversidade das espécies e seleção natural para, então, a partir do conceito de ancestralidade comum, se apresentarem as hipóteses da origem da vida construídas ao longo do tempo. Este *modus operandi* corresponde à discussão sobre o tema da origem da vida apresentada na pesquisa-ação da escola federal e discutida com os professores da escola estadual. P1 observou que, didaticamente, esta poderia ser uma forma interessante de minimizar possíveis conflitos de ordem religiosa.

No entanto, ele observou que os estudantes da 1ª série costumam mostrar-se apáticos principalmente no início do ano letivo e que não costumam contrapor as explicações científicas para estes temas. Exceto por uma aula realizada no 1o bimestre, antes de ministrar o conteúdo de origem da vida, em que P1 costuma lançar perguntas onde os estudantes são estimulados a refletir sobre suas próprias crenças. O professor explicou que faz perguntas sobre a natureza das explicações científicas e religiosas, em uma espécie de debate ciência *versus* religião. Neste tipo de aula, afirmou, os estudantes costumam participar bastante.

Após isto ficou acordado que seria feito um levantamento com o objetivo de conhecer a percepção dos estudantes quanto ao colégio, o ensino de biologia e a teoria da evolução. Com estes resultados seria feito o diagnóstico da situação de ensino e seriam planejadas as ações pedagógicas em conjunto com os professores.

Diante da intenção de coletar dados para um diagnóstico da situação de ensino bem como de se observar as dinâmicas da escola e de seus atores, iniciei a observação das aulas

nas turmas de P1, priorizando as turmas de 1ª série e, com menor frequência (quinzenal ou mensal) turmas de 3ª série ao longo do segundo semestre de 2014.

Após análise dos dados do diagnóstico e da observação das dinâmicas escolares o trabalho de inovação no ensino ocorreu ao longo de 2015 com este professor. Em meados de 2015 iniciei uma maior aproximação com o segundo professor (P2), no que se refere ao acompanhamento de suas aulas e trocas de impressões quanto à escola, o ensino de biologia e os alunos. No ano de 2016 o trabalho colaborativo ocorreu com P2 em turmas de 2ª e 3ª série.

7.1.3 Perfil, percepções e valores dos estudantes

7.1.3.1 Perfil discente

O perfil dos estudantes é homogêneo no que se refere ao local de moradia, faixa etária e perfil religioso. A distorção idade-série é pequena e em geral estudantes que estão atrasados são matriculados na NEJA. No entanto o número de estudantes matriculados na 3ª série é menor que na 1ª série. Este padrão é encontrado em outras escolas da rede e é consequência do ingresso precoce dos jovens no mercado de trabalho: há um quantitativo de alunos que evadem o ensino médio porque precisam manter-se financeiramente ou complementar a renda familiar. Desta forma, as turmas de 3ª série são cerca de um terço menor que as turmas de 1ª série.

O perfil religioso (Tabela 1) mostrou que, comparativamente, 1ª e 3ª série tem o mesmo percentual de estudantes aderentes a uma religião institucionalizada (cerca de 65%).

A maioria dos estudantes da 1ª série são evangélicos, assim como na 3ª série (45 e 34%, respectivamente). O número de estudantes que se declararam católicos (23%) ou crêem em Deus sem adesão a uma religião (20%) foi equilibrado.

Tabela 2. Perfil religioso dos estudantes da escola estadual.

	1ª SÉRIE		3ª SÉRIE	
Católica	13	23%	10	26%
Evangélica	25	45%	13	34%
Candomblé e umbanda	4	8%	1	3%
Sem religião (crê em Deus)	11	20%	5	13%
Ateu	3	4%	6	16%
Não responderam	-	-	3	8%
TOTAL	56		38	

Na 3ª série aumenta o número de alunos que se declararam ateus e diminui o percentual de evangélicos.Pesquisas realizadas em diversas escolas da rede estadual, incluindo uma pesquisa realizada nesta escola, mostram que isto é uma tendência: na 3ª série aumenta o número dos que crêem em Deus sem adesão a uma religião e aumenta o número de ateus (PORTO; FALCÃO, 2011; VIEIRA; FALCÃO, 2014; SANTOS; VALENÇA; FALCÃO, 2009). Na tabela acima podemos notar o mesmo, embora a diferença seja pequena (os alunos religiosos somam 76% na 1ª série e 63% na 3ª série).

Nesta escola é oferecida a disciplina de ensino religioso[58] na confissão evangélica (o professor responsável por esta disciplina é também um dos professores de sociologia da escola[59]). No entanto, o ensino religioso tem pequena adesão dos estudantes e o professor costuma trabalhar a partir de projetos de vida. Embora se tenha verificado que os estudantes não querem ensino religioso na escola e associem o espaço escolar como propulsor de maiores chances no mercado de trabalho[60], conforme pesquisaram Santos e Falcão (2018), e o ensino religioso não seja efetivo nesta escola há um número expressivo de templos religiosos no entorno da escola.

Em conversa com os estudantes é possível concluir algumas coisas: estes templos são frequentados por eles como um local de práticas religiosas, mas também para interação social; há uma mobilidade deles entre as diferentes denominações das igrejas evangélicas de uma mesma religião: se não se está satisfeito com o cumprimento de determinada regra ou rito de uma congregação simplesmente procura-se outra; essas congregações muitas vezes resumem-se a uma pequena sala, com uma ou duas dúzias de fies: isto faz com se reproduzam igrejas de uma maneira acelerada, muitas delas sem alvará de localização.

---

[58] Nas escolas da rede estadual do Rio de Janeiro a disciplina de ensino religioso tem caráter confessional e é de oferta obrigatória pela escola sendo facultada a inscrição aos estudantes, no momento da matrícula anual.

[59] O professor de sociologia relatou que fez concurso para ensino religioso na confissão evangélica porque intencionava ter mais uma matrícula na rede estadual. Ele afirmou que costumava frequentar uma igreja evangélica e, assim, foi indicado para tomar posse do cargo, conforme é exigido pelos editais dos concursos de ensino religioso no RJ. No entanto, revelou que não frequenta mais a igreja e trabalha a disciplina a partir de projetos de vida e que é mais confortável ser professor de ensino religioso por conta do número reduzido de alunos nas turmas da disciplina.

[60] Nesta pesquisa estudantes de cinco escolas responderam a um questionário sobre suas opiniões a respeito do ensino religioso e das disciplinas escolares. O objetivo foi o de compreender a baixa adesão ao ensino religioso nas escolas, a despeito dos esforços da Secretaria de Educação para sua efetivação. O que se apurou foi que os estudantes querem mais aulas de matemática e língua portuguesa porque estas disciplinas lhes fornecem habilidades que os capacitará para o mercado de trabalho. Como disciplinas opcionais eles preferem aprender uma segunda língua (espanhol) e revelaram o gosto por disciplinas nas quais podem debater, como sociologia e filosofia.

Esta possibilidade de mobilidade entre as confissões e tamanho reduzido dos locais de práticas religiosas aliado às condições socioeconômicas levam a que as religiões estejam muito presentes no cotidiano desses estudantes. Deste modo, é necessário ter clareza desta presença bem como é preciso melhor conhecer a extensão dessas crenças sobre o ensino do tema da evolução.

7.1.3.2 Representação dos estudantes sobre a escola

Nos Quadros a seguir são apresentadas as percepções e opiniões dos alunos de duas turmas da 1ª e 3ª série sobre o que pensam e o que mudariam na escola.

Quadro 10. DSC de estudantes da 1ª e 3ª séries da escola estadual sobre o que pensam da escola

1ª SÉRIE (n=56)	3ª SÉRIE (n=38)
IC1- É uma ótima escola, com boa estrutura e bons professores.	
Ótima! Ela é bonita, bem estruturada (...) com muitos recursos (...) uma boa infra-estrutura (...) tem professores legais, as salas são bem arrumadas e climatizadas, tem um belo pátio e uma quadra grande. Ela é muito boa se comparada com algumas outras escolas da rede pública. É um local confortável. Penso que é uma boa escola, os professores são amigos, a comida é boa. Gosto da maneira de ensinar dos professores. Um lugar voltado à educação. Apesar de termos uma situação ruim ela se empenha ao máximo e isso a torna muito boa. (...) é uma das melhores escolas públicas do Rio. (n=34/ **61%)**	É uma escola legal. Uma excelente escola, sempre junto e muito organizado, os professores muito dedicados. É um ótimo lugar. A escola é muito boa pra aprender. Tem um bom ensino. É uma escola muito boa com um ensino bastante construtivo, com professores bem qualificados. Um bom futuro. É uma escola boa, com muitas regras. Rígida, porém oferece um bom ensino. Um lugar bem sociável que dá para conviver. Um boa escola: comparando com o padrão das escolas do Estado está acima da média. (n=24/ **63%)**
IC2- É boa, mas poderia ser melhor.	
Penso que ela poderia ser melhor. Acho que tem muito potencial desperdiçado. É uma boa escola, porém falta o uso dos recursos que ela disponibiliza (...) muito poucos são utilizados. Ela é boa, mas a inexistência de alguns professores de algumas disciplinas acaba deixando a desejar. Muito rígida. Boa, porém o que estraga são as pessoas. Acho uma ótima escola, com ótimos professores. Só que algumas vezes alguns pisam na bola. Uma das melhores da região, mas precisa melhorar. (n=12/ **21%)**	A escola é boa, mas tem que ter recursos para mais atividades, ir a passeios, campeonatos (...) pode melhorar muito (...) falta ser mais organizada. Escola assim: boa e também ruim. Acho que tem total potencial para capacitar bons alunos, porém isso não é bem utilizado (...) muito potencial está sendo desperdiçado. Boa escola, porém o currículo mínimo é ridículo. Que ela é boa, mas devido a algumas questões como gerência, relação entre funcionários e alunos pode melhorar. Eu penso que o colégio tem muito potencial para se tornar um dos melhores colégios do Rio de Janeiro. (n=12/ **31,5%)**
1ª série: não gosta da escola n=1; não respondeu n=8/ 14%. 3ª série: não gosta da escola n=1/ 2,6%; não respondeu n=1/ 2,6%.	

Quadro 11. DSC de estudantes da 1ª e 3ª séries da escola estadual sobre o que mudariam na escola	
1ª SÉRIE (n=56)	3ª SÉRIE (n=38)
IC1- Melhoraria aspectos relacionados às condições de estudo, organização e estrutura da escola	
"Diminuiria os tempos de aulas ou aumentaria o tempo do recreio. Mudaria a quantidade de alunos na sala. Algumas regras desnecessárias. (...) Uniforme, cardápio e alguns professores. A quadra esportiva: faria uma maior. Colocaria o totó de volta. A pintura da escola do lado de fora, ter aulas de informática, no laboratório, ter aulas de natação. Teria mais segurança. Colocaria mais cadeiras ou lugares para sentar na hora do recreio. Uma ou duas pessoas da secretaria e a atitude de alguns professores. Remover a piscina porque não usamos. (n=45/ **80%)**	Alguns funcionários. (...)Direção e alguns professores. A estrutura, que está precária. A cor das paredes. Colocar mais atividades para os alunos. Colocar outras comidas no cardápio.(...) Aumentaria o tempo do intervalo. Ter mais atividades, excursão. A piscina, colocaria ela em uso. Não existiria prova. Que o 1º, 2º e 3º ano fossem misturados. (n=23/ **61%)**
IC2- Melhoraria a qualidade ou metodologia de ensino.	
Usaria mais os recursos que ela dispõe como a piscina, o laboratório, sala Firjan etc. A utilização das salas diferenciadas (..)a integração de projetos. (n=3/ **9%)**	A qualidade do ensino. O currículo mínimo. (...) Mudaria o sistema de avaliação e aulas mais dinâmicas. Ampliaria o número de matérias adicionando algo que prepararia os alunos para o mercado de trabalho. Teria mais tempo de sociologia e filosofia. Ativaria as salas de informática e o laboratório, para que tivesse aulas lá. (n=6/ **15,7%)**
IC3- Não mudaria (quase) nada.	
Não mudaria nada (...) a escola está boa já! Não que vá fazer diferença, mas eu gostaria que todos que quiserem poderiam se unir para o jogo de volley no tempo vago. Acho que nada porque dependemos muito do governo que pelo visto não está nem aí pra educação. (n= 4/ **7%)**	Não sei. Não mudaria nada. A princípio nada.(n=6/ **15,7%)**
Não respondeu: 1ª série: n=7/ 12,5%; 3ª série: n=4/%.	

A análise dos Quadros 7 e 8 revela que estudantes da 1ª e 3ª série têm a visão da escola como um ambiente voltado à educação, com uma ótima estrutura e corpo docente qualificado, principalmente se comparada às outras escolas da rede. Porém, tanto a 1ª quanto a 3ª série criticam o potencial desperdiçado reivindicando maior utilização dos recursos de que a escola dispõe, como as salas diferenciadas, e o pouco tempo disponível para as interações sociais.

Nota-se também referências a qualidade do ensino no DSC da 1ª série sugerindo trabalhos na forma de projetos e no DSC da 3ª série, a sugestão de disciplinas que poderiam impactar o futuro profissional dos alunos. Estes DSC revelam que a escola tem ainda um espaço para ocupar e fazer muito mais sentido na vida do aluno sendo, além de um ambiente

educacional, um importante espaço de convívio social na vida dos estudantes. *Eu penso que o colégio tem muito potencial para se tornar um dos melhores colégios do Rio de Janeiro*.

Nos trechos de discursos da 1ª série [*Apesar de termos uma situação ruim ela se empenha ao máximo e isso a torna muito boa]*. *[Acho que (não mudaria) nada porque dependemos muito do governo que pelo visto não está nem aí pra educação] e* da 3ª série[*Uma boa escola: comparando com o padrão das escolas do Estado está acima da média.]* chama-nos a atenção o olhar crítico dos estudantes em relação à sua condição socioeconômica e ao pouco caso do governo com a escola pública porque mesmo quando elogiam sua própria escola reconhecem que a maioria das outras escolas da rede não tiveram ou têm o mesmo investimento em infraestrutura.

7.1.3.3 Representação dos estudantes sobre a disciplina de biologia

Quadro 12. DSC dos estudantes da 1ª e 3ª série da escola estadual sobre o que pensam da disciplina de biologia

1ª SÉRIE (n=56)	3ª SÉRIE (n=38)
IC1- Aprender biologia é importante	
Sim, eu acho importante porque estuda todas as coisas do mundo, ajuda a conhecer mais a **nossa origem**. É a disciplina que ensina o estudo da vida. A gente aprende a cuidar do nosso corpo, aprende mais sobre nós mesmos e nos ajuda a agir em determinada situação. É importante para conhecer mais o nosso corpo por dentro e por fora e também a **nossa origem ou descendência**. É bom você ficar por dentro da **evolução** e outras coisas. Acho uma beleza ainda mais a parte de sexologia, pois podemos nos informar mais sobre os seres humanos e tal. É muito importante que a gente aprenda a **evolução da vida e o surgimento dos seres vivos**. Acho mais que importante, acho superior às outras matérias, pois aprendemos teorias de como viemos parar aqui, de **como surgimos e evoluímos**. **Por mais que eu ache que o centro de tudo é Deus, também acredito no estudo da biologia.** Tem princípios diferentes do meu, mas é importante aprender coisas novas. Assim **saímos de todos aqueles conceitos religiosos.** (n=21/ **96%**)	Lógico. Penso que a biologia nos mostra a engenharia de toda a vida existente e o meio na qual ela se desenvolve. É importante estudar biologia porque é a ciência que estuda os seres vivos, ou seja, o estudo da vida. A pessoa aprende muitas coisas sobre o corpo humano e também sobre outras coisas. Acho uma disciplina muito interessante e importante porque fala, ou melhor, estuda o meio em que vivemos e quanto mais o conhecemos melhor podemos lidar com ele e com nosso corpo também. Mas tenho dificuldades em aprender. É legal, pois aprendemos mais sobre o ser humano e sobre a fecundação dos gametas, como se cria a cor dos olhos da criança, a cor do cabelo, como o corpo funciona. É importante porque às vezes temos doenças que podem ser curadas com as plantas e aprendemos mais sobre o mundo. Legal, pois você acaba aprendendo como os seres são dessa forma e o por quê. **Não devemos ser ignorantes quando se trata dos assuntos estudados por cientistas. Acho importante saber opiniões a favor da religião e também contra.** (n= 33/ **87%**)
IC2- Não gosto, mas é importante	
Discurso não expresso.	Eu não entendo biologia (...) não gosto muito, mas acho importante sim. (n=4/ **11%**)

IC3- Tanto faz, não é importante	
Pra mim tanto faz (n=2/ **4%)**	Não. Não gosto e acho difícil (n=1/ **2%)**

Os discursos da 1ª série mostram que os estudantes reconhecem a disciplina como sendo importante para compreender a origem da vida e sua evolução. Na 3ª série há uma visão abrangente da disciplina relacionada à sua importância, embora predomine menções ao corpo humano, como mostra os excertos [*A pessoa aprende muitas coisas sobre o corpo humano; como podemos lidar (...) com nosso corpo; aprendemos como o corpo funciona]*. Embora na 1ª série também estejam presentes expressões a respeito da importância da disciplina para melhor conhecer e cuidar do corpo, o que se observa é que o discurso sobre a disciplina reflete o conteúdo que é dado na série em questão: na 1ª série predominou a origem e evolução da vida e na 3ª série aspectos relacionados ao meio ambiente, corpo humano e à genética, em acordo com os conteúdos abordados nestas séries.

Deste modo, pode-se notar que os estudantes da 3ª série pouco se lembraram da evolução como parte da biologia. Apenas no trecho [*Legal, pois você acaba aprendendo como os seres são dessa forma e o porquê*] está expressa uma visão que remete à origem das diversificações.

Também se constatou que há abertura dos estudantes para os temas científicos: [*Por mais que eu ache que o centro de tudo é Deus, também acredito no estudo da biologia. (...) Assim saímos de todos aqueles conceitos religiosos*] – DSC1 1ª série; [*Não devemos ser ignorantes quando se trata dos assuntos estudados por cientistas* (...)] – DSC1 3ª série.A presença desses trechos pode ser interpretada como uma reflexão dos estudantes diante das perguntas sobre a origem e evolução da vida presentes no início do questionário. Desta forma, quando perguntados sobre a disciplina de biologia os estudantes puderam refletir sobre a importância das explicações científicas mesmo que essas possam se contrapor às suas crenças.

7.1.3.4 Representação dos estudantes sobre a teoria da evolução

Com relação às explicações trazidas pelos estudantes sobre a teoria da evolução entendemos não ter sido necessário coletar dados dos recém ingressos no ensino médio no início de 2015, como feito na escola federal, porque ao final de 2014 foram coletados dados de estudantes ao final da 1ª série, e também da 3ª série,quando já haviam aprendido a teoria da

evolução, mas sem que ações de ensino tivessem sido feitas. Assim, são apresentados os discursos desses estudantes, de duas turmas da 1ª e da 3ª série, para a diversidade das espécies.

Quadro 13. DSC dos estudantes da 1ª e 3ª série da escola estadual sobre a diversidade das espécies

1ª SÉRIE **2014**(n=42)	3ª SÉRIE **2014**(n=53)
DSC evolutivo	
"A origem de seres vivos. Tudo teve uma origem no universo, tanta diversidade teve origem para adaptar-se. (...) O meu tipo de pensamento é bem simples: são espécies que evoluíram desde partículas e cada um tem sua genética. São evoluções de outros animais, insetos etc." (n=8 /**18%)**	"Evolução de todas as espécies. (...) Há muito tempo atrás os elementos que formaram a vida foram se adaptando ao meio no qual estavam, cada ser, melhor dizendo, organismo desenvolveu-se de acordo com sua necessidade. Todos os seres surgiram num certo tempo até chegarem nos dias de hoje.(...) Os animais e vegetais foram fruto de uma evolução". (n=9/**15%)**
DSC da biodiversidade	
"Que todos são seres vivos (...) cada um tem sua genética e suas espécies. Que cada um tem sua espécie e nem todos são iguais (...) os animais têm formas diferentes. Que faz parte de uma exposição natural. Cada animal tem sua espécie diferente então eles lutam entre eles para sobreviver como por exemplo pássaros que precisam das minhocas para se alimentar ou o cachorro que é rival dos gatos etc.(...) Todos tem sua função na natureza." (n=13 / **32%**)	"Que todos são importantes. Ao nosso redor existe uma grande biodiversidade de animais e plantas, por isso sempre encontramos diferentes formas de vida. Que cada um desses tem sua escala e localizadas na cadeia animal cada um com seu lugar.(...) Essas espécies estão em toda parte, ou seja, elas fazem parte da espécie humana. Adoro os bichinhos, seres humanos mais ou menos: tem uns bem filhos da mãe". (n=17/ **33%)**
DSC religioso	
"Permissão de Deus. Bom, seria muito chato se não existisse tal diversidade: nunca poderíamos descobrir coisas novas. Então, acho que essa diversidade foi criada por isso, para outra espécie descobrir coisas sobre outra. (...) Deus criou todos os animais. Tudo foi Deus que criou. Deus, criador do céu e da Terra. Todos os seres do universo foram criados por Deus, animais, insetos e humanos." (n=13 / **32%**)	O Criador fez essas espécies. Foi uma criação divina. Deus fez cada ser da face da Terra. Deus. Criou o mundo da maneira que Ele quis. E Ele sabia o que era bom. (n=18/ **35%)**
DSC da pluralidade da sociedade	
	Tudo muda e evolui (...) Temos um mundo rico em diversidade e vivemos felizes. Acho que se fosse tudo igual seria sem graça. (...) A ideia de diversidade está ligada aos conceitos de pluralidade. (n=3/ **6%)**
Não responderam: 1ª série:8 alunos (18%) / 3ª série: não responderam: 6 alunos(12%).	

Os discursos para a diversidade das espécies na 1ª e na 3ª série mostraram a pequena adesão ao discurso evolutivo indicando que o ensino de evolução não causou impacto na visão de mundo estudantil. O discurso da biodiversidade (DSC2) faz referência a conceitos científicos, mas não explica a origem da diversidade atual no planeta. Nele há apenas a constatação de que existe uma biodiversidade a qual está relaciona a uma hierarquia na cadeia alimentar.

O discurso religioso teve o mesmo percentual em adesão na 1ª série que o discurso ecológico (32%) e foram os discursos de maior adesão nesta série. Na 3ª série, o aumento do discurso religioso parece estar mais relacionado ao fato dos estudantes não se lembrarem do conteúdo evolutivo aprendido no 1º ano porque o número de estudantes com crenças religiosas na 3ª série é menor.

Aliado a isto, a observação em sala de aula durante o preenchimento dos questionários pelos estudantes levou a constatação de que muitas vezes eles respondem que "Deus criou" porque não sabem a explicação científica. Muitos estudantes falam isto: "*Ah, não lembro. Então vou colocar que Deus criou*."

O quarto discurso, DSC da pluralidade da sociedade, vem nos lembrar que hoje fala-se muito em "diversidade" e é importante considerar isto nas aulas de evolução para fazer a distinção entre a diversidade biológica e a cultural junto aos estudantes.

Quadro 14. DSC dos estudantes da 1ª e 3ª série da escola estadual sobre a seleção natural

1ª SÉRIE **2014** (n=42)	3a SÉRIE **2014**(n=53)
DSC Seleção natural é adaptação ao meio	
É um processo de evolução para explicar a adaptação e especialização dos seres vivos. (...)A natureza foi selecionando ao longo do tempo os seres que mais se habituavam ao meio em que viviam. (n=6 / **14%)**	Eu entendo que cada espécie e seres são selecionados pelo seu habitat e pelo seu ambiente natural. (...) Adaptação de animais: os melhores se adaptaram à natureza, sofreram mudanças e continuaram vivos por anos. É um processo da evolução que seleciona indivíduos mais adaptados a determinadas condições. (n=13/ **25%**)
DSC com elementos científicos	
É a revolução dos seres vivos. A seleção natural é a seleção de algumas espécies para o que eles vão ser (...) tudo se modifica a partir da evolução natural. Caça à sobrevivência. É uma característica herdada a um devido ser. (...)As diferenças entre espécies. Seleção natural é como cada animal tem suas diferenças, formas e cores. É quando alguns sobrevivem e outros não. (n=15 / **36%)**	Eu entendo que é uma seleção que fala de cada espécie (...) que aconteceu na natureza. (n=2/ **4%**)

DSC Não sei o que é	
Não sei o que é isso. (n=6/ **14%)**	Não lembro. Não sei explicar. (n=24/ **45%)**
DSC religioso	
Deus a criou. (n=2 / **5%)**	Não expresso.
Não responderam: 1ª série (n=13/ **31%**); 3ª série (n=14/ **26%**).	

Os discursos da 1ª série mostraram que a adesão à explicação científica da seleção natural prevalecia entre os estudantes. Embora o DSC1 Seleção natural é adaptação ao meio não tenha sido o maior em adesão houve a formação de um discurso com elementos científicos. Neste discurso ficaram patente esforços dos estudantes em explicar cientificamente a seleção natural, ainda que tenham tido dificuldades de articular palavras buscaram expressar ideias relacionadas aos processos evolutivos, como modificação e herdabilidade de características e sobrevivência diferencial.

Na 3ª série a adesão às explicações científicas da seleção natural foi menor. Embora o DSC 1 tenha tido maior adesão nesta série, o discurso com elementos científicos foi pequeno e o discurso que explicitamente revelava o desconhecimento em relação ao tema e a dificuldade de explicar o conceito teve grande adesão: quase metade dos estudantes aderiu a este discurso. Também verificou-se que nas duas séries foi grande o número de estudantes que não responderam a esta questão.

A análise destes discursos sobre a seleção natural mostrou a dificuldade da maioria dos alunos em ambas as séries de definir o conceito chegando ao final do ensino médio desconhecendo, não se lembrando ou sem ter domínio do conceito central da teoria evolutiva.

7.1.4 **Diagnóstico da situação de ensino e planejamento das ações**

7.1.4.1 Reflexões sobre os resultados do questionário diagnóstico

A representação dos estudantes sobre a escola mostrou que os estudantes têm a visão de que a escola é boa, com bons profissionais, mas que esta poderia oferecer melhores e diferenciadas oportunidades de estudo a partir da plena utilização de seus espaços e de metodologias mais interativas e dinâmicas. A representação sobre a disciplina de biologia é de

que ela é importante, principalmente para melhor compreenderem a si mesmos e o ambiente a sua volta.

Verificou-se nos discursos da 1ª série ao final de 2014 (antes da inserção de atividades de pesquisa) o reconhecimento de que a disciplina de biologia inclui o ensino de evolução. No entanto, ainda que a representação dos discentes da 1ª série sobre a biologia inclua o tema da evolução, por terem sido ensinados sobre ele nesta série, em seus discursos às questões específicas pouco associaram a diversidade da vida existente aos processos evolutivos. Em relação à seleção natural é interessante notar que em seus discursos os estudantes da 1ª série mostraram ancoragem científica significativa (50% somados os dois discursos científicos) quando comparada à ancoragem científica para a explicação da diversidade de espécies existentes.

Porém, percebeu-se que na 3ª série os estudantes pouco se lembraram do tema da evolução. Os discursos sobre a explicação para a diversidade de espécies existentes e os discursos sobre a seleção natural mostraram isto: a formação de discursos ecológicos (inespecíficos) e de discursos de explicações religiosas foram os maiores em adesão para explicar a diversidade bem como foi o discurso que revelava desconhecimento sobre a seleção natural. Os discursos evolutivos à essas questões foram insipientes.

Diante destes resultados e com base no perfil religioso dos estudantes, composto principalmente de evangélicos, foram observados os discursos formados para duas outras questões presentes no questionário, no qual foram perguntadas suas explicações para a origem do primeiro ser vivo no planeta, origem do homem e da mulher e origem do planeta.

Esta análise foi feita na intenção de melhor compreender a extensão das crenças religiosas estudantis, conforme apontado após análise do perfil religioso, porque em seus questionamentos em sala de aula os estudantes frequentemente inter-relacionam os temas origem do universo, da vida e sua evolução, em uma tentativa de encadeamento cronológico. Os discursos indicaram uma grande adesão à explicação religiosa para a origem da vida, dos seres humanos e do universo nas duas séries, como se pode ver a seguir.

Tabela 3. Adesão dos estudantes da 3ª série da escola estadual aos DSC produzidos às perguntas sobre a origem da vida, do ser humano e do universo.

3ª série	DSC Criação	DSC evolução	DSC compa-tibilização	Não responderam
Origem da vida	53%	26%	-	21%
Origem do ser humano	59%	16%	-	25%
Origem do universo	53%	29%	3%	16%

Para a origem da vida e do universo predominou o discurso da criação divina assim como para a origem da espécie humana, no qual os estudantes se referem à Adão e Eva como os primeiros humanos tendo sido criados em sua forma atual.

A análise desses discursos vai ao sentido oposto ao que se apurou em relação ao perfil religioso dos estudantes: esperava-se um aumento dos discursos científicos da 3ª série em face da diminuição do percentual de adesão a uma religião institucionalizada nesta série. Por outro lado, devemos considerar que essa diminuição em relação à adesão às religiões não é garantia de que os conceitos científicos ganhem espaço. Nos discursos da origem da vida e do universo não há referências à passagens bíblicas ou a explicações mais rebuscadas, apenas a expressão criação ou criação divina, e no discurso da origem do homem à referência a Adão e Eva. Isto parece indicar que os estudantes repetem as explicações religiosas, sem muita convicção, que é o que se lembram de terem aprendido.

É preciso esclarecer que crenças religiosas e explicações científicas não são incompatíveis ou excludentes, no entanto, em um contexto onde os locais de práticas religiosas estão muito presentes verifica-se maior adesão ao pensamento religioso para os temas da origem e evolução da vida, temas estes que são discutidos pelas religiões e pouco discutidos nas aulas de biologia desta escola. Desta forma, estes resultados indicam que as crenças religiosas não parecem ser impeditivas para o aprendizado do tema da evolução.

Considerando os dados do estudo exploratório vimos que o ensino de evolução pouco tem repercutido na representação dos estudantes ao final do ensino médio, tanto em suas explicações para a origem e diversificação da vida quanto em suas reflexões sobre a importância da disciplina de biologia, na qual incluem os conceitos e temas relevantes para eles.

Esses resultados do questionário e a observação em sala de aula revelaram que o ensino de biologia nesta escola não tem valorizado o tema da evolução. Diagnosticou-se que os estudantes não compreendem os processos de diversificação dos seres vivos; apresentam discursos ecológicos e religiosos a essa questão; têm dificuldades ou não sabem explicar a seleção natural; não relacionam os processos evolutivos para os humanos bem como não compreendem a natureza das explicações científicas para a origem da vida.

Para melhor compreender este diagnóstico e planejar as ações de ensino é pertinente considerar as dinâmicas das aulas de biologia. Antes de proceder à narrativa das experiências de ensino e demais ações implementadas esclareço como ocorreu a participação dos

colaboradores bem como as diferenças notadas entre as práticas docentes dos professores, consideradas no planejamento e execução das ações de ensino.

7.1.4.2 A participação dos colaboradores e a dinâmica de colaboração

A pesquisa-ação ocorreu plenamente com dois professores, P1 e P2. Outros dois professores, P3 e P4, colaboraram com a pesquisa, embora o trabalho em sala de aula com eles não tenha sido possível. Com relação à P3, no ano de 2016 ocorreu uma grande greve de professores da rede estadual onde P1 e P3 aderiram. Como o trabalho colaborativo com P1 já havia avançado no ano anterior (2015) eu esperava iniciar o processo colaborativo com P2 e P3, o que ocorreu apenas com P2 porque a greve teve duração de cinco meses, além do mês de recesso por conta da realização das Olimpíadas do R.J.

Em relação à P4, como sua grade horária era a mesma de P2 e sua atuação era como professora de química na maioria de suas turmas, o que impossibilitou o trabalho colaborativo de sala de aula. Porém, P3 e P4 estiveram cientes do projeto e de seus objetivos tendo participado de atividade relacionada a ele e tendo sido possível trocar com eles impressões sobre a escola, os estudantes e o ensino de biologia. P5 estava licenciada por problemas de saúde e não foi incluída na pesquisa.

A direção foi incluída na pesquisa e sua participação ocorria nas reuniões de planejamento bem como na divulgação dos resultados conseguidos nas etapas de pesquisa. Como mencionado, em face da dinâmica e das estruturas políticas a qual a gestão escolar se vê envolvida, principlamente a carência de articulação pedagógica bem como o excesso de trabalho burocrático, entendi que seria importante buscar sua adesão à pesquisa com sua aproximação dos aspectos pedagógicos do ensino de biologia. Tanto a diretora geral quanto uma das diretoras adjuntas são professoras de biologia, porém houve maior aproximação da diretora adjunta que estava mais presente nos dias em que eu acompanhava os professores de biologia nas aulas.

Como forma de operacionalizar a pesquisa foram priorizadas as reuniões individuais onde as atividades e mudanças ocorridas com a pesquisa-ação foram divulgadas e discutidas com os professores e também apresentadas à diretora adjunta. Isto ocorreu porque P1 e P2 não possuíam dias de trabalho em comum e tanto a diretora quanto os professores estavam frequentemente absorvidos por suas atividades profissionais, dentro ou fora da instituição.

Diante das dificuldades de mobilizar os professores decidi iniciar as experiências de inovação no ensino com os dois professores de biologia. Como na pesquisa-ação não há a figura de um gerente ou de uma autoridade central - neste tipo de pesquisa todos são colaboradores - ela se desenvolve buscando a adesão paulatina dos participantes. Assim, eu seguiria tentando agregar participantes ao longo do processo.

7.1.4.3 Análise do perfil do professor e o planejamento das ações de ensino

A observação das aulas mostrou perfis de professores muito diferentes. Para evidenciar essas diferenças optei por descrever episódios específicos vivenciados junto a P1 e P2, com os quais o trabalho colaborativo ocorreu de maneira mais intensa.

Estes episódios[61]ocorreram durante esta etapa (exploratória) e tanto revelam essas diferenças quanto são ilustradores da complexidade encontrada no ambiente escolar, as quais necessitam ser consideradas no planejamento das ações de ensino.

A análise possibilita ainda desvelar as relações que ocorrem, para melhor conhecer características da cultura organizacional e sua influência no trabalho docente, bem como permitem ao leitor perceber como ocorreu o processo de análise compreensiva entre pesquisador e professor.

7.1.4.3.1 Perfil, práticas pedagógicas e relação com o ambiente institucional: o caso do professor 1

Como introdução ao tema da origem da vida, no 1º bimestre da 1ª série, P1 faz uso do que chama de ferramenta de provocação entre a ciência e a religião. Ele costuma provocar os alunos levando-os a refletir e se posicionar sobre a veracidade das informações narradas na bíblia, se realmente Adão e Eva foram os primeiros seres humanos, se eles acham que Maria era realmente virgem quando engravidou de Jesus etc.

[61] Para analisar estes episódios de aula apoiei-me no referencial de Cultura Organizacional e no livro *Respeito: a Formação do Caráter em um Mundo Desigual*, do sociólogo americano Richard Sennett. Embora o livro não trate das relações que se estabelecem na escola, em sua análise do sistema americano do *welfare state* o autor, com base em suas experiências de vida como um "dependente" deste sistema durante sua infância e adolescência pobre, e de seus aportes sociológicos, trata de questões como desigualdade, reconhecimento e autonomia.

Alguns alunos procuram citações do gênesis em seus celulares e mostram ao professor, como que para comprovar a veracidade das informações uma vez que estão escritas no livro sagrado.Em um segundo momento quando o professor passa a explicar sobre a importância das evidências para a construção de teorias científicas os estudantes fazem perguntas do tipo “O homem veio do macaco?”, “Somos mesmo poeira das estrelas?” e “Vocês, da ciência, conseguem explicar como surgiu o ser humano?”.

Neste tipo de aula P1 consegue uma participação significativa embora possa levar alguns alunos mais resistentes a se fecharem de vez ao diálogo, visto que suas crenças são colocadas em xeque.

No entanto, esta é uma das raras aulas em que os estudantes são incitados a participar porque em sala de aula predomina uma prática de não se estimular o pensamento espontâneo, tão pouco debates. Na maioria das vezes os estudantes mostram-se apáticos frente às atividades propostas. A visão de P1 é de que os estudantes, de uma maneira geral, não se interessam pelos temas científicos.

Diante disto, embora P1 algumas vezes procure trazer exercícios ou textos que reproduz por conta própria, já que as escolas estaduais não dispõem de recursos para reprodução, ele faz um trabalho que acredita ser o suficiente para seus alunos compreenderem os temas.

É importante mencionar que P1 tem uma atuação em nível de graduação, isto é, exige de seus alunos uma maturidade e participação que muitas vezes só é conseguida pelo reforço de que “a participação está contando para nota”. Ele parece não se lembrar ou se dar conta de que estes comportamentos têm de ser construídos, especialmente do aluno recém ingresso no ensino médio.

Outro ponto é que P1 não se sente estimulado porque não há valorização do trabalho docente: como tantos outros professores da rede estadual P1 se divide entre outros empregos. Além deste colégio, P1 dá aulas em uma escola da rede privada, faz parte da direção de um sindicato de professores e atua em um órgão regional regulador da profissão de biólogo. Assim, P1 tem uma visão bastante ampla no que se refere às políticas públicas educacionais e uma consciência de classe no sentido de compreender sua atuação influenciada pela estrutura macro social. P1 é o tipo de professor articulado, que tem excelente relacionamento com a direção e demais professores tendo sido, por estas características, o primeiro professor que me foi apresentado pelas diretoras.

É importante mencionar que P1 tem excelente domínio teórico em relação ao conteúdo de biologia e de evolução, revelou que evolução é a matéria da biologia que mais gosta de ensinar e relatou já ter lecionado disciplinas de evolução na graduação em biologia de uma universidade da rede privada. Costuma ensinar as hipóteses explicativas para a origem da vida, noções de célula e em seguida o conteúdo de evolução onde aborda as diferenças entre as teorias de Lamarck e Darwin, seleção natural, seleção sexual, embora não aborde a evolução humana e os mecanismos de base genética. Pensa que os estudantes não se interessam pelo tema ou terão dificuldades de entender.

Com relação à metodologia de aula P1 faz uso frequente do livro didático em sala de aula, inclusive buscando na biblioteca livros excedentes das outras séries distribuindo-os para que os alunos os utilizassem em duplas. Outra prática habitual do professor é a de ditar ou passar matéria no quadro e explicá-la.Quando há trabalhos a partir de textos pré selecionados é costume entregar o texto ao aluno e deixá-lo fazer o trabalho sozinho e, às vezes, em duplas, quando solicitado por mim. (Embora a utilização do livro didático permita a observação de imagens e esquemas que podem fornecer uma espécie de observação da natureza, uma vez que materializam explicações, o que observei é que frequentemente os alunos consultam o mesmo livro, em duplas, mas não dialogam entre si).

7.1.4.3.1 Perfil, práticas pedagógicas e relação com o ambiente institucional: o caso do professor 2

Em uma turma de 2ª série ao final do 2º bimestre de 2016P2 fez uma aula que chama de auto e heteroavaliação. Ele costuma fazer estas avaliações nas turmas ao final de cada bimestre. Ao mesmo tempo em que é uma oportunidade e estímulo para os estudantes se expressarem também é um pouco constrangedor para eles porque lhes é pedido opinião sobre o seu próprio desempenho e o dos colegas acerca das apresentações de trabalhos em grupo. Neste dia, os estudantes tiveram cerca de 25 minutos para debater entre si, coordenados pelos alunos representantes da turma, sobre o por quê das notas baixas além de apontarem soluções para melhoria da média da turma.

Após este tempo o professor voltou para sala para saber dos representantes e da turma os aspectos levantados na discussão. Os alunos criticaram as baixas notas nos trabalhos e disseram que o professor não reconhece o esforço deles em fazer e apresentar os trabalhos (as notas ficaram em torno de 0,5 em um total de 3,0 pontos). O professor, em resposta, criticou o

mau hábito dos alunos no que se refere à falta de interesse pelas atividades. Ainda nas palavras dele: “Para nós, que somos economicamente vulneráveis, socialmente fragilizados e moramos em área de risco temos que fazer o melhor. E isto poderá não ser suficiente”, lembrando-lhes da competitividade na vida profissional.

O professor continuou seu discurso dizendo que os alunos não se esforçam, somente copiam e colam (como no Word, no computador, sem que haja apreensão do conhecimento) e que o esforço que fazem não é significativo, não se reflete nas notas. As representantes falaram que o professor estava correto porque ele quer realmente ensinar e quer que o aluno aprenda.

Após isto o professor seguiu falando acerca da necessidade dos alunos serem responsáveis por seu processo educacional, sobre o custo da educação pública, via impostos que todos pagamos e frisou que não havia educação a custo zero, mencionando que somente porque os alunos haviam comprado alguns materiais (como farinha e fermento biológico para uma experiência de fermentação) que isto não significaria deiretamente uma boa nota.

Uma aluna questionou o professor se ele realmente achava que tudo que ele fazia estava certo, como que pedindo que o mesmo avaliasse sua postura docente. Alguns alunos disseram por várias vezes que a postura um tanto intimidatória do professor os impede até mesmo de tirar dúvidas reivindicando uma postura mais afável na medida em que eles terão uma convivência ao longo do ano. Com os outros professores, disseram, eles têm mais diálogo. O professor se defendeu dizendo que é muito fácil os alunos culparem os professores por seu insucesso. Após mais alguns comentários dos alunos, sempre rebatidos pelo professor, ele passou a distribuir os relatórios da prática de fermentação tecendo comentários sobre o mesmo e comparando os trabalhos entre si.

É possível compreender os elementos que configuram a situação descrita acima. Num primeiro instante parece, apenas, que há um choque de realidade entre os estudantes e o professor. A mais evidente, parece ser a diferença de linguagem entre os estudantes, que são adolescentes, e o professor que se aproxima dos 60 anos. O professor espera uma postura na qual os alunos assumam a responsabilidade e as consequências por seus atos.

Neste sentido, ele tem uma posição muito diferente dos outros colegas docentes da escola que, pelo contexto sócioescolar, ou vêem os estudantes como coitadinhos, incapazes de ir além, ou que não querem nada, desinteressados. Pode-se dizer que o professor têm um caráter íntegro, no sentido de não se deixar corromper ou conformar pelo pensamento dominante e o senso comum do “faça o básico que está bom para quem é”. Ou seja, fazer o

básico, ou o mínimo, para uma clientela típica de uma escola pública localizada em uma região socialmente desfavorecida está bom, pois é somente o que eles precisam.

Por outro lado, o seu caráter não é aberto no sentido de reconhecer todo o conjunto de alunos como potencialmente capazes. Isto ocorre ao não valorizar os esforços dos estudantes e compreender suas dificuldades ao longo do processo de realização dos trabalhos, visto que eles não estão acostumados com seu nível de exigência, que inclui várias regras de formatação do trabalho escrito, apresentação individual e coletiva e avaliação do conteúdo.

É importante ressaltar que P2 gosta de trabalhar com aulas práticas e é frequente solicitar aos alunos que façam maquetes e esquemas. Além disso, o enfoque dado por P2 às aulas é o bioquímico e o biomédico. Se por um lado estes enfoques são mais conteudistas e criticados por serem ultrapassados, por outro lado vai ao encontro do que os estudantes desta escola esperam do ensino de biologia: aprender sobre os cuidados com o corpo e a saúde.

Assim, P2 divide a opinião dos estudantes. Parte dos alunos gosta de professores que realmente querem ensinar, que levam a aula no debate durante todo o tempo chamando-os à participação. Outra parte tem receio de ter P2 como professor por seu nível de exigência e forma de atuação considerada difícil de compreender por eles, principalmente em relação à forma como ministra o conteúdo, fazendo uso de muitos termos científicos e analogias.

Por sua postura rígida ele é, de certa forma, excludente uma vez que os estudantes com mais dificuldades e um certo complexo de inferioridade acabam por desistir de frequentar as aulas deste professor. De outro lado, ele costuma estimular mais os bons alunos e muitos destes estudantes sentem-se desafiados, tendem a persistir e obter êxito junto a este professor.

Cabe ressaltar que os estudantes, durante a discussão narrada acima e em vários outros momentos ao longo do ano, reconhecem que o professor é diferente da maioria dos outros em relação ao comprometimento. Há uma cultura na escola de dar nota na média para o aluno simplesmente porque ele frequenta e copia a matéria. Os estudantes percebem isto e criticam os professores que assim o fazem. Para eles, estes professores só estão se poupando do trabalho e não se preocupam com eles.

Os estudantes têm enorme dificuldade em relação às provas e trabalhos deste professor, que são totalmente discursivas. Assim, as notas das turmas deste professor costumam ser baixas principalmente no início do ano. P2 recusava-se a mudar sua metodologia de avaliação porque acreditava que a SEEDUC que deveria melhorar o modelo educacional vigente.

Por outro lado, professores que costumam ser rigorosos nas notas incomodam à Secretaria de Educação, já que se reflete em seus esforços em relação ao aumento dos índices escolares. A Direçãoé questionada e pressiona o professor principalmente em relação à sua falta de sensibilidade no que se refere ao contexto socioescolar.

A postura da Direção transita entre tentativas de sensibilizar o docente e de reconhecimento à postura exemplar do professor em relação ao horário e presença: diferentemente de muitos outros professores dessa escola ele nunca chega atrasado ou falta.

P2 é uma pessoa dedicada sendo raro vê-lo na sala dos professores no horário do intervalo: ele está sempre em sala de aula atendendo aos alunos, orientando-os. Podemos nos questionar se esta dedicação não seria uma forma de controle e de exercício inconsciente de seu poder sobre os alunos. Isto porquemuitos daqueles que o procuram no horário do intervalo são alunos que ficaram em dependência[62] em sua matéria, ou seja, estão cursando a série atual e cursando também a disciplina de biologia do ano anterior. Logo, é comum estes estudantes, receosos de repetir novamente, se sentirem inseguros e procurá-lo frequentemente.

Esta relação de dependência que parece haver tanto dos estudantes em relação ao professor quanto dele em relação aos alunos pode ser entendida observando-se sua história de vida[63].Por ser de origem humilde e ter melhorado de vida a visão que ele tem é meritocrática, de que os alunos poderão vencer também se quiserem. Frequentemente ele leva a 'Folha de concursos' para a sala de aula e mostra aos alunos os concursos a nível de ensino médio e os bons salários oferecidos. Na visão dele, em um concurso público todos são iguais, têm as mesmas chances porque ninguém irá olhar o endereço do concursado, de onde ele veio ou qual foi sua escola anterior: basta a aprovação.

Desta forma, ignora o contexto social e a estrutura macrossocial como produtoras de desigualdades. Mesmo quando alertado sobre isto busca minimizar dizendo "Não aceito muletas. Entendo isso, mas não podemos ficar nos apoiando nessas desculpas". Além disso, fica preso em sua prisão psíquica oriunda de uma carreira militar, a qual é extremamente rígida tanto em termos de hierarquia quanto em postura disciplinada, e tem dificuldades de compreender a falta de iniciativa e o desinteresse dos estudantes e de seus pais em relação à vida escolar de seus filhos.

---

[62] A forma de dependência é, em geral, feita na forma de reuniões onde os estudantes são orientados acerca do trabalho bimestral que deverão fazer.

[63] Ele é um professor negro que veio de família humilde, fez técnico em enfermagem e se formou em biologia na UFRJ. Serviu no Exército Brasileiro e após se aposentar prestou concurso para a SEEDUC/RJ onde foi lecionar como professor de biologia.

Para ele a Direção, na figura de três mulheres, é muito condescendente em relação a muitas coisas. Pensa que é preciso fazer alguma coisa para melhorar a educação, tomar alguma atitude do tipo criar uma turma especial, pois pensa que isto irá incentivar os bons tirando-os do meio dos medíocres mas também fará com que os outros queiram estudar para ir para a turma especial.

Com relação a P2 verificou-se que o professor não tem domínio do tema da evolução e, desta forma, não estabelece relações dos temas com o conteúdo evolutivo. P2 Quando questionado sobre a importância do tema ao longo do currículo do ensino médio entende que o tema deveria ser apresentado na 1ª série, conforme estabelece o currículo(ele lecionava para turmas de 2ª e 3ª série). Quando perguntado por mim sobre a seleção natural ele utilizou exemplo relacionado à exclusão social, sobre um cidadão marginalizado, para explicar o fenômeno biológico. O professor faz muito uso de analogias e tal analogia da exclusão social pode remeter ao darwinismo social enviesando o ensino do tema para os estudantes.

Com relação à metodologia de aula ele nunca usa o livro didático. Ele costuma explicar e depois ditar a matéria e frequentemente traz mapas conceituais para serem reproduzidos pelos alunos.P2 gosta de trabalhar a partir de projetos com os alunos e revelou necessitar de suporte para desenvolver atividades que poderiam dinamizar e envolver os alunos, uma vez que não é possível contar com algum funcionário da escola e ele tem abertura com alguns poucos professores.

7.1.4.4 Estruturando concretamente as ações de pesquisa: considerando as diferenças entre os professores e suas práticas docentes no planejamento das ações

O que se observou junto a P1 foi que em sala de aula há uma prática de não se estimular o pensamento espontâneo tampouco debates: o que é mesmo valorizado é a memorização e não o exercício crítico e o estímulo ao pensar cientificamente, com base na observação da natureza e de análises de situações reais. Como não há compreensão pelos estudantes dos fenômenos da natureza e pouco espaço para dúvidas e críticas, a prática deles é a de não expressarem sua compreensão verbal.

Faz-se necessário um trabalho de interpretação de texto, junto com os alunos, abrindo espaço para explicações ao longo da leitura dos textos, estimular questionamentos e trocas de opiniões entre eles.

É importante ressaltar que os estudantes da 1ª série desta escola são provenientes de escolas municipais que, em sua maioria, enfrentam sérios problemas disciplinares. Nestas escolas não são raros os casos em que falta apoio familiar e o trabalho do professor é o de educador e mantenedor da disciplina, o que acaba por deixar pouco tempo para se trabalhar os conteúdos de uma maneira mais crítica. Se não estimulados os estudantes não estarão habituados à participação efetiva nas aulas e à negociação que envolve um trabalho em grupo, por exemplo.

Por outro lado quando este tipo de prática é estimulada entre os estudantes, no caso do P2, ela esbarra na postura exigente do professor.

Para tentar modificar isto, uma prática que foi acordada com os professores e que seria perseguida durante as atividades foi a de problematizar, a partir das atividades, vídeos ou textos inseridos, estimulando as opiniões e buscando estabelecer um ambiente participativo.

Em relação a P2 verificou-se suas dificuldades de domínio do tema e que o mesmo não se dá conta das possibilidades de articulação da teoria evolutiva com os outros conteúdos bem como da importância dos conhecimentos evolutivos na vida prática dos estudantes. Além disso, o professor pouco participa das conversas na sala dos professores e tem poucos colegas com quem interagir. Por estes motivos ficou evidente que seria necessária uma articulação constante com este professor.

Deste modo, ficou acordado com os professores que planejaríamos atividades motivadoras na intenção de envolver os estudantes com o projeto bem como atender às suas expectativas de utilizar mais os espaços escolares. A sala multimídia, sala destinada à exibição de filmes e vídeos onde está instalado o *datashow* e som, seria o espaço priorizado para tais atividades, embora tenha se intencionado utilizar também outros espaços.

Em relação aos tópicos evolutivos e temas relacionados ficou decido junto aos professores que planejaríamos atividades buscando atingir três objetivos principais. O primeiro seria o de ampliar a compreensão dos alunos acerca da natureza do conhecimento científico, buscando mostrar como a ciência avança e como o conhecimento científico é construído.

O segundo seria relacionar a história da Terra à diversificação das espécies. Ao se abordar aspectos como as evidências fósseis e os processos de transformação do planeta e suas consequências sobre os processos metabólicos dos seres vivos seria possível relacionar os conteúdos da 2ª série ao tema da evolução. Além disso, também seria possível relacionar a evolução ao conteúdo de ecologia (3ª série) evidenciando o dinamismo e inter-relação entre

processos físico-químicos e biológicos e sua influência nos ecossistemas. A partir deste tópico seria possível valorizar a teoria da evolução ao longo do currículo, abordando o tema para além da 1ª série, bem como discutir sobre mecanismos do processo evolutivo.

O terceiro seria introduzir o tema da evolução humana. A partir desta abordagem poderíamos esclarecer que o ser humano atual é fruto de um processo evolutivo já amplamente evidenciado.

Inicialmente, para a execução das atividades de pesquisa junto aos alunos eu e outra pesquisadora de meu grupo de pesquisa (que desenvolve pesquisa semelhante a esta em outra escola) havíamos feito um planejamento detalhado articulando o ensino de evolução ao currículo mínimo (APÊNDICE B). Este planejamento foi apresentado a P1 que optou por não segui-lo ou adaptá-lo considerando que nem sempre seria possível cumpri-lo devido às interrupções externas no cotidiano da escola.

Diante disto, combinou-se que iríamos planejando atividades com base nos objetivos discutidos, conforme o andamento das aulas e frente às dificuldade e interesse dos alunos. Assim, procedi em relação a P2: mais importante que seguir um roteiro considerei que seria mais adequado pesquisar o ensino e planejar atividades conforme os problemas e as oportunidades fossem sendo identificadas. Em comum eu tentaria trabalhar com os professores buscando atividades para aumentar o repertório evolutivo dos estudantes.

Com base nestas considerações uma premissa que estabeleci foi a de que as experiências de inovação não seriam apenas ações de intervenção criadas na intenção de resolver problemas de ensino e aprendizagem. Antes, seriam introduzidas com a intenção de criar pontes de discussão com os professores acerca do tema da evolução e sobre suas práticas pedagógicas bem como seria uma possibilidade de construir a coletividade mostrando os resultados a outros professores e à direção.

7.2 ETAPAS AGIR E OBSERVAR

7.2.1 **Experiências de inovação no ensino de biologia**

Houve atividades que foram realizadas com apenas um professor e outras realizadas com os dois professores (com P1 em 2015 e com P2 em 2016). Isto ocorreu por dois motivos: o interesse do docente pela atividade e/ou porque intencionamos observar em qual série ela

seria mais adequada, visto que era possível articular conteúdos trabalhados em diferentes séries.

Deste modo, as atividades de ensino são apresentadas considerando os objetivos gerados a partir do diagnóstico do ensino. Foram três os objetivos: discutir sobre a natureza do conhecimento científico, relacionar a história evolutiva da Terra com a diversificação das espécies e abordar a evolução humana. No caso da atividade ter sido realizada com os dois professores, na descrição e análise da atividade discutem-se as repercussões encontradas entre estudantes de cada série.

Atividades com objetivo de promover espaços de discussão e adesão ao projeto são apresentadas após as atividades de ensino.

Quadro 15. Objetivos de ensino e as atividades relacionadas, de acordo com sua realização por série e professor.

Objetivos	Atividades	Professor / turmas de ?série
Discutir sobre a natureza do conhecimento científico	Atividade "Biografia de Darwin"	P1 /1ª série
	Atividade "Era do gelo"	P1 /1ª série
Relacionar história evolutiva da Terra e diversificação das espécies	Atividade "Terra: uma pequena história"	P1 /3ª série P2 /2ª e 3ª série
	Atividade "A origem do sexo"	P1 /1ª série P2 /2ª série
Abordar a evolução humana	Atividade do filme "2001 – uma odisséia no espaço"	P1 /1ª e 3ª
	Visita ao Museu Nacional	P1 /1ª série
	Minicurso "Conversa evoluída"	P1 /1ª e 2ª série P2 /2ª e 3ª série

7.2.2.1 Atividades com o objetivo de promover discussão sobre a natureza da ciência e aproximação dos estudantes ao tema da evolução

Atividade “Biografia de Darwin”

A biografia de Darwin foi uma atividade sugerida pelo professor de biologia (P1) e que teve a intenção de promover a “humanização” de Darwin cientista, ou seja, de mostrar, a partir da biografia de Darwin, suas dúvidas, contradições e percalços e não apenas sua genialidade. Também tivemos a intenção de mostrar que Darwin não criou sua teoria “do nada”, mas sim a partir da observação da natureza.

Para isto, utilizamos o filme “Charles Darwin: a voz da evolução”. O vídeo explicita queapós anos de pesquisa de campo e reflexão Darwin formulou uma teoria que explicava a diversificação das espécies a partir de um conjunto de explicações, como a seleção natural, reprodução diferencial e competição. Em paralelo à construção do pensamento científico da transformação das espécies o vídeo mostra Darwin e seu percurso pessoal e profissional se tornar figura de renome. Após sua exibição os alunos fizeram perguntas (principalmente sobre a evolução humana, o parentesco entre humanos e macacos, o hábito de Darwin de colecionar insetos e observar a natureza e sua preocupação em confrontar o pensamento vitoriano, de base religiosa, da época). Após as discussões fizeram um resumo do que tinha sido abordado onde apontaram também os fatos que mais os chamou a atenção.

Nestes resumos houve a percepção de que até a publicação de “A origem das espécies” Darwin percorreu um longo caminho de viagens e pesquisas e dos aspectos que humanizaram a figura do cientista, como sua indecisão em relação a seu futuro profissional e o conflito com suas próprias crenças. Muitos alunos fizeram referências esclarecendo que o ser humano não veio do macaco e sobre as características da atividade científica.

Em conversa avaliativa com o professor concluímos que o uso do vídeo atingiu seu objetivo de introduzir o tema da evolução a partir da apresentação da figura de seu maior expoente, Charles Darwin, gerando curiosidade e surpresa por sua vida pregressa à publicação de “A Origem das Espécies” ao mesmo tempo que se apresentavam as principais características da atividade científica e dos pressupostos evolutivos, como a seleção natural, ancestralidade comum e variabilidade.

Atividade “Era do gelo”

A atividade “Era do gelo” surgiu conforme descrita nesta mesma etapa realizada na escola federal em turmas da 1ª série (P1) e foi aplicada antes de iniciar o conteúdo de evolução. No questionário diagnóstico realizado em 2014 apurou-se que os estudantes não têm clareza de como e quando o planeta foi formado. Nas respostas a esta questão houve a aproximação com a visão criacionista de que o planeta e a vida foram formados há cerca de 100 mil anos ou a interpretação literal bíblica de que a vida foi formada em seis dias. Logo, os estudantes não têm a noção de temporalidade. A compreensão de que fenômenos geológicos são da ordem de bilhões de anos é requisito importante para se ter a dimensão temporal das transformações do planeta que possibilitaram o surgimento e diversificação das formas de vida.

Além de ter sido aplicada como um recurso facilitador da distinção entre o tempo biológico e o tempo geológico, nesta escola o principal objetivo desta atividade foi o de promover senso crítico dos alunos sobre os filmes de ficção científica e sua relação com a realidade, bem como discutir as características do conhecimento científico. Como mencionado anteriormente é difícil mobilizar a exposição de opiniões dos estudantes, que frequentemente mostram-se tímidos e não habituados a expressar seus pensamentos, por não estarem acostumados a este modelo de aula e por não dominarem tais assuntos. Sendo assim, buscou-se debater sobre o papel de tais filmes na promoção da divulgação e popularização da ciência e dos temas científicos, e não na transmissão verídica dos fatos.

Na análise dos discursos de um questionário respondido pelos estudantes após as experiências de inovação, ao final de 2015, verificou-se uma maior compreensão em relação a este aspecto, embora muitos ainda se refiram que o planeta foi formado há milhões de anos, e não bilhões.

Aproveitando a oportunidade de promover mais discussões como esta propus ao professor que discutíssemos sobre a importância de se buscar fontes seguras e oficiais para notícias e temas científicos. Como à época muitas reportagens vinham sendo feitas sobre os casos de microcefalia em fetos e recém nascidos levei uma atividade, idealizada por uma professora da rede federal, que foi feita tendo por base recortes de notícias de diferentes *sites*.

Tais notícias reportavam estes casos de microcefalia bem como as suspeitas iniciais que buscavam estabelecer associações com o uso de agrotóxicos e sua presença na alimentação das gestantes. Em sequência, outras notícias mostraram o estabelecimento das

primeiras associações com o zika vírus, até a apresentação de evidências que convergiam para isto e os resultados da pesquisa que conseguiu comprovar esta associação.

Percebemos que os estudantes tiveram dificuldades em identificar as fontes das reportagens, por não estarem acostumados a prestar a atenção a isto. Foi então pedido a eles que observassem o que as fontes das reportagens tinham em comum sendo possível, a partir daí, discutir com eles sobre a importância de se buscar fontes relacionadas a órgão públicos e de pesquisa (assim como eram as notícias trazidas pela atividade, de *sites* oficiais) bem como a busca por evidências para o estabelecimento de explicações científicas a partir de diferentes hipóteses explicativas.

7.2.2.2 Atividade para abordagem de aspectos da história da Terra e diversidade das espécies

Atividade "Terra: uma pequena história"

Esta atividade foi feita nas turmas de 3ª série de P1 para abordara relação entre as transformações pelas quais o planeta passou e a diversificação das espécies quanto abordar os fenômenos micro e macroevolutivos em conjunto. Um desafio no ensino de evolução é fazer com que os estudantes consigam integrar micro e macroevolução[64] e um caminho possível parece ser através da história da Terra. Além disso, como a atividade Era do Gelo não foi suficiente para esclarecer o tempo da evolução, isto é, a referência inicial que temos de evolução é da ordem de bilhões de anos após o surgimento da vida, tempo este que não é sempre imaginável pelos estudantes.

Foi feita uma aula com apresentação do PowerPoint "Terra: uma pequena história", do geólogo Clóvis Atico. Considerando que a história macroevolutiva não é facilmente perceptível, com este material é possível reconstruir a história da vida ilustrada

[64] Microevolução é a ocorrência de mudanças evolutivas em pequena escala, como as mudanças de frequências gênicas dentro de uma população ao longo de um número reduzido de gerações. Ou seja, corresponde às alterações que ocorrem numa escala de curtos espaços de tempo, sendo que estas alterações acontecem ao nível ou abaixo do nível taxonômico da espécie. Os processos microevolutivosdevem-se a quatro diferentes processos: mutação, seleção natural, deriva genética e fluxo gênico (migração). Macroevolução engloba as maiores tendências e transformações na evolução, como a origem dos mamíferos e a irradiação das plantas com flores. Padrões macroevolutivos são o que geralmente vemos quando olhamos para a história da vida em larga escala.

principalmente pelas evidências geológicas e fósseis e relacioná-la aos organismos vivos e aos fenômenos microevolutivos (mutação, seleção natural e migração).

Com esta atividade intencionamos fazer os estudantes perceberem que os mecanismos microevolutivos podem produzir alterações evolutivas de grande porte, se lhes for dado tempo suficiente. Assim, a vida na Terra, tendo acumulado mutações e as transmitido através do filtro da seleção natural por cerca de 3,8 bilhões de anos, teria tido tempo suficiente para que o processo evolutivo fosse capaz de produzir a imensa diversidade de formas de vida que temos hoje.

Os alunos também puderam perceber que várias extinções em massa já haviam ocorrido, bem como o surgimento e extinção de muitas espécies, e relacionaram isto aos eventos geológicos e às mudanças na composição da atmosfera. Estes eventos influenciaram os processos metabólicos, condições climáticas, mudanças nos ecossistemas etc. mostrando uma plasticidade das formas de vida ao planeta em um lento processo evolutivo de bilhões de anos.

Para avaliarmos o impacto e percepção deste material na compreensão evolutiva dos estudantes foi-lhes solicitado que fizessem, em trios, uma descrição da história contada nesta apresentação.

Esta mesma atividade foi aplicada em turmas de 2ª série e da 3ª série de P2. Consideramos que o material é especialmente útil para a 2a série porque à ela o conteúdo é, aparentemente, mais difícil de ser articulado com a evolução: trata-se das transformações essenciais à vida e dos processos metabólicos, sistemas e corpo e saúde. A utilização deste material permite fazer um elo entre o surgimento dos processos metabólicos (fermentação, quimiossíntese, respiração e fotossíntese), abordados na 2ª série, com o surgimento das diferentes formas de vida a eles associadas.

Isto facilita a compreensão de que a predominância de seres que se utilizavam de determinado processo levou a alterações da composição da atmosfera, e de outros ambientes, possibilitando, consequente, o surgimento de outras formas de vida que se utilizavam dos metabólitos e resíduos deixados por aqueles seres. Assim fica mais clara a inter-relação entre seres e ambiente, onde um modifica o outro como num processo evolutivo contínuo ao longo da história da Terra.

Duas questões da prova da 2ª série foram feitas com base neste material. A primeira estava relacionada ao processo de fermentação e a segunda referia-se à relação entre as modificações ocorridas no planeta Terra e a diversificação das formas de vida ao longo do

tempo. A análise das provas mostrou uma boa compreensão dos estudantes expressa em suas respostas. O discurso de compreensão conceitual construído revelou maior percepção dos discentes acerca da inter-relação entre evolução dos seres vivos e do planeta. É importante ressaltar que os estudantes gostaram do material e pediram mais aulas como esta reforçando a necessidade de se buscar estímulo visual para mobilizar a atenção em relação ao tema e ampliar as chances de compreensão de fenômenos evolutivos.

Atividade "A origem do sexo"

De acordo com a perspectiva histórica que se buscava trabalhar, associando história do planeta e dos seres vivos, e de modo a fazer abordar conteúdos de genética e reprodução dentro desta perspectiva, tal qual orientado pelo Currículo Mínimo para o 2º bimestre na 1ª série foram realizadas duas atividades. Inicialmente não se havia planejado tais atividades, e na intenção de articular evolução (apresentado no 3º bimestre) e genética, a partirdos processos de divisão celular e reprodução (apresentados no 2º bimestre)planejou-se utilizar a história em quadrinhos (HQ) "A origem do sexo" (ANEXO) e o documentário "O porquê do sexo" (episódio 2, volume 3 da Coleção *Evolução - A incrível jornada da vida* da Scientific American).

Estes materiais abordaram a origem da meiose e, posteriormente da reprodução sexuada, papel do acaso, das mutações, seleção sexual e importância das características sexuais secundárias, variabilidade genética e evolução humana. Para isto, em uma aula foi utilizada a HQ e em uma segunda aula o vídeo.

A HQ põe foco nos processos de divisão celular e no papel de cada um na origem de variantes, sua manutenção ao longo da história evolutiva e origem dos sistemas de reprodução assexuada e sexuada como especializações surgidas a partir destas divisões. Discute-se também as vantagens de cada um dos tipos de reprodução relacionando-as ao ambiente em questão. O texto se aproxima da linguagem dos jovens, por ser uma HQ que aborda situações vividas pelos personagens, sejam eles microorganismos ou animais complexos, de maneira bem humorada.

Na aula seguinte foi exibido o documentário que avançava mais no tema da evolução porque relacionava os tipos de reprodução à situações reais experienciadas e explicadas por cientistas. A partir de seus relatos e das filmagens nos locais onde tais espécies eram

pesquisadas, de reconstituições das situações etc. era proporcionado aos estudantes um cenário mais amplo do que as explicações de sala de aula.

Além disso, este documentário avançou em explicações relacionadas à reprodução sexuada abordando os mecanismos de competição e cooperação entre as espécies, o papel do sexo como motor da diversidade genética e papel das características sexuais secundárias Após a exibição do vídeo foi feita uma atividade na qual os alunos organizados em duplas ou trios resumiram os principais pontos apresentados, segundo suas percepções.

Discutimos, após análise dos resumos produzidos, que o filme e a discussão de esclarecimento que se seguiu permitiram esclarecer as relações entre evolução e reprodução sexuada no surgimento da variabilidade e da diversidade genética ainda que os estudantes não tenham feito referências aos mecanismos evolutivos envolvidos nestes processos - é preciso considerar que conceitos como o de migrações e fluxo gênico não são familiares aos estudantes nem são abordados em aula. Além disso, avaliamos que o filme é em inglês, legendado em português, o que depende da capacidade de leitura rápida dos estudantes. Concluímos que seria mais adequado fazer algumas pausas explicativas ao longo do filme.

Com esta atividade foi possível ter um enfoque evolutivo na 1ª série do ensino médio, haja vista sua inserção no conteúdo de Reprodução no 2º bimestre.

Esta atividade do documentário também foi feita na 2ª série nas turmas de P2. A atividade se mostrou bastante apropriada nesta série porque nela são apresentados os sistemas reprodutivos masculino e feminino, conteúdos da 2ª série. O documentário discute também o papel das características sexuais secundárias no ser humano e os arranjos sociais que tem transformado nossos comportamentos.

Nesta série os estudantes já estão mais familiarizados com conceitos científicos. Além disso, ao longo da exibição do filme, fomos pausando e fazendo pequenos comentários, o que permitiu melhor compreensão.

7.2.2.3Atividades para inserção da evolução humana no ensino de biologia

<u>Atividade do filme “2001 – uma odisséia no espaço”</u>

A atividade do filme “2001 – uma odisseia no espaço” foi idealizada para utilização na 3ª série desta escola com o objetivo de conferir uma ótica evolutiva ao conteúdo “ser humano e ambiente”. Posteriormente, foi realizada a mesma atividade nas turmas de 1ª série para

inserir o conteúdo de evolução humana no ensino de evolução. Como a evolução humana não é um objetivo do ensino de evolução no Currículo Mínimo, e não era feito na escola estadual pelos professores, pensou-se em apurar a repercussão disto na explicação dos estudantes para a origem do ser humano de modo a verificar se o filme se constituiria em um recurso adequado para mobilizar aspectos da evolução, sobretudo a humana.

Assim, antes de passado o trecho (primeiros 20 minutos) que representa o momento na história em que um grupo de hominídeos se diferencia de outros grupos foi feito apenas comentários de que se tratava de um filme que à época de sua estreia teve enorme repercussão e é considerado um clássico da ficção científica sem, no entanto, falar para os estudantes do que se tratava. Imediatamente após a exibição do trecho do filme os estudantes responderam a um questionário diagnóstico onde perguntou-se, entre outras coisas, o que os estudantes acharam do filme, sobre o que o filme aborda e o que aprenderam com o filme.

A análise da atividade mostra que o filme mobilizou a atenção dos estudantes para a observação e articulação de alguns elementos fundamentais da abordagem evolucionista e foi, na opinião do grupo, muito interessante. Em relação à questão sobre o que o filme aborda dois discursos foram formados. O DSC1"O surgimento da espécie humana está relacionado às transformações dos ancestrais ao longo do tempo" foi o discurso de maior adesão (76%) e é caracterizado por referências científicas relacionadas às transformações do planeta Terra, da espécie humana e seus ancestrais ao longo do tempo.

> [O começo da evolução (...).Início da Terra, (...) relações entre espécies (...) e como eles sobreviviam há alguns anos atrás. O começo da humanidade (...),suas interações e evolução (...), o início da espécie e sua luta por sobrevivência. A origem do ser humano e da sua forma de vida.]

O DSC2 "O comportamento dos macacos" (24%) é caracterizado pelas descrições dos comportamentos dos macacos apresentados no trecho do filme em questão e sem a referência explícita à evolução humana.

> [Vida e comportamento (...),A técnica que o macaco teve em pegar um osso de outro animal e dominá-lo através da agressão. A convivência (...), a atitude de um grupo de macacos. A rotina.]

Com relação à questão O que você aprendeu com o filme?,foi formado um único discurso: DSC "A dinâmica da sociedade humana", caracterizado pelas transformações da sociedade ao longo do tempo, ou seja, valores e comportamentos observados no filme que estão presentes na sociedade.

> [Para sobreviver vale tudo. Houve uma grande evolução, mas sempre vai haver violência. Mesmo no princípio da vida, sem muitos recursos e

> informações, a evolução ocorreu com experiências do dia-a-dia. (...)Eles lutavam para conseguir o que era dele: coisa que precisa muito hoje em dia. (...)A força determina a sobrevivência da espécie mais esperta. A violência resolve tudo.]

A formação deste discurso indica que, embora tenham associado o trecho do filme assistido à evolução, suas representações estabeleciam associações com o contexto social de forte e explícita violência em que viviam no momento da atividade com constantes conflitos entre polícia e traficantes.

Com a 1ª série também foi feita a mesma atividade, para fins de comparação com os resultados alcançados na 3ª série. Além das duas questões feitas à 3ª série foi analisada uma questão adicional, "O que você achou do filme?" porque queríamos verificar se o filme como recurso educacional seria adequado aos estudantes da 1ª série, de menor faixa etária, visto que é considerado um *cult*, sem diálogos e que poderia não despertar tanto atenção.

Para a questão "O que você achou do filme?" foram formados cinco discursos: DSC1- Interessante porque sumariza aspectos da história do planeta e dos seres vivos (33,3%); DSC2- Interessante pelos aspectos cinematográficos (12,7%); DSC3- Interessante porque traz aspectos culturais (11,1%); DSC4- Interessante, engraçado, confuso e faz pensar (41,2%) e DSC5- Não gostou do filme (3,2%), de pequena adesão entre os estudantes.

Por ser uma pergunta menos específica que as demais e facilmente respondida por um único adjetivo como "interessante", "razoável" ou "maneiro", esta pergunta apresentou um alto índice, inesperado, de adesão a um discurso específico e elaborado (DSC1), que aborda os fenômenos evolutivos e que mostra o interesse dos alunos não só pelo filme, mas pelos conteúdos que já haviam aprendido e conseguiram identificar:

> [O filme é bem interessante, o que mais me chamou atenção foi a maneira como o ser vivo sobrevivia naquela época, aprendendo diversas coisas como se defender (...). Curioso (..) foi bom saber como era a disputa de território e água na terra primitiva, permite a gente entender um pouco mais sobre evolução].

A IC4, de maior adesão, embora não apresente conteúdos evolutivos, permite estabelecer relação com observações feitas durante a atividade, em que a grande maioria dos alunos deu risadas nas mesmas partes indicadas por esse discurso. Isso mostra que uma característica importante para aceitação do filme pode ser melhor compreendida a partir do caráter qualitativo da pesquisa, pela observação e acompanhamento das atividades:

> [(...) achei bem interessante o bando de macacos, no início foi difícil, mas consegui compreender o que ele empregava. Muito bom, te faz pensar sobre e desperta algumas curiosidades, é chamativo e maneiro, mas muito louco].

Para segunda questão “Sobre o que o filme aborda?” foram formados quatro discursos, DSC 1 - Sobre a evolução biológica e o paleoambiente (33,3%); DSC 2 - Sobre a evolução do homem e o paleoambiente (22,2%); DSC 3 - Sobre a vida e o comportamento dos animais (34,9%); e DSC 4 - Sobre a evolução social e tecnológica (20,6%).Nesta questão os discursos relacionados à evolução foram mais expressivos: três discursos (DSC1, DSC2 e DSC4) fazem referência explícita à evolução e revelam que os alunos associaram os conteúdos aprendidos em sala de aula ao filme. Os DSC1 e 2, que juntos somam 55,5%, fazem referência à percepção do grupo de que o filme trata de aspectos da evolução humana, sendo o DSC2 formada por respostas cujo enfoque era exclusivamente na visão do homem como um produto da ação desses processos, sem menção às outras espécies.

Para a terceira questão “O que você aprendeu com o filme?” foram formados quatro discursos: DS1- Os seres vivos, inclusive o homem, resultam da evolução; (46,8%); DSC2 - Sobre o comportamento dos seres vivos (27,4); DSC3 - Sobre a semelhança de comportamento animal em geral e humanos e DSC4 - Sobre evolução social e tecnológica do homem (41,9%); Confirmando os discursos da segunda questão o DSC1, de maior adesão entre os estudantes, foi formada pelo reconhecimento de que o filme propicia aprendizagem sobre a evolução e evolução humana.

Discursos que remetem às concepções prévias dos alunos, com foco em sua realidade sociocultural, foram claramente mais expressivos nesta pergunta. Isso também ficou patente na 3ª série, no único discurso formado à essa questão (DSC *A dinâmica da sociedade humana*). Isso indica que eles compreenderam os conteúdos abordados no filme, mas também que, por serem adolescentes, sentem necessidade de levantar esses questionamentos socioculturais e desejam conversar sobre isso. É importante mencionar que no documentário realizado pelo nosso grupo de pesquisa (LEC/NUTES) estudantes de nove escolas de ensino médio mencionaram aspectos da vida social humana ao serem provocados a falar sobre a diversidade das espécies.

Se na 3ª série houve a formação do discurso único da dinâmica da sociedade, na 1ª série houve a formação de discursos que, em diferentes gradações, se referem à evolução de comportamentos, arranjos sociais, influência das formas de comunicação e outros aspectos que enfatizam as dinâmicas sociais. Optamos por desmembrar esses discursos “sociais” em discursos mais específicos porque intencionávamos perceber se na 1ª série, onde o tema da evolução é curricularmente apresentado, haveria a formação de um discurso mais específico. Este discurso foi o DSC 1 “Os seres vivos, inclusive o homem, resultam da evolução” (similar

ao DSC2 da 2ª questão) que explicitamente relacionava elementos da evolução biológica, como as transformações ao longo do tempo e o processo de adaptação, com elementos da evolução social e tecnológica:

> [Aprendi sobre a evolução do homem. Os seres humanos não evoluíram de um dia pro outro, teve todo um processo evolutivo. Aprendi sobre uma parte da vida dos hominídeos, desde sua caçada por alimento, disputa de território com água, gestos, comunicação à forma como eles pensavam, como se comportavam entre si, e como aprenderam a se defender. (...) O homem se adaptou em um ambiente perigoso: a adaptação no meio é muito importante para a sobrevivência. O filme mostra como mudou o ambiente, a moda da evolução entre os grupos e a tecnologia, e mostra as armas que eles inventaram, como era a vida no planeta antes e como é agora. Aprendi o processo da evolução].

Uma constatação muito importante em ambas as séries é que não houve qualquer menção a aspectos relacionados às crenças dos estudantes, como a criação divina do planeta Terra, das espécies ou da espécie humana. Os alunos assistiram ao filme imersos nas imagens e sons que os envolveram e mobilizaram e expressaram em suas respostas os conhecimentos científicos estudados.

Este resultado é importante porque evidencia a relevância de buscarmos, por diferentes caminhos, o estímulo ao pensar cientifico motivado pela observação dos fenômenos naturais. O filme permitiu uma vivencia próxima a tal observação. Isto nos leva a concluir que a utilização deste recurso mostrou-se muito adequada em ambas as séries.

A partir dele foi ainda possível estabelecer discussão sobre o tema que complementou ou esclareceu questões relativas à distinção entre evolução biológica e evolução cultural, ancestralidade comum entre seres humanos e macacos e adaptação.

Visita ao Museu Nacional

Uma visita ao Museu Nacional do Rio de Janeiro foi realizada com uma das turmas de 1ª série e seguiu o mesmo roteiro mediado da escola federal. Um licenciando de Ciências Biológicas da UFRJ e esta pesquisadora fomos os responsáveis por levar a turma de transporte público até o museu, já que a escola não dispunha de recursos para o aluguel de um ônibus.

Os professores não se dispõem a levar os alunos nessas condições, o que é compreensível. Mas, curiosos do impacto que este tipo de atividade causaria foram feitos esforços para realizar tal atividade. Diante dos fósseis de dinossauros, preguiças gigantes,

hominídeos e do painel de eras geológicas os estudantes se viram motivados a fazer perguntas e instigados a pensar cientificamente (imagens da atividade em ANEXO). Além disso, foram instigados pelo mediador do museu a refletir sobre as diferentes culturas apresentadas despindo-se de um olhar etnocêntrico.

Ao final da visita, ainda no museu, os alunos responderam ao mesmo questionário que os estudantes da escola federal onde foram perguntados sobre suas impressões da visita, o que mais lhes chamou a atenção, como os hominídeos chegaram às Américas etc. A análise dos questionários mostrou que os estudantes dividiram suas opiniões sobre as múmias e os dinossauros como as exposições que mais lhes chamaram atenção. Quando perguntados sobre os hominídeos mostraram ancoragem evolutiva em suas respostas para explicar como os hominídeos chegaram às Américas.

Na semana seguinte, na escola, os alunos relataram para os colegas ausentes na visita e para o professor suas impressões sobre o Museu e suas exposições, apresentaram fotos dos registros que fizeram e explicaram o que aprenderam. Mostraram-se muito entusiasmados tanto com a oportunidade de visitar um espaço de divulgação científica quanto pelas evidências materiais acerca da origem da espécie humana atual, das diferentes culturas e da história do nosso planeta e registro de espécies extintas, como as espécies de dinossauros.

Minicurso “Conversa evoluída”

A segunda edição do minicurso, também realizada na escola federal, contou com a participação de dez estudantes da 2ª e 3ª séries da escola estadual, seis estudantes de outra escola estadual onde é desenvolvida pesquisa similar a esta, quatro estudantes da escola federal e três alunos da graduação da escola federal. A atividade teve a mesma organização da primeira edição. Interessou-me conhecer as motivações que levaram os estudantes da escola estadual aqui pesquisada a participar do curso.

Embora o anúncio do curso tenha ocorrido em algumas turmas da escola estadual, a inscrição foi feita por eles pela internet, com número de vagas limitadas, tendo sido os estudantes desta escola o maior grupo presente. Para isto foram analisadas as respostas à questão *Oque te motivou a participar do curso?*formando o discurso “O tema da evolução é muito interessante”:

> [Primeiramente foi a paixão pela biologia. (...) Achei que seria uma grande oportunidade para aprimorar meus conhecimentos sobre esse tema e a

> oportunidade de conhecer a escola federal. Acho o estudo da evolução muito importante para o desenvolvimento da vida, ele tem um papel essencial na biologia e que prende muito o interesse (...) e saber um pouco mais foi produtivo. Sempre tive vontade de conhecer mais sobre o assunto].

A partir disto pode-se pensar que o trabalho colaborativo mais pleno junto à P2, como ficará claro no item "O trabalho colaborativo" e um maior amadurecimento dos estudantes de 2ª e 3ª série refletiu-se na decisão destes estudantes em se deslocar até a escola federal e participar do curso. Além disso, o discurso único formado revelou que os estudantes se interessam pelo tema da evolução e pela disciplina de biologia.

7.2.2.4 Atividades promotoras de espaços de discussão e de ampliação da participação no projeto

Palestra sobre a laicidade

Em outubro e novembro de 2016 foram realizadas no auditório da escola duas palestras sobre a laicidade, a primeira com estudantes da 1ª série e a segunda com estudantes da 3ª série. Esta atividade foi proposta pela diretora adjunta como uma atividade para esclarecer aos estudantes sobre a importância da laicidade no espaço escolar. Ela relatou que em 2014, um grupo de estudantes pediu autorização para realizar cultos no pátio no horário do intervalo. Estudantes e professores contrários a realização do culto, e que ficaram sabendo de tal solicitação, reclamaram que não achavam correto isto.

A diretora não permitiu que tal prática ocorresse e conversou com os estudantes que isto não seria adequado na escola porque o pátio, além de ser um momento de lazer e almoço coletivos, é um local onde reúnem-se estudantes de diferentes credos, e de nenhum credo. Como há uma relação amistosa e de confiança entre ela e a maioria dos alunos isto não foi adiante.

O relato desta situação aliado aos avanços da bancada parlamentar religiosa que, associada a grupos conservadores, têm conseguido ou tentado impor pautas conservadoras, utilizar os espaços públicos para realização de cultos e, mesmo, tentado inserir a ótica do criacionismo no currículo das escolas públicas (a exemplo do que foi proposto pelo deputado Marcos Feliciano com seu PL) foram motivação para a realização desta atividade.

Pensamos ser uma oportunidade educacional discutir sobre a laicidade com os estudantes, a maioria de perfil religioso.Desta forma, combinamos com uma palestrante e

então coordenadora do Observatório da Laicidade na Educação (OLÉ) para que fossem realizadas duas palestras, de modo a atender estudantes de séries diferentes. Professores presentes no dia agendado para as palestras foram convidados e aqueles interessados na atividade levaram suas turmas no horário previsto. Participaram duas turmas de 1ª série, e os professores de filosofia e biologia destas turmas, e três turmas de 3ª série, e os professores de filosofia, língua portuguesa e geografia.

A palestrante iniciou a apresentação mostrando recortes impressos de reportagens que exemplificavam situações no Brasil e no mundo em que não haviam sido observadas a laicidade do Estado e da educação, com o Estado ou a escola servindo de espaço de reprodução de valores religiosos. Resumidamente, os tópicos abordados se relacionavam à distinção entre o que é público e o que é privado, localizando as crenças religiosas como sendo de foro íntimo e ressaltando-se a importância da laicidade nos espaços públicos; secularização e laicidade; laicidade como um processo.

Na 1ª série, por ser época de realização do segundo turno das eleições municipais, observaram-se comentários dos alunos sobre os candidatos à prefeitura do RJ, especialmente Marcelo Crivela e sua proximidade com a igreja universal. Alguns alunos mostraram-se preocupados com isto.

Nas turmas de 3ª série uma aluna comentou sobre uma questão da prova do ENEM que falava sobre a laicidade. Na verdade, tratava-se do tema da redação que consistia em pedir aos participantes que dissertassem sobre a intolerância religiosa (repercutia na mídia casos de grupos de evangélicos que destruíram centros espíritas bem como do apedrejamento de uma menina que acompanhava sua mãe e outras pessoas de religião de matriz africana).

A palestrante perguntou se o grupo sabia o que era laicidade e se o Brasil era um país laico. Houve discussão de opiniões. Uma aluna trouxe a questão do aborto como um exemplo que encerra a questão da laicidade. A palestrante chamou a atenção de que o que define a laicidade é a separação entre o público e o privado e que o aborto era mesmo um tema exemplar que precisa muito ser debatido pela sociedade (p. ex. quando começa a vida, quando começa nosso direito de decidir sobre encerrar ou não uma vida etc.).

Outro aluno deu um exemplo de seu cotidiano na comunidade no qual presencia igrejas que professam sua fé “aos gritos” enfatizando que não deveria ser obrigado a escutá-los. Ele percebeu que este mesmo religioso, que se exalta ao ministrar um culto, costuma ofender os funkeiros quando estes colocam música alta. Uma professora de filosofia fez uma analogia com a questão da laicidade alegando que tem professor que impõe suas opiniões,

modelos e estratégias como o certo e, assim, oprime muitos alunos e mesmo outros professores. Outro professor deu exemplos de professores que puxam uma reza com os alunos etc.

A partir destas discussões a palestrante buscou explicar que estado laico é aquele em que a religião não interfere no espaço púbico e em suas instituições, reconhece a religião como pertencente à esfera privada bem como o direito às manifestações pessoais de crenças religiosas, em seus locais específicos, não apoiando nem mesmo impedindo nenhum credo ou instituição religiosa.

O estado laico respeita todas as crenças e não crenças, daí a importância da laicidade na educação. Desta forma, a escola pública, enquanto espaço plural, não pode ser usada para reproduzir simbolismos, ritos, rituais etc. de nenhuma crença sob o risco de ser excludente com os diferentes, principalmente os seguidores de religiões de matriz africana e os ateus. Esclareceu que a escola tem sido um espaço estratégico para doutrinar, por conta de aspectos como suas carências pedagógicas, físicas, localização em áreas desfavorecidas e perfil dos estudantes.

Uma aluna voltou à questão sobre o caso da menina apedrejada e disse que percebe perseguições aos praticantes da umbanda e candomblé, por parte dos evangélicos. Um grupo de alunos sentiu-se ofendido porque, como evangélicos, percebem um movimento de discriminação contra eles, principalmente por postagens nas redes sociais – tem havido uma reação de parte da população às tentativas de imposições de crenças religiosas e do expressivo crescimento do número de evangélicos no país, exposto em postagens nas redes sociais e percebida pelos estudantes. A palestrante explicou que isto também é uma forma de intolerância religiosa, mas chamou a atenção de que os conflitos no campo religioso são conflitos políticos também, de disputas de espaços e narrativas. Uma aluna completou que a discriminação dos praticantes de religiões de matriz africana é uma questão, também, de discriminação racial. Disse que, historicamente, isto teve origem na colonização quando os negros eram impedidos de manifestar suas crenças e realizar seus rituais.

Por fim, seguiram-se mais alguns comentários dos estudantes e a palestrante esclareceu que a posição a qual defendia, enquanto representante do OLÉ, era de que não deveria existir nem mesmo estado pluriconfessional porque, na prática, não é possível abrigar todas as religiões no espaço público e, desta forma, alguém sempre se sentiria excluído e não representado.

Durante a atividade narrada pude perceber que os estudantes já tinham ouvido falar sobre a laicidade, embora não tivessem a precisão conceitual para defini-la. É interessante notar como as discussões sobre a laicidade têm ganhado espaço nas mídias. Ao mesmo tempo em que há um avanço conservador também se tem falado mais em laicidade. Hoje, portanto, é comum ver jovens com algum conhecimento do que seja a laicidade, o que não foi diferente com os jovens deste contexto escolar.

Em resumo, nas duas palestrar realizadas os estudantes da escola estadual mostraram-se atentos e interessados em discutir sobre a laicidade e mostraram a percepção de que a escola não é o espaço para proselitismo religioso ou ensinamentos de ordem religiosa.

Conforme mencionado, a disciplina de ensino religioso nesta escola teve pouca adesão dos estudantes e os estudantes querem aprender disciplinas escolares que os habilitem a maiores chances no mercado de trabalho. Em conversa posterior com a diretora, a professora de filosofia e o professor de biologia (P1) consideramos que apesar dessa baixa adesão não se deve perder de vista que as crenças religiosas estão presentes, são influentes no cotidiano e visão de mundo destes jovens, sendo preciso considerá-las no ensino de temas que estão na interface das explicações científicas e religiosas, como a origem e evolução da vida.

Outro assunto discutido posteriormente com a diretora foi a importância dessas discussões na escola. Consideramos que estes eventos são propulsores de reflexões e exercício de expressão do pensamento para os estudantes. E eles costumam argumentar muito bem quando têm oportunidade, ainda que os estudantes da 1ª série tenham se mostrado mais tímidos. Concluímos que seria interessante envolver mais os estudantes desde o início do ensino médio com eventos de discussão de assuntos variados, ao que a diretora concordou revelando intenções de um projeto para discutir violência de gênero.

Mesa redonda a partir do documentário “Diversidade da vida”

Considerando que na escola não havia uma estruturação de encontros e discussõesduas atividades foram realizadas para discussão e divulgação dos resultados conseguidos coma pesquisa.A primeira delas foi uma mesa redonda com os professores em julho de 2015 para exibição do documentário “Diversidade da vida”, produzido pela professora Eliane Brígida Morais Falcão. Participaram desta atividade seis professores: quatro professores de biologia, um professor de física e um de filosofia.

Esta foi uma atividade de integração entre os professores para mobilizar discussões e compartilhamento de visões a respeito da diversidade das espécies, motivadas a partir das discussões realizadas com grupos de estudantes e exibidas no documentário.

O tema teoria da evolução é um tema integrador das diferentes disciplinas e, por si só, mobiliza visões que incluem diferentes dimensões, entre elas a social, o que ficou patente no documentário. Neste documentário foram apresentados depoimentos de estudantes de nove escolas: dois colégios federais, duas escolas estaduais e cinco escolas privadas todas elas com contextos sócio escolares bastante distintos.

Na discussão após a exibição do documentário os professores expuseram suas percepções diante das falas dos estudantes em relação aos nove colégios apresentados no documentário, sendo um deles a própria escola. Mostraram-se surpresos com o fato de que, oralmente, os estudantes invariavelmente remetem suas falas à diversidade da sociedade mesmo a pergunta tendo sido feita com orientação biológica (foi feita a mesma questão explorada nesta pesquisa: "Observando o que nos cerca encontramos diferentes formas de vida: pássaros, cachorros, homem, mulher, árvore... Qual a sua explicação para essa diversidade?").

À respeito de seus próprios alunos os professores ressaltaram que, assim como na outra escola estadual, estes estudantes são mais problematizadores com relação às condições sociais porque trazem "o discurso da favela". Com isto os professores quiseram dizer que estes alunos são sensíveis às diferenças de estrato social e outras condições relacionadas a isto, como a questão do consumo e comportamento entre jovens de diferentes contextos sociais[65].

Também ressaltaram que os adolescentes estão prontos para falar quando lhes é dada oportunidade e que as aulas de biologia também poderiam ser aulas onde os alunos podem falar, assim como são as aulas de filosofia e sociologia. Por outro lado, os professores observaram a incipiente compreensão científica do fenômeno evolutivo pelos discentes. P1 chamou a atenção que eles pouco utilizaram termos científicos ou fizeram tentativas ineficazes de explicar a diversificação das espécies. P3 revelou que frequentemente tem que fazer uso de sua autoridade para ensinar evolução porque os estudantes só querem falar de

[65] Em um trecho do vídeo estudantes desta escola falam da diversidade social exemplificando como se sentem quando vão a um shopping na zona sul, que por comportarem-se e vestirem-se de maneira diferente aos jovens da zona sul e Barra sentem-se excluídos. Também mencionaram que aquele público que lá mora precisa de sua força de trabalho e, por isso, não deveriam se sentir menos importantes.

criacionismo. Ele esclareceu que conversa carinhosamente escutando os alunos com atenção, mas, em certo momento, é necessário encerrar as discussões para que as explicações científicas tenham vez.

Nesta atividade ficaram evidentes as preocupações dos docentes com os estudantes e com seu desempenho em relação às dificuldades conceituais, mas sua admiração em relação à consciência dos alunos quanto à sua condição social e econômica. Um professor questionou ainda o papel da universidade que, na visão dele, pouco olha ou compromete-se verdadeiramente com a escola. Neste momento discutimos que esta era a intenção desta pesquisa: trabalhar em conjunto com a escola. Este professor (P3) foi quem me procurou posteriormente disposto a aderir ao projeto.

Ficou, mais uma vez, constatada a importância desses espaços de discussão na escola. Como se percebeu a discussão não se restringiu ao ensino de evolução e abarcaram reflexões sobre a dinâmica das aulas, ressaltando-se a importância de buscar o diálogo junto aos estudantes, e do reconhecimento de sua capacidade de argumentação. Este tipo de debate é importante como propulsor de reflexões sobre as práticas docentes bem como sobre a função social das disciplinas escolares, para além da transmissão e reprodução de conteúdos.

Fórum de discussão dos resultados da PA

A segunda atividade para divulgação e discussão dos resultados,bem como para se ouvir as percepções dos atores envolvidos na pesquisa, foi um fórum de discussão de tópicos da pesquisa. Este fórum ocorreu na UFRJ, em dezembro de 2016. Nele, foram exibidos os resultados comuns de três pesquisas-ações no ensino de biologia e evolução (esta e uma outra pesquisa similar tiveram início no 2º semestre de 2014 por pesquisadores do LEC e uma outra está em processo inicial).

Participaram quatro pesquisadores do LEC/NUTES (me incluo aqui), três professores de biologia, sendo uma da escola federal e um da escola estadual aqui investigadas e a diretora adjunta da escola estadual investigada, uma professora de uma escola estadual onde ocorria pesquisa semelhante e dois estudantes desta mesma escola que desenvolviam projeto de iniciação científica de nosso laboratório.

Inicialmente foi apresentado um panorama do ensino de evolução e foi ressaltado o objetivo de discutir e verificar como este tema (evolução) tem sido ensinado bem como verificar os avanços das pesquisas desenvolvidas nas escolas e conhecer, a partir do

depoimento dos professores colaboradores, as repercussões da pesquisa-ação. A seguir os pesquisadores apresentaram um pequeno resumo de suas pesquisas onde expuseram objetivos, resultados alcançados e etapas em processo.

Após isto, os professores foram convidados a dar seu depoimento acerca do ensino de biologia/ evolução e de sua participação na pesquisa. A professora da escola federal chamou a atenção para as concepções lamarckistas de estudantes e professores e exemplificou questões do ENEM que reforçam tal concepção porque, em geral, trazem enunciados que atribuem finalidades para determinada função executada por um ser vivo. Ela chamou a atenção de que, a partir de sua longa experiência no ensino de biologia e autora de livros didáticos, tem visto muito isto. A professora ainda ressaltou a importância desta pesquisa na escola federal porque permitirá dialogar, a partir dos dados gerados, sobre o papel da disciplina de biologia, sua importância e lugar dentro da formação profissionalizante de nível médio.

O professor da escola estadual (P2) explicitou seu incômodo com a questão dos livros didáticos que frequentemente trazem conteúdos dispostos em séries diferentes ao que estão organizados no currículo mínimo. A professora da escola federal disse este ser um desafio também na escola federal, explicando que nenhum livro de biologia de volume único foi aprovado pelo PNLD. Porém, considerou que lá os professores selecionam textos e têm facilidade de reprodução deste material ou introduzem os temas a partir de apresentações em PowerPoint. O professor enfatizou que, com a pesquisa, temos feito algumas aulas na sala multimídia, com exibição de vídeos ou Power Points, embora tenha admitido que ainda tem dificuldades em usar tais equipamentos. Além disso, ele revelou a expectativa de que as pesquisas desenvolvidas por nosso grupo de pesquisadores gerem consequências futuras, para além da formação do pesquisador, chegando até a Secretaria de Educação.

A diretora adjunta da escola estadual afirmou que a pesquisa lá desenvolvida não se tratou somente de uma busca por dados, mas sim de um trabalho realizado junto com os professores, alunos e demais atores. Ela pontuou que as atividades desenvolvidas na escola ultrapassaram os limites de pesquisa e trouxeram consequências, como aumento da argumentação por parte dos estudantes. Ela disse ter constatado isto, pois estava presente em episódios como a palestra sobre a laicidade e na apresentação dos seminários finais das turmas de 3ª série de P2 (no qual eles apresentaram temas interdisciplinares). A diretora pensa que isto ficará para a vida dos alunos.

Ela ressaltou ainda que os estudantes sempre me procuravam, mesmo em dias que eu não estava presente na escola, para que os ajudasse com seus trabalhos. Citou ainda as vezes

em que auxiliei a gestão em alguma atividade, como em uma palestra sobre o dia mundial da água e em uma aula preparatória para o ENEM, que deixaria de ser feita porque não houve planejamento prévio ou por problemas de conciliar horário dos professores. Em relação a estas considerações da diretora evidenciou-se a necessidade dos estudantes de apoio escolar bem como a ausência de articulação pedagógica no sentido de conseguir apoio entre o próprio corpo docente para determinadas atividades.

Discutiu-se ainda que feito de uma maneira burocrática, ou seja, apenas oferecendo conteúdo, o ensino de evolução não costuma causar impacto na representação dos estudantes. Neste ponto, ficou evidente a importância da relação entre professores e estudantes, que demandam atenção tanto em relação ao ensino do tema quanto por conta da heterogeneidade presente nas salas de aula, na qual fica evidente a importância de se ouvir o aluno - saber o que ele pensa, identificar imprecisões e demandas, é importante para uma atuação orientada para o ensino de biologia.

No Fórum enfatizamos a importância de que buscar incentivos ao ensino de evolução não significa substituir a visão das crenças religiosas e sim oportunizar aos estudantes ter uma visão de mundo evolutiva e ampliadora das questões científicas. Todos concordaram que é possível os estudantes aprenderem evolução, mesmo em ambientes adversos ao ensino, por suas condições socioeconômicas e presença de crenças religiosas. Concluímos que costuma ser interessante para eles o assunto, principalmente quando lhes é dada oportunidade de participação e utilizam-se materiais ilustrativos. Daí a necessidade de se pensar junto com o professor atividades que podem ser utilizadas num contexto específico, quer seja para adequar aos recursos disponíveis na escola quer seja para adequar aos interesses dos alunos.

Em conversa posterior com uma pesquisadora que desenvolve pesquisa semelhante bem como com os professores e a diretora da escola estadual pesquisada, presentes neste fórum, o que se apurou foi que a atividade alterou positivamente os ânimos dos participantes. Muitas vezes eles se sentiam desamparados em relação a seus problemas no âmbito das escolas: eles se identificaram em diversas situações expostas pelos colegas, puderam expor suas percepções e experiências e refletir sobre as possibilidades de melhor lidar com tais problemáticas.

Por fim, esta atividade ao mesmo tempo em que representou o compromisso da universidade com a escola expôs a importância desse diálogo. Não se trata de um compromisso burocrático, somente uma etapa de validação dos resultados, mas de uma ponte de reflexão entre aqueles que desenvolvem suas pesquisas e os atores dos contextos

pesquisados, que produzem, interagem e modificam a cultura escolar. Além disso, foi fundamental para percebermos semelhanças e peculiaridades do ensino de biologia e das escolas.

7.2.3 Resultados das observações relativas ao trabalho colaborativo

Os avanços da colaboração com os professores, expressos nas características do processo reflexivo entre pesquisador e professor e em aspectos da autocrítica deles sobre seu fazer pedagógico, são apresentados aqui.

Em primeiro lugar, desde o início da colaboração entendi que a observação participante não implicava em nenhum momento em tomar protagonismo nas atividades de sala de aula. Antes, o que se intencionou foi registrar práticas, refletir sobre elas em conjunto com o professor e elaborar em conjunto, ou propor e adaptar, atividades que se mostrassem adequadas, além de realizar docência conjunta em determinadas atividades. Isto significa que mesmo que didática ou pedagogicamente alguma atividade que o professor rotineiramente mencionasse fazer não tivesse me parecido profícua não busquei mudar a prática corriqueira do professor.

O que se buscou foi que a análise e as discussões sobre as atividades de sala de aula fossem um meio de discutir com eles sobre suas próprias práticas. Eu estava ciente de que isto poderia não ser possível em um primeiro momento porque havia uma relação de confiança a ser estabelecida, que demandaria tempo. Porém, somente a partir disto seria possível uma mudança na prática como consequência de um processo reflexivo. E assim foi em relação a ambos os professores.

Em uma das reuniões junto a P1realizada no início de 2015 para mostrar os resultados do levantamento feito junto a turmas de 1ª série ao final de 2014, ele mostrou-se surpreso com o baixo índice de compreensão e de adesão às explicações científicas pelos estudantes às perguntas sobre a origem da diversidade, origem da vida e do ser humano e seleção natural.

No momento em que foi apresentado aos resultados, mostrou-se decepcionado e disse pensar em largar o magistério, o qual tinha como um sacerdócio, afirmou. Em sua visão, diante de seu bom trabalho quanto ao ensino de evolução os estudantes deveriam ter aprendido o conteúdo, mas, ao contrário, não souberam explicar e em sua maioria apresentaram explicações religiosas para os referidos fenômenos.

Os problemas relacionados à desvalorização da carreira docente que no contexto envolvia o professor, como o baixo salário e perda de autonomia, aliado aos resultados do levantamento realizado trouxeram desesperança ao professor. Os resultados lembraram a P1 que sua autoridade como professor e seu papel de porta-voz do conhecimento científico, conhecimento inegavelmente importante na vida das pessoas, não são suficientes para que os estudantes aceitem ou aprendam a teoria evolutiva.

Diante disto, foi novamente lembrado à P1 os resultados das pesquisas que relatam os problemas de ensino da teoria da evolução (apresentados na 1ª reunião e reconhecidos como aspectos também presentes nesta escola) e reforçada a importância de se trabalhar a teoria da evolução ao longo de todo o ensino médio, com especial atenção ao tema na 1ª série a partir do conteúdo da origem da vida.

Também dialogamos sobre a necessidade de se abordar melhor tópicos do ensino de evolução, incluindo o papel das mutações e das migrações na diversificação das espécies.

Nesta reunião com P1 também foram discutidas estratégias de atuação perante a presença das crenças estudantis, como no episódio da aula provocativa. P1 concordou que uma estratégia mais adequada poderia ser deixar que os estudantes colocassem suas visões, religiosas ou não, para questões abertas e sem referências à religião, como por exemplo, “Como será que a vida começou?”, “De onde vêm todas as formas de vida?”. A partir disto procederia a distinção das esferas da ciência e da religião.

Além disso, P1 lembrou que desta forma teria sido possível partir da diversidade para sua origem, conforme havia sido combinado na primeira reunião de planejamento e não levado à diante por ele. Ressaltou-se, ao final da reunião, a necessidade de estimular a participação estudantil e da expressão de seus pensamentos e dúvidas. Concordamos que é preciso estimular sem, no entanto, ser agressivo nas provocações.

É importante esclarecer que P1 sempre foi muito solícito e acolhedor da pesquisa tendo sido o primeiro professor a colaborar. No início da pesquisa mostrou-se interessado e disposto a implementar mudanças e colaborar no planejamento de ações. No entanto, podemos dizer que muitas vezes minha presença fazia com que P1 tivesse que mudar de planos.

Isto é, em algumas aulas ele preferia seguir o modelo de aula no qual os estudantes ficassem silenciosos consultando o livro e fazendo seus trabalhos enquanto ele se dedicava a fechar notas ou fazer outras atividades relacionadas. Assim, minha presença ao mesmo tempo em que vinha trazer mudanças e incentivos em alguns momentos, em outros modificava a

prática usual de P1 exigindo maior interação em sala de aula na condução das tarefas.Conforme mencionado, por suas outras atividades P1 tinha pouco tempo para discutir acerca das estratégias a serem implementadas em aulas futuras. Para contornar essa escassez de tempo, uma estratégia de trabalho junto a este professor foi discutir em momentos durante a própria aula e utilizar os dias de aplicação de provas como dias para reuniões individuais.

Numa dessas reuniões P1 ressaltou que sua participação na pesquisa-ação veio a dar um novo estímulo à sua prática docente. Importância de trazer dados objetivos foi importante para mostrar a evolução do trabalho coletivo.

Com relação a P2 um aspecto que já se pode observar como uma mudança em relação à prática deste professor foi que na 1ª reunião ele colocou alguns obstáculos com relação à pesquisa-ação, em relação à intenção de explorar o tema teoria da evolução no currículo das três séries porque, entre outras coisas, não via como flexibilizar o currículo oficial e como fazer esta integração. Um avanço significativo ocorreu nas duas turmas da 2ª série onde o professor abriu mão de trabalhar o currículo oficial no último bimestre deixando-os escolher os temas de seu interesse. As turmas acabaram mesmo por decidir trabalhar o tema ofical (saúde e doenças), porém na forma de projetos, e sua relação com eles melhorou muito ao final do ano. Muitos de seus colegas têm notado uma mudança dele em relação aos estudantes.

Outro episódio, ocorrido em uma turma da 3ª série ao final do mesmo ano, foi que ele deixou os estudantes decidirem o tema dos seminários. Os estudantes decidiram trabalhar temas da biologia que tivessem interface com outras áreas e disciplinas escolares. Naturalmente, os temas da origem e evolução da vida apareceram em vários grupos. Isto foi uma oportunidade de discussão com o professor de como estes temas são interessantes, e instigantes para os alunos.

Em relação à sua forma rigorosa de avaliar e cobrar os conteúdos havíamos discutido sobre isto em reunião individual ao final do 1º semestre de 2016. Num primeiro momento P2 frisou que sempre dava orientações relacionadas ao modelo do trabalho e formatação. Lembrei-lhe que a maioria dos estudantes de 2ª série não está acostumada em fazer este tipo de trabalho, visto que este não é o tipo de prática adotada pelos professores da 1ª série.

Embora os alunos tenham acesso a computadores, seja em casa ou *lanhouse*, não estão familiarizados às formatações do Word e às exigências de produzir um trabalho de dez páginas, com glossário ao final, sem que sejam utilizados apenas sinônimos neste glossário. A introdução do trabalho, onde os estudantes devem oferecer um panorama do objeto de

pesquisa é um ponto especialmente problemático porque a maioria deles não possui capacidade de síntese.

Sugeri a P2 que seria interessante diminuir o número mínimo de páginas. Além disso, ele poderia fazer algumas correções e devolver os trabalhos aos alunos para que o aprimorassem, especialmente no trabalho passado no 1º bimestre. O professor considerou que isto seria pertinente, entretanto frisou que não aceitaria que os alunos não se esforçassem, ao que concordamos. Diante disto, P2 passou a valorizar mais a o domínio do conteúdo dos estudantes a partir das apresentações orais.

Como se pôde perceber, o trabalho colaborativo junto a P2 ocorreu de maneira bastante intensa ao longo de todo o ano. Este professor demandava uma interlocução permanente, visto que não tinha abertura com grande parte dos outros professores e gestão. Não é que P2 não interagisse com esses atores, mas essa interação tanto não ocorria frequentemente como era dificultada por características de sua personalidade muito convicta. Por diversas vezes me vi na figura de intermediadora entre as reivindicações dos estudantes e entre a direção e P2, que me pedia para interceder em relação à sua postura com eles.

Em sala de aula, minha atuação foi muitas vezes uma docência conjunta com ele: ao lado dos temas e conceitos apresentados por P2 eu sempre buscava articular os temas com a evolução. P2 sempre abriu espaço em todas as aulas, solicitando minha opinião e pedindo que eu fizesse explicações adicionais.

Muitas vezes, porém, ele absorvia as aulas de tal maneira que nem sempre sobrava espaço para a execução de alguma atividade que havíamos previamente planejado. Isto ocorria principalmente em épocas de apresentações de trabalhos pelos alunos que sempre acabavam por ultrapassar o tempo de aulas, às vezes levavam mais de duas aulas, e do hábito de discutir as atuações dos estudantes com eles, de cobrar-lhes coerência e organização de pensamento. Este foi um aspecto que atrasava ou impedia a execução de atividades planejadas, mas também uma prática positiva de P2, um dos poucos professores que faziam os estudantes saírem de sua zona de conforto e refletir sobre suas falas e conhecimentos.

Embora na prática a mudança seja difícilpara ele, ele tem incorporado algumas práticas negociadas junto aos estudantes, como a noção de incluir os alunos no processo decisório, flexibilizando as exigências em relação às regras de formatação, apresentação e escolha dos temas dos projetos. As avaliações na forma de projetos renderam elogios dos alunos a este professor junto a Direção, visto como de difícil diálogo por alguns colegas, que repercutiu entre os professores como uma prática que poderia ser adotada na escola.

7.3 ETAPA REFLETIR

7.3.1 **Melhoria e aprendizagem no ensino de biologia**

Para apresentar e discutir com os professores os resultados obtidos a partir das experiências de ensino implementadas foram apresentados dois quadros comparativos entre discursos de estudantes de uma turma da 1ª série antes das experiências de inovação, ao final do ano de 2014, e de uma turma da 1ª série após estas atividades, ao final de 2015.

Conforme narrado na seção anterior, as discussões sobre os resultados conseguidos com as atividades de ensino eram feitas continuamente, porém a confecção desses quadros possibilita analisar globalmente as repercussões das inovações de ensino.

Quadro 16. DSC de estudantes de 1ª série da escola estadual sobre a diversidade das espécies produzidos antes e após as experiências de ensino

1ª SÉRIE **2014** (n=42)	1ª SÉRIE **2015** (n=56)
DSC evolutivo	
"A origem de seres vivos. Tudo teve uma origem no universo, tanta diversidade teve origem para adaptar-se. (...) O meu tipo de pensamento é bem simples: são espécies que evoluíram desde partículas e cada um tem sua genética. São evoluções de outros animais, insetos etc."(n=8 /**18%)**	"Acredito que seja a evolução (...)que ocorre constantemente no planeta Terra. A seleção natural e evolução das espécies. Eu acho que muitas dessas espécies se adaptaram a um ambiente específico. A evolução de alguns ancestrais dando origem a várias espécies. A necessidade da evolução e das necessidades para a sobrevivência.(...) Como os estudos não estão muito avançados, mas dá para se ter uma base da evolução, cada ser vivo teve um ancestral que, por causa da seleção natural, foram se modificando até chegar aos seres vivos mais complexos de hoje.(n=29 / **55%**)
DSC neodarwinista	
Discurso não expresso.	A sua variação genética e mudança de ambiente. Isso ocorreu pelo fato da mistura de diversos genes que resultaram nas espécies de hoje em dia. Reprodução, pois com a reprodução pode ocorrer mutações e dar origem a seres vivos novos. (n=3 / **6%**)
DSC da biodiversidade	
"Que todos são seres vivos (...) cada um tem sua espécie e nem todos são iguais (...) os animais têm formas diferentes. Que faz parte de uma exposição natural. Cada animal tem sua espécie diferente então eles lutam entre eles para sobreviver como por exemplo, pássaros que precisam das minhocas	"Eu não sei responder, mas eu acho tão linda toda essa diversidade do Brasil. (...)Ela é muito interessante e muito boa.Que nós vivemos em um mundo diverso e ainda falta muita coisa para ser descoberta. Essas espécies diferentes são boas para nós vermos que não somos os únicos aqui. Tem muitas coisas que nós

para se alimentar ou o cachorro que é rival dos gatos etc.(...) Todos tem sua função na natureza." (n=13 / **32%**)	mesmos ainda não descobrimos. (n=4 / **7 %**)
DSC religioso	
"Permissão de Deus. Bom, seria muito chato se não existisse tal diversidade: nunca poderíamos descobrir coisas novas. Então, acho que essa diversidade foi criada por isso, para outra espécie descobrir coisas sobre outra. (...) Deus criou todos os animais. Tudo foi Deus que criou. Deus, criador do céu e da Terra. Todos os seres do universo foram criados por Deus, animais, insetos e humanos." (n=13 / **32%**)	"É que a natureza que Deus criou é perfeita. Quando Deus quer ele cumpre (...)Deus criou todas elas com variedades de espécies para que a vida não fosse algo tão sem graça.Deus é perfeito! (n=6/ **11%)**
Não responderam: 2014- n=8 (18%); 2015- n=14(26%).	

A análise deste quadro nos permite destacar que tão importante quanto um aumento em relação ao discurso evolutivo é que o discurso da biodiversidade diminui em adesão. Conforme anteriormente mencionado, este discurso é um discurso inespecífico que não explica como a diversidade surgiu.

Quadro 17. DSC dos estudantes de 1ª série da escola estadual sobre a seleção natural antes e após as experiências de ensino

1ª SÉRIE **2014** (n=42)	1ª SÉRIE **2015** (n=56)
DSC Seleção natural é adaptação ao meio	
"É um processo de evolução para explicar a adaptação e especialização dos seres vivos. (...)A natureza foi selecionando ao longo do tempo os seres que mais se habituavam ao meio em que viviam."(n=6 / **14%)**	"Seleção natural é quando um ser vivo não consegue se adaptar, mas o outro sofre uma mutação que o muda para se adaptar ao ambiente (...) Os mais adaptados tendem a sobreviver (...) a um ambiente e outros não e com isso sobrevivem (...) aos diferentes tipos de clima e vegetação e têm maiores chances de se perpetuar. Evolução em concordância com as evidências disponíveis no registro fóssil. Que alguns seres vivos não sobrevivem a algumas coisas.(n= 19/ **34 %**)
DSC com elementos científicos	
"É a revolução dos seres vivos. A seleção natural é a seleção de algumas espécies para o que eles vão ser (...) tudo se modifica a partir da evolução natural. Caça à sobrevivência. É uma característica herdada a um devido ser. (...)As diferenças entre espécies. Seleção natural é como cada animal tem suas diferenças, formas e cores. É quando alguns sobrevivem e outros não." (n=15 / **36%)**	Discurso não expresso.

DSC Não sei o que é	
Não sei o que é isso. (n=6/ **14%)**	Não sei, desculpa. Não lembro. Não faço a menor ideia. (14/ **25%**)
DSC religioso	
"Deus a criou."(n=2 / **5%)**	Deus. (n=2/**6 %)**
Não responderam: 1ª série **2014**- n=15 (36%); 1ª série **2015**-n= 19 (34%).	

Houve um aumento do discurso "Seleção natural é a adaptação ao meio" nas turmas de 2015 (34%) em relação às turmas de 2014 (14%), mas também aumentou o número de alunos que disse não se lembrar do que é a seleção natural. Quando perguntados no questionário 61% deles confirmou já ter ouvido falar de seleção natural em sala de aula. No entanto, é interessante pensar se o aumento do número de alunos que disse não se lembrar ou não saber o que é seleção natural (14% em 2014 e 25% em 2015) possa estar relacionado à ausência do DSC com elementos científicos: pode ser que entre os que não souberam responder estejam alunos que não se sentiram seguros em dar explicações evolutivas, mas que poderiam tê-lo feito em outro momento.

Como P1 chamou a atenção é possível, também, que o aumento deste discurso esteja relacionado à rotatividade de parte do grupo: há um grupo de alunos muito faltosos. Há que se considerar que os estudantes têm muita dificuldade em explicar a seleção natural, pois envolve capacidade de abstrair para relacionar os conceitos de adaptação, variabilidade e mutação. Pode ser que esta dificuldade aliada ao dia em que o questionário foi feito, em meados de novembro durante a semana de provas, possa ter se refletido especialmente nas respostas a essa questão. Porém, consideramos que ganhos em relação à adesão, e aumento da compreensão, às explicações evolutivas já podem ser constatados.

À P2 foram apresentados, além deste Quadro os discursos dos estudantes sobre a disciplina de biologia. Apresentei-lhe um quadro comparativo entre os discursos dos estudantes sobre a disciplina de biologia antes das experiências de inovação no ensino de biologia (2014) e os discursos coletados ao final de 2015 (1ª série, turmas de P1) e ao final de 2016 (3ª série, turmas de P2).

Quadro 18. Discursos dos estudantes de turmas de 1ª série da escola estadual sobre a disciplina de biologia, antes e após as experiências de inovação no ensino.

ANTES DAS EXPERIÊNCIAS DE INOVAÇÃO (2014)	**DEPOIS DAS EXPERIÊNCIAS (2015)**
1ª SÉRIE	
Sim, eu acho importante porque estuda todas as coisas do mundo, ajuda a conhecer mais a nossa origem. É a disciplina que ensina o estudo da vida. A gente aprende a cuidar do nosso corpo, aprende mais sobre nós mesmos e nos ajuda a agir em determinada situação. É importante para conhecer mais o nosso corpo por dentro e por fora e também a nossa origem ou descendência. É bom você ficar por dentro da evolução e outras coisas. Acho uma beleza ainda mais a parte de sexologia, pois podemos nos informar mais sobre os seres humanos e tal. Acho mais que importante, acho superior às outras matérias. É muito importante que a gente aprenda a evolução da vida e o surgimento dos seres vivos. Eu acho super importante aprender biologia pois aprendemos teorias de como viemos parar aqui, de como surgimos e evoluímos. Por mais que eu ache que o centro de tudo é Deus, também acredito no estudo da biologia. Tem princípios diferentes do meu, mas é importante aprender coisas novas. Assim saímos de todos aqueles conceitos religiosos. (n=21/ **95%**)	Eu penso que a biologia nos ajuda a entender a diversidade. É um estudo sobre a vida, literalmente (...), porque aprendemos muito sobre os seres vivos, nossas descendências e como se originou a vida na Terra. É importante aprender biologia para podermos saber mais sobre a natureza. Um modo diferente e científico de ver o mundo e contém diversas explicações bastante convincentes. Eu acho importante porque além de estudar os seres vivos da Terra, ela tenta achar uma resposta para tudo, quem somos, de onde viemos, como o mundo foi criado e como determinado ser foi criado ou foi desenvolvido com o tempo. Para aprender tudo sobre a vida no nosso planeta, corpo humano, sobre os animais, evolução, biodiversidade (...), coisas que podem me ajudar no futuro. Descobertas, tecnologia, aprendizagem, evoluções, medicinas... biologia é muito interessante, pois nas ciências a biologia consegue com perfeição explicar e desvendar os mistérios das espécies, como a descoberta de que a esponja do mar foi o primeiro ser vivo. A biologia pode ensinar o início de tudo de uma forma diferente. É importante você entender o surgimento da vida na Terra, para além da fé ou religião. (n=46/ **82%**)
3ª SÉRIE	
Lógico. Penso que a biologia nos mostra a engenharia de toda a vida existente e o meio na qual ela se desenvolve. É importante estudar biologia porque é a ciência que estuda os seres vivos, ou seja, o estudo da vida. A pessoa aprende muitas coisas sobre o corpo humano e também sobre outras coisas. Acho uma disciplina muito interessante e importante porque fala, ou melhor, estuda o meio em que vivemos e quanto mais o conhecemos melhor podemos lidar com ele e com nosso corpo também. Mas tenho dificuldades em aprender. É legal, pois aprendemos mais sobre o ser humano e sobre a fecundação dos gametas, como se cria a cor dos olhos da criança, a cor do cabelo, aprendemos como o corpo funciona. É importante porque às vezes temos doenças que podem ser curadas com as plantas e aprendemos mais sobre o mundo e como os seres são dessa forma e o porquê. Não devemos ser ignorantes quando se trata dos assuntos estudados por cientistas. Acho importante saber opiniões a favor da religião e também contra. (n= 33/ **87%**)	Gosto da disciplina de biologia, pois você consegue perceber detalhes do ambiente onde vivemos, detalhes do nosso corpo que às vezes não conhecemos. (...). Biologia é saúde, vida, meio ambiente, natureza, corpo humano, animais, pesquisas etc. É uma disciplina essencial para o ensino escolar. Estuda os seres vivos e traz a criação do mundo e o avanço da ciência. Acho fundamental aprendê-la para saber sobre o começo do universo e o nosso corpo. Querendo ou não ela é como a filosofia, mas com a parte prática de nossas vidas. É importante para sabermos como funciona as vidas, os biomas e suas adversidades. A biologia é importante não só para aqueles que estão se formando agora, mas também para qualquer pessoa, pois faz o indivíduo ter um conhecimento mais profundo do que acontece ao seu redor e dentro do nosso próprio corpo. A biologia explica a teoria da vida e suas evoluções. Biologia é o grande estudo da vida e de seus detalhes. (n=31/ **91%**)

A comparação mostra a percepção comum de duas turmas da 1ª e da 3ª série, antes e após as experiências implementadas, de que a biologia, por seus conhecimentos proporcionados sobre a vida, o corpo e o ambiente, é uma disciplina essencial na escola.Revelaram gostar e se interessar pelos temas de estudo. Notou-se que antes eles pouco incluíam em sua representação o tema da evolução e após as atividades de ensino houve a conscientização, expressa no discurso das turmas envolvidas nas atividades de ensino, de que a biologia inclui o estudo da origem e evolução da vida.

Embora seja um discurso mais modesto que o discurso da 1ª série, em termos de presença de expressões relacionadas ao tema da evolução, devemos considerar que a turma de 3ª série na qual ocorreu o trabalho junto a P2 não havia nos anos anteriores recebido atenção em relação ao ensino de biologia. Alguns estudantes desta turma também relataram ter tido poucas aulas de biologia na 1ª série porque a professora era faltosa. Sendo assim, consideramos que ocorreram avanços na percepção dos estudantes sobre os temas.

Além disso, pode-se perceber nos discursos da 1ª série que a evolução é um tema que mobiliza a atenção para a ciência e a atividade científica provocando nos estudantes reflexões que expressam o reconhecimento da importância dos conhecimentos por ela gerados. Na turma de 1ª série que não teve as experiências de inovação já é possível notar referências a isto:

> Por mais que eu ache que o centro de tudo é Deus, também acredito no estudo da biologia. Tem princípios diferentes do meu, mas é importante aprender coisas novas. Assim saímos de todos aqueles conceitos religiosos.

Na turma acompanhada pela pesquisa esta percepção é ampliada:

> (Biologia é) Um modo diferente e científico de ver o mundo e contém diversas explicações bastante convincentes. (...)a biologia consegue com perfeição explicar e desvendar os mistérios das espécies (...) o início de tudo de uma forma diferente. É importante você entender o surgimento da vida na Terra, para além da fé ou religião.

Discutiu-se com os professores que no ensino de biologia, se não se oferece um repertório científico a evolução das espécies pode parecer uma questão de fé, onde se é preciso acreditar. Concordamos que é preciso oferecer esse repertório evolutivo para os estudantes, mas, chamei a atenção de que uma maior atenção deve ser dada aos mecanismos evolutivos. Especialmente na definição dos estudantes sobre o que entendem por seleção natural, um grande número deles deixou de responder a esta questão.

Mesmo com grande percentual de alunos religiosos, a seleção natural não pareceu se contrapor às visões baseadas nas crenças religiosas para a origem do homem e da mulher e dos seres vivos. Os alunos criacionistas não pareceram se opor ou não aceitar a ideia de seleção natural porque mesmo estudantes não religiosos tiveram dificuldade em responder a esta questão.

Embora muitos não tenham sabido definir o conceito a maioria afirmou já ter ouvido falar sobre a seleção natural. Atualmente, há muitos documentários sobre a vida animal no Discovery, History Channel etc. e que falam de seleção natural o que ajuda a difundir a ideia- a formação de novas representações têm sido associadas a este papel da mídia e da divulgação científica como difusores de temas científicos, que comportam temas evolutivos como a seleção natural, tal como ressaltou Moscovici.

Como a seleção natural é abstrata para os estudantes, devemos também considerar que eles não tiveram ou têm pouco acesso a patrimônios culturais, não é produtivo apenas falar/ explicar ou mostrar exemplos a partir de vídeos. Discuti com os professores que na 1ª série os estudantes ainda estão um tanto imaturos, tal qual eles apontaram na primeira reunião de planejamento da pesquisa, portanto há necessidade de se abordar o tema ao longo do ensino médio.É necessário estimular tanto trabalhos em grupo quanto discursividade escrita e oral, principalmente na 1ª série, bem como esforços de participação estudantil nas aulas devem ser buscados pelos professores, de todas as disciplinas, de modo a estimular a exposição de pensamentos e questionamentos.

Considerei junto aos professores que a visita ao Museu Nacional da UFRJ é um recurso didático indispensável porque materializa e dinamiza o ensino de evolução além de relacionar os temas origem do universo, da vida e sua evolução e incluir a compreensão do desenvolvimento das diferentes culturas a partir da dispersão dos grupos humanos e arranjos sociais. No entanto a escassez de recursos enfrentada pelas escolas estaduais, como lembraram os professores, pode ser um impeditivo ou dificultador da visita ao Museu e a outros espaços de educação não formal.

Discutimos que diante da impossibilidade de realizar tais visitas as dificuldades de dinamizar o ensino de evolução podem ser minimizadas com a utilização de atividades concebidas pelos próprios professores e realizadas na escola.

Uma atividade que foi bastante discutida com os professores, que consideraram-na bem sucedida e adequada para abordar o processo evolutivo em sua historicidade foi a atividade “Terra: uma pequena história”. A compreensão de que uma sucessão de eventos e

transformações da atmosfera, do clima do planeta e do relevo propiciou a existência de processos metabólicos é essencial para entender a diversificação de formas de vida adaptadas àquelas condições. A partir desta atividade foi possível relacionar o tema da evolução aos conteúdos da 2ª e 3ª série.

Consideramos que na 2ª série a evolução é mais difícil de ser articulada porque a maioria dos temas se refere aos processos e sistemas fisiológicos humanos. A articulação foi possível a partir da evolução dos processos metabólicos e de obtenção de energia, assunto do 1o bimestre da 2ª série. Concluímos que durante esta atividade os estudantes sentiram-se estimulados a refletir e observar, a partir das imagens e informações apresentadas.

Com relação a uma demanda dos estudantes apurada em suas críticas ao que gostariam de mudar na escola, estava uma maior utilização dos recursos e espaços de que a escola dispõe. As produções dos alunos após as atividades aliada à observação das perguntas e comentários dos alunos durante e após as atividades, permitem afirmar que as atividades e recursos selecionados causaram impacto positivo e ajudaram a introduzir ou consolidar explicações feitas em sala de aula.

Nos resumos feitos pelos grupos houve elogios às aulas realizadas na sala multimídia, nas quais foram usados vídeos ou apresentações em PowerPoint, e que oferecem estímulos às falas dos estudantes propiciando uma aula mais interativa. A utilização frequente desse espaço tornou possível a avaliação das atividades realizadas na forma de produções textuais feitas em pequenos grupos. Esta foi uma estratégia proposta para se estimular este tipo de prática, que não costumava ocorrer durante as aulas de biologia de P1.

Embora tenha ocorrido maior utilização de vídeos e da sala multimídia, a utilização do laboratório ainda não ocorreu. Um desafio é o grande número de alunos para a prática de laboratório, visto que o laboratório é pequeno, bem como a necessidade de uma preparação prévia de materiais para as aulas práticas. P2 contornou esta dificuldade realizando duas práticas de fermentação em turmas da 2ª série dentro das próprias salas de aula. No terraço da escola realizamos uma discussão sobre o processo de fermentação alcoólica utilizando os experimentos feitos por eles em sala (imagens no APÊNDICE).

Por fim, a inserção da teoria da evolução no ensino de biologia ao longo de toda a 1ª série, na 2ª série e no conteúdo do primeiro semestre da 3ª série (ser humano e ambiente) mostrou que houve um aumento expressivo na utilização das explicações evolutivas para a explicação da diversidade das espécies, da compreensão da história evolutiva do planeta e das

espécies nas turmas da 1ª série. Os professores e a gestão foram apresentados aos resultados em diferentes momentos: em reuniões individuais e no Fórum.

7.3.2 **Melhoria e aprendizagem a partir do trabalho colaborativo**

O trabalho colaborativo de sala de aula ocorreu plenamente com dois professores, mas não foi possível contar com todos. Dois professores estiveram mais envolvidos com a pesquisa durante os dois anos e meio de sua execução (segundo semestre de 2014, 2015 e 2016). Porém, na medida em que a pesquisa se desenvolvia houve aproximações de outros professores.

Em 2015 foi realizada uma reunião individual com um terceiro professor (P3), que já estava ciente da pesquisa-ação por ter participado da exibição e discussão do documentário Diversidade da vida e, espontaneamente, me procurou interessado em participar da pesquisa-ação no próximo ano. Conforme mencionado, na 2ª semana de março de 2016 teve início uma greve da rede estadual que somente terminou em setembro, e este professor (P3) aderiu ao movimento, assim como P1.

Professores de outras disciplinas foram consultados sobre a possibilidade de adesão ao projeto. Um professor de física foi consultado para abordagem da origem do universo, mas alegou que já havia abordado o tema na 1ª série. Uma professora de filosofia interessou-se em participar. No entanto, como ela não se relacionava com P2, sua participação esteve relacionada a trocas de experiências e impressões sobre a escola, nas atividades de adesão ao projeto, como na palestra sobre a laicidade, a qual ajudou a organizar, e na exibição do documentário.

O que se pôde constatar com o aprofundamento da pesquisa foi que P1 fazia uma seleção consciente daquilo que o estudante pode ou não aprender. Já em relação a P2 havia desconhecimento de sua parte acerca da importância do ensino de evolução bem como desconhecimento teórico do tema.

Desta forma, se para P1 foi necessário buscar caminhos para construir um modelo de aula mais participativo e de envolvimento dos alunos nas discussões e atividades, para P2 foi necessário discutir constantemente sobre a importância da evolução e as possibilidades de articulá-la a outros temas, levar em conta a opinião dos estudantes na escolha dos temas dos

seminários e estar aberto às críticas respeitosas, como as ocorridas na aula avaliativa, e buscar aproximá-lo dos outros professores de biologia.

Deste modo, suas posturas docentes influenciavam o processo de ensino da seguinte maneira: para P1 os estudantes não dominavam os códigos simbólicos que os habilitaria a compreender temas científicos complexos, como a evolução, e não se interessam porque são incapazes: embora P1 dominasse a teoria evolutiva e considerasse o tema importante acreditava que alguns conteúdos evolutivos (como evolução humana e mecanismos evolutivos de base genética) não têm por que serem ofertados. Para P2 os estudantes não dominavam tais códigos porque não queriam, mas poderiam caso se esforçassem para isto: são desinteressados e o tema da evolução é somente mais um tema presente na disciplina escolar biologia e o qual ele pouco dominava.

Outro aspecto notado foi a relação do professor com a escola. P1era muito envolvido e sensível aos problemas do ambiente institucional e embora se preocupasse com os rumos da educação e com questões como a desvalorização do trabalho docente, por demandas de suas outras atividades, em muitos momentos seu compromisso com a pesquisa foi menor, em termos de real implicação no processo de mudança.

P2, por sua vez, aparentemente não estava tão envolvido com a cultura da organização, visto que a docência é uma atividade posterior em sua vida profissional e não é sua única fonte de renda. Por outro lado, sua maior disponibilidade de tempo e seu compromisso com os estudantes ficaram evidentes e tornaram sua implicação maior no processo de pesquisa, ainda que uma série de dificuldades tenham sido observadas.

Por fim, a análise compreensiva ocorrida entre pesquisador e professor durante as reuniões realizadas foi um importante exercício de avanço rumo a uma consciência crítica tendo sido possível trocar impressões e conhecimentos teóricos, refletir sobre práticas, partilhar preocupações e esperanças, como que um tipo de formação continuada geralmente ausente nestas escolas.

7.3.3 **Dificuldades de construir a coletividade e as possibilidades de mudanças futuras**

Durante a fase de execução das ações de ensino vimos que a pesquisa avançou na construção de uma consciência crítica sobre o ensino de biologia e as práticas pedagógicas. Por mais que a pesquisa estivesse avançando é preciso considerar que o professor, sozinho,

pouco pode fazer. Durante a realização da pesquisa tentou-se conseguir a adesão de mais participantes ao projeto e maior envolvimento da gestão escolar nas questões de ensino.

Houve dificuldades de mobilizar os participantes e construir a coletividade por diferentes motivos, como as diferenças em suas grades horárias, seu nível de comprometimento com o ambiente institucional, ausência de coordenação pedagógica bem como de coordenação de área.

Além disso, vivenciamos ao longo da pesquisa momentos de inseguranças e incertezas que resultaram em um clima desfavorável para mobilizar os professores. Interrupções na rotina da escola por conta da escassez de funcionários responsáveis pela manutenção e funcionamento da escola e o clima de insegurança que se fez presente em face das operações policiais na comunidade e efetivação da UPP na região foram alguns desses momentos.

Ademais, em 2015, já se desenhava a greve que ocorreu durante grande parte do ano letivo de 2016[66]: as discussões relacionadas às condições de trabalho dos professores e precarização da carreira docente chegavam à escola e, com frequência, eram os temas das conversas na sala dos professores. Havia na escola um grupo de professores bastante engajados, alguns deles militantes ativos do sindicato da categoria.

Durante o período da greve os professores grevistas vinham frequentando a escola, fazendo um trabalho de mobilização e buscando o apoio dos alunos em relação à greve. Isto gerou apoio da direção em um primeiro momento, que viu tal mobilização como um processo educacional de conscientização política, cedendo o auditório para os debates entre esses professores e estudantes.

Mas, depois, em uma reunião para tratar sobre a situação da greve e a preocupação com uma possível ocupação da escola pelos estudantes, houve embates por conta de uma suposta manipulação dos estudantes feita por alguns desses professores[67]. Desta forma, tanto

[66] A greve durou de final de março a setembro de 2016. Neste período houve recesso de um mês para realização das olimpíadas do Rio de Janeiro.

[67] Em uma reunião de mobilização sobre a greve dois professores reproduziram um filme para os estudantes. A diretora geral enxergou isto como uma tentativa de incitar os discentes, que já vinham participando de algumas passeatas junto aos professores, a posicionarem-se contra a direção. Além disso, havia o temor da ocupação. Nesta escola não houve ocupação estudantil. Uma das principais pautas dos estudantes e entidades ligadas ao movimento de ocupação estudantil relacionava-se à ausência de condições de estudo, o que incluía carência de professores, falta de livros didáticos para os alunos e condições das instalações escolares, por exemplo. Este não era o caso desta escola. Nesta reunião em que houve atritos a diretora geral falou que o tráfico mandou avisar que se a escola fosse invadida na mesma noite os estudantes iriam ser colocados para fora de forma violenta. A diretora explicou que os traficantes não queriam a presença da mídia e polícia no local, que certamente aconteceria se a escola fosse ocupada. A diretora queria saber dos professores grevistas se havia algum indicativo de ocupação e pedir a todos os professores que ficassem atentos a isto.

o grupo não estava completo quando ocorreu uma clara divisão entre entre eles[68] tornando difícil agregar colaboradores de modo a promover mudanças no ensino.

Porém, há indícios de mudanças a partir de iniciativas implementadas pelos próprios atores. Em 2017, embora a pesquisa de campo estivesse finalizada, frequentei por diversas vezes o ambiente escolar para tirar dúvidas, discutir assuntos relacionados às atividades com os professores e visitar atores que acabaram se tornando muito próximos. Nestas visitas pude presenciar a participação de estudantes e professores em uma feira de ciências ocorrida no 2º semestre (imagens no APÊNDICE).

Esta feira se concretizou a partir da iniciativa de três professores de biologia (P1, P3 e P4) para promover exposição de trabalhos onde estudantes de seis turmas da 3ª série explicaram os seus temas a partir de materiais diversos (conseguidos pelos professores por empréstimo em universidades, como fósseis e insetos, ou adquiridos pela escola, como os kits de tipagem sanguínea) ou realizando pequenos experimentos. Além desses professores e dos alunos outros atores foram essenciais na realização de tal evento: inspetoria, merendeiras, direção e pessoal de limpeza que deram apoio antes, durante e após o evento.

Estas iniciativas se mostram como recursos com potenciais de se estruturar melhor. Foi uma iniciativa partida de um conjunto de atores interessados em transformar sua realidade: nesta ação, os professores, apoiados pela comunidade escolar, criaram uma articulação de trabalho docente que pode ser indício de uma mudança na cultura escolar. Isto porque, na feira, professores de outras disciplinas circularam prestigiando o evento e o trabalho dos alunos, reconhecendo suas potencialidades, o que pode agregar futuramente professores de outras disciplinas possibilitando, quem sabe, uma mudança na cultura desta escola.

[68] Em outros momentos percebi esta divisão quando alguns professores, questionados pelos estudantes de algo relacionado às suas práticas ou posturas, se defendiam perante os alunos deslocando o foco da conversa de modo a acusar os grevistas de não se preocuparem com eles, já que estariam aderindo à greve e deixando-os sem aulas.

8 DISCUSSÕES PERTINENTES

Neste capítulo é feita uma breve análise dos dois cenários de pesquisa para se discutir, à luz dos resultados e de temáticas comuns, as peculiaridades e semelhanças encontradas de modo a ampliar a compreensão sobre as organizações e, consequentemente, as influências desses aspectos sobre o ensino.

Em *Influências da cultura organizacional na relação entre gestão e professores* são consideradas as influências das dimensões políticas, culturais e sociais nas relações estabelecidas entre esses atores.

Em *Professor: atividade docente na cultura das organizações* o foco está na discussão sobre as condições de trabalho docente.

Em *Os estudantes e a escola* é discutido o sentido da escola na visão dos estudantes, suas expectativas e anseios.

No que se refere ao *Ensino de biologia e de evolução* são avaliados aspectos do ensino do tema nas duas escolas e são feitas considerações sobre as experiências de inovação e reflexões sobre conceitos e tópicos do tema.

Em *Pesquisa: ação: consequências, limitações e possibilidades* são destacados os impactos, aspectos positivos do trabalho colaborativo, aspectos problemáticos encontrados durante a execução da pesquisa-ação nas escolas e as possibilidades advindas com este tipo de metodologia.

8.1 INFLUÊNCIAS DA CULTURA ORGANIZACIONAL NA RELAÇÃO ENTRE GESTÃO E PROFESSORES

Há importantes diferenças em relação à cultura organizacional em ambas as escolas. No que se refere à sua relação com as instâncias superiores e as orientações expressas pelas políticas públicas educacionais, isto tanto é decisivo na dinâmica de funcionamento da organização quanto influente no relacionamento entre os diferentes atores sociais da escola e, consequentemente, no ensino.

Como mencionado, o jogo político está muito presente no relacionamento entre o governo, via Secretaria e Regional Metropolitana, e a direção escolar e entre esta e os professores. Logo, para entender a cultura da escola estadual deve-se compreendê-la enquanto organização subordinada aos interesses da Secretaria de Educação. O que se observou é que a

SEEDUC não costuma consultar seus diretores, cabendo a estes acatar e implementar ações presentes nas ordens despachadas. Este direcionamento torna delicada a atuação da gestão escolar na condução pedagógica e na relação com seus professores: ao mesmo tempo em que a gestão (que é formada por professores exercendo cargo de gestores) se solidariza com todo um conjunto de situações vividas pelos professores, por outro lado, estabeleceu um pacto tácito com a Secretaria para intermediar suas ações no momento em que passou a gerir a escola.

Ocorre que tais ações têm sido menos democráticas com o passar dos tempos e diminuído o poder decisório dos gestores. Desta forma, sobra pouco espaço para o pedagógico bem como a vontade de agir pedagogicamente vai diminuindo diante das insatisfações geradas,como, por exemplo,na articulação do corpo docente. Ainda assim, o que se observou foi que a relação entre as diretoras e os professores costuma ser uma relação amistosa e de auto compreensão, embora alguns desgastes possam ocorrer. Um exemplo disso, e que foi acompanhado durante esta pesquisa, foi a greve de professores em 2016.

Durante essa greve foi possível perceber tensões que ficaram bastante evidentes devido a uma clara divisão entre os professores: de um lado um grupo maior, com atores de posicionamento à direita (conservadores), e de outro, atores de esquerda, muito politizados e inconformados com as condições de trabalho propiciadas pela Secretaria de Educação. Isto ficou bastante visível na reunião realizada durante a greve em que houve atritos entre professores e entre alguns deles e a diretora geral.

É preciso considerar que o movimento de greve conseguiu algumas conquistas, como a suspensão das avaliações externas (Saerj e Saerjinho) já ao final de 2016 e a expansão da carga horária de sociologia e filosofia de 1 para 2 tempos semanais. Se por um lado essas conquistas parecem grandes, por outro, medidas recentes tem cerceado liberdades e garantias conquistadas, como o próprio direito à greve.

Em 2016 tais medidas se intensificaram. Por exemplo, em decorrência da greve de 2015 houve a tentativa da SEEDUC de estipular que não mais seriado professor mais antigo na disciplina a prioridade de permanência na escola, em caso de fechamento de turmas, como tem ocorrido. Professores mais novos, ou seja, com menos tempo na escola, que não tivessem sido descontados o tempo de greve e até de licença médica poderiam “passar à frente” dos mais antigos.

Esta determinação acabou gerando reações e, parece, por ora ter caído por terra. Porém, os diretores estão perdendo autonomia cada vez mais. Isto não é somente uma

percepção, é algo físico também. Abas no sistema Conexões (o sistema *on line* da SEEDUC para gerenciamento, lançamento de notas etc.) que antes eram acessadas por eles hoje estão sendo retiradas. A direção não tem mais acesso a solicitar diretamente à SEEDUC a gratificação por lotação prioritária (GLP) – que é a alocação de um professor em horário extra, de modo a suprir a carência de algumas turmas. Esta atribuição ficou a cargo da METRO, que tem demorado em aprovar. Aumenta-se, portanto, a burocracia e diminui-se a autonomia.

Também a gestão escolar ficou impedida de estabelecer o quantitativo de alunos para o próximo semestre, ou seja, a direção não mais controla o número de alunos por turma e há um clima de incerteza de quantas turmas se formarão, se serão sobrecarregadas de alunos e se haverá professores ociosos.

Há em curso um processo de otimização para reduzir custose cujas ações tem sido colocar mais alunos por turma (45 alunos em vez dos 30 ou 35 de antes). Isto tem ocasionado a sobra de um número expressivo de professores por escola levando-os a buscar complementar suas cargas horárias em outras escolas, o que nem sempre conseguem fazer. Há inúmeros relatos de professores que têm acabado por desistir de sua matrícula e pedir exoneração.

Em uma organização que historicamente tem enfrentado desafios, como direcionamentos políticos diversos decorrentes de mudanças de comando ou de governo, enfrentamento entre polícia e crime organizado no entorno escolar e clientela proveniente de famílias pouco alfabetizadas, tais acontecimentos mudam o clima organizacional, geram tensões e frequentemente deixam o ensino em segundo plano: isto é, torna-se difícil pensar no ensino quando existem questões prementes.

Na escola federal a presença de um Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), no qual estão expostas as intenções de transformação da escola em universidade, é um aspecto que suscita debates e divide opiniões. Há uma divisão entre os professores que atuam mais na graduação e pós-graduação e os professores que tem sua carga horária no ensino médio. A direção atua para esta transformação porém, como há autonomia e descentralização, via departamentos e coordenações, no cotidiano da escola estas questões perpassam e costumam mudar a rotina e os ânimos dos atores em épocas específicas, como no período de eleição para diretoria.

O que se observou é que a escola federal tem um ambiente que proporciona desenvolvimento científico, humano e social para os estudantes. Isto é possível, além da

iniciativa e interesse pessoal de cada professor, em decorrência das políticas internas e relatórios avaliativos que orientam e cobram a participação docente em ensino, pesquisa e extensão bem como à dedicação exclusiva de grande parte dos professores.

Além disso, há um movimento de resistência de professores comprometidos com o ensino médio e que organizou em 2016 um encontro intercampi para discutir o ensino integrado. Neste encontro ocorreram apresentações de trabalhos com propostas e atividades de integração desenvolvidos pelos professores dos diferentes campi, mesas redondas para discussão de temas relacionados às propostas de integração. Também ocorreram reuniões do grupo de trabalho que está à frente do desenvolvimento do Plano Político Pedagógico (PPP) da escola, movimento este entendido como necessário para pensar as bases e objetivos do ensino médio integrado, visto que há um Plano Político Institucional (PPI) que se trata de um plano mais genérico e voltado para os diferentes níveis de ensino da instituição.

Por outro lado, se há um processo de integração sendo construído e, desta forma, criando um objetivo comum aos docentes de ensino médio e profissionalizante, por outro lado, a atuação política é vista como essencial para garantir espaço a este ensino médio.

Na escola estadual é necessária a renovação do PPP, conforme regulamentado. Ao final de junho de 2017 começou uma articulação para isto. Como forma de incluir todo o conjunto de professores a direção passou um questionário onde os professores puderam manifestar suas visões sobre a escola e o que consideram importante em relação aos objetivos educacionais.

Um grupo de docentes se comprometeu a formar uma comissão para trabalhar junto com a direção na reconstrução do PPP. Cabe lembrar que a escola estadual é uma escola nova e, portanto, a construção de sua identidade está em processo. Entende-se que este processo é sinuoso por conta das interrupções no cotidiano escolar bem como de condições adversas já bastante citadas.

A construção deste PPP parece ora apresentar-se na interseção entre um processo meramente burocrático, para atender determinações formais, e a tentativa de se concretizar como fruto de um processo de construção coletiva.

A escola federal, embora não seja nova, tem passado por um processo de reconstrução de sua identidade por conta do ensino integrado implementado em 2013 e todas as mudanças ocorridas em consequência disto. O que se percebe é que ambas as escolas caminham em vias de se apropriar de sua (própria) cultura, embora em diferentes ritmos.

8.2 PROFESSOR: ATVIDADE DOCENTE NA CULTURA DAS ORGANIZAÇÕES

Considerando que a escola é um espaço de interações sociais o trabalho docente dentro da organização escolar tem como característica central o relacionamento entre professores e alunos em sala de aula. Com base nisto, a docência deve ser vista como "uma forma de trabalho sobre o humano, um trabalho interativo, no qual o trabalhador se relaciona com seu objeto sob o modo fundamental da interação humana, do face a face com o outro" (TARDIF; LESSARD, 2005, p. 275).

Estes autores compreendem o trabalho do professor privilegiando três dimensões: atividade, *status* e experiência. A atividade, que é a dimensão que nos interessa aqui, acontece principalmente dentro da classe, classe esta que não é apenas um espaço sociofísico, neutro, autônomo e separada da comunidade de trabalho. A atividade representa, também, uma fonte de tensões e de dilemas internos à atividade de ensino resultantes da relação com o outro (o aluno) e que inclui a instrução e manutenção da ordem na sala, o lidar com o indivíduo e, ao mesmo tempo, com o coletivo, o estar visível perante os grupos etc. (TARDIF; LESSARD, op. cit).

Assim, a sala de aula é uma ordem social surgida através dos controles institucionais e, ao mesmo tempo, uma ordem construída mediante interação docente-alunos. Estas considerações são importantes porque é neste local de trabalho, a sala, que o professor constrói sua experiência e molda sua identidade.

Além disso, o trabalho em sala é influenciado pela gestão escolar na medida em que se reflete no grau de autonomia do professor e nos programas e objetivos escolares segundo os quais trabalha e o ritmo das rotinas escolares, por exemplo. Desta forma, a interação do professor com os estudantes é predeterminada pelo ambiente organizacional.

Os resultados desta pesquisa vêm ao encontro disto, nos lembrando que a atuação do professor é tão importante quanto o conteúdo ofertado – é necessária habilidade interpessoal do professor e sensibilidade: não adianta atenção somente ao conteúdo, materiais e atividades. É requerível uma postura que estimule questionamentos e participação estudantil sem, no entanto, ser agressivo, usar de coerções, limitar o acesso a conteúdos ou manter uma postura distante ou extremamente exigente, por exemplo.

Porém, devemos considerar que a ausência de articulação pedagógica dos docentes, seja na figura de um coordenador ou de uma prática de discussão, planejamento e trabalho conjunto entre os próprios docentes, é um dos fatores dentro da organização escola que

dificulta a percepção de posturas inadequadas e, ao contrário, a identificação e disseminação de práticas positivas.

Os resultados também mostraram outros aspectos da cultura das organizações que influenciavam as práticas dos professores, apesar da aparente autonomia que eles têm em sala de aula. Deste modo, a premissa "quando se fecha a porta faz-se o que quer, trabalha-se como quer" está longe de ser real para a maioria dos docentes, assim como para os docentes desta pesquisa. Isto porque não se é possível desvencilhar do contexto maior: o professor tem sua atuação influenciada pelas políticas educacionais. Em diversos momentos muitos se sentem humilhados diariamente e é difícil motivá-los.

A inserção de outros atores e de controles externos geraram tensões, resistências e se impuseram em diferentes gradações nos ambientes investigados. Na escola estadual essa interferência é grande: antes se dava principalmente a partir do controle de avaliações externas e de índices escolares e atualmente por outras formas de pressão, como no caso da diminuição do número de turmas devido ao maior quantitativo de alunos nelas incluídos. Na escola federal este controle é feito pelos relatórios avaliativos e planilhas de progressão que, embora exijam uma série de atividades por parte do professor para que o mesmo seja bem avaliado, dão retorno financeiro e profissional a ele. Mas o cenário de ameaça à educação profissionalizante integrada começa a tensionar os professores e a gerar preocupações com o futuro.

Diante disto podemos considerar que na escola estadual o trabalho docente atem-se quase que exclusivamente à sala de aula, visto que não há uma rotina de planejamento docente, bem como são raras as atividades de interação entre os professores e demais atores fora das salas de aula. Na escola federal a atuação em atividades de pesquisa e extensão, participação em grupos de trabalho e em comissões e demais atividades criam um sentido, uma identidade e conferem um status diferente ao trabalho do professor: o trabalho docente é sua principal função, mas não é a única.

Deste modo, diante das características da organização e da inserção de atores e controles ao trabalho docente enquanto que os professores da escola estadual se fecham mais nas salas de aula e o trabalho individual predomina, os professores da escola federal tem na colaboração um estilo de trabalho.

8.3 OS ESTUDANTES E A ESCOLA

Os estudantes das duas escolas investigadas são adolescentes, na faixa entre 14 e 17 anos. Pode-se afirmar que a escola é um lugar onde o estudante de ensino médiopassa grande parte de sua vida. Portanto, a adolescência acontece no indivíduo em grande parte na escola e é neste ambiente que ele recebe bases, diferentes das familiares, que o ajudarão a romper vínculos, a se individualizar, a formar espírito crítico, a ter autonomia, enfim, a adquirir novos conhecimentos e valores. Além disso, a escola é um dos locais, frequentemente o principal, onde os jovens buscam a identificação e a segurança com grupos de iguais: sendo assim, é um local de encontro das juventudes (MORTARA, *online*).

Diante deste caráter congregador da escola, não se questiona que ela é palco de movimentos e transformações. Mas, diante do desinteresse dos estudantes em relação à ela, muito se tem discutido sobre o papel da escola na educação do século XXI. No entanto, esse desinteresse, ou descaso, não parece se dever à escola como um todo estando mais relacionando à não correspondência das expectativas e anseios juvenis.

Os resultados desta pesquisa mostraram que em ambas as instituições, federal e estadual, a escola é uma referência relevante na vida dos alunos não só porque “tem bons professores” e o “ensino é de qualidade”, mas, por ser um espaço de convivência tem um papel relevante em suas vidas. Os estudantes têm expectativas em relação à escola. Em ambas querem aulas motivadoras, fora ou dentro da sala de aula, e esperam que ela os gabarite a exercer sua cidadania e conquistar um lugar no mercado de trabalho.

Portanto, dois aspectos se destacaram na representação dos estudantes sobre a escola: o convívio social e a expectativa em relação à escola. Em relação ao convívio, os resultados mostraram que na escola estadual há uma demanda de estudantes não plenamente correspondida. Daí a reivindicação presente em seus discursos para que tenham mais tempo de recreio ou outros momentos e oportunidades para o convívio social. Cabe lembrar que esse convívio é importante tanto para compartilhar experiências e conhecimentos sobre a vida quanto para a construção das relações e identidades juvenis.

Convívio este que não falta aos estudantes da escola federal. Como não precisam sair da escola para dar lugar a estudantes de outro turno, visto que há espaço de sobra, e também por serem estimulados a frequentar no contraturno a biblioteca e outras dependências, participarem de monitorias, projetos etc. Nesta escola, o estudante tem estímulo às atividades que contribuirão para sua formação profissional e crescimento pessoal e, desta forma, a escola

faz sentido para ele por ser um ambiente de formação mais completo que propicia interação social intensa.

Já na escola estadual os estudantes, por serem, em sua maioria, moradores do conjunto de favelas que cercam a escola, têm no ambiente escolar o seu refúgio, o local onde se sentem acolhidos e protegidos. Para eles, a escola é um ambiente social onde irá encontrar os amigos e se sentir seguro e protegido dos conflitos da comunidade. Mas, a escola está distanciada da realidade do estudante porque além de não utilizar todo o seu potencial, através dos recursos e espaços de que dispõe, o ensino muitas vezes é retórico[69]. Percebe-se, a partir da análise da representação deles, que a escola ainda não atingiu o nível de satisfação esperado por eles, que enxergam nela um ambiente educacional muito bom, mas com um grande potencial desperdiçado. Há poucos projetos, oficinas, atividades ou cursos que aproximem o estudante da escola, ou seja, a escola não causa impacto significativo na vida do aluno para além do ambiente escolar.

É importante mencionar que na escola estadual há muitos estudantes provenientes de ambientes familiares nos quais os pais muitas vezes não tiveram acesso a uma educação básica completa e o apoio e acompanhamento da vida escolar pela família pode variar muito. Neste sentido, a escola ainda é referência relevante e há muita expectativa por parte deles, e da sociedade em geral, em relação ao que a escola pública pode ainda vir a fazer pelos estudantes.

Conforme mencionado isto ficou patente na escola estadual quando os estudantes disseram esperar mais da escola porque ela pode oferecer mais. É preciso considerar, também, que estes estudantes são muito preocupados com a entrada no mercado de trabalho, visto que precisam garantir sua sobrevivência – no estudo realizado por Santos e Falcão (2018) em que se apurou a opinião dos estudantes de escolas públicas, incluindo desta escola, sobre as disciplinas escolares e o ensino religioso ficou evidente que eles querem maior carga horária

[69] Há muitos estudos apontando que as escolas públicas não têm investido em recursos tecnológicos e isto as afasta dos estudantes, acostumados ao acesso mais rápido à informação propiciada pelos aparatos tecnológicos. Outros apontam para a necessidade de formação profissionalizante para atender à demanda de estudantes das classes desfavorecidas. Estas questões exigem maiores reflexões porque embora a demanda de uma formação para o mercado de trabalho seja uma demanda real a forma como isto foi implementado, a partir de uma "canetada" do governo federal, não foi uma forma adequada porque não se incluiu suficientemente a comunidade especializada no processo bem como há estudos apontando que o Novo Ensino Médio, na prática, não terá como oferecer os itinerários formativos em todas as escolas e regiões do país. Além disso, sabe-se que os países de reconhecida excelência em educação pública são aqueles que investiram em metodologias de aprendizagem ativas e em formação de professores. Portanto, é uma questão que não se esgota aqui.

de disciplinas que impactem seu futuro profissional bem como de disciplinas em que podem debater.

Na escola federal, a formação integrada garante um diploma de curso profissionalizante ao final do ensino médio. O modelo de ensino integrado oferece uma base sólida, uma vez que não dissocia a formação profissionalizante da formação básica. Isto torna mais confortável aos alunos pensar no futuro profissional e/ou na continuação dos estudos em direção à formação de nível superior.

Assim, se a escola estadual ainda não atendeu às expectativas básicas e anseios estudantis, ainda que eles vejam potencial para isto, na escola federal as preocupações discentes giram em torno dos aspectos burocráticos e da supervalorização da pós-graduação.

Ficou evidente ao longo da pesquisa que os estudantes das duas escolas têm muito a falar e querem participar: isto ficou evidente em várias situações na escola federal (comonos discursos da 1ª séirie sobre a escola - mal os estudantes haviam chegado à escola e já opinavam sobre uma série de coisas nos questionários; em sua presença em eventos, debates e reuniões diversas) e na escola estadual (como no episódio em que reivindicaram a realização de um culto; quando se organizaram para reclamar de um professor; na palestra sobre a laicidade e no DVD Diversidada da Vida). Ocorre que esta participação nem sempre é valorizada.

O que vimos nesta pesquisa foi que a escola ainda tem poder na vida do estudante e na sociedade e é vista como um importante espaço protetor e de convívio, embora as expectativas e anseios juvenis nem sempre sejam correspondidos. Acolher verdadeiramente os alunos quer seja na plena utilização dos espaços escolares nas atividades de ensino quer seja na ampliação de espaços de lazer, discussão e interação social é um benefício para a escola e para o estudante na medida em que a escola seria vista também como um espaço de formação que deixaria um legado para o estudante em sua vida adulta.

8.4 O ENSINO DE BIOLOGIA E EVOLUÇÃO

Na escola federal pesquisou-se que os estudantes associam a biologia ao conhecimento sobre o universo, as espécies e sua evolução e o corpo humano. Vimos que a maioria chega à escola já com certo conhecimento sobre a evolução. Outra parte, embora tenha algum conhecimento, possui ancoragem religiosa para a evolução e origem da vida e precisam de maiores esclarecimentos acerca da natureza da ciência para que possam ter em conta as

evidências científicas para a evolução e para que possam conhecer as hipóteses científicas para a origem da vida. Desta forma poderão considerar as explicações científicas ou manter suas explicações religiosas, se assim o desejarem, sem, no entanto, confundir as esferas de atuação da ciência e da religião.

Além disso, verificou-se que alguns tópicos relacionados à evolução (como evolução da espécie humana e distinção entre tempo biológico e tempo geológico) não estavam sendo oferecidos no ensino de biologia e sua ausência era fonte de dúvidas entre os discentes.

Na escola estadual investigou-se que os alunos interessam-se mais na disciplina de biologia em aprender sobre o corpo humano, saúde e o ambiente. Observou-se que eles têm mais dificuldades em compreender aspectos da matéria de biologia, principalmente quando estudam sozinhos. Além disto, os alunos da escola estadual não possuem o mesmo capital cultural que os estudantes da escola federal e este é um dos motivos que os levam a associar mais a disciplina de biologia ao enfoque biomédico, cuja relevância está no melhor conhecimento de seu próprio corpo e na prevenção de doenças [a este enfoque aproximaram-se estudantes do curso de Edificações da escola federal, de perfil religioso e maioria dos estudantes provenientes da rede pública municipal].

Verificou-se também que o ensino de evolução não repercutia na representação dos estudantes porque ao final do ensino médio eles não sabiam o que era seleção natural, pouco associavam os pressupostos evolutivos para explicação da diversidade ou se lembravam do tema e dos temas correlacionados. Além disso, constatou-se que o modelo usual de aula inibe o aluno: ao mesmo tempo em que se reclamava da passividade não se valorizavam discussões ou não as conduziam de maneira a estimular a expressão de opiniões espontâneas.

Diante dos desafios no ensino de biologia na escola estadual (onde a maioria dos estudantes da 1ª série não tem o hábito de questionar e debater, a falta de base e hábitos de estudo, a abstração requerida para a compreensão da teoria evolutiva, entre outros fatores), a pesquisa atuou para modificar isto tornando as aulas mais participativas. É pertinente lembrar ainda que os estudantes já chegam às aulas de biologia com um repertório de valores que irão interagir com os conceitos científicos e o tema da evolução é exemplar disto porque engloba explicações que por vezes competem com as explicações religiosas dos discentes.

Neste sentido, os resultados conseguidos com o trabalho colaborativo mostraram que para a maior parte dos estudantes a religião não é o principal impeditivo para a aprendizagem de evolução: ainda que o Deus criador da vida esteja presente em suas explicações a compreensão de que a vida segue seu curso natural de diversificação, a partir de explicações

materiais, parece plausível e compreensível para eles. O mesmo pôde ser constatado em relação aos estudantes da escola federal, principalmente os de perfil religioso.

Isto é importante ser dito por que, por vezes, as dificuldades em relação ao ensino e aprendizagem de evolução são reduzidas a problemas com as crenças religiosas. Em certos casos os estudantes podem ser mesmo resistentes ao ensino do tema por conta de suas crenças, mas, na maioria das vezes o que parece faltar mesmo é um ensino alicerçado de biologia que tanto busque a expressão das opiniões estudantis e seu envolvimento nas atividades de ensino quanto oferecer um ensino que promova pensamento crítico abordando o tema ao longo do ensino médio.

Os resultados têm mostrado que o ensino de evolução articulado aos conteúdos das três séries é uma forma de aumentar a compreensão do fenômeno evolutivo além de integrar os outros conteúdos. Um caminho para se fazer isto, e que se mostrou adequado para diferentes séries, foi a partir da história da Terra. Desta forma foi possível a articulação entre fenômenos micro e macroevolutivos fazendo a conexão da evolução do planeta com os processos físico-químicos e geológicos e com origem e evolução da vida (na 2ª série) e com os conteúdos de ecologia (na 3a série) permitindo que o estudante compreenda estes fenômenos como uma narrativa lógica e encadeada. As atividades relacionadas à evolução humana também mostraram a importância de se abordar os processos evolutivos da espécie humana como um tópico de ensino, e não apenas incluída no contexto de abordagem das outras espécies.

Nossa proposta de recontextualização da teoria da evolução e do ensino de biologia mostrou que é possível oferecer um ensino no qual visões parciais e incompletas sejam minimizadas. Para isto é necessário oferecer um repertório do ensino de evolução ou, caso contrário, o processo evolutivo pode parecer uma questão de fé onde só resta ao estudante acreditar.

8.5 A PESQUISA-AÇÃO: CONSEQUÊNCIAS, LIMITAÇÕES E POSSIBILIDADES

A pesquisa-ação tem uma natureza observacional, reflexiva, e outra prática, de caráter colaborativo e transformador. Nesta dupla perspectiva, a investigação aqui orientada por esta metodologia implicou em que o pesquisador não fosse um observador passivo diante das situações e tão pouco implicou na aceitação passiva pelos atores dos ambientes investigados acercadas ações propostas pelo pesquisador. Foi um caminho metodológico que, por

pressupor colaboração e negociação, mostrou-se adequado e, para mim, desafiador e surpreendente diante das possibilidades de apreensão da realidade.

Nesta pesquisa fui tanto pesquisadora externa quanto pesquisadora interna e, por isso, não foi difícil perceber que a pesquisa-ação assumiu diferentes contornos nas duas escolas em virtude dessa relação de proximidade e distanciamento e das diferenças entre atores e contextos pesquisados.

Ao longo da pesquisa na escola estadual me vi na figura de pesquisadora-professora e, ao mesmo tempo, de interlocutora entre os professores e os estudantes e entre a direção e os professores. Por perceberem que eu tinha abertura em relação aos professores, não foram raras as vezes em que os estudantes me pediam para conversar com eles sobre algum aspecto que os desagradava ou que intercedesse em relação a um maior tempo para apresentarem seus trabalhos, por exemplo. Também pediam ajuda na confecção de seus trabalhos e projetos. A direção frequentemente me solicitava para interceder junto ao professor e dividia comigo muitos problemas que ocorriam no ambiente escolar.

Assim, desvelar as relações políticas que ocorrem e atuar politicamente para agregar ações colaborativas buscando uma aproximação do grupo foram aspectos que mereceram especial atenção na escola estadual. Todavia, isto não foi plenamente concretizado pela necessidade de se trabalhar com atores que não estavam presentes na escola, ou que não estavam disponíveis, o que tornou a colaboração difícil em diversos momentos da pesquisa. Mobilizar professores foi um desafio principalmente devido à falta de tempo. Além disso, a falta de coordenação pedagógica atuante fez com que não tenha tido um profissional que pudesse ajudar na mobilização do grupo.

A existência de um projeto institucional que unificasse e ampliasse temas promovendo um engajamento de professores, certamente contribuiria para maior integração dos docentes. A realização de atividades integradoras entre os professores é um objetivo que poderia ser perseguido continuamente pela Direção e equipe pedagógica.

Como os professores não têm iniciativa, motivação ou estímulos para encontros pedagógicos é necessário se pensar formas de criar meios para o estabelecimento de encontros rotineiros, os quais certamente aumentarão a integração do grupo e possivelmente estimulariam trabalhos docentes colaborativos. Além disso, devemos considerar que um projeto da escola atrairia os estudantes, que se sentiriam valorizados e motivados ao colocar a "mão na massa" para divulgar um trabalho produzido em conjunto, tal qual revelou o discurso dos estudantes sobre o que mudariam na escola.

Na escola estadual, por uma série de questões já mencionadas, o caráter prático se fez mais presente com um dos professores e o seu compromisso com a pesquisa foi menor, em termos de real implicação no processo de mudança. Com outro professor o trabalho colaborativo foi maior, mas havia muitas demandas de sua parte.

Na escola federal, o caráter prático se fez presente em certos momentos, mas já havia uma rotina de encontros e trocas entre os professores levando a que a pesquisa-ação fosse parte da rotina dos professores.

Considerando as diferenças observadas entre os atores e as instituições é pertinente chamar a atenção para a necessidade de interlocução do professor e da habilidade política do pesquisador que, muitas vezes, se vê envolvido nas questões do professor e, ao mesmo tempo, tenta buscar a intervenção. A necessidade de contornar estas situações mostra os desafios e a riqueza de realizar uma pesquisa-ação evidenciando a importância de considerar características da cultura local como forma de operacionalizar a pesquisa.

Considerando a falta de articulação entre os docentes, cabe ressaltar que não se pode culpar o professor ou o conjunto de professores pelo insucesso e pelas falhas. Há, antes, toda uma estrutura histórica, política e cultural que o limita e incapacita. À despeito de toda uma história de vida e caráter inconformado do professor não se faz pesquisa-ação sozinho e, em muitos casos, a própria gestão não consegue fornecer as bases para a mudança porque também está submetida a uma sistema de controle, de perda de autonomia e pouco pode fazer para ajudar o professor.

É preciso uma atitude reivindicatória, de empenho, implicação, de espírito de mudança por parte de um grupo dentro da instituição. Isto foi o que vi na escola federal e pouco vi na escola estadual. Na primeira, as condições de trabalho docente possibilitavam isto. Na segunda, faltava um compromisso do grupo com a escola porque faltava um compromisso do Estado com a escola.

Possivelmente, se a pesquisa tivesse ocorrido por mais tempo e se durante o ano de 2016 a escola tivesse contado com a presença de todos os professores de biologia (o que não ocorreu por conta da greve) teria sido possível avanços na articulação desses docentes. Apesar dos percalços enfrentados pela escola estadual, ao longo da pesquisa fui percebendo que ela pode ensinar biologia/evolução muito bem, especialmente quando valoriza as características culturais de seus estudantes. O que falta, muitas vezes, é a escola se apropriar de sua cultura.

No entanto, a organização da feira de ciências na escola estadual mostrou possibilidades de transformação no cotidiano da escola. Este movimento pode ser indício de

que esteja ocorrendo uma aprendizagem entre um grupo de atores, neste caso uma aprendizagem de novas práticas pedagógicas. Guimarães (2004) considera que mesmo a aprendizagem de alguns poucos indivíduos (neste caso, três professores de biologia) pode impulsionar mudanças na cultura escolar.

A autora esclarece esta relação entre aprendizagem e mudança na cultura de uma organização ao dizer que a aprendizagem ocorre primeiramente no nível individual e transforma-se num evento coletivo e compartilhado entre o grupo, o que pode levar a uma mudança cultural com o estabelecimento de novos modos de pensar e aprender nas organizações. Esta feira, portanto, pode ser um movimento legítimo de mudança surgindo no seio da organização.

Em resumo, foi em um clima de incertezas que a pesquisa se desenvolveu na escola estadual e se viu diante de tentativas e esforços para melhoria do ensino, que estavam nas intenções não consolidadas de muitos atores. Se de um lado observamos que são necessárias mudanças nas políticas públicas para melhores condições das escolas e de seus profissionais, por outro lado está o que o professor, em seu cotidiano no contexto escolar, pode objetivamente fazer. O meu posicionamento é de que não são coisas excludentes, ainda que seja preciso compreender aquele professor que se sente desmotivado por perda de autonomia vi que há movimentos e intenções de transformação.

Na escola federal, a pesquisa se desenvolveu em meio a um processo de transformação mais amplo, onde o modelo de ensino recém adotado, foi o propulsor de um processo transformador do ensino de biologia por parte de um grupo de atores engajados e que gerou um processo de auto-identificação, de reconhecimento. Se por um lado há condições desse caminhar, por outro há um caminho desafiador diante do que se pretende que seja o ensino médio e o cenário que se desenha para a educação profissional de nível médio.

Diante do exposto, a produção do conhecimento teórico, a reflexão e objetividade da pesquisa levaram em conta, portanto, as nuances das relações que refletiram tensões, envolveram negociações, limites da pesquisa etc. e que nos mostra a riqueza de uma pesquisa em que o objeto é o ensino de biologia e os sujeitos são diferentes atores de duas comunidades escolares envolvidos neste processo.

Por fim, vimos que a abordagem da pesquisa-ação foi acertada porque a escola é uma organização que só funciona com voz, com a participação de seus atores. Nenhuma inovação, melhoria ou reflexão pode ocorrer sem isto. Ainda que não tenha sido possível realizar a

colaboração em uma escola com o conjunto dos atores que se pretendia vimos que o trabalho colaborativo funciona, demanda tempo, mas é possível.

Na escola federal, por ser mais estruturada, esta participação foi possível e se revelou no ensino. Nas duas escolas vimos que os professores e estudantes têm interesse, querem falar, discutir, participar. Sendo assim, é pertinente considerar que a pesquisa-ação deveria ser assumida como um compromisso da escola e dos membros da comunidade escolar na medida em que estimula participações e constrói a coletividade.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que os conceitos evolutivos se transformam em produtos de representação, esta pesquisa mostrou a importância de se buscar a representação social dos estudantes para se fazer o diagnóstico do ensino e verificar suas concepções prévias. A partir da análise das representações também se apurou o eu os estudantes pensavam sobre a escola e a disciplina de biologia. Desta forma foi possível o planejamento e implementação de experiências de inovação no ensino de biologia em colaboração com professores.

Por outro lado, tínhamos claro que o ensino de biologia não está desvinculado da escola. Portanto, era preciso considerar as características das escolas reconhecendo-as como uma organização e conhecendo sua cultura. Apoiar-me no conceito de cultura organizacional implicou em uma visão mais ampla da escola do que tomá-la apenas como uma *instituição*, onde seus diferentes atores tanto são influenciados pela cultura da organização quanto produzem esta cultura na interação entre eles e com as instâncias externas à escola.

A cultura organizacional apreendida por meio de metáforas permitiu centrar as atenções em dimensões específicas: cultural, política e psíquica. Com base na metáfora da cultura foi possível apreender as relações e relacionamentos entre os atores, como a rotina de colaboração entre os professores da escola federal e a ausência de articulação pedagógica entre os professores da escola estadual. Com a metáfora da arena política foi possível perceber as pressões políticas às quais a escola estadual está submetida e a atuação política dos professores da escola federal para estar no centro dos processos decisórios, por exemplo. Com a metáfora da prisão psíquica pôde-se elucidar as convicções pessoais dos professores da escola estadual e sua repercussão no conteúdo a ser ensinado e nas características de sua relação com os alunos.

Com base nisto, as experiências realizadas no ensino de biologia em colaboração com os professores levaram em conta as características das escolas e de seus atores e permitiram verificar mudanças nas percepções dos estudantes acerca da teoria da evolução.

Em ambos os ambientes pesquisados uma série de pequenas intervenções decididas coletivamente foram adotadas na intenção de melhor compreender e promover mudanças no ensino de biologia bem como para se aprimorar as práticas corriqueiras dos professores. As atividades realizadas para o ensino de evolução se mostraram eficientes, uma vez que ajudaram a consolidar o tema e abordaram aspectos indispensáveis para a compreensão do fenômeno evolutivo. Os estudantes passaram a melhor perceber a presença do tema da

evolução como parte da disciplina de biologia bem como do papel desta disciplina escolar como possibilitadora de uma visão crítica e questionadora de dogmas religiosos e outras verdades estabelecidas, tal qual mostraram os discursos após as experiências de ensino.

O que se viu ainda foi que se por um lado as condições estruturais da escola estadual, com relação a materiais didáticos e recursos tecnológicos e financeiros, são fatores limitantes para o ensino de biologia, por outro lado vimos que é possível aprender e ensinar evolução mesmo em condições adversas. A importância de uma atuação docente, na qual se busque ouvir os alunos, e a necessidade de se trabalhar com o que a escola tem, com os elementos culturais disponíveis, ficaram evidentes e foram o foco das atenções na escola estadual.

Na escola federal a pesquisa-ação foi um processo que buscou sistematizar e avançar em uma articulação de atores comprometidos com um processo de trabalho avaliativo do ensino de biologia. Com as boas condições de trabalho e de estudo e um alunado selecionado, seja ele de ampla concorrência ou cotista, a construção de uma relação dialética foi um caminho natural e a pesquisa-ação atuou contribuindo para um aprimoramento tanto das práticas profissionais quanto curriculares e tornaram possíveis articulações de trabalho docente. A colaboração ocorreu nas questões relativas ao ensino de biologia e evolução, mas também no pensar sobre questões educacionais e sobre a própria organização.

Na escola estadual a pesquisa se viu entre construir com os atores disponíveis reflexões sobre o ensino de biologia e o fazer pedagógico ao mesmo tempo em que supria demandas da escola, papel este que foi requerido da pesquisadora na medida em que a escola se via sem expectativas de articulação entre os atores.

Nas duas escolas a dimensão política ficou bastante evidente. Isto foi visto em vários momentos na escola federal, na atuação dos professores para estar na ponta das discussões do ensino integrado, na formulação da disciplina do núcleo articulador, na própria criação do currículo por núcleos temáticos, na organização dos estudantes e sua presença em eventos e reuniões diversas.

Na escola estadual, nas relações entre a Secretaria de Educação e gestão escolar; na atuação dos professores na construção da greve, na organização dos alunos em pequenos grupos para reivindicar o culto. O que se observou foi que os professores e alunos da escola estadual têm reflexões sobre sua condição, têm muito a contribuir e querem participar - na discussão após a exibição do documentário Diversidade da Vida os professores inclusive questionaram o afastamento da universidade em relação à escola e os estudantes que participaram do documentário se expressaram sobre sua condição socioeconômica.

Com todas essas questões, esta pesquisa permitiu constatar que não é profícuo ignorar a influência de um cenário mais amplo (externo à organização) na cultura da escola bem como as relações de desigualdade que se fazem presentes no espaço escolar. Em um cenário político, econômico e social em que os atores perdem autonomia e são desvalorizados não é incompreensível sua resistência ou desânimo em relação à mudança. Devemos nos lembrar, porém, que as mudanças proporcionadas pela pesquisa-ação são muitas vezes mudanças muito mais sutis, subjetivas e, portanto, nem sempre ocorrem imediatamente podendo ficar no imaginário dos atores envolvidos e frutificar futuramente.

Vimos que o trabalho colaborativo funciona, é um propulsor de reflexões sobre a prática e, a partir disto, de possíveis transformações na prática. Para que ocorra de fato uma transformação faz-se necessário um projeto estruturado institucionalmente, privilegiando a colaboração de seus atores, pois somente a colaboração enraizada é capaz de promover mudanças reais.

Porém, este esforço de se trabalhar com o que a escola tem, com sua própria cultura, deve necessariamente ter uma orientação de trabalho clara. Daí a importância de estabelecer bases participativas, preferencialmente expressas em documento da instituição. De fato, estudantes, professores e gestores têm que se apropriar da escola, do ensino e do ensino de um tema cuja importância está mais do que constatada, como é a teoria da evolução.

Concluo recomendando a necessidade de um compromisso institucional, preferencialmente expresso em seu PPP, o qual possibilitará a reflexão contínua dos atores sobre práticas e situações, na intenção de aprimorá-las ou transformá-las. A estruturação do PPP tem que tomar vida e deixar de ser um documento burocrático e expressar a cultura da escola orientando, e sendo construído, com a participação de seus atores.

Esta construção seria um processo de pesquisa-ação pelos próprios atores. Embora a pesquisa aqui apresentada esteja finalizada o que se espera, e o desejável, é a continuação desse processo nas duas escolas.

A pesquisa-ação é, portanto, um processo em aberto.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, P.; ALMEIDA, F. P. L. Criacionismo e darwinismo confrontam-se nos tribunais... da razão e do direito. *Episteme*, 11, 24, 2006, 357-402.

ABRIE, A. L. Student teachers' attitudes towards and willingness to teach evolution in a changing South African environment. *Journal of Biological Education*, 2010, Vol 44 No 3.

ACEVEDO, J. A.; VÁZQUEZ, A.; MANASSERO, M. A. El movimiento Ciencia, Tecnología y Sociedad y La enseñanza de las ciencias, 2002. Disponível em: http://www.campus-oei.org/salactsi/ acevedo13.htm. Acesso em mai 2017.

ANADÓN, M.; MACHADO, P. B. *Reflexões teórico-metodológicas sobre as representações sociais*. Salvador: Editora UNEB, 2003.

ALMEIDA, A. V.; FALCÃO, J. V. C. A estrutura histórico-conceitual dos programas de pesquisa de Darwin e Lamarck e sua transposição para o ambiente escolar. *Ciência & Educação,* 11, 1, 17-32. 2005.

ALMEIDA, A. Concepções de alunos do Ensino Médio sobre a origem das espécies. *Ciência & Educação*, v. 18, n. 1, 2012, p. 143-154. 2012.

ALMEIDA, F. P. L.; SOUZA, S. de. A goleada de Darwin: sobre o debate Criacionismo/Darwinismo. Rio de Janeiro: Record, 2009. *Rev. Filos.*, Aurora, Curitiba, v. 25, n. 36, p. 375-380, 2013.

ANDERSON, D. L.; FISHER, K. M.; NORMAN, G. J. Development and evaluation of the conceptual inventory of natural selection. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 2002, p. 952-978.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. *Revista Ciência & Educação*, 7, pp. 1-13, 2001.

AZEVEDO, M. Articulando diálogos entre o currículo e a educação profissional e tecnológica no CEFET/RJ: tecendo uma proposta. In: AYRES, A. C. M.; CASSAB, M. e LIMA-TAVARES, D. *Ao longo de toda a vida*: conhecer, inventar, compreender o mundo. Curitiba: Prismas, 2014.

BALGOPAL, M. M. Learning and Intending to Teach Evolution: Concerns of Pre-service Biology Teachers. *Research in Science Education*, v. 44, p. 27-52. 2013.

BARBIER, R. *A pesquisa-ação*. Tradução Lucie Didio. Brasília: Plano, 2002.

BAZZO, W. A. *Ciência, Tecnologia e Sociedade: e o contexto da educação tecnológica.* Florianópolis:Editora da UFSC. 2010.

BITTENCOURT, C. M. F. Em Foco: História, produção e memória do livro didático. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 30, n. 3, set./dez. 2004.

BLANCKE, S.; BOUDRY, M.; BRAECKMAN, J.; SMEDT, J.; CRUZ, H. Dealing with creationist challenges. What European biology teachers might expect in the classroom. *Journal of Biological Education*, 45:4, 176-182, 2011.

BOUJAOUDE, S.; WILES, J. R.; ASGHAR, A.; ALTERS, B. Muslim Egyptian and Lebanese Students' Conceptions of Biological Evolution. *Science & Education*, v. 20, 2011, p.895-915.

BRANCH, G.; SCOTT, E. C. Peking, Piltdown and Palusay: creationist legends about paleoanthropology. *Evolution: Education and Outreach*. 6:27. 2013.

BRANCH, G.; MEAD, L. S. (2008).“Theory” in Theory and Practice. *Evolution: Education and Outreach*, I:287-289.

BRANCO, J. C.; CORSINO, P. O ensino religioso na educação infantil de duas escolas públicas do município do Rio de Janeiro: o que as práticas revelam? *Revista Contemporânea de Educação*, v.2, dez./jan, 2006.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Ciências Biológicas. 2001. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica (SEB), Brasília: MEC/CEB, 2002.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. RESOLUÇÃO Nº 2, DE 30 DE JANEIRO 2012. Ministério da Educação (MEC), Câmara de Educação Básica (CEB), Brasília: MEC/CEB, 2002.

_____. *Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais*- PCN+. 1999. Disponível em: www.portal.mec.gov.br . Acesso em fev 2014.

_____. Orientações Curriculares do Ensino Médio. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica (SEB), Brasília: MEC/SEB, 2006. 135 p. volume 2). Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>Acesso em: 15 mai. 2016.

BROWN, A. D. *Organisational Culture*. London: Pitman Publishing. 1995. 270 p.

BRUM, A. P. O mundo complexo... do Alemão, In: *Vida Social e Política nas Favelas: pesquisas de campo no Complexo do Alemão*. Org: Rute Imanishi Rodrigues. 2016. 228-230. Disponível em <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=27708&Itemid=406>. Acesso em: 21 fev. 2017.

CALLEGARI, C. 2018. Disponível em: https://avaliacaoeducacional.files.wordpress.com/2018/06/carta-aos-conselheiros-do-cne.pdf. Acesso em 29 jun 2018.

CARDOSO, J.C.F.; REZENDE, U. C. Evolutionary thinking among biology students in a third world country. *Education and Outreach*, 2017, 10:8.

CARR, W.; KEMMIS, S. *Teoria crítica de La enseñanza*. Barcelona: Martinez Roca, 1988.

CERQUEIRA, A. V.; COSTA, G. S.; FALCÃO, E. B. M. (2007). Origem do ser humano: visões de dois grupos de estudantes do ensino médio. In: VI ENPEC, 2007, Florianópolis. *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*.

CHEVALLARD, Y. *La transposición didáctica*: del saber sabio al saber enseñado. Buenos Aires: Aique. 1991.

CHRISPINO, A. Introdução aos Enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade –na educação e no ensino.Material de estudo aplicado às disciplinas do Programa de Pós-graduação do CEFET/RJ. 2017.

COGHLAN, D.; BRANNICK, T. *Doing Action Research In Your Own Organization*, (4th Edition). London: Sage. 206 p. 2014.

COSTA, F. A. P. L. Mais um ramo em nossa árvore evolutiva. *Revista Ciência Hoje*. v. 46, n.275, 2010, p.70-72.

CUNHA, R. B. Alfabetização científica ou letramento científico: interesses envolvidos nas interpretações da noção de *scientific literacy**. *Revista Brasileira de Educação*, v.22, n.68, 2017.

CUNHA, L. A. A atualidade de Florestan na luta pela escola pública laica. Publicação do Laboratório da Laicidade na Educação – OLÉ, 2018 (no prelo).

CUNNINGHAN, D. L.; WESCOTT, D. J. Still More "Fancy" and "Myth" than "Fact" in Students' Conceptions of Evolution. *Evolution Education and Outreach*, 2, 3, 505-517, 2009.

DEBOER, G.E. Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, Hoboken, v. 37, n. 6, p. 582-601, 2000.

DELIZOICOV, D. Resultados da pesquisa em ensino de ciências: comunicação ou extensão. *Caderno Brasileiro Ensino de Física*, v.22, n.3, p.364-378, 2005.

DOBZHANSKY, T. Nothing in Biology makes sense except in light of evolution. *American Biology Teacher* 35, 1973, p. 125-129.

DOBZANSKI, T. Change and creativity in evolution. In: Ayala F. Dobzanski, T. Eds. *Studies in the Philosophy of Biology*. University of California Press, Berkeley (1974), 307-338.

DOCUMENTÁRIO DIVERSIDADE DAVIDA: o que pensam estudantes do ensino médio. Concepção e realização Eliane Brígida Morais Falcão e Felipe Vianna, 2016. Disponível em:<https://www.youtube.com/watch?v=5oEuZfJmT80>. Acesso em jun 2016.

FALCÃO, E. B. M.; SANTOS, A. G.; LUIZ, R. R. Conhecendo o mundo social dos estudantes: encontrando a ciência e a religião. *REEC- Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7, 2, 420-438, 2008.

FIRME, R. N.; AMARAL, E. M. R. Analisando a implementação de uma abordagem CTS na sala de aula de química. *Ciência & Educação* (Bauru) vol.17 no.2 Bauru, 2011 .

FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. (Org.). *O Livro Didático de Ciências no Brasil*. Campinas: Komedi, 2006. P. 175-195.

FUTUYMA, D. J. (1999). *Evolution, science and society: evolutionary Biology and the national research agenda*. New Jersey: Office of University Publications, Rutgers, The State University of New Jersey.

FUTUYMA, D. J. *Biologia evolutiva*. Ribeirão Preto: FUNPEC – RP, 2002.

FUTUYMA, D. J. Ciência e religião não devem se misturar. Entrevista concedida a Carlos Orsi em 29/05/08. Disponível em <*http://www.estadao.com.br*>. Acesso em 28/10/08.

GALVÃO, M. F.; BASTOS, R. W.; MOREIRA, F. F.; RODRIGUES, A. C.; YOTOKO, K. S. C. Jogo da evolução. *Genética na Escola*. Vol. 7, n. 2, 2012.

GEERTZ, C. *A Interpretação das Cultu*ras. São Paulo: LTC, 2003.

_____. *The Interpretation of Cultures: Selected Essays*. New York: Basic. 1973.

_____. *Nova Luz da Antropologia*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2008.

GUILLY, M. *Representações sociais: um domínio em expansão. In: JODELET, D. (Org.). As representações sociais. Tradução de Lilian Ulup. Rio de Janeiro*: Ed. U-ERJ, p. 17- 44. 2001.

GILBERT, J. *Science, education and research.* In: ARONS, S. & BOOHAN, R. (eds.). Teaching Science in Secondary Schools. London: Routledge Flamer, 2002. p. 217-222.

GOULD, S. J. The Structure of Evolutionary Theory. 2002.

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. *Currículo Mínimo*. Texto disponível em: http://www.rj.gov.br/web/seeduc/. Acessoem05jul2014.

GRUNDY, S. J.; KEMMIS, S. *Educational action research in Australia: the state of the art*. Geelong: Deakin University Press, 1982.

GUALTIERI, R. C. E. *Evolucionismo no Brasil – Ciência e educação nos museus.* São Paulo: Ed. Livraria da Física. 2009.

GUIMARÃES, T. A. Ambiente de aprendizagem e cultura em organizações: estudo de caso em organização militar. *Revista de Administração*. São Paulo, v.39, n.3, p.231-241, jul/set.2004.

HEDDY, B. C.; NADELSON, L. S. A global perspective of the variables associated with acceptance of evolution. *Evolution Education and Outreach*. 2012; 5(3):412–8.

INSTITUTO ABAMUNDO. Indicador de Letramento Científico. 2014. Disponível em: http://www.abramundo.com.br/experimenta/assets/downloads/LetramentoCientifico.pdf. Acessado em: 25 jan.2017.

IBGE. Instituto Pereira Passos; IBGE, 2010. Disponível em: http://www. ibge.gov.br.

IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, 2015. Disponível em: https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2015/default_brasil.shtm Acesso em: 25 jan.2017.

JENKINS, E.W. Research in science education: time for a health check? *Studies in Science Education*, v.35, n.1, p.1-25, 2000.

JODELET, D. *Representações sociais: um domínio em expansão*. In D. Jodelet (Ed.), As representações sociais (pp. 17-44). Rio de Janeiro: UERJ. 2001.

KAWASAKI, C. S.; EL-HANI, C. N. Uma Análise das Definições de Vida Encontradas em Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio. In*: VIII ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA*, 2002, SÃO PAULO. ANAIS.

LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. C. Os novos instrumentos no contexto da pesquisa qualitativa. Em LEFÈVRE, F.; L LEFÈVRE, A. M. C. e TEIXEIRA, J. V. (Eds.), *O discurso do sujeito coletivo: uma nova abordagem metodológica em pesquisa qualitativa* (pp. 11-35). Caxias do Sul: EDUSC. 2000.

LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. C. *O discurso do sujeito coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa (desdobramentos)*. Caxias do Sul: EDUSC. 2003.

LEMOS, J. L. S. Educação pela pesquisa por meio de projeto de biologia: contribuições pedagógicas para o ensino médio. Dissertação (Mestrado) Instituto Oswaldo Cruz. 2005.

LEWIN, K. *Action research and minority problems*. Journal of Social Issues, Vol 2, 4, 34-46, 1946.

LOMBROZO, T; THANUKOS, A.; WEISBERG, M. The Importance of Understanding the Nature of Science for Accepting Evolution. *Evolution Education and Outreach*, 1, p.290–298, 2008.

LOPEZ CEREZO, J. A. Ciencia, tecnología y sociedad: El estado de La cuestiónen Europa y Estados Unidos in Martín Gordillo, Mariano (coord.). *Educación, Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Documentos de Trabajo 03. Madrid: OEI, 2009. disponible em www.oei.es/caeu. Acesso em: 12 mar. 2017.

MARTINS, E.; FRANÇA, V. Rosinha contra Darwin. *Época*. Edição n. 314, 24 maio. 2004. Disponível em: http://revistaepoca.globo.com/Epoca/0,6993,EPT731549-1664-1,00.html. Acesso em: 10 abr. 2012.

MAYR, E. *What Makes Biology Unique? Considerations on the autonomy of a scientific discipline*. Harvard University. 2004.

_____. 80 years of Watching the Evolutionary Scenery. *Resonance*, 2005.

_____. *What makes biology unique?: considerations on the autonomy of a scientific discipline*. Cambridge: Cambridge University Press; 2007.

MCNIFF, J. Action research for professional development: concise advice for new action researchers.2002. Disponível em: http://www.jeanmcniff.com/booklet1.html. Acesso em: 25 out. 2017.

MEGLHIORATTI, F. A.; BORTOLOZZI, J.; CALDEIRA, A. M. A.História da biologia: aproximações possíveis entre categorias históricas e as concepções sobre ciência e evolução apresentadas pelos professores de biologia. In: CALDEIRA, Ana Maria de Andrade; CALUZI, João José. (Org.). *Filosofia e História da ciência: contribuições para o ensino de ciências*. 1ªed. Ribeirão Preto: Kayrós, V.1, P. 11-28, 2005.

MILLER, J. D.; SCOTT, E. C.; OKAMOTO, S. Public acceptance of evolution. *Science*. 2006; 313(5788):765.

MELLO, L. S. G.; GUAZZELLI, I. R .B. A alfabetização científica e tecnológica e a educação para a saúde em ambiente não escolar. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 4, n. 1, 2011.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO DO BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros curriculares nacionais para o Ensino Médio. Brasília: MEC/Semtec. 1999.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO DO BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec. 2003.

MIRANDA, M. G. A pesquisa na prática profissional docente: limites e possibilidades. *In*: SILVA, Aurora H. F; EVANGELISTA, Ely G. S. (Orgs.). *Caminhando e abrindo caminhos*: trajetória da rede municipal de educação. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2004. p. 15-27.

MIRANDA, M. G.; RESENDE, A. C. A. Sobre a pesquisa-ação na educação e as armadilhas do praticismo. *Revista Brasileira de Educação* v. 11 n. 33 set./dez. 2006.

MITRULIS, E. Ensaios de inovação no Ensino Médio. *Cadernos de Pesquisa*, n. 116, 2002,p. 217-244.

MORTARA, P. O que significa a escola na vida do adolescente. Disponível em: <https://www.terra.com.br/noticias/educacao/o-que-significa-a-escola-na-vida-do-adolescente,3608ef80d96ea310VgnCLD200000bbcceb0aRCRD.html>. Acessadoem25 jan. 2018.

MOORE, R.; KRAEMER, K. The teaching of evolution & creationism in Minnesota. *American Biology Teacher*, 67(8), 2005, P. 457-466.

MOORE, R.; DECKER, M.; COTNER, S. H. *Chronology of the evolution-creationism controversy*. Santa Barbara: ABC-CLIO; 2009.

MORGAN, G. *Imagens da organização*. São Paulo: Atlas, 1996.

MOSCOVICI, S. *La Psicanalyse, son image et son public*. Paris: Presse Universitaire de France. 1976: 40-41.

MOSCOVICI, S. *A representação social da Psicanálise*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed. 1978.

MOSCOVICI, S. *Representações sociais: investigações em psicologia social*. Petrópolis: EditoraVozes.2003.

NEHM, R. H.; KIM, S.Y.; SHEPPARD, K. Academic preparation in biology and advocacy for teaching evolution: biology versus non-biology teachers. *SCI EDUC*. 2009; 93(6):1122–46. DOI:10.1002/SCE.20340.

NEVES, W. E no princípio... era o macaco! *Estudos Avançados*. v.20, n.58, 2006, p. 249-285.

NICOLINI, L. B.; FALCÃO, E. B. M.; FARIA, F. S. Origem da vida: como licenciandos em Ciências Biológicas lidam com este tema? *Ciência & Educação*, 2010, 16, 2, 355-367.

OLEQUES, L. C.; BARTHOLOMEI-SANTOS, M. L.; BOER, N. Evolução biológica: percepções de professores de Biologia. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* v. 10, n. 2, p.243-263, 2012.

OLIVEIRA, G.; BIZZO, N. M. V. Aceitação da evolução biológica: atitudes de estudantes do Ensino Médio de duas regiões brasileiras. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 11 n. 1, 2011.

OQUIST, P. The epistemology of action research. *Acta Sociologica*, v. 21, n. 2, p. 143-163., 1978.

PORTO, P. R. A.; FALCAO, E. B. M. Teorias da Origem e Evolução da Vida: Dilemas e Desafios no Ensino Médio. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Impresso),* V. 12, P. 13-30, 2011.

PRIMEIRO MANIFESTO DO MOVIMENTO NACIONAL EM DEFESA DO ENSINO MÉDIO, 2018. Disponível em: <file:///C:/Users/Joaquim/Downloads/imp-ult-1902310259.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2018.

RICE, D. C.; KAYA, S. Exploring Relations Among Preservice Elementary Teachers' Ideas About Evolution, Understanding of Relevant Concepts Science, and Science College Coursework. *Sci Educ Res*, v.42, 2012, p.165-179.

RICHARDS, R. Philosophical Challenges in Teaching Evolution. *Evolution: Education and Outreach*, 1, 158–164. 2008.

ROMA, V. N. Os Livros Didáticos de Biologia Aprovados Pelo Programa Nacional Do Livro Didático Para o Ensino Médio (PNLD2007/2009): a evolução biológica em questão. 2011. Dissertação (Mestrado) Universidade de São Paulo, São Paulo. 2011.

ROOTH, W. M. Science and religions: what is at stake? *Cultural Studies of Science Education*, 5, P.5-17, 2010.

RUFO, F.; CAPOCASA, M.; MARCARIENZO, V.; D'ARCANGELO, E.; DANUBIO, M. E. Knowledge of evolution and human diversity: a study among high school students of Rome, Italy. *Evolution: Education and Outreach*, 2013, 6:19. Disponível em: http://www.evolution-outreach.com/content/6/1/19. Acesso em nov. 2016.

SAINSALIEU, R. *Sociologie de l'organisation et de l'entreprise*. Paris: Presses de Sciences Po. 1987.

SANTOS, A. G.; VALENÇA, C. R.; SOUZA, J. C. F.; FALCÃO, E. B. M. Visão de mundo e conhecimento científico: o ponto de vista dos estudantes para a origem e evolução da vida. In: VII ENPEC Encontro Nacional de Pesquisadores em Ensino de Ciências, 2009, Florianópolis. Anais do VII ENPEC Encontro Nacional de Pesquisadores em Ensino de Ciências, 2009.

SANTOS, A. G.; FALCÃO, E. B. M.; CERQUEIRA, R. Praticar Ciência: Estudantes Ensinam como Aprender Teoria da Evolução e Lidar com as Crenças Religiosas. *Alexandria* (UFSC), V. 9, P. 103-130, 2016.

SANTOS, A. G.; FALCÃO, E. B. M. Ensino religioso: o que pensam estudantes da escola pública. 2018 (submetido).

SANTOS, A. G.; VALENÇA, C. R.; FALCÃO, E. B. M. Ensino da origem dos seres vivos: diferentes escolas, diferentes resultados. In: VIII ENPEC Encontro Nacional de Pesquisadores em Ensino de Ciências, 2011, Campinas. Anais do VIII ENPEC Encontro Nacional de Pesquisadores em Ensino de Ciências e I Congresso Iberoamericano de investigación em enseñanza de las ciencias, 2011.

SANTOS, A. G., VALENÇA, C. R. e FALCÃO, E.B.M. Origin of life, evolution and religious beliefs: a comparison between three schools. In: ESERA- 9th. International Conference, Lyon. *Anais da 9ª Conferência Internacional* p. 152. 2011.

SANTOS, M. D. S.; CALOR, A. R. Ensino de Biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da Sistemática Filogenética – I. *Ciência & Ensino*, 1, 2.2007a.

_____. Ensino de Biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da Sistemática Filogenética – II. *Ciência & Ensino*, 2, 1.2007b.

SAVIANI, D. O choque teórico da politecnia. *Trabalho, Educação e Saúde*. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, v.1, n.1, 2002.

SCHEIN, E. *Organizational culture and leadership*. San Francisco: Jossey-Bass, 1985.

SCHEID, N. M. J.; FERRARI, N. A história da ciência como aliada no ensino de genética. *Genética na Escola*, v.1, n.1, 2006, p.17-18.

SCOTT, E. C. *Evolution vs. creationism:* An introduction. 2nd ed. Berkeley: University of California Press; 2009.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO RIO DE JANEIRO. *Currículo mínimo de ciências e Biologia*. 2012. Disponível em: http://www.rj.gov.br/web/seeduc/exibeconteudo?article-id=759820. Acesso em 22 jun. 2012.

SEPULVEDA, C.; EL-HANI, C. N. Quando visões de mundo se encontram: religião e ciência na trajetória de formação de alunos protestantes de uma licenciatura em Ciências Biológicas. *Investigações em Ensino de Ciências*. v. 9, n. 2. 2004.

SILVEIRA, M. M.; ALLGAYER, H.; HILLER, R. F. Distinções entre a teleologia aristotélica e a darwinista e sua superação pela teoria da síntese estendida. *Argumentos*, ano 8, n. 16. 2016.

TARDIF, M.; LESSARD, C. *O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas*. Petrópolis: Vozes, 2005.

TEIXEIRA, L. H. G. *Cultura Organizacional e projeto de mudança em escolas públicas*. Editora Autores Associados. 2002. 336p.

TIDON, R.; LEWONTIN, R. C. Teaching evolutionary biology. *Genetics and Molecular Biology*, 27, 1, 124-13, 2004.

THIOLLENT, M. *Pesquisa-Ação nas Organizações.* São Paulo: Atlas, 1997.

THIOLLENT, M. *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo: Cortez, 2008.

TRANI, R. I won't teach evolution; I t's against my religion. And now for the rest of the story... *The American Biology Teacher*, 66(6), 419-427, 2004.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *Educação e Pesquisa*. São Paulo, v.31, n.3, p.443-466. 2005.

TYLOR, E. B. *Primitive Culture: Researches into the Development of Mythology, Philosophy, Religion, Art, and Custom*. London: John Murray, 1871.

VALENÇA, C. R. Teoria da evolução: representações de professores-pesquisadores de biologia e suas relações com o ensino médio. Mestrado (Dissertação) em Educação em Ciências e Saúde. UFRJ. 2011.

VALENÇA, C. R.; FALCÃO, E. B. M. Teoria da evolução: representações de professores-pesquisadores de biologia e suas relações com o ensino médio. *REEC- Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 11, 2, 2012, p.471-486.

VALENÇA, C. R.; FALCÃO, E. B. M. Crenças religiosas: questões para o docente universitário. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC, Florianópolis. ANAIS do XI ENPEC, 2017.

VALENÇA, C. R.; FALCÃO, E. B. M.; FARIA, F. S. Implicações epistemológicas na pesquisa e no ensino da teoria da evolução: uma análise a partir das percepções de um grupo de professores universitários. 2018 (submetido).

VALENÇA, C. R.; VIEIRA, V.; LIGNANI, L. B.; DA MATTA, D. F.; FALCAO, E. B. M. Minicurso "Conversa Evoluída: Uma Experiência no Ensino da Evolução Humana". *Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia* (SBEnBio), v. Vol 9, p. 6963-6973, 2016.

VÁZQUEZ, A. Innovando La enseñanza de lasciencias: El movimiento ciencia-tecnología-sociedad. *Revista Del Collegi Oficial de Doctors i Llicenciats de Balears*, 8, 25-35. 1999. Disponível em: http://www.cdlbalears.com/cts.htm Acesso em 04 mai 2017.

VÁZQUEZ, A. (2010). Importância da alfabetização científica e do conhecimento acerca da natureza da Ciência e da Tecnologia para a formação de um cidadão. Em: M. D. Maciel, C. L. C. Amaral e I. R. B. Guazzelli (Org.), *Ciência Tecnologia & Sociedade: Pesquisa e Ensino*. (pp. 43-70). São Paulo (Brasil): Terracota.

VELHO, G. Observando o familiar. In: VELHO, Gilberto. *Individualismo e cultura*. Rio de Janeiro: Zahar, 1981.

VIEIRA, V.; FALCÃO, E. B. M. Laicidade e ensino de ciências: a necessária reflexão na escola privada. *Revista Alexandria: revista em Educação em Ciência e Tecnologia.* V.5, n.3, pp. 83-100, 2012.

VIEIRA, V.; FALCÃO, E. B. M. Visões sobre a teoria evolutiva: pressões institucionais religiosas e ciência. *Revista Ensino Saúde e Ambiente*. Ed. Especial. Niterói. Ed. UFF. v.7, n.1, 12p. mai, 2014.

VIEIRA, V.; VALENÇA, C. R.; FALCÃO, E. B. M. *Representações Sociais de Origem da Vida: Formação Científica e Crenças Religiosas em Duas Instituições Federais de Ensino*. In: VII EREBIO, 2015, NITEROI. Anais do VII EREBIO, 2015.

VILLARDO, M. C. B.; VALENÇA, C. R.; DÁVILA, E. C. P.; CARVALHO, K. L.; BRUNOW, V. *Do conceito biológico à construção social: "raça" em questão, integrando as práticas pedagógicas de professores de biologia, história e sociologia.*VII EREBIO RJ/ES Encontro Regional de Ensino de Biologia. ANAIS. 2015.

YATES, T. B.; MAREK, E. A. Teachers teaching misconceptions: a study of factors contributing to high school biology students' acquisition of biological evolution-related misconceptions. *Evolution: Education and Outreach*. 2014, 7:7.

ZAMBERLAM, E. S. J.; SIVA, M. R. O Ensino de Evolução Biológica e sua Abordagem em Livros Didáticos. *Educação & Realidade*, V. 37, N.1, 2012.

ZOUCAS, L. Blog do Leandro Zoucas. 2014. Disponível em: http://zoucas.com/post/66206839110/cefet-meu-lugar. Acesso em mai 2017.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

Caro Estudante, convido você a participar de uma pesquisa respondendo a este questionário. Ressalto que este questionário é anônimo e não tem nenhum vínculo com a escola em relação a notas ou outras formas de avaliação. Além disso, estou à disposição para esclarecimentos ou dúvidas que possam se fazer presentes durante ou após a sua participação. Obrigada!
****

Data:___/____/_____. Escola: _____ Turma: _____

Qual a sua idade? ____ anos Sexo:( ) Masculino ( ) Feminino

Q.1-Observando o que nos cerca, encontramos diferentes espécies ou formas de vida (pássaros, minhocas, árvores, formigas, gatos, cachorros, seres humanos etc.). Qual a sua explicação para essa diversidade?

_____

_____

_____

_____

Q.2-Qual a sua explicação para o surgimento do 1º ser vivo no nosso planeta?

_____

_____

_____

_____

Q.3-Qual a sua explicação para o surgimento do primeiro homem ou mulher no nosso planeta?

_____

_____

_____

_____

Q.4-Em sua opinião, como e quando o nosso planeta foi formado?

_____

_____

_____

_____

Q.5-Você já ouviu falar de seleção natural? Onde você ouviu falar sobre isto?

_____

_____

Q.6- Qual a sua explicação para o fenômeno da seleção natural?

_____

_____

_____

_____

Q.7-Qual a escolaridade da sua mãe?

( ) ens. fund. incompleto ( ) ens. médio incompleto ( ) ens. sup. incompleto

( ) ens. fund. completo ( ) ens. médio completo ( ) ens. sup. Completo

( ) pós-graduação

Q.8- Qual a escolaridade do seu pai?

( ) ens. fund. incompleto ( ) ens. médio incompleto ( ) ens. sup. incompleto

( ) ens. fund. completo ( ) ens. médio completo ( ) ens. sup. Completo

( ) pós-graduação

Q.9- Qual a profissão da sua mãe? _____

Q.10- Qual a profissão do seu pai? _____

Q.11- Com quem você mora? _____

_____

Q.12- Em que bairro você mora? _____

Q.13- Você estudou o ensino fundamental em escola: ( )pública ( ) privada

Q.14- Qual? _____

Q.15-Você tem religião? ( )Sim ( )Não.

Q.16- Se você respondeu sim, qual a sua religião?

( ) Budista. ( ) Católica. ( ) Candomblé. ( ) Judaísmo. ( ) Kardecismo.

( ) Umbanda. ( ) Messiânica. ( ) Mórmon.

( ) Evangélica. Denominação: _____ ( )Adventista.Denominação:_____

Outra: _____

Q.17- Você frequenta templos ou cultos religiosos? ( ) Não( ) Sim.

Com que frequência? _____

Q.18-Você acredita em Deus?

( ) Não ( ) Sim, eu definiria Deus assim:

_____

_____

_____

Q.19-Além das disciplinas, você participa de outras atividades na escola?

( ) Não ( ) Sim,

_____

_____

_____

Q.20-Além de estudar, você faz outras atividades ou trabalha?

( ) Não ( ) Sim,

_____

_____

_____

Q.21-Qual a disciplina que você mais gosta?

_____

Q.22-Qual a disciplina que você menos gosta?

_____

Q.23-O que você pensa da disciplina de biologia? Você acha que é importante aprender biologia? Justifique

_____

_____

_____

_____

_____

Q.24-O que você pensa ou espera do seu futuro?

_____

_____

_____

_____

Q.25-O que você gosta na escola?

_____

_____

_____

Q.26-O que você não gosta na escola?

_____

_____

_____

Q.27-O que você pensa da sua escola?

_____

_____

_____

Q.28-Se você pudesse mudar alguma coisa na sua escola o que você mudaria?

_____

_____

_____

Q.29-O que você achou desse questionário?

_____

_____

_____

_____

Obrigada por sua participação!

APÊNDICE B – IMAGENS DE ATIVIDADES REALIZADAS COM ALUNOS DA ESCOLA FEDERAL

Visita ao Museu da Quinta:









Trailer do filme “A era do gelo”:



APÊNDICE C–IMAGENS DE ATIVIDADES REALIZADAS COM ESTUDANTES DA ESCOLA ESTADUAL

Prática de fermentação:





Visita ao Museu da Quinta:







Atividade 2001; uma odisséia no espaço:




Palestra sobre a laicidade:







Feira de ciências:





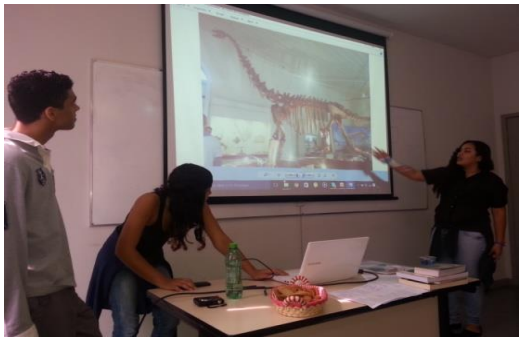






APÊNDICE C–MINICURSO “CONVERSA EVOLUÍDA” REALIZADO NA ESCOLA FEDERAL COM A PRESENÇA DE ESTUDANTES DA ESCOLA ESTADUAL

1ª edição do minicurso



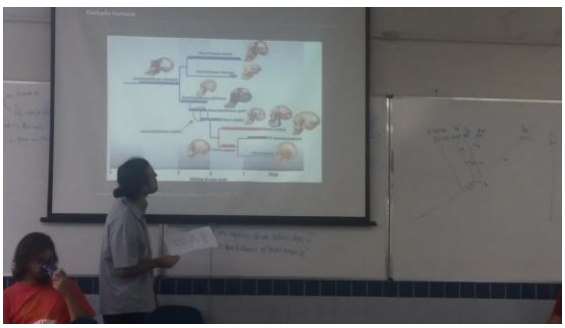




2ª edição do minicurso (2016):









ANEXO A–Técnica do DSC

A metodologia do Discurso do Sujeito Coletivo - DSC surgiu da compreensão de que o pensamento humano reflete o conteúdo do imaginário social existente num dado momento na sua sociedade e cultura. Desta perspectiva os discursos são formas legítimas e eficientes de representar o imaginário de determinada coletividade sendo, a partir dela, possível se resgatar este imaginário utilizando-se de procedimentos padronizados e transparentes que conferem o rigor que se espera de uma pesquisa científica.

O DSC é uma modalidade de apresentação de resultados de pesquisas qualitativas que tem depoimentos ou outros tipos de texto como matéria prima, sob a forma de um ou vários discursos-síntese escritos na primeira pessoa do singular, recurso este que permite expressar o pensamento de uma coletividade como se esta coletividade fosse o emissor de um discurso. Nas palavras do autor:

> A técnica do DSC constitui-se um recurso metodológico que permite a realização de pesquisas de resgate das opiniões coletivas (...) nas pesquisas com o DSC, o pensamento é coletado por entrevistas individuais com questões abertas, o que faz com que o pensamento, como comportamento discursivo e fato social individualmente internalizado, possa se expressar (LEFÈVRE & LEFÈVRE, 2003, p. 21).

Na construção do discurso coletivo, as respostas são analisadas e identificadas e as expressões-chave (ECH) destacadas. As ECH, que agrupadas de acordo com os elementos comuns, são nomeadas por ideias centrais (IC). Cada conjunto de expressões-chave semelhantes formará um discurso-síntese (DSC) nomeado pela IC. O DSC é construído na primeira pessoa do singular que expressa o compartilhamento coletivo do grupo sobre determinado tema. Para tal resultado, as respostas dos sujeitos são reproduzidas fielmente. Logo, o DSC:

> (...) visa reconstruir, com pedaços de discursos individuais, como em um quebra-cabeça, tantos discursos-síntese quantos se julguem necessários para expressar uma dada 'figura', ou seja, um dado pensar ou representação social sobre um fenômeno (LEFÈVRE & LEFÈVRE, 2000, p. 19).

As respostas dos sujeitos às questões que lhes são propostas revelam seus conhecimentos, visões, valores e imagens que não são apenas apreendidas na escola. São resultados de suas aquisições (conhecimento, vivência, valores, etc.) em diferentes contextos e momentos de suas vidas, vividos e compartilhados socialmente. Tais aquisições organizadas em torno de um objeto ou tema configuram uma representação social.

Atualmente esta metodologia tem sido denominada quali-quantitativa porque conhecendo-se o percentual de adesão a cada IC é possível se verificar qual discurso está mais circulando em determinado grupo ou coletividade naquele momento histórico. Desta forma é possível associar isto às observações do contexto social para se compreender o por quê determinada IC tem maior ou menor adesão.

A técnica do DSC tem, portanto, o objetivo de captar uma representação social respeitando a natureza de suas características: produto social construído ou produto de um sujeito coletivo, mas, internalizado pelo indivíduo.