



Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas
Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO

ENSINO DE ECOLOGIA NO ENSINO MÉDIO ATRAVÉS DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS

ANNE LUCAS PINHEIRO

BRASÍLIA

2019

ANNE LUCAS PINHEIRO

**ENSINO DE ECOLOGIA NO ENSINO MÉDIO ATRAVÉS DE
ATIVIDADES INVESTIGATIVAS**

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional- PROFBIO, do Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Brasília - UNB, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientador: Dr. Delano Moody Simões da Silva

BRASÍLIA

2019

FOLHA DE APROVAÇÃO

ANNE LUCAS PINHEIRO

Ensino de ecologia no ensino de ecologia no ensino médio através de atividades investigativas.

Dissertação apresentada à banca examinadora como requisito parcial a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Biologia-Área de Concentração “Ensino de Biologia” , pelo Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional- PROFBIO.

Aprovada em de de 2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof. PhD. João Paulo Cunha de Menezes
Membro interno – NECBIO/UnB

Prof. Dr. Tamiel Khan Baiocchi Jacobson
Membro externo – FUP/UnB

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais Raimundo e Íris do Céu por todo o incentivo e apoio por toda minha vida. Sou eternamente grata pela educação e pelos valores que me ensinaram, pois são eles que me motivam a seguir em frente, na tentativa de ser um ser uma pessoa melhor.

À minha filha amada, Sofia. Motivação diária da minha esperança em dias melhores e mais felizes. Que você continue apaixonada pelos estudos e que eu tenha ajudado a te mostrar o quanto é gratificante concluir uma etapa em nossa vida acadêmica, mas, que o mais importante é como caminhamos até chegarmos lá.

Aos meus familiares queridos, irmãos, cunhados, primos, tios, sobrinhos e aos amigos que a vida me presenteou. Para não correr o risco de ser indelicada, deixando de citar alguém, preferi não citar nomes.

Ao Prof. Dr. Delano Moody Simões da Silva, meu orientador e exemplo de profissional humano, que acreditou em mim até mais do que eu. Minha sincera gratidão ao apoio e dedicação que ele dispensou a mim para a conclusão desse trabalho.

A CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Ministério da Educação.

Aos professores, funcionários e colegas de turma do PROFBIO – UNB pelas oportunidades de convivência tão rica, aprendendo e aprimorando a minha prática docente.

Aos meus colegas e amigos da Secretaria de Estado de Educação e a todos os alunos com quem tive a oportunidade de trabalhar, pois foram os responsáveis principais por provocar essa vontade em mim, de buscar ser uma professora melhor.

Enfim, agradeço a todos que conviveram comigo nesses dois anos e que compreenderam e respeitaram o meu momento e as minhas escolhas.

RESUMO

O ensino investigativo para o ensino de ecologia permite o aprendizado de conceitos e de procedimentos característicos da ciência, bem como o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais importantes. Esta pesquisa propôs uma sequência didática abordando conteúdos de ecologia para alunos da primeira série do ensino médio do Centro Educacional 11 de Ceilândia, escola pública no Distrito Federal, utilizando a perspectiva do ensino por investigação. A escola fica situada em uma região carente de serviços públicos e com alta densidade demográfica, atendendo a comunidade do Sol Nascente. Os cento e oito alunos participantes tinham entre quinze e dezoito anos. A pesquisa sobre a aplicação da sequência didática utilizou-se da metodologia qualitativa do tipo investigação-ação, permitindo que a professora investigadora fosse capaz de organizar estratégias e as adotasse para as fragilidades nas aprendizagens que fossem identificadas. Como instrumento de coleta de dados foi utilizado o caderno de campo, permitindo a descrição das atividades, dos sujeitos, dos ambientes, das situações, das reflexões e dos procedimentos da pesquisadora. Relatórios entregues ao final das atividades pelos alunos também serviram para coleta de dados. A análise de conteúdo foi utilizada para tratamento dos dados da pesquisa, oferecendo possibilidades de inferir conhecimento na produção das comunicações dos documentos. A sequência didática investigativa aplicada não interferiu de maneira negativa no planejamento escolar do componente curricular de biologia, seguindo as diretrizes do currículo escolar. Para a elaboração de atividades investigativas contextualizadas a realidade do aluno, em diferentes vertentes, precisa ser observada e conhecida. Atividades realizadas no pátio, na horta escolar ou canteiros evidenciaram a possibilidade de usar espaços internos da escola para aulas potencialmente interessantes para os alunos como as saídas de campo. O espaço da sala de aula pode ser utilizado para atividades investigativas, uma vez que o ensino por investigação não acontece somente por atividades práticas ou experimentais. As atividades por investigação de um tópico do programa escolar ao serem planejadas e organizadas precisam proporcionar aos alunos condições de usarem seus conhecimentos prévios como ponto de partida para as novas ideias e para as discussões com os colegas e com o professor. O planejamento dessas atividades dispensou maior tempo para a organização de material, de espaço, bem como para a pesquisa sobre a região onde a escola está inserida. As aulas de ecologia com a perspectiva do ensino por investigação, proporcionou um maior envolvimento e participação dos alunos. Esse comportamento mais ativo dos alunos encorajou-os a manifestarem mais as dúvidas, sem receio de julgamentos. Com o aluno mais envolvido, participativo, interessado e curioso, as atividades investigativas permitiram uma ampliação em sua capacidade argumentativa, que passou a demonstrar uma intencionalidade em relacionar seus argumentos, demonstrando uma conexão entre as explicações. A habilidade de observação do aluno avançou, passando a perceber fenômenos e eventos que antes não despertavam a atenção, passando a questionar as explicações para tais fatos.

Palavras-chave: Investigação, horta escolar, aprendizagem, contextualização do conteúdo, observação, reflexão e argumentação.

ABSTRACT

Investigative teaching for the teaching of ecology allows the learning of concepts and procedures characteristic of science, as well as the development of important cognitive and social skills. This research proposed a didactic sequence addressing contents of ecology for students of the first high school series of the Centro Educacional 11 de Ceilândia, public school in the Federal District, using the perspective of teaching by research. The school is located in a region lacking public services and with a high demographic density, serving the community of Sol Nascente. The one hundred and eight participating students were between fifteen and eighteen years old. The research on the application of the didactic sequence was based on the qualitative methodology of the research-action type, allowing the researcher to be able to organize strategies and adopt them for the weaknesses in the learning that were identified. As an instrument of data collection, the field notebook was used, allowing the description of the activities, subjects, environments, situations, reflections and procedures of the researcher. Reports given at the end of activities by the students also served for data collection. The content analysis was used to treat the research data, offering possibilities to infer knowledge in the production of document communications. The didactic applied didactic sequence did not negatively interfere in the school planning of the biology curricular component, following the guidelines of the school curriculum. For the elaboration of contextualized research activities the reality of the student, in different strands, needs to be observed and known. Activities carried out in the yard, in the school garden or raised beds showed the possibility of using internal spaces of the school for classes potentially interesting for the students as the field trips. Classroom space can be used for investigative activities, since teaching by research is not only by practical or experimental activities. Research activities of a topic of the school program when planned and organized need to provide students with the conditions to use their prior knowledge as a starting point for new ideas and discussions with colleagues and the teacher. The planning of these activities required more time for the organization of material, space, as well as for the research about the region where the school is inserted. Ecology classes from the perspective of research teaching provided greater involvement and participation of students. This more active behavior of the students encouraged them to express more doubts without fear of judgment. With the student more involved, participative, interested and curious, the investigative activities allowed an amplification in their argumentative capacity, which began to demonstrate an intentionality in relating their arguments, demonstrating a connection between the explanations. The student's ability to observe has advanced, becoming aware of phenomena and events that previously did not arouse attention, and began to question the explanations for such facts.

Keywords: Research, school garden, learning, contextualization of content, observation, reflection and argumentation.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	1
1 INTRODUÇÃO	3
2 OBJETIVOS	5
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	6
3.1 O ENSINO DE BIOLOGIA E ECOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	6
3.2 ENSINO POR INVESTIGAÇÃO	8
4 METODOLOGIA	10
4.1 CONTEXTO.....	10
4.2 PARTICIPANTES	11
4.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	11
4.3.1 Aula 01 – Atividade diagnóstica.....	11
4.3.2 Aula 02 - Investigação na horta.....	12
4.3.3 Aula 03 – Construção e análise do funil com amostra de solo.....	12
4.3.4 Aula 04 – Pesquisa e apresentação dos seminários.....	13
4.3.5 Aula 05 – Atividade de fechamento e avaliação.....	13
4.4 PESQUISA.....	13
4.5 INSTRUMENTOS DE COLETA.....	14
4.6 ANÁLISES DE DADOS.....	14
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
5.1 Aula 1 – Atividade Diagnóstica.....	15
5.2 Aula 2- Atividade na horta.....	17
5.3 Aula 03 – Atividade do funil com amostra de solo.....	20
5.4 Aula 04 – Pesquisa e apresentação do Seminário.....	23
5.5 Aula 05 – Atividade de fechamento e avaliação.	26
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29

APÊNDICE A	37
-------------------------	-----------

APRESENTAÇÃO

Minha trajetória como professora iniciou em 2004 quando lecionei em um curso particular voltado para jovens e adultos que não tiveram a oportunidade de concluir o ensino fundamental ou médio em idade apropriada. Como o curso era voltado para a certificação desse grupo de alunos a minha postura enquanto professora era bem tradicional, com aulas exclusivamente expositivas e resoluções de exercícios que vinham nas apostilas.

Após um ano e meio assumi sete turmas de ensino fundamental na Secretaria de Educação do Distrito Federal, na Região Administrativa de Brazlândia, como professora efetiva. A escola Centro de Ensino Fundamental 01, localizada no setor Veredas, na época, atendia em sua maioria, alunos residentes do assentamento próximo, carentes de saneamento básico e diversas outras necessidades que podemos considerar importantes para o desenvolvimento de uma criança ou adolescente. Essa realidade me obrigou a ver a escola e a sala de aula como um espaço multifacetado, onde a prática tradicional que havia adotado até então, ali não caberia mais.

A nova realidade me exigia também uma nova prática pedagógica. Como fazer algo diferente do que aprendi observando durante toda a minha vida de estudante na educação básica e na graduação? Raros foram os exemplos e modelos que arriscaram uma prática diferente, onde como aluna, pude experimentar uma aula em que me sentia desafiada e estimulada a pensar, refletir e buscar soluções para determinados problemas ou questionamentos. Incomodada com a necessidade de mudar a minha prática docente, de maneira que conseguisse envolver os alunos e alcançar os objetivos das aprendizagens desejados, precisei buscar ajuda. Ingressei no curso de especialização em educação ambiental, onde pude estudar, elaborar e executar um projeto voltado para a realidade escolar em que me encontrava, onde tive a oportunidade de associar os conteúdos do currículo às necessidades demandadas pela comunidade escolar.

Em 2006 passei a lecionar na Região Administrativa do Recanto das Emas, no Centro de Ensino Fundamental 106, que na época atendia uma quantidade significativa de alunos portadores de deficiência auditiva. Mais uma vez as peculiaridades dos alunos me motivaram a buscar uma formação que contribuísse para melhorar a minha prática pedagógica. Assim, participei de três cursos, oferecidos pela Subsecretaria de Formação Continuada dos Profissionais da Educação – EAPE, buscando melhorar o ensino de biologia para os alunos surdos incluídos nas turmas regulares.

Em 2008, tive a oportunidade de trabalhar com uma turma de jovens alunos do Programa Veredas, voltado para alunos que haviam reprovado duas ou mais vezes, alguma série do ensino fundamental. Mais uma vez busquei estudar e conhecer novas metodologias de ensino que me permitisse abordar o ensino de uma maneira que me aproximasse da aprendizagem esperada pelos meus alunos. Durante o ano letivo em que trabalhei com essa turma, participei de encontros e formações norteadas pela Pedagogia da Autonomia de Paulo Freire.

No decorrer do tempo, pude incorporar mais conhecimento e experiência a minha prática, buscando sempre atender as novas realidades em que me encontrava, objetivando aproximar a teoria dos conteúdos curriculares às práticas possíveis e compreensíveis aos alunos.

Em 2015 participei, na escola, de uma formação continuada, pelo Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio o PNEM, instituído pela Portaria nº 1.140, de 22 de novembro de 2013, onde a Secretaria de Estado em parceria com a União, como parte da implementação de uma política voltada para elevar o padrão de qualidade do Ensino Médio, nos ofereceu um curso e acompanhava por meio de relatórios a aplicação dos temas estudados. Durante esse período planejamos e aplicamos uma Unidade Didática, composta por sequências didáticas de diferentes disciplinas, onde, a partir das nascentes do córrego do Riacho Fundo, problematizamos as questões sociais da região e direcionamos as atividades de acordo a necessidade do currículo de cada componente curricular. Assim, tive a oportunidade de abordar o conteúdo de ecologia com os alunos ainda muito expositiva, e ao final eles apresentaram uma pesquisa sobre o antes e depois da região da Região Administrativa do Riacho Fundo II.

A perspectiva de uma prática pedagógica diferente da tradicional, onde o professor é o único detentor do saber e o aluno apenas um espectador, sem a oportunidade de intervir, criticar e participar de forma mais atuante e autônomo no processo de construção da sua aprendizagem é que percebi a valiosa recompensa em estudar no Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede – PROFBIO. Onde tive a oportunidade de me reconhecer como parte de um grupo que acredita na educação pública de qualidade e que não estava criando algo inexistente ou sem fundamentação. Que o que eu faço em sala de aula é ciência e me permite pesquisar em busca de melhorar minha prática pedagógica, objetivando elevar a qualidade da aprendizagem do aluno da rede pública de ensino.

1. INTRODUÇÃO

O professor e a escola estão ocupando posições passivas no processo de ensino, uma vez que o professor tem reduzido a sua prática pedagógica a somente transmitir informações sem a preocupação de desenvolver no estudante a autonomia individual, fragilizando o papel social da escola (PITANGA; SANTOS; MELO, 2010).

Aulas expositivas e densas apenas para concluir o conteúdo previsto pelos currículos escolares, que valorizam a memorização de conceitos e vocabulários desconexos para os alunos, não promovem uma aprendizagem efetiva (KRASILCHIK, 2009). Portanto os alunos precisam ter acesso a conhecimentos capazes de ampliar e enriquecer as interpretações de mundo, assegurando uma sociedade com condições de vida harmoniosa e produtiva para todos, envolvida por um engajamento social intenso desses sujeitos (MALAFAIA; BÁRBARA; RODRIGUES, 2010).

A Educação Básica deve compreender os desafios impostos pelos processos globais e pelas transformações sociais e culturais por eles geradas na sociedade contemporânea como um chamamento para mudanças, mas ainda encontramos em nossas salas de aula a exposição de conteúdos sem discussão ou contextualização (MALAFAIA; BÁRBARA; RODRIGUES, 2010). Para os mesmos autores, na área das ciências biológicas, os conteúdos ainda são organizados de modo a privilegiar o estudo de conceitos e linguagens, tornando as aprendizagens pouco eficientes para interpretação e aplicação na realidade.

Para Krasilchik (2009) a experiência de vida dos estudantes deve ser valorizada como ponto de partida para atividades de biologia, onde o aprendizado se apresente como importante e útil a eles. A autora aponta ainda, na biologia, o ensino livresco e memorístico como obstáculo significativo para a sua compreensão e interesse dos alunos, onde a valorização pela memorização de conceitos e nomes é mais importante que a observação e compreensão dos processos biológicos.

As demandas atuais exigem reflexões profundas sobre os conteúdos abordados e sobre os encaminhamentos metodológicos propostos nas situações de ensino (MALAFAIA; BÁRBARA; RODRIGUES, 2010). Krasilchik (2009) destaca que, para as tomadas de decisões, os alunos precisam de formação mínima no processo científico de onde os conceitos e informações emergem, uma vez que o processo de explicação é tão importante quanto observar e concluir.

No caso específico do ensino de ecologia, objeto de estudo desse trabalho, uma abordagem ambiental reflexiva que busca alcançar uma sociedade mais sustentável,

apresentando para o aluno que o homem compartilha o planeta Terra com os outros organismos e que estão interligados e inter-relacionados, trazendo conteúdos correlatos do currículo escolar, oportuniza aos alunos a reflexão de valores e atitudes em relação ao meio ambiente (SILVA, 2012).

Quanto ao processo de ensino de Biologia, em especial a ecologia, percebe-se a necessidade de valorizar as experiências dos alunos, considerando as habilidades e competências existentes (JÚNIOR, 2008). Permitindo assim, que sejam criativos, aperfeiçoem a capacidade de comunicação, do pensamento científico, aprendam a relacionar diversas situações acadêmicas e da vida como um todo, de maneira que consigam aplicar de forma consciente, possibilitando a transformando da própria realidade (JÚNIOR, 2008).

No Distrito Federal os conteúdos escolares são organizados pelo “Currículo em Movimento da Educação Básica do Ensino Médio” (DISTRITO FEDERAL, 2014). Nesse documento são apresentados os objetivos de ensino para cada componente curricular no qual fortalece a importância de o professor assumir o desafio, com o uso de diversas ferramentas metodológicas, envolvendo os estudantes como coautores, proporcionando estudo e atuação sobre a natureza, desenvolvendo uma consciência crítica reflexiva sobre sua ação (DISTRITO FEDERAL, 2014).

Para o componente curricular biologia, o currículo em movimento aponta a importância em “possibilitar o desenvolvimento de uma atitude científica nos estudantes e uma postura crítica de interesse por questões sociais relativas à Ciência” (DISTRITO FEDERAL, 2014, p. 48). Dessa forma, esse documento evidencia a necessidade em trabalhar na formação crítica do cidadão, consciente da sociedade em que está inserido, por meio de situações-problema onde, construindo seu próprio conhecimento, proponha soluções capazes de transformar sua realidade.

O Currículo em Movimento (DISTRITO FEDERAL, 2014) propõe em ecologia os temas: conceitos básicos de ecologia, ecossistemas terrestres e aquáticos, cadeias alimentares e teias alimentares; e que esses temas sejam ensinados utilizando-se de metodologias que permitam o desenvolvimento da capacidade de investigação, o despertar da curiosidade e de questionamentos no aluno, para que o processo de ensino-aprendizagem atue como transformador da realidade (DISTRITO FEDERAL, 2014).

É sabido que a escola precisa contribuir para a formação de cidadãos conscientes e críticos, sobre as mais diversas temáticas emergentes, para tanto, faz-se necessário que a escola e os professores avaliem e adotem práticas pedagógicas que permitam aos alunos encontrarem significados e relevância nos conteúdos trabalhados, de maneira que estes alunos

atuem de forma mais autônoma e significativa em sua comunidade (BORGES; LIMA; MENEGASSI, 2005). Para os autores é importante repensar estratégias metodológicas que ultrapassem as aulas verbalísticas e desinteressantes, com práticas pedagógicas que contribuam para a formação de sujeitos competentes, capazes de reconstruírem conhecimentos e utilizá-los para melhorar a própria vida e da sociedade em que estão inseridos.

O ensino por investigação é uma possível abordagem para o ensino de ecologia, na qual possa ser valorizada não só o aprendizado de conceitos, mas também de procedimentos característicos da ciência (como observação, levantamento de hipóteses e etc.) e o desenvolvimento de uma postura mais crítica e reflexiva sobre as temáticas apresentadas. Para Carvalho (2004) o ensino por investigação deve propor situações problematizadoras, que promovam questionamentos e diálogos que envolvam a introdução de conceitos, permitindo que os alunos construam o próprio conhecimento. Para a autora, no ensino investigativo, a conexão entre suas etapas, tem se mostrado eficiente para a aprendizagem sobre a ciência, pois permitem a construção de um conhecimento conceitual representativo.

2. OBJETIVOS

Geral

Propor uma sequência didática abordando conteúdos de ecologia para alunos da primeira série do ensino médio de uma escola pública no Distrito Federal, utilizando a perspectiva do ensino por investigação.

Específicos:

- Elaborar atividades investigativas para o ensino de ecologia, norteadas pelo Currículo em Movimento e pela realidade da comunidade escolar;
- Realizar as atividades investigativas em uma turma de ensino médio;
- Avaliar e discutir o uso de atividades investigativas no ensino de ecologia para o ensino médio.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 O ENSINO DE BIOLOGIA E ECOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

No início do século XIX o conhecimento das ciências biológicas tinha duas orientações, uma delas voltada para a história natural, enquanto a outra para a experimentação (FERREIRA, MARANDINO, SELLES, 2009). No entanto, as autoras destacam a unificação das ciências biológicas, devido aos movimentos sociais, filosóficos e políticos desse século, além dos importantes avanços biológicos, como o desenvolvimento de técnicas de imunização, a descoberta dos mecanismos de transmissão da hereditariedade e do código genético.

A disciplina de Biologia no Brasil no século XX, no ensino secundário, estava voltada para as disciplinas acadêmicas e científicas, assim como as demais, fato esse que os livros adotados eram os mesmos dos cursos superiores, evidenciando assim o elitismo desse grupo (FERREIRA, MARANDINO, SELLES, 2009). Segundo as autoras, com aumento de jovens ingressando nas escolas, os livros passaram a ser produzidos pelos próprios professores, promovendo distanciamento do conteúdo da academia, aproximando-o das questões sociais.

Em meados do século XX o ensino de biologia encontrava-se desatualizado, pois não abordava as grandes descobertas, as aulas eram muito teóricas, associadas aos livros e à memorização, a literatura disponível não propunha discussões entre a ciência e o contexto social, político e econômico ou relação entre a teoria e prática (FERREIRA, MARANDINO, SELLES, 2009). Situação que teve novo olhar na década de 1960 devido ao progresso da biologia, o reconhecimento nacional e internacional da importância do ensino de ciências para o desenvolvimento e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 20 de dezembro de 1961 (KRASILCHIK, 2008).

Apesar de não ser uma temática recente nos currículos de ciências e biologia, Silva (2012) alerta para o fato do ensino de ecologia estar sendo equivocado, principalmente quando o professor regente continua baseando as aulas nos livros didáticos, pois esses ainda apresentam concepções errôneas ou incompletas, abordando apenas temas sobre os problemas ambientais como sendo ecologia, suprimindo outros temas. Por estar diretamente associada ao funcionamento dos ecossistemas, a ecologia deve primar pelo ensino correto dos seus princípios básicos e suas fundamentações teóricas (SILVA, 2012).

O ensino de ecologia encontra grande dificuldade na concepção de seu conteúdo, muitas vezes substituído ou confundido com ecologismo, isso porque foi associando ao longo

do tempo significados em diferentes contextos; ora tratando-se do estudo técnico científico dos sistemas biológicos, ora referindo-se à atuação mais ambientalista, voltada à manutenção dos ecossistemas (BRASIL, 2000).

O ensino de ecologia deve promover conhecimento útil à vida; que atente a satisfação e bem-estar social dessa e das futuras gerações, onde as ações atuais não interfiram de modo negativo na disponibilidade dos recursos naturais. Evidenciando assim a importância dos estudos sobre a ação antrópica nos diferentes ecossistemas, como promotor de uma consciência ecológica, que priorize o questionamento, a capacidade lógica do estudante e a habilidade de comunicação da aprendizagem (JÚNIOR, 2008).

A visão do homem como ser integrado e participativo nas relações com os demais elementos naturais, deve ser abordada no ensino de ecologia, onde o aluno compreenda e perceba o seu envolvimento e atuação no todo (RECH; MEGLHIORATTI, 2016). Dessa forma, para as autoras, o estudante sentir-se-á também responsável pelas questões ambientais, bem como, da busca por possíveis melhorias que podem acontecer com a mudança de atitude e comportamento, além da correção de falhas identificadas e da não criação de mais problemas.

Para Gonçalves et al. (2007) o ensino de ecologia utilizando-se de uma abordagem contextualizada, a partir da realidade local da comunidade onde estão inseridos os sujeitos, e de maneira problematizadora, possibilita aos alunos uma aprendizagem mais reflexiva e integradora, capaz de estabelecer relações com outras disciplinas e conteúdos.

Mesmo diante a importância do tema ecologia na educação básica, ainda são escassos os trabalhos que abordam as experiências em sala de aula ou pesquisas sobre a temática nas escolas. Dentre os poucos trabalhos podemos citar o grupo de pesquisa LINCE (Linguagem e Ensino de Ciências), que atua na área de ensino de biologia, onde Motokane (2015) apresenta ideias norteadoras para a criação de sequências didáticas em ecologia, segundo o autor, devido a sua importância, complexidade e possibilidade de interações com as demais áreas do conhecimento.

3.2 ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

O Currículo em Movimento aponta como objetivo a possibilidade de desenvolver nos alunos uma postura científica e crítica nas questões sociais relativas à ciência (DISTRITO FEDERAL, 2014). Destacando a importância do caráter investigativo na formação de sujeitos críticos e conscientes, capazes de atuarem na transformação das suas realidades e na construção do próprio conhecimento (DISTRITO FEDERAL, 2014).

O ensino por investigação oferece ao aluno estratégias para o pensar científico, muito além de modelos e teorias, são levados a compreender também as etapas, processos e explicações envolvidas nas investigações científicas (CARVALHO, 2018). Com essa metodologia, o aluno aprende diversas habilidades importantes para que, como cidadão, seja capaz de analisar, argumentar e se posicionar frente a assuntos da atualidade (MOREIRA; SOUZA; ALMASSY, 2014).

No ensino por investigação o olhar está direcionado para o desenvolvimento de habilidades cognitivas dos alunos por meio da realização de procedimentos como a elaboração de hipóteses, registros e análises de dados, desenvolvimento da capacidade de argumentação (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011). É necessário que exista um problema para ser analisado e que essa análise proporcione o contato com novas informações (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011). Portanto o professor precisa considerar diversas possibilidades de direcionamento das atividades, uma vez que cada aluno possui suas experiências e dificuldades (MUNFORD; LIMA, 2007).

Algumas considerações e observações merecem destaque e atenção quanto ao ensino por investigação: atividades investigativas não são obrigatoriamente atividades práticas ou experimentais, pois algumas práticas são meramente reprodução de protocolos com todas as etapas já conhecidas; atividades onde o aluno escolhe as questões, procedimentos e determina como analisar os resultados de forma muito autônoma e sem organização ou controle das possibilidades de aprendizagem e por fim entender que alguns conteúdos são apropriados para serem trabalhados como atividades investigativas (MUNFORD; LIMA, 2007).

As atividades investigativas implicam na proposição de situações problemas para que novos questionamentos, análises, experimentos e respostas surjam. Assim, o professor assume papel de mediador no processo de ensino e aprendizagem com os alunos, substituindo a aula tradicional expositiva, com o professor sendo único detentor do saber e os alunos meros espectadores. Dessa maneira, o aluno assume uma postura ativa no processo de ensino, tendo a sua autonomia e vivência estimulada, valorizada e requisitada (MOREIRA; SOUZA; ALMASSY, 2014).

Segundo Capecchi (2018), a cooperação, o respeito às diferentes formas de pensar e autoconfiança para manifestar o próprio ponto de vista, são habilidades que podem e precisam ser desenvolvidas pelos alunos por meio das atividades em grupo, por esta razão os estudantes precisam ser incentivados a participar nas discussões em grupos durante as atividades investigativas.

A problematização da própria realidade, estimulando a curiosidade no ensino por investigação oferece ao aluno o exercício da observação sistemática, a percepção de fenômenos naturais, elaboração de hipóteses e explicações, realização de atividades experimentais e consequentemente, desenvolvimento de sensibilidade ambiental (RECH; MEGLHIORATTI, 2016). Nessa perspectiva, segundo as autoras, o professor propõe uma sequência didática para os objetivos de ensino desejados, atuando no auxílio aos alunos para formulação de hipóteses explicativas, nas resoluções ou experimentos que testem as hipóteses levantadas e intermediando as discussões de maneira que não percam o objetivo central.

Carvalho (2018) destaca que não é objetivo do ensino por investigação desenvolver jovens cientistas, uma vez que não possuem conhecimentos científicos ou habilidades com os instrumentos científicos para tal. A autora explica ainda, que a intenção é permitir que o ambiente escolar torne-se investigativo, onde o professor consiga conduzir os alunos em um processo científico simples e que gradativamente a sua linguagem científica será desenvolvida e ampliada.

No ensino por investigação é importante permitir que o cotidiano seja problematizado em sala de aula, possibilitando novos questionamentos, experimentando novas formas de pensar e a oportunidade de errar (CAPECCHI, 2018). Para a autora, a problematização oferece a oportunidade de avançar no que já é conhecido, cabendo ao professor guiar a curiosidade dos alunos de maneira que não dispersem durante a busca de respostas, utilizando o erro como uma possibilidade de reflexão e reconstrução do pensamento.

Determinados pontos são elencados como dificuldades pelos professores ao utilizarem o ensino por investigação em suas aulas: falta de tempo, local ou material adequado para o desenvolvimento das atividades investigativas com qualidade. Reconhecendo que a impossibilidade de realização de experimentos não impede a proposição de atividades investigativas, Scarpa e Silva (2018) explicam que a busca por respostas a partir de questionamentos e investigações permitem ampliar as potencialidades cognitivas dos alunos, além de tornar a prática pedagógica do professor mais atraente e produtiva.

4 METODOLOGIA

4.1 CONTEXTO

O estudo foi conduzido no Centro Educacional 11 de Ceilândia, localizado no setor P Norte na Região Administrativa IX - Ceilândia. A instituição pública de ensino está vinculada à Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal e atende o ensino fundamental e médio regular, durante o turno diurno e a educação de jovens e adultos – EJA, no turno noturno. A escola fica situada em uma região carente de serviços públicos e com alta densidade demográfica, atendendo a comunidade do Sol Nascente.

A escola foi inaugurada em 19 de agosto de 1982. À época atendia as séries iniciais do ensino fundamental. Com o passar dos anos, veio à demanda da comunidade e a escola passou a atender também, as séries finais do ensino fundamental, e mais à frente, o ensino médio (DISTRITO FEDERAL, 2018).

O Centro Educacional 11 de Ceilândia possui quatro blocos, onde são distribuídas dezessete salas de aula, um bloco administrativo que abriga a direção, coordenação e secretaria, cantina, refeitório, auditório, quadra de esportes e horta escolar. O turno matutino atendia duas turmas de 8º ano e duas turmas de 9º ano do ensino fundamental, seis turmas da 1ª série, quatro turmas da 2ª série e quatro turmas da 3ª série do ensino médio. No vespertino a escola recebia somente turmas dos anos finais do ensino fundamental regular e no noturno as turmas da EJA – Educação de Jovens e Adultos do 3º segmento.

As escolas do Distrito Federal que ofertam o ensino médio são organizadas pedagogicamente na semestralidade. Dentro dessa organização as turmas da escola são distribuídas em blocos de componentes curriculares. Assim, no primeiro semestre, as turmas alocadas no bloco I estudam os componentes alocados no referido bloco e no segundo semestre, letivo as turmas passam a cursar os componentes do bloco II e as turmas que estavam alocadas no bloco II passam a cursar as disciplinas do bloco I (DISTRITO FEDERAL, 2018). O Guia Prático da Semestralidade (2018) aloca o componente curricular de biologia no bloco I, dessa forma, somente as turmas alocadas no bloco I terão aulas da referida disciplina, trocando no semestre seguinte as turmas do bloco.

4.2 PARTICIPANTES

As três turmas participantes foram da primeira série do ensino médio, por atender o Currículo em Movimento da Educação Básica – Ensino Médio (Currículo da Secretaria de Educação do Distrito Federal) que contempla o ensino de ecologia na referida série. Os cento e oito alunos partícipes apresentavam idade entre quinze e dezoito anos.

4.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência didática proposta abordou conceitos básicos de ecologia, ecossistemas, cadeias alimentares, teias alimentares, fluxo de matéria e energia e pirâmides ecológicas, conteúdos os quais constam no Currículo em Movimento (DISTRITO FEDERAL, 2014). A abordagem metodológica da sequência didática foi o Ensino por Investigação, de maneira a permitir uma maior autonomia dos alunos no processo de aprendizagem (CARVALHO, 2004).

Para Zabala (1998), uma sequência didática refere-se a uma sequência de atividades organizadas, ordenadas, articuladas e delimitadas, com início, meio e fim de um processo educacional, sendo possível, inclusive, intercessões reflexivas das etapas de planejamento, aplicação e avaliação das referidas atividades.

A sequência didática foi organizada em cinco atividades, realizadas em aulas duplas com duração total de 90 minutos. As atividades aconteceram nas dependências da própria escola, em sala de aula, jardins e horta e serão descritas a seguir. Ao final dessa dissertação (Apêndice A) será apresentada uma proposição didática com sugestões e orientações para professores.

Aula 01 – Atividade diagnóstica.

Objetivos: identificar os conhecimentos prévios e perceber habilidades de comunicação dos alunos.

Estratégias: todos no pátio, em círculo, receberam um cartão com uma palavra que deveria ser explicada pelo aluno e depois associada à outra palavra que estivesse com outro

aluno. As palavras utilizadas eram do vocabulário de ecologia e tinham como objetivo promover uma roda de conversa que resgatasse conhecimentos e levantasse dúvidas para as aulas de ecologia que viriam a seguir. Todos poderiam contribuir com explicações e questionamentos.

Aula 02 - Investigação na horta.

Objetivos: estimular a curiosidade, indagações e questionamentos dos alunos sobre os elementos dos ecossistemas.

Estratégias: organizados em grupos com cinco componentes, carregando lupas e material para registros fotográficos e escritos, os alunos foram para a horta da escola, onde fizeram observações, questionamentos e levantamento de hipóteses diversas sobre os temas de ecologia trabalhados na atividade diagnóstica, como ecossistemas e as relações entre os seres vivos. Ao final da aula os grupos entregavam em uma folha, os registros escritos para a professora.

Aula 03 – Construção de instrumento para experimento e análise de solo.

Objetivos: promover a reflexão e o debate sobre a relação entre as chuvas e os alagamentos na cidade e reconhecer a importância do solo e da cobertura vegetal para o meio ambiente.

Estratégias: os grupos construíram funis de garrafa pet com algodão na ponta de menor diâmetro, e em cada um depositaram amostras diferentes de solo, que trouxeram de seus quintais, ou recolheram no caminho de suas residências até a escola. Em seguida, despejaram água. Os funis receberam o mesmo volume de amostra de solo e de água. Enquanto os alunos observavam, eles conversavam sobre o experimento para posteriormente realizarem registro, escrito e fotográfico. Os registros escritos dos grupos foram entregues para a professora.

Ao final da aula, a professora solicitou aos alunos que fizessem uma pesquisa sobre ecologia, elencando tópicos que deveriam ser abordados, envolvendo as atividades realizadas.

Aula 04 – Pesquisa e apresentação dos seminários.

Objetivos: perceber a capacidade de organizar, sistematizar e relacionar os conteúdos das aulas com as pesquisas em uma apresentação para a turma.

Estratégias: para a pesquisa, os alunos poderiam utilizar a internet, livros e demais fontes de consulta, bem como os registros fotográficos realizados nas atividades anteriores.

A apresentação foi marcada para duas semanas após a solicitação da pesquisa. Cada grupo poderia utilizar-se de *slides*, peça teatral, cartazes, vídeos ou outra forma de apresentação que julgasse interessante e que não ultrapassasse 10 minutos.

Aula 05 – Atividade de fechamento e avaliação.

Objetivo: realizar uma autorreflexão com os alunos sobre a sequência didática realizada.

Estratégias: após breve conversa sobre as atividades realizadas e devolutivas sobre as apresentações dos seminários, foi solicitado que cada aluno escrevesse uma carta contando o que aconteceu nas aulas de ecologia. Eles poderiam criar um personagem para si e para o destinatário, e também registrar nas cartas as suas opiniões sobre as atividades realizadas.

4.4 PESQUISA

A pesquisa sobre a aplicação da sequência didática utilizou da metodologia qualitativa do tipo investigação-ação, por entender que as informações recolhidas sistematicamente neste trabalho, podem sugerir possíveis mudanças de postura no processo de ensino-aprendizagem do professor (BOGDAN; BIKLEN, 1999). Ainda segundo os autores, esta metodologia permite que se conheça melhor os problemas, onde os dados recolhidos auxiliam na organização de estratégias para a identificação de possíveis soluções, sendo o professor investigador, parte atuante e ativa em todo o processo.

4.5 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Como instrumento de coleta de dados foi utilizado o caderno de campo que tem como a finalidade o registro das estratégias metodológicas empregadas na condução do processo de coleta e pesquisa, bem como compreender o objeto de estudo em suas múltiplas dimensões e inter-relações, devendo também ser utilizado para reflexões dos pesquisadores, bem como registros das decisões na condução da pesquisa, dessa forma ele se mostra presente desde o início do estudo até a sua finalização (ARAÚJO, 2013).

Os registros do caderno de campo abordam de maneira mais descritiva, quando em atividade diretamente com os alunos, descrevendo os sujeitos, os ambientes, as atividades, momentos e situações específicas e o procedimento do observador (LÜDKE; ANDRÉ, 2018). No entanto, as autoras esclarecem que o caderno de campo permite também, anotações reflexivas, onde o pesquisador registra suas dúvidas, percepções, problemas e ideias, sejam sobre o objeto de estudo, a metodologia e os métodos. Enfim, diversos pontos podem ser considerados para registros neste instrumento.

Foi utilizado o caderno de campo quando em planejamento das aulas, durante, e ao término das aulas, para coleta do máximo de informações possíveis. Foi utilizados fotos das aulas e gravações de áudios, quando não havia tempo hábil durante as aplicações das atividades. Utilizou também, relatórios que os grupos de estudantes entregavam ao final das aulas e de cartas escritas individualmente no último encontro. Esses documentos foram utilizados para exemplificar situações registradas no caderno de campo.

4.6 ANÁLISES DE DADOS

O material obtido foi lido e organizado em categorias descritivas que permitiram envolver ao máximo os registros realizados. Para Lüdke e André (2018), a análise do material não deve ficar restrita somente ao que está explícito, devendo-se explorar também o conteúdo potencialmente implícito. A análise de conteúdo não se refere a uma técnica, mas sim de um conjunto de possibilidades para tratamento e análise das comunicações, que buscam oferecer informações possíveis de inferir um conhecimento na produção dessas comunicações (BARDIN, 2011). Portanto, utilizou-se a análise de conteúdo para os dados desta pesquisa.

Com o intuito de resguardar o sigilo dos alunos participantes da pesquisa, os mesmos serão identificados por letras do alfabeto.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O conteúdo de ecologia, de acordo com o Currículo em Movimento da SEEDF, deve ser abordado na primeira série do ensino médio, dessa forma, a sequência didática realizada e estudada neste trabalho estava dentro do planejamento semestral para o componente curricular de Biologia da escola, onde era previsto a apresentação de um trabalho pelos alunos como parte integrante da avaliação bimestral.

A sequência de atividades planejadas foi realizada por completo em duas das três turmas, pois uma delas se recusou a realizar a pesquisa e apresentar o seminário, mesmo sabendo que estariam sendo avaliados para compor nota do bimestre letivo. Os resultados serão apresentados abordando as análises na sequência das atividades realizadas, permitindo um diálogo entre a atividade inicial (diagnóstica) com a apresentação do seminário e a de fechamento com a carta dos alunos.

5.1 Aula 1 – Atividade Diagnóstica

A atividade diagnóstica utilizou-se de cartões (Figura 1) com palavras problematizadoras para sondar conhecimentos prévios dos alunos e a capacidade relacionarem conceitos.



Figura 1 - Cartões de palavras problematizadoras.

Fonte: da autora. Data: 31 de julho de 2019.

Todos, os presentes, de pé e em círculo, a atividade iniciou-se de maneira tímida, mas logo os alunos foram se descontraindo, tornando-se mais participativos. Ainda assim, com receio de serem julgados. Suas falas conceituais e explicações foram reduzidas, exigindo intervenções e perguntas diretas realizadas pela professora.

As participações dos alunos na atividade diagnóstica foram organizadas em duas categorias, uma abordando conhecimentos prévios equivocados e outra os conhecimentos prévios corretos. Na primeira categoria encontram-se os relatos que trazem conceitos ou explicações com equívocos em suas definições ou exemplificações, sendo a segunda categoria representada por participações onde o aluno demonstrou conhecimento aceitável sobre o conteúdo que envolvia a palavra no cartão.

Para exemplificar a categoria 1 é transcrito o diálogo entre a professora e o Aluno F após a descrição de polinização:

Professora: Que relação ecológica existe nesse processo que você explicou?

Aluno F: De dependência?

Professora: Quem depende de quem? Ou um favorece ao outro de alguma forma?

Alguém da turma lembra o nome dessa relação ecológica? Ou de alguma outra?

O nome da relação ecológica não foi lembrado pelos alunos, mas teve sua explicação corrigida após os questionamentos da professora, pois o diálogo com a turma proporcionou outras respostas, direcionando um vocabulário apropriado, permitindo que a explicação esperada viesse posteriormente: uma relação entre espécies diferentes (interespecífica) onde as duas envolvidas se beneficiavam - mutualismo.

Ainda ilustrando a categoria 1, o Aluno J mostrou-se surpreso ao ouvir da professora “...algumas plantas possuem flores que podem produzir gametas femininos ou masculinos, bem como nós os animais.” Desejava-se que a conversa seguisse explicando que uma mesma planta poderia produzir flores com os dois gametas na mesma flor ou em flores distintas, ou ainda somente um sexo na mesma planta, mas a reação do aluno chamou atenção para o fato do mesmo não saber que o ser humano é classificado como pertencente ao reino animal.

Dentro da categoria 2 trazemos a explicação para ecossistema do Aluno I que sem hesitação respondeu “- É o conjunto de seres vivos e das coisas não vivas num ambiente.”.

Quando solicitado pela professora que exemplificasse foi possível perceber que o aluno não estava somente proferindo conceitos decorados e que havia entendido sua dimensão real, Aluno I *“quando têm os seres vivos, os animais, os vegetais e os microrganismos num lugar com a luz, a temperatura e outras coisas que não tem vida”*.

Entendendo a ecologia como uma ciência importante para práticas sociais voltadas para o desenvolvimento sustentável e que os seus próprios conceitos são interdisciplinares e subjetivos, percebe-se a importância de identificar a compreensão de processos naturais, envolvidos no ensino de ecologia, que possam subsidiar as referidas práticas sociais (FONSECA; CALDEIRA, 2008). No entanto, evidencia-se necessidade de ampliar possibilidades do aluno em exercitar sua habilidade argumentativa, permitindo que ele compreenda como é a estrutura de um argumento, para que consiga então construir opiniões fundamentadas (MOTOKANE, 2015).

Dessa forma, a atividade realizada proporcionou levantamento de informações para a professora pesquisadora, contribuindo para o direcionamento no planejamento das atividades investigativas subsequentes, indicando fragilidades que deveriam ser abordadas ao longo das aulas.

5.2 Aula 2- Atividade na horta

Munidos de lupas, celulares, cadernos e lápis, a professora solicitou que os alunos se organizassem em grupos com cinco componentes, para a realização das observações e registros escritos e fotográficos na horta escolar, considerando a atividade diagnóstica realizada previamente e os conhecimentos prévios de ecologia, que estudaram em anos anteriores, ainda no ensino fundamental. A orientação foi para que todos participassem, no entanto, dois alunos se afastaram durante as observações e não realizaram a atividade e não quiseram justificar a não participação. Durante a atividade, os grupos observavam os canteiros, questionavam entre si, com os grupos próximos e com a professora, faziam anotações e fotografavam o que consideravam interessantes e pertinentes para uma aula de ecologia.

A partir dos registros escritos dos alunos foi possível perceber alguns conceitos e aprendizagens já consolidados e outros próximos a serem construídos. Anotações e

observações comuns aos grupos foram agrupadas e organizadas de acordo com as percepções dos relatos em três categorias:

A primeira categoria evidencia os relatos onde as diferenças entre os grupos de seres vivos, encontrados na horta, eram abordadas, enquanto as relações entre os seres vivos observados no mesmo espaço, sejam do mesmo grupo ou não, foram organizadas dentro da categoria 2. Dentro da categoria 3 ficaram as descrições ou explicações que tratavam das interações dos seres vivos e o ambiente visualizados na horta.

Os relatos a seguir exemplificam as categorias observadas:

Demonstrando reconhecer características de um grupo específico de plantas, as angiospermas, enquanto observam a presença de flores em alguns exemplares disponíveis, o Grupo 1 escreve “*Observei flores vermelhas, amarelas e roxas, são angiospermas.*” Momentos como esses, onde a observação e discussão com os pares são favorecidos, são atividades imprescindíveis em uma sequência de ensino investigativa, pois os alunos podem refletir, estruturar o pensamento e argumentar com os colegas (CARVALHO, 2004).

Ainda dentro da categoria 1, o Grupo 2 escreve “*A pitaya é da família cactácea*”, tal afirmação surge após o seguinte debate:

Aluno A: Professora, isso aqui é um cacto, não é?

Professora: Qual é o motivo da dúvida? Agora eu também quero saber que planta é essa...

Aluno B: Mas está escrito Pitaya...

Professora: Ótimo, Grupo! Pesquisem aí no celular e anotem para depois conversarmos sobre ela.

Situações como a descrita, demonstram a importância e simplicidade de um momento, onde a curiosidade do aluno, desperta seu interesse, levando-o a buscar informações, explicações, promovendo a reflexão e argumentação com os colegas de grupo. Azevedo (2009) destaca a busca da informação e a resolução de problemas como imprescindíveis etapas na construção do conhecimento, que por sua vez são tão importantes como o próprio conhecimento.

Observando uma vagem e comparando as características morfológicas semelhantes com planta de feijão que já conheciam, o Grupo 3 sentiu-se confiante em afirmar nos seus

registros “Na *horta se encontra uma leguminosa “parente” do feijão.*” O trecho nos mostra que o grupo possui conhecimento prévio de características de um grupo de plantas, e que, para fazer essa afirmação, os alunos precisaram observar a planta, discutir e argumentar entre si, coletar informações sobre as características das leguminosas, para então, concluírem. Etapas essas, devem ser contempladas nas atividades investigativas (AZEVEDO, 2009).

O Grupo 4 descreve uma relação entre seres vivos, onde um serve de alimento para o outro, e que apesar de não ter sido presenciada, os alunos foram capazes de fazer suposições devido a presença de marcas nas folhas, ilustrando a categoria 2 “*As couves estão mordidas por bichinhos*”. Os alunos reconhecerem as marcas nas folhas, o que nos sugere a proximidade do fato com o conteúdo a ser estudado, tornando-o mais receptivo aos questionamentos e provocações reflexivas a partir de um evento como este. Capecchi (2018) destaca que a autoconfiança para afirmações da própria opinião junto aos colegas é uma habilidade importante que pode ser desenvolvida e fortalecida mediante atividades de grupo. Por esta razão, o professor precisa incentivar que os alunos participem das discussões em grupos durante as atividades investigativas.

A relação entre dois grupos de seres vivos, onde aparentemente não envolve prejuízo de nenhuma parte foi relatada pelo Grupo 5 “*Algumas plantas estavam brancas, provavelmente provenientes do acúmulo de fungos ...*”. O Grupo 6 ao visualizar a interação entre duas espécies, registrou sua nota, sugerindo o que estava acontecendo “*Observei também formigas que estavam provavelmente se alimentando da seiva de um pé de tomate.*”. Afirmações como esta evidenciam a capacidade dos alunos em identificar os grupos de seres vivos e as relações entre eles, conteúdos que já foram estudados e aprendidos em outros momentos e que agora sinalizam o ponto de partida para abordagem mais específica e aprofundada do conteúdo correlacionado.

A interação ambiental representada na Categoria 3 é retratada pelo Grupo 7, quando traz relato propondo que o ambiente está desfavorável para o bom desenvolvimento da espécie citada “*O pé de alface está morrendo por falta de água...*”. O mesmo grupo percebe a importância da iluminação solar para o desenvolvimento das plantas ao relatar “*O pé de cheiro verde que está exposto ao sol está maior do que o que está na sombra.*”. Nos relatos do grupo, percebemos que a partir das observações, os alunos foram capazes de explicar os fatos utilizando conhecimento do conteúdo. No primeiro trecho, observa-se a percepção da importância da água para a sobrevivência da planta e no segundo, a importância do Sol para o processo da fotossíntese. As afirmações demonstram que os alunos discutiram e

argumentaram entre si, apresentando evidências e justificativas para embasar suas opiniões, e confrontá-las, com as dos seus colegas. Esta oportunidade foi muito importante para o fortalecimento da habilidade de estruturação do pensamento e construção da própria aprendizagem, conforme Motokane (2015).

Para Scarpa e Silva (2018) o uso de linguagem científica nas aulas expositivas pelo professor, na tentativa de contextualizar o conteúdo a ser ensinado, não o torna mais significativo ou representativo, pois continua exigindo abstrações conceituais e negligenciando as dimensões sociais dos fenômenos. Dessa forma, atividades como a realizada, permitem reflexões e abstrações, por parte dos alunos, mais próximas dos conhecimentos e conceitos científicos e das relações entre Ciência e ambiente, uma vez que os motivam e estimulam a observar, criticar, pesquisar e buscar o conhecimento, construindo assim a própria aprendizagem.

O ensino de ecologia quando abordado de maneira contextualizada, baseando-se na realidade da comunidade local, permite aos alunos aprendizagem reflexiva e integradora, possibilitando a comunicação com outras disciplinas e conteúdos (GONÇALVES et al., 2007). Assim, o homem como ser integrado e atuante nas relações com os demais elementos naturais, consciente do seu envolvimento no todo, será alcançado, uma vez que os alunos irão perceber-se responsáveis pela adoção de atitudes e comportamentos mais positivos (RECH; MEGLHIORATTI, 2016).

5.3 Aula 3 – Atividade do funil com amostra de solo.

Os alunos foram organizados em grupos de cinco componentes, e cada grupo construiu um funil com garrafa pet, conforme Figura 2.



Figura 2- Funil com amostra de solo para problematizar a aula.

Fonte: da autora. Data: 30 de agosto de 2019.

Em cada funil foi depositado uma amostra diferente de solo, que foi coletada no caminho de casa até a escola, em diferentes pontos, para observar o comportamento da água nos diversos exemplares. As observações e discussões, registradas na forma escrita pelos grupos, em folhas avulsas, foram entregues à professora ao final da aula.

As análises e discussões realizadas a partir da construção e observação do funil com amostras de solo foram separadas em duas categorias, de acordo com a compreensão da atividade. As anotações que descreveram as observações realizadas com o experimento, comparando as características entre as diferentes amostras de solo, evidenciando que entenderam o procedimento, exemplificam a primeira categoria. A segunda categoria envolveu os relatos que descrevem além do observado, ou seja, onde os alunos conseguiram extrapolar o objetivo do experimento realizado, relacionando-o outras situações.

Relatos descrevendo o comportamento das amostras de solo na presença da água, diferenciando o solo argiloso do arenoso, ilustram a categoria 1. O Grupo 9 retratou a dificuldade da água em passar por determinada amostra, onde de acordo com a descrição, trata-se de solo argiloso em *“com terra, ela fica compacta, mas com o excesso de água acaba se transformando em barro,...”*. O Grupo 10 apresentou em seu relato a comparação do comportamento da água em duas amostras distintas. Perceberam que na amostra com solo arenoso a água escoou com mais facilidade do que na argilosa *“... no recipiente com terra a água desce mais devagar do que no recipiente com areia.”* A partir da observação, os alunos iniciaram suas reflexões, acessam suas memórias e construíram mentalmente suas explicações para o procedimento observado. Discutiram com seus pares, para então, realizarem as anotações sistematizando o conhecimento, etapas importantes do processo de ensino investigativo. Para Oliveira (2018), a capacidade de observar um fenômeno e procurar explicações, pensando nele, contribui para a produção de conhecimento científico, onde os questionamentos dos alunos tragam elementos que os estimulem a buscar as respostas.

Explicações onde os alunos extrapolaram o observado com comparações ou analogias, exemplificam a categoria 2. Ao comparar as amostra do experimento e discutir entre si, demonstrando habilidade de relacionar com outros conteúdos já estudados na prática anterior, como a decomposição de matéria orgânica e a característica do solo rico em húmus, o Grupo 8 no trecho a seguir *“... areia dificulta o crescimento de plantas porque ela não tem matéria orgânica...”*, reconhece a importância da matéria orgânica para o desenvolvimento das plantas. O Grupo 5 traz, em seu relato, uma conclusão de algo que ele não viu. Ao observar uma amostra de solo retirada de um canteiro da própria horta escolar, mas por analogia e

comparação conseguiram justificar a importância do solo de uma grande área ter determinada característica, permitindo que a água escoe sem ficar encharcado, mas mantendo a umidade “...a terra tem os poros mais espaçados e conseqüentemente mais abertos, o que demonstra o porquê no campo é mais fácil a maior vegetação,...”. Para fazer estes registros e afirmações, os alunos partiram das observações para construir as respectivas afirmações. Para isso, discutiram e elaboraram explicações, abordadas por diferentes pontos de vista, onde os pares precisavam argumentar entre si, de maneira a fortalecer a própria opinião e justificativa.

Carvalho (2004), aborda a importância da argumentação dos alunos no processo de ensino investigativo, onde as intervenções para a construção de explicações coletivas, mobiliza conflitos cognitivos e permite a superação dos mesmos. Sasseron (2018) destaca a importância do professor estar atento para a organização e análises dos trabalhos à medida que vão acontecendo, de maneira a questionar as observações ou hipóteses levantadas pelos alunos ou contrapondo ideias que os conduzam a novas reflexões e considerações, quando necessário.

Os questionamentos e registros dos alunos evidenciaram a mobilização de habilidades e postura ativa no próprio processo de aprendizagem diante a atividade proposta, exigindo e valorizando a autonomia e vivência de cada um, características representativas de atividades investigativas para Moreira, Souza e Almassy (2014).

Ensinar sobre ciências, preocupados em apresentar o conteúdo é importante tanto quanto as habilidades envolvidas no fazer ciência. Pavão (2011) destaca a importância para os propósitos educacionais que vão além ensinar ciências, sendo necessário ater-se a formação integral do aluno, contribuindo para a formação como sujeito autônomo, capaz de tomar decisões e criticar as questões que a ciência e a tecnologia propõem. Para o autor, o professor deve promover o ensino por investigação, aproximando o aluno da pesquisa destacando a satisfação e utilidade da descoberta.

5.4 Aula 4 – Pesquisa e apresentação do Seminário

O formato escolhido pelos alunos para a apresentação das pesquisas foi oralmente com o uso de *slides* em *PowerPoint*, mesmo podendo optar por outro formato de apresentação, como vídeos ou cartazes. Ao término das apresentações, os alunos que estavam assistindo e a

professora poderiam fazer perguntas, para uma explicação mais detalhada sobre algum ponto do trabalho.

Os *slides* e a exposição oral foram utilizados para organizar as apresentações em duas categorias. A primeira categoria apresenta evidências, que demonstram o conhecimento prévio sendo associado a novos conhecimentos e utilizado em analogias ou exemplos que demonstram ir além de repetições de falas estabelecidas por livros ou textos não autorais. A segunda categoria expõe as apresentações que trouxeram erros conceituais.

Dentro da primeira categoria, o Grupo 11 inseriu imagens do trabalho realizado na horta para contextualizar a pesquisa, quando explicaram sobre a importância das relações ecológicas para a natureza e para o homem. O ensino de ecologia precisa trazer esse conhecimento útil para a vida do aluno, permitindo-o ponderar suas ações e interferências na disponibilidade dos recursos naturais (JÚNIOR, 2008). Para Gonçalves et al. (2007) o ensino de ecologia ao ser abordado de maneira contextualizada, permite aos alunos uma aprendizagem reflexiva e integradora, além de favorecer a comunicação com outras disciplinas e conteúdos.

A figura 3 apresenta a imagem de um canteiro da horta e do tanque de compostagem, utilizadas para explicar as relações ecológicas, pelo Grupo 11:



Figura 3 – Slide de apresentação- Canteiro e compostagem.

Fonte: *Slide da apresentação do Grupo 11.*

Durante a atividade diagnóstica, o Aluno F havia dito que existia uma relação de dependência entre os organismos vivos envolvidos no processo de polinização quando questionado sobre a relação ecológica ali envolvida. Agora, no momento da apresentação do seminário, essa afirmação foi explicada pelo Grupo 11, que durante a apresentação conseguiu esclarecer a importância das relações entre os seres vivos e até mesmo a relação de

dependência existente entre eles. Apesar de citar e explanar sobre as relações interespecíficas e intraespecíficas, eles não as nomearam, com exceção da decomposição. A apresentação do grupo representou um importante momento desta pesquisa, justamente por conectar a atividade investigativa aplicada no início da sequência didática, com as explicações dos alunos durante a apresentação do seminário, trazendo uma demonstração de que a aprendizagem do conteúdo foi ampliada durante o processo de pesquisa necessária para a exposição que fizeram aos colegas.

Zômpero e Laburú (2011), reforçam que apesar das diferentes nomenclaturas utilizadas para as atividades investigativas e ao próprio consenso entre as suas características, algumas etapas precisam estar presentes, como a busca de informações por pesquisa bibliográfica pelos alunos, bem como a comunicação do conhecimento para os demais colegas.

Os demais grupos apresentaram suas pesquisas de maneira muito generalista, utilizando-se de conceitos, explicações e imagens encontradas livremente na internet, como o Grupo 12 na figura 4:

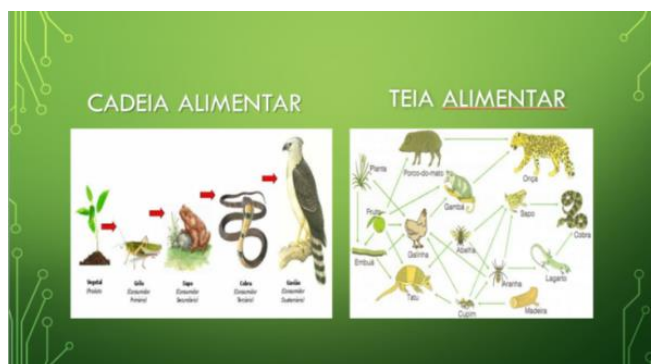


Figura 4 – Apresentação do seminário com imagens generalistas.

Fonte: *Slide* da apresentação do Grupo 12.

Ao término de cada apresentação, quando necessário, algumas perguntas eram feitas pela professora para evitar que alguma informação ficasse incompleta ou incorreta, como o ocorrido com o Grupo 12 ao explicar fluxo de energia:

Professora: ... o colega durante a apresentação disse que a energia não passa toda de um ser vivo para o outro, por quê? Alguém do grupo pode nos explicar melhor?

Aluno C: ... cada organismo utiliza parte da energia para sua manutenção, né?

Com esse diálogo percebe-se que a informação suprimida durante a apresentação era de conhecimento do aluno e por ser importante para a compreensão do todo, por essa razão foi necessário o questionamento feito pela professora. A apresentação oral do trabalho oportuniza o aluno de expor individualmente o que aprendeu, descrevendo e explicando suas observações, relacionando as causas e efeitos. Segundo Carvalho (2004) o aluno ao ouvir o colega ou responder a professora é capaz de lembrar o que fez, contribuindo assim para a construção do conhecimento que está sendo sistematizado.

Dentro da Categoria 2 o Grupo 13 apresenta um erro conceitual muito comum nas apresentações dos demais grupos, as definições de bioma e ecossistema. Apesar da correta explicação de ecossistemas durante a atividade diagnóstica, as apresentações evidenciaram conflitos de conceitos. Muito embora eles possam estar próximos, são distintos enquanto seus elementos e alcance. Segundo o IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019), Bioma é “*um conjunto de vida vegetal e animal, constituído pelo agrupamento de tipos de vegetação que são próximos e que podem ser identificados em nível regional...*”, enquanto um ecossistema consiste de uma comunidade de organismos em conjunto com seu ambiente físico, podendo ter diferentes tamanhos e ser terrestres ou aquáticos.

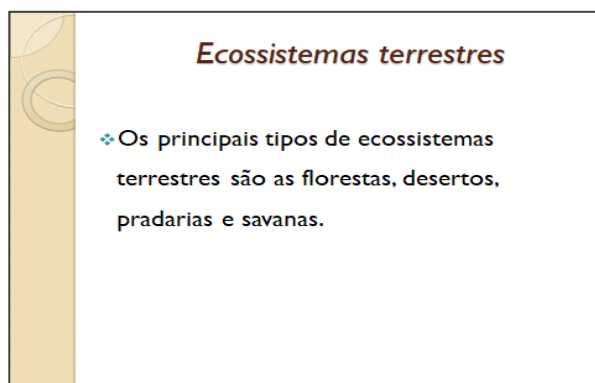


Figura 5 – Erro conceitual durante a apresentação do seminário.

Fonte: *Slide* de apresentação do Grupo 13

As pesquisas e as apresentações dos grupos demonstraram a importância e necessidade de organização e sistematização dos conhecimentos trabalhados nas aulas de ecologia, trouxeram também a oportunidade de reflexão e reconstrução de conceitos pré-estabelecidos de maneira equivocada, além da possibilidade de exercitar habilidades individuais de oralidade e capacidade argumentativa. Segundo Capecchi (2018), o erro possibilita a reflexão e a reconstrução do pensamento, cabendo ao professor direcionar essa oportunidade de maneira que os alunos não se distraiam no processo.

5.5 Aula 05 – Atividade de fechamento e avaliação.

O momento da escrita da carta teve uma participação significativa, todos os presentes participaram, demonstrando interesse, criatividade e cuidado na confecção das cartas, onde puderam avaliar as atividades realizadas nas aulas de ecologia.

Após as discussões finais das atividades, os alunos entregaram cartas, as quais foram lidas e dois temas emergentes foram identificados. No tema 1 percebemos o envolvimento do aluno pelo assunto ecologia e no tema 2 destacamos a capacidade de ampliação do conteúdo.

O primeiro tema corrobora a ideia de que aulas com atividades que promovam a participação ativa do aluno despertam o interesse e a curiosidade do mesmo, pelo conteúdo e disciplina. Enquanto o segundo tema sinaliza uma ampliação do conteúdo, ou seja, o aluno consegue demonstrar que seus conhecimentos são aplicáveis e que não são conceitos momentaneamente memorizados.

Na carta do Aluno C os trechos *“Mas a aula é diferente das demais, e pelo fato de ser diferente eu me amarro.”* e *“Quando saímos da sala, a gente vai para a horta, e lá me sinto muito a vontade, fazendo anotações e fica mais fácil...”* demonstram o envolvimento e o despertar de um interesse pelo aluno em participar mais ativo, independente e autônomo na aula proposta pela professora, exemplificam o tema 1. Ainda dentro do mesmo tema, o Aluno F relata *“... desde 7º ano que foi minha professora, eu realmente adorava aquela matéria, mas quando as coisas eram fáceis, hoje em dia estou tendo a oportunidade de ter aulas também de ecologia, aprendemos ao ar livre, podendo colocar a “mão na massa” e assim aprender, na prática, tudo que aprendemos até agora está sendo muito bem absorvido.”* evidenciando que as propostas de aulas utilizadas, onde sua autonomia e pró-atividade foram exigidas e incentivadas, acabaram despertando mais o interesse, mesmo não sendo tão fácil como em outrora. Relatos como esses, retratam a participação e o engajamento dos alunos nas atividades propostas, onde os alunos que costumavam ser desinteressados e apáticos, nessas aulas específicas, demonstraram maior e melhor envolvimento e participação, contribuindo de forma positiva para a realização das atividades.

No ensino por investigação, o aluno troca ideias com seus colegas de maneira colaborativa, buscando construir explicações com seus pares, favorecendo o contato com ferramentas científicas e uma aproximação com a Ciência (CAPECCHI, 2018). Pavão (2011)

explicita que a educação formal deixando de focar na memorização e adotando uma postura que aproxime o estudante com a pesquisa de maneira prazerosa, envolvendo-o com desafios que agucem a curiosidade e a criatividade, envolverá também o professor nas demandas das atividades, tornando a educação em ciências agradável para todos os envolvidos.

Dentro do tema 2, o trecho “... *a fotossíntese é extremamente importante para as plantas ... capaz de produzir alimentos ...*” do Aluno D traz uma explicação de conteúdo estudado em um relato livre e informal, sugerindo que o determinado assunto foi assimilado e compreendido pelo aluno. Ainda dentro do segundo tema, o Aluno E escreve “... *pouco de ecologia e relembrei um pouco do meu ensino fundamental, onde eu estudava as plantas e aprendia como elas são importantes para nós para o meio ambiente entre várias outras coisas...*”, demonstrando que consegue associar o conteúdo estudado agora no ensino médio com o conteúdo que lhe foi apresentado no ensino fundamental, indicando que aconteceu uma aprendizagem desse assunto. Transcrições como estas, demonstram a apropriação do conteúdo, tornando-o algo simples e próximo do aluno, contribuindo para ampliar sua capacidade de reflexão sobre diversas questões sociais e ambientais, tornando-o mais crítico e analítico em suas tomadas de decisões.

Zompero e Laburú (2016) explicam que é possível acontecer aprendizagem de conteúdos conceituais utilizando-se de atividades investigativas, justamente por envolver os alunos, tornando-os mais participativos intelectualmente nas aulas. As cartas lidas corroboram a afirmação dos autores, apresentando o interesse, a motivação e o envolvimento por parte dos estudantes, sinalizando que houve aprendizagem de conteúdos, bem como a conexão e ampliação com conteúdos estudados anteriormente. Para Oliveira (2018) os registros escritos dos alunos que participam mais ativamente das discussões apresentam elementos argumentativos superiores ou no mínimo iguais aos da discussão oral, reforçando a importância da fala na conexão entre o pensamento e a escrita, além da necessidade de socialização das ideias antes do momento dos registros escritos.

Motokane (2015) destaca a importância de estudar os conceitos ecológicos mesmo diante uma abordagem investigativa, uma vez que serão necessários para a argumentação e decisões a serem tomadas diante aos problemas sugeridos no estudo realizado. Corroborando a afirmação do autor, o fato do conteúdo de ecologia já ter sido trabalhado no ensino fundamental pelos alunos participantes do estudo foi interessante para o início das reflexões e participações individuais, o que permitiu maior liberdade e segurança em argumentar e participar das discussões com os colegas e com a professora.

6- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a proposição de uma sequência didática investigativa para abordar o conteúdo de ecologia foi possível perceber que a metodologia para ser aplicada não interrompe ou interfere de maneira representativa o planejamento escolar do componente curricular. Podendo ser realizada, sem comprometer o conteúdo previsto no currículo escolar. Por se tratar de um conteúdo próprio da primeira série do ensino médio, segundo o currículo da Secretaria de Educação do Distrito Federal, as aulas foram planejadas e executadas em consonância com as exigências legais, esclarecendo que o ensino por investigação pode ser aplicado sem prejudicar o currículo escolar.

Buscando elaborar as atividades investigativas de maneira a atender o Currículo em Movimento – SEEDF e a realidade dos alunos, foi necessário um olhar atento para a região circunvizinha, pois as informações foram importantes nos momentos de contextualização, problematização e mediação das falas durante as comunicações orais. Afinal o conhecimento inicial, de onde partiríamos, estava ali, ou seja, no conhecimento individual e nas trocas com seus pares.

Ao escolher a horta da escola e os canteiros, foi possível evidenciar que a atividade investigativa não demanda necessariamente, que os alunos saiam da escola ou tenham aula de campo em alguma reserva ecológica, necessitando de auxílio financeiro ou recursos humanos para acompanhar a atividade. Pelo contrário, intencionou-se mostrar que espaços internos das escolas podem, e devem contribuir para que as aulas promovam um maior envolvimento e participação mais ativa do aluno. Além disso, o próprio espaço da sala de aula também pode ser utilizado com atividades investigativas, uma vez que ensino por investigação não acontece somente por atividades práticas ou com experimentos.

A sequência de ensino investigativa deve ser planejada para um tópico do programa escolar, atenta aos materiais e as interações didáticas, visando proporcionar aos alunos condições de usarem seus conhecimentos prévios como ponto de partida para novas ideias. Deve-se discuti-las com os seus pares e com o professor, de maneira a prepara-los para compreender conhecimentos mais complexos e já estruturados, podendo acontecer nos mais diversos espaço escolares.

As atividades investigativas realizadas com as turmas da primeira série do ensino médio dispensaram um tempo maior para o planejamento e pesquisa prévia a sua realização

do que para aulas tradicionais. Isso devido a busca de informações sobre a comunidade onde a escola está inserida, suas questões ambientais, sociais e econômicas, que foram observadas e estudadas para a organização de materiais e espaços, além da contextualização das aulas.

O uso de atividades investigativas no ensino de ecologia para o ensino médio se mostrou interessante, ao proporcionar envolvimento e participação significativa dos alunos durante as aulas. Alunos que possuíam comportamentos mais tímidos e reservados apresentaram - se mais ativos, participativos e integrados à turma durante as atividades investigativas. Essa integração permitiu liberdade para que esses alunos manifestassem suas dúvidas, sem receio de serem julgados pelos colegas.

Ao perceber alunos mais envolvidos, participativos, interessados e curiosos, constata-se que atividades investigativas permitem ampliação na capacidade argumentativa dos alunos, que passaram a demonstrar intencionalidade em relacionar os argumentos de maneira a demonstrar uma conexão entre as explicações. Além disso, a habilidade de observação também avançou, percebendo fenômenos e eventos que antes não despertavam a atenção e passaram a questionar as razões ou motivos das situações observadas comportarem-se dessa maneira e não de outra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, N. S. L. **Análise do conteúdo de ecologia nos livros didáticos de biologia e de ciências adotados nas escolas públicas de João Pessoa, PB. 2011.** Disponível em: < <http://www.ccen.ufpb.br/cccb/contents/mografias/2011.1/analise-do-conteudo-de-ecologia-nos-livros-didaticos-de-biologia-e-de-ciencias-adotados-nas-escolas-publicas-de-joao-pessoa-pb.pdf> >. Acesso em: 18 fev. 2018.

ARAÚJO, L. F. S. et al. **Diário de pesquisa e suas potencialidades na pesquisa qualitativa em saúde**, 2013. Disponível em <<http://periodicos.ufes.br/RBPS/article/viewFile/6326/4660>>. Acesso em: 24 fev. 2018.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por Investigação: problematizando as atividades em sala de Aula. In: CARVALHO, A. M. P. de (org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. 2ª reimp. (1ª ed. 2004), São Paulo: Cengage Learning, 2009. p. 19-33

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**: 2º reimp. da 1º ed. São Paulo: 70, 2011.

BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. D. R.; MENEGASSI, F. J. Conteúdos e Estratégias de Ensino Utilizadas em Aulas de Biologia. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 6, 2009 Santa Catarina. *Anais*. Disponível em < <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p343.pdf> > Acesso em: 30 jan. 2018.

BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S.K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto, 1999.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**, 2000: Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em: 30 jan. 2018.

CAPECCHI, M. C. V. de M. A problematização no ensino de ciências. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação**. São Paulo: Cengage Learning, 2018. p. 21-40.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: TOMSON, 2004.

CARVALHO, A. M.P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A.M.P. (Org.) **Ensino de Ciências por investigação**. São Paulo: Cengage Learning, 2018. p. 1-20.

FERREIRA, M. S.; MARANDINO, M.; SELLES, S. E. **Ensino de Biologia histórias e práticas em diferentes espaços**. São Paulo: Cortez, 2009.

FONSECA, G; CALDEIRA, A. M. Uma reflexão sobre o ensino-aprendizagem de ecologia em aulas práticas e a construção de sociedades sustentáveis. **Revista Brasileira de Educação Científica e Tecnológica**, Curitiba, v. 1, n. 3, p. 70-92, 2008.

GONÇALVES, R.B. et al. Mapas conceituais na interdisciplinaridade: uma aula de ecologia. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., 2007, Caxambu. *Anais...* Disponível em: <<http://www.seb-ecologia.org.br/viiiceb/pdf/1989.pdf>>. Acesso em: 24 fev. 2018.

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL. **Currículo em movimento da educação básica, Ensino Médio**. Brasília. 2014. Disponível em: < http://www.cre.se.df.gov.br/ascom/documentos/subeb/cur_mov/5_ensino_medio.pdf >. Acesso em: 02 fev. 2018.

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL. **Guia prático da Semestralidade**, Ensino Médio. Brasília 2018. Disponível em: < http://www.cre.se.df.gov.br/ascom/documentos/subeb/ens_medio_guia_semestralidade_fev18.pdf> . Acesso em: 26 jun. 2019.

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL. **Projeto Político Pedagógico CED 11 (2018-2019)**. 2018. Disponível em: < http://www.se.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2018/07/PPPCED_11CRE_CEILANDIA.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2019.

IBGE **Biomassas**. Disponível em: <<https://cnae.ibge.gov.br/https://cnae.ibge.gov.br/en/component/content/94-7a12/7a12-vamos-conhecer-o-brasil/nossoterritorio/1465ecossistemas.html?Itemid=101en/component/content/94-7a12/7a12-vamos-conhecer-o-brasil/nosso-territorio/1465ecossistemas.html?Itemid=101>>. Acesso em: 03 mai. 2019.

JÚNIOR, R. M. **O estudo de ecologia no ensino médio: uma proposta metodológica alternativa**. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Educação, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 6.ed. São Paulo: Edusp, 2008.

KRASILCHIK, M. Biologia - ensino prático. In: CALDEIRA, A. M. A.; ARAÚJO, E. S. N. N (Org.). **Introdução à didática da biologia**. 10 ed. São Paulo: Escrituras, 2009. p. 249-258. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=l5ArCAAAQBAJ&pg=PA250&dq=o+que+%C3%A9+ensino+livresco+de+biologia&hl=ptBR&sa=X&ved=0ahUKEwjEwcHem63ZAhUCkpAKHVmOAHoQ6AEILjAB#v=onepage&q&f=false>>. Acesso em: 16 fev. 2018.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D.A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. 2º ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2018.

MALAFAIA, G.; BÁRBARA, V. F.; RODRIGUES, A. S. D. L. Análise das Concepções e Opiniões de Discentes Sobre o Ensino da Biologia. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v.4, n. 2, p. 165-182, 2010. Disponível em: < <http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/94/88>>. Acesso em: 06 jan. 2018.

MOREIRA, L. C.; SOUZA, G.S.; ALMASSY, R.C.B. As atividades investigativas e a resolução de problemas no ensino de biologia: limites e possibilidades. **Revista da SBEnBIO**, p.4782- 2793, 2014. Disponível em: < <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0043-1.pdf> >. Acesso em: 02 fev. 2018.

MOTOKANE, M. T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17,n. spe, p. 115-138, nov.2015. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172015000400115&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 02 fev. 2018.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. D. C. E. Ensinar Ciências por Investigação: em que estamos de acordo? **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 09, n. 01, p. 89-111, jan-jun 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v9n1/1983-2117-epec-9-01-00089.pdf>>. Acesso em: 06 jan. 2018.

OLIVEIRA, C. M. A. O que se fala e o que se escreve nas aulas de ciências? In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação**. São Paulo: Cengage Learning, 2018. p. 63- 76.

PAVÃO, Antonio Carlos. Ensinar ciências fazendo ciência. In: PAVÃO, Antonio Carlos; FREITAS, Denise de. (orgs.) **Quanta Ciência há no Ensino de Ciências**. São Carlos. EdUFSCar. 2011. 332p

PITANGA, Â. ; SANTOS, D. D.; MELO, A. L. D. J. **A fotossíntese como tema de atividade investigativa para o Ensino de ciências em turmas de 3º ano do ensino fundamental**, 2010. Disponível em: <<http://www.s bq.org.br/eneq/xv/resumos/R0491-1.pdf>>. Acesso em: 30 jan. 2018.

RECH, L.R.F.; MEGLHIORATTI, F.A. **Ensino por investigação: um estudo de caso na aprendizagem de ecologia**. *Revista de Educacìon em Biología*, v. 19, n. 2, p. 57-72, 2016. Disponível em: < <http://www.revistaadbia.com.ar/ojs/index.php/adbia/article/view/473> >. Acesso em 2 fev. 2018.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala e aula: o papel do professor. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação**. São Paulo: Cengage Learning, 2018. p. 41-62

SCARPA, D.L.; SILVA, M.B. A Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação**. São Paulo: Cengage Learning, 2018.

SILVA, M. D. C. **ENSINO DE ECOLOGIA: DIFICULDADES ENCONTRADAS E UMA PROPOSTA DE TRABALHO PARA PROFESSORES DOS ENSINOS FUNDAMENTAL E MÉDIO DE JOÃO PESSOA, PB**, 2012. Disponível em: < <http://www.ccen.ufpb.br/cccb/contents/monografias/2012.1/ensino-de-ecologia-dificuldades-encontradas-e-uma-proposta-de-trabalho-para-professores-dos-ensinos-fundamental-e-medio-joao-pessoa-pb.pdf>>. Acesso em: 02 fev. 2018.

TEIXEIRA, P. M. M. **ENSINO DE BIOLOGIA E CIDADANIA: O técnico e o político na formação docente**. 2000. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru.

TRIVELATO, S. L. F.; MOTOKANE, M.T. **Reflexões sobre o ensino de ecologia no ensino médio.** 1999. Disponível em: < <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/iienpec/Dados/trabalhos/G32.pdf>>. Acesso em: 18 fev. 2018.

TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANDEL, S. M. R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, p. 97-114, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v17nspe/1983-2117-epec17-0s-00097.pdf>>. Acesso em: 30 jan. 2018.

ZABALA, A. **A Prática Educativa:** como ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

ZÔMPERO, F. A.; LABURÚ, C. E. Atividades Investigativas no Ensino de Ciências: Aspectos Históricos e Diferentes Abordagens. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 13, p. 67-80, 2011. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/epec/v13n3/1983-2117-epec-13-03-00067.pdf>>. Acesso em: 30 jan. 2018.

APÊNDICE A

Universidade de Brasília – UnB

Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO

Atividades investigativas para o ensino de ecologia

APRESENTAÇÃO

Com o intuito de ampliar a participação do aluno no processo de aprendizagem e colaborar para o desenvolvimento da sua autonomia na construção do seu conhecimento, foi proposta uma sequência didática com atividades investigativas para o ensino de ecologia.

É sabido que a escola precisa contribuir para a formação de cidadãos conscientes e críticos, sobre as mais diversas temáticas emergentes, para tanto, faz-se necessário que a escola e os professores avaliem e adotem práticas pedagógicas que permitam aos alunos encontrarem significados e relevância nos conteúdos trabalhados, de maneira que estes alunos atuem de forma mais autônoma e significativa em sua comunidade (BORGES; LIMA; MENEGASSI, 2005). Dessa forma os autores destacam a importância em repensar estratégias metodológicas que ultrapassem as aulas verbalísticas e desinteressantes, com práticas pedagógicas que contribuam para a formação de sujeitos competentes, capazes de reconstruírem conhecimentos e utilizá-los para melhorar a própria vida e da sociedade em que estão inseridos.

Uma possível abordagem para o ensino de ecologia, na qual possa ser valorizada não só o aprendizado de conceitos, mas também de procedimentos característicos da ciência (como observação, levantamento de hipóteses e etc.) e o desenvolvimento de uma postura mais crítica e reflexiva sobre as temáticas apresentadas é o ensino por investigação. Para Carvalho (2004) o ensino por investigação deve propor situações problematizadoras, que promovam questionamentos e diálogos que envolvam a introdução de conceitos, permitindo

que os alunos construam o próprio conhecimento. Para a autora, no ensino investigativo, a conexão entre suas etapas, tem se mostrado eficiente para a aprendizagem sobre a ciência, pois permitem a construção de um conhecimento conceitual representativo.

No ensino por investigação é importante permitir que o cotidiano seja problematizado em sala de aula, possibilitando novos questionamentos, experimentando novas formas de pensar e a oportunidade de errar (CAPECCHI, 2018). Para a autora, a problematização oferece a oportunidade de avançar no que já é conhecido, cabendo ao professor guiar a curiosidade dos alunos de maneira que não dispersem durante a busca de respostas, utilizando o erro como uma possibilidade de reflexão e reconstrução do pensamento.

Assim o olhar está direcionado para o desenvolvimento de habilidades cognitivas dos alunos por meio da realização de procedimentos como a elaboração de hipóteses, registros e análises de dados, desenvolvimento da capacidade de argumentação, ou seja, é necessário que exista um problema para ser analisado e que essa análise proporcione o contato com novas informações. (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011). Portanto, o professor precisa considerar diversas possibilidades de direcionamento das atividades, uma vez que cada aluno possui suas experiências e dificuldades (MUNFORD; LIMA, 2007). O professor, então, guiará a curiosidade dos alunos de maneira que não dispersem durante a busca de respostas, utilizando o erro como uma possibilidade de reflexão e reconstrução do pensamento (CAPECCHI, 2018).

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência didática foi organizada em cinco atividades, realizadas em aulas duplas com duração total de 90 minutos, cada encontro. As atividades aconteceram nas dependências da própria escola, em sala de aula, jardins e horta.

Aula 01 – Atividade diagnóstica.

Objetivos: identificar os conhecimentos prévios e perceber habilidades de comunicação dos alunos.

Estratégias: todos no pátio, em círculo, receberam um cartão com uma palavra que deveria ser explicada pelo aluno e depois associada à outra palavra que estivesse com outro aluno. As palavras utilizadas eram do vocabulário de ecologia e tinham como objetivo promover uma roda de conversa que resgatasse conhecimentos e levantasse dúvidas para as aulas de ecologia que viriam a seguir. Todos poderiam contribuir com explicações e questionamentos.

Materiais utilizados: cartões preparados previamente com as palavras que serão utilizadas.

Sugestões: Caso a escola tenha um pátio ou espaço mais afastado das salas de aula pode ser mais interessante de se usar, pois os alunos precisam falar e eventualmente haverá mais de um falando ao mesmo tempo. Além disso é importante que a coordenação escolar, bem como a direção e os demais professores saibam que estará acontecendo essa atividade, para possíveis reorganizações administrativas de recursos humanos.

Aula 02 - Investigação na horta.

Objetivos: estimular a curiosidade, indagações e questionamentos dos alunos sobre os elementos dos ecossistemas.

Materiais utilizados: lupas, canetas, folhas de papel para anotações e celular (para fotos) - mínimo de um de cada por grupo.

Estratégias: organizados em grupos com cinco componentes, portando lupas e material para registros fotográficos e escritos, os alunos foram para a horta da escola, onde fizeram observações, questionamentos e levantamento de hipóteses diversas sobre os temas de ecologia trabalhados na atividade diagnóstica, como ecossistemas e as relações entre os seres vivos. Ao final da aula os grupos entregavam em uma folha, os registros escritos para a professora.

Sugestões: Identificar os materiais e controlar o empréstimo recolhendo assinaturas ao entregar e receber dos alunos. Caso seja possível, a presença de outro professor para auxiliar no controle de quem entra e sai do espaço onde está realizando as observações, pois alunos das outras turmas podem querer participar das atividades fora do horário correto.

Aula 03 – Construção e análise do funil com amostra de solo.

Objetivos: promover a reflexão e o debate sobre a relação entre as chuvas e os alagamentos na cidade, ciclo hidrológico e reconhecer a importância do solo e da cobertura vegetal para o meio ambiente.

Materiais utilizados: garrafas pet, algodão, amostras de solo e água.

Estratégias: os grupos construíram funis de garrafas pets com algodão na ponta de menor diâmetro e em cada um depositaram amostras diferentes de solo, que trouxeram de seus quintais ou recolheram no caminho de suas residências até a escola, em seguida despejaram água. Os funis receberam o mesmo volume de amostra de solo e de água. Enquanto os alunos observavam, eles conversavam sobre o experimento para posteriormente realizarem os registros, escritos e fotográficos. Os registros escritos dos grupos foram entregues para a professora.

Ao final da aula, a professora solicitou aos alunos que fizessem uma pesquisa sobre ecologia, elencando tópicos que deveriam ser abordados, envolvendo as atividades realizadas.

Sugestões: Levar algumas amostras diferentes de solo e se possível, providenciar alguns exemplares de garrafas pet também, pois alguns grupos podem esquecer-se de levar. Outra sugestão importante é realizar a atividade na área da horta ou em alguma outra área em que a terra e o barro não incomodem, a sujeira é inevitável.

Aula 04 – Pesquisa e apresentação dos seminários.

Objetivos: perceber a capacidade de organizar, sistematizar e relacionar os conteúdos das aulas com as pesquisas em uma apresentação para a turma.

Materiais utilizados: Datashow e pendrive.

Estratégias: para a pesquisa, os alunos poderiam utilizar a internet, livros e demais fontes de consulta.

A apresentação foi marcada para duas semanas após a solicitação da pesquisa. Cada grupo poderia utilizar-se de slides, peça teatral, cartazes, vídeos ou outra forma de apresentação que julgasse interessante e que não ultrapassasse 10 minutos.

Sugestões: Solicitar nas aulas entre a marcação e a apresentação dos trabalhos que os grupos tragam uma prévia da pesquisa, para que o professor possa acompanhar o andamento do trabalho dos grupos e dirimir eventuais dúvidas. Apresentar uma breve devolutiva oral das apresentações no mesmo dia, apesar do tempo ser curto, o professor consegue perceber melhor as fragilidades e potencialidades das abordagens dos grupos.

Aula 05 – Atividade de fechamento e avaliação.

Objetivo: realizar uma autorreflexão com os alunos sobre a sequência didática realizada.

Materiais utilizados: folhas de papel para cada aluno, canetas e adesivos coloridos e envelopes.

Estratégias: após breve conversa sobre as atividades realizadas e devolutivas sobre as apresentações dos seminários, foi solicitado que cada aluno escrevesse uma carta contando o que aconteceu nas aulas de ecologia. Eles poderiam criar um personagem para si e para o destinatário e também registrar nas cartas as suas opiniões sobre as atividades realizadas.

Sugestões: Para a atividade ficar mais atraente, descontraída e criativa, levem papeis coloridos, adesivos e canetas coloridas, mas faça primeiro a autorreflexão oralmente com a turma, pois a escrita das cartas demoram intervalos de tempo diferentes.

Referências Bibliográficas

BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. D. R.; MENEGASSI, F. J. Conteúdos e Estratégias de Ensino Utilizadas em Aulas de Biologia. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 6, 2009 Santa Catarina. *Anais*. Disponível em <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p343.pdf>> Acesso em: 30 jan. 2018

CAPECCHI, M. C. V. de M. A problematização no ensino de ciências. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação**. São Paulo: Cengage Learning, 2018. P. 21-40.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: TOMSON, 2004.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. D. C. E. Ensinar Ciências por Investigação: em que estamos de acordo? **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 09, n. 01, p. 89-111, jan-jun 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v9n1/1983-2117-epec-9-01-00089.pdf>>. Acesso em: 06 jan. 2018.

ZÔMPERO, F. A.; LABURÚ, C. E. Atividades Investigativas no Ensino de Ciências: Aspectos Históricos e Diferentes Abordagens. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 13, p. 67-80, 2011. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/epec/v13n3/1983-2117-epec-13-03-00067.pdf>>. Acesso em: 30 jan. 2018.