UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

EZEQUIEL ALVES BARBOSA

A ECOLOGIA E A REALIDADE DE ESTUDANTES RURAIS NA CONSTRUÇÃO DE UMA CONSCIÊNCIA SOCIOAMBIENTAL

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2019

EZEQUIEL ALVES BARBOSA

A ECOLOGIA E A REALIDADE DE ESTUDANTES RURAIS NA CONSTRUÇÃO DE UMA CONSCIÊNCIA SOCIOAMBIENTAL

Dissertação apresentada a coordenação do programa de Pós-Graduação *stricto sensu* - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO), da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientador: Dr. º André Maurício Melo Santos.

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2019

Catalogação na fonte
Sistema de Bibliotecas da UFPE – Biblioteca Setorial do CAV.
Bibliotecária Ana Ligia F. dos Santos, CRB4-2005

B238e Barbosa, Ezequiel Alves.
A ecologia e a realidade de estudantes rurais na construção de uma consciência socioambiental./ Ezequiel Alves Barbosa. - Vitória de Santo Antão, 2019.
101 folhas.

Orientador: André Maurício Melo Santos.
Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Pós-Graduação stricto sensu - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO), 2019.
Inclui referências e apêndices.

1. Ecologia. 2. Ensino de Ciências. 3. Técnicas Didáticas. I. Santos, André Maurício Melo (Orientador). II. Título.

574.507 CDD (23. ed.) **BIBCAV/UFPE-162/2019**

EZEQUIEL ALVES BARBOSA

A ECOLOGIA E A REALIDADE DE ESTUDANTES RURAIS NA CONSTRUÇÃO DE UMA CONSCIÊNCIA SOCIOAMBIENTAL

Dissertação apresentada a coordenação do programa de Pós-Graduação *stricto sensu* - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO), da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Aprovado em: 31/07/2019

BANCA EXAMINADORA

_____
Profº. Dr. André Mauricio Melo Santos (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

_____
Profº. Dr. Cristiano Aparecido Chagas (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

_____
Profª. Drª. Simone Rabelo Cunha (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

AGRADECIMENTOS

Ao término deste trabalho, quero agradecer à:

A Deus, por ter me concedido inúmeras bênçãos para que pudesse chegar até aqui;

Aos meus pais Severino (*in memorian*) e Amara, por terem sido o meu referencial e por terem me apoiado em todos os momentos da minha vida;

Aos meus filhos Heitor e Henrique, meus pequenos tesouros e esperança para um futuro melhor; o qual dedico este trabalho;

Aos docentes do Curso, pela convivência harmoniosa, pelas trocas de conhecimento e experiências que foram tão importantes na minha vida acadêmica/pessoal. E contribuíram para o meu novo olhar profissional.

Ao meu orientador, Prof.º Dr.º André Maurício, pelo apoio, compreensão, paciência e pela disposição de me ajudar a fazer o melhor;.

Aos meus colegas do Curso, em especial a Gemilton, Cláudia Padilha e Rafael, pelo carinho fraterno e ajuda mútua;

Aos jovens estudantes do Ensino Médio, em participarem como sujeitos desta pesquisa;

Conforme solicitado pela coordenação nacional do PROFBIO, agradecer ao apoio da CAPES;

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte de minha formação, o meu muito obrigado.

Relato do Mestrando

Instituição: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Mestrando: Ezequiel Alves Barbosa
Título do TCM: A Ecologia e a realidade de estudantes rurais na construção de uma consciência socioambiental.
Data da defesa: 31/07/2019
O Mestrado profissional em Ensino de Biologia (PROBIO) representou um enorme desafio e ao mesmo tempo uma realização profissional em minha vida. Desafio, primeiramente, em conciliar as tarefas do mestrado com uma jornada de trabalho de três expedientes diários em sala de aula, além de ser presente junto a família e do lar e do percurso distante para assistir as aulas presenciais. Soma-se a isso a ausência de auxílio financeiro (bolsa) para custear as despesas inerentes ao curso e do trabalho de pesquisa e também em atender as exigências da coordenação nacional/local muitas vezes desencontradas e incoerentes com as intenções do curso. Essa última pode ser justificada diante do pioneirismo do curso nacionalmente; logo, ao término dessas turmas precursoras seria ideal uma reflexão sobre os acertos e pontos negativos, por parte dos coordenadores da nacional junto com os dos polos. Contudo, essa experiência trouxe para minha prática docente importantes subsídios para tornar as aulas de Biologia mais dinâmicas e interessantes para o aluno. Visto que, com as aulas de cada tópico aprofundamos em termos conceituais os principais temas da Biologia e com isso, nos preparou para diversificar a vivencia desses temas em sala de aula. Uma importante forma de atestar isso era que ao término de cada tema tínhamos que aplicar em nossas turmas algum conteúdo por ele contemplado de forma diferenciada e utilizando os princípios do ensino por investigação. A exemplo do que realizei, para o tema 1, utilizando o tópico de histologia, os estudantes do 1º ano do ensino médio construíram desenhos dos principais tecidos animais a partir do fornecimento das descrições de suas características; no tema 2 o tópico contemplado foi o de bioquímica e os estudantes do 3º ano extraíram a proteína caseína do leite e toda a discussão, questionamentos, hipóteses e resultados sobre a prática foram feitos em grupo de aplicativo de mensagem instantânea do smartphone. Ao término do tema 3, o tópico ecologia foi escolhido para que os estudantes do 3º ano montassem no ambiente escolar uma compostagem em microescala utilizando matéria orgânica biodegradável de suas residências a fim de observar o processo de decomposição e de outros aspectos ecológicos envolvidos, além de revisitar uma prática agrícola típica da região nas aulas de biologia.

“É preciso integrar o conhecimento cientifico com o conhecimento nativo. ”

(BRIERLY, 2005)

“O homem é resultado de uma herança genética, do meio ecológico e social em que vive e da herança cultural de seu grupo social. ”

(PIRES, 1983)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Gráfico comparativo entre o quantitativo de alunos rurais e urbanos da escola pesquisada: Distribuição dos estudantes da escola pesquisada por turma e local onde reside no ano 2018.....25

Figura 2 - Gráfico do percentual entre alunos rurais e urbanos: Distribuição dos estudantes do 3º Ensino Médio por local onde residem em 2018.....26

Figura 3 - Modelo esquemático das etapas da Sequência didática: Divisão dos momentos em que foi construído e aplicado a sequência didática.....27

Figura 4 - Mapa do roteiro de viajem para a excussão pedagógica: Percurso feito entre a escola e a propriedade rural visitada para a realização do estudo do meio.....29

Figura 5 - Gráfico retratando as categorias mais frequentes nas respostas dos estudantes: O objeto de estudo da Ecologia segundo o aluno do Ensino Médio pesquisado.....36

Figura 6 - Gráfico que resgatou exemplos de interações entre os seres vivos de uma comunidade: Relações ecológicas mais lembradas pelos estudantes do 3º Ensino Médio.....39

Figura 7 - Gráfico dos impactos ambientais que acometem a Zona Rural: Os problemas ambientais presentes no ambiente rural na óptica do estudante rural do Ensino Médio.....41

Figura 8 - Foto da comitiva de alunos participantes do estudo do meio: Estudantes adentrando a propriedade rural para investigar a Ecologia do local.....42

Figura 9 - Foto dos estudantes recepcionados pelo dono da terra: Ouvidos e olhares atentos diante da explanação do dono da propriedade - O saber popular aliado ao de conceitos científicos.....43

Figura 10 - Fotos de estudantes analisando os aspectos ecológicos em uma árvore: Uma comunidade diversa e dinâmica.....44

Figura 11: Fotos de desequilíbrios ambientais do campo: Os problemas ambientais que acometem *as* propriedades rurais.....44

Figura 12 - Modelo esquemático de exemplos ilustrativos de conceitos ecológicos detectados pelos alunos: A Ecologia que o estudante observou durante o estudo do meio na propriedade rural.....45

Figura 13 - Imagem ilustrativa dos fenômenos que ocorrem na decomposição da matéria orgânica: Esquema do processo de compostagem.....46

Figura 14 - Gráfico com respostas colhidas sobre a prática da compostagem em seus cotidianos: Em sua propriedade, pratica-se a compostagem?.....47

Figura 15 - Fotos do trabalho cooperativo dos alunos na produção do adubo orgânico: O protagonismo dos jovens na execução da montagem da compostagem em todas as suas etapas.....48

Figura 16 - Gráfico retratando as atividades realizadas nas aulas teóricas: Participação dos estudantes nas avaliações formativas.....51

Figura 17 - Gráfico com os resultados do teste objetivo aplicado ao término das aulas teóricas: Porcentagem de acertos na avaliação somativa por conteúdo de Ecologia.....52

Figura 18 - Gráfico mostrando a importância da educação formal para o jovem do campo: A finalidade do estudo escolar para a vida do estudante rural.....54

Figura 19 - Gráfico informativo sobre as escolhas dos estudantes em relação a sua residência no futuro: O ambiente rural não *é* a escolha prioritária de loc*al para* o jovem rural viver no futuro.....55

Figura 20 - Gráfico com os projetos profissionais visados pelo jovem do campo: Profissões ligadas ao setor agrícola não estão nos planos do aluno rural.....56

Figura 21 - Modelo esquemático valorizando os tipos de aprendizagens contempladas em sua execução: Uma Sequência didáticas, várias possibilidades de aprendizagem a serem contempladas.....78

RESUMO

Esta dissertação analisou as impressões que estudantes do 3º ano do Ensino Médio residentes na Zona Rural do município de Orobó, interior de Pernambuco, estabelecem entre os conceitos de Ecologia estudados em sala de aula e o ambiente onde residem e suas atividades cotidianas. Para isso, utilizamos algumas vivências e o meio onde moram esses jovens como ferramentas didáticas para um melhor entendimento dos conteúdos de Ecologia e no desenvolvimento de práticas ambientais sustentáveis. Logo, nosso objetivo foi investigar como a realidade do meio em que vivem esses estudantes e suas práticas podem contribuir para uma aprendizagem significativa dos conceitos de Ecologia trabalhados na escola. Nos documentos oficiais há uma preocupação em pautar o ensino considerando as especificidades de cada público, a exemplo, o art. 28 da LDB (Lei de Diretrizes e Base) sugere que na oferta da educação básica para a população rural, os sistemas de ensino devem promover as adaptações necessárias para sua adequação às peculiaridades da vida rural e de cada região. Complementar à LDB, os Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco (UNDIME, 2013, p.34) aconselham que "os fenômenos estudados na escola devem ser aqueles que ocorrem em nossas vidas, tornando-se assim significativos para os estudantes". Ainda assim, percebe-se que a realidade concreta vivenciada pelos alunos, particularmente os que residem na Zona Rural, não é contemplada nas escolas, aplicando um ensino descontextualizado de sua realidade. Nesse contexto, a escolha do conteúdo de Ecologia justifica-se diante do pressuposto de que ele está intrinsicamente presente no cotidiano do jovem, apesar da pouca concatenação feita por eles. Para tanto, a nossa metodologia priorizou o desenvolvimento de ações para extrair conceitos de Ecologia envolvidos nas práticas cotidianas e no habitat do estudante do campo. Para tanto, aplicou-se uma sequência didática dividida em três momentos. No primeiro vivenciou-se os conteúdos de Ecologia do Ensino Médio através de aulas teóricas, no segundo momento foi feito um estudo do meio em uma propriedade rural típica e no terceiro, no ambiente escolar, foi montada uma compostagem com o reaproveitamento de resíduos sólidos orgânicos biodegradáveis. Houve ainda, a aplicação de questionário em momentos diferente para colher alguns conhecimentos e compreensão de conceitos ecológicos presentes em seu cotidiano. Desse modo, esta pesquisa contemplou discussões e recursos didáticos-metodológicos que envolviam o cotidiano do estudante rural e resultou em um efetivo aprendizado do conteúdo científico em estudo. Concluindo-se, de acordo com nossos resultados, o cotidiano do aluno é importante para a *ensinagem* de Ecologia, motivo pelo qual as avaliações e questionário mostraram que nas 2º e 3º etapas da aplicação da sequência didática os resultados se sobressaíram aos do primeiro momento. Atestamos melhoras nos aspectos conceituais de Ecologia, correlacionando-os ao meio em que vivem, e na identificação e conscientização de impactos ambientais decorrente de suas ações com o ambiente. Com isso, houve mudança de atitude no sentido de adotar práticas para mitigar, conservar e utilizar de forma sustentável os recursos do seu habitat.

Palavras-chave: Ensino de Ecologia. Contextualização. Estudantes rurais. Sequência didática. Práticas do campo.

ABSTRACT

This dissertation analyzed the impressions that students in 3rd year high school, living in the rural area of the city of Orobó, in the countryside of Pernambuco, establish between the concepts of Ecology studied in the classroom and the environment where they live and their daily activities. This way, we use some experiences and the environment where these young people live as didactic tools for a better ecology contents understanding and the development of sustainable environmental practices. Therefore, our objective was to investigate how the reality of the environment in which these students live and their practices can contribute to a meaningful learning of the concepts of ecology studied at school. In the official documents, there is a concern to guide the teaching considering the specificities of each public, for example, art. 28 of the LDB (Lei de Diretrizes e Bases) which suggests that in the basic education provision for the rural population, education systems must promote the necessary adaptations to adapt them to the peculiarities of rural life and each region. In order to supplement the LDB, the Parameters for Basic Education of Pernambuco State (UNDIME, 2013, p.34) advise that "phenomena studied at school should be those that occur in our lives, thus becoming meaningful for students." Nevertheless, it is perceived that the concrete reality experienced by the students, particularly to those who live in the rural area, is not taken in account at schools, applying a decontextualized teaching of their reality. In this context, the choice of the content of Ecology is justified on the assumption that it is intrinsically present in the daily life of the young, despite the little concatenation made by them. In order to do so, our methodology prioritized the development of actions to extract concepts of Ecology involved in the daily practices and the habitat of the rural student. For that, a didactic sequence was applied divided in three moments: in the first one, theoretical classes about ecology contents ofthe secondary education happened; in the second moment, an environment study was made in a typical rural property; and, in the third, in the schooling environment, a compost was set up with the reuse of biodegradable organic solid wastes. There was also the application of questionnaire at different times in order to gather some knowledge and understanding about ecological concepts present in their daily life. Thus, this research contemplated didactic-methodological discussions and resources that involved the rural student everyday life and it resulted in an effective learning of the scientific content under studying. In conclusion, according to our results, the student's daily life is important for teaching ecology, which is why the evaluations and questionnaire showed that in the 2nd and 3rd stages of the application of the didactic sequence the results excelled those of the first moment. As soon as, we attest improvements in the Ecological conceptual aspects, correlated to the environment in which they live, and in the identification and awareness of environmental impacts, as a result of their actions over the environment. With this, there was a change of attitude to adopt practices to mitigate, conserve and use the resources of its habitat in a sustainable way.

Key words: Ecology Teaching. Contextualization. Rural students. Following teaching. Practices of the field.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 13
2 OBJETIVOS 17
2.1 OBJETIVO GERAL 17
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 17
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 18
3.1 ECOLOGIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: DIÁLOGOS POSSÍVEIS 18
3.2 ESTUDOS DO MEIO EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS: APRENDIZAGEM DE ECOLOGIA PARA ALÉM DA SALA DE AULA 20
3.3 VYGOTSKY E A DIMENSÃO DA EXPERIÊNCIA VIVIDA PARA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS CIENTÍFICOS 22
4 FUNDAMENTOS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 25
4.1 PARTICIPANTES DA PESQUISA 25
4.2 PROCEDIMENTOS DA PESQUISA 26
4.2.1 Detalhamento da sequência didática 28
4.2.1.1 Primeiro momento: Aulas teóricas de conteúdos de Ecologia 28
4.2.1.2 Segundo momento: Estudo do meio em um ambiente rural 29
4.2.1.3 Terceiro momento: Montagem da Compostagem 30
4.3 ANÁLISE DE DADOS DA PESQUISA 31
5 RESULTADOS 34
5.1 AULAS TEÓRICAS CONTEMPLANDO OS CONTEÚDOS DE ECOLOGIA PARA O ENSINO MÉDIO 34
5.2 ESTUDO DO MEIO - DECIFRANDO A ECOLOGIA EM UM AMBIENTE RURAL 41
5.3 COMPOSTAGEM: REVISITANDO PRÁTICAS RURAIS NAS AULAS DE BIOLOGIA 46
5.4 AVALIAÇÕES 50
5.4.1 Aulas teóricas 50
5.4.2 Estudo do meio 52
5.4.3 Compostagem 53
5.4.4 Resultados colhidos pelo questionário 53
6 DISCUSSÃO 57

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS 62
REFERÊNCIAS 65
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO APLICADO A ESTUDANTES DO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO EM ESCOLA DE MUNICIPIO PERNAMBUCANO 69
APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO 71
APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS) 73
APÊNDICE D – PRODUTO FINAL: SEQUÊNCIA DIDÁTICA 75

1 INTRODUÇÃO

Na atualidade, o ensino de Biologia encontra grandes desafios, principalmente no que tange em capacitar os educandos em adquirirem condições para articular as informações científicas formais estudadas em sala de aula com as advindas de suas vivências diárias. É sabido que para que um ensino resulte em um aprendizado efetivo é necessário considerar a realidade próxima dos estudantes, incluindo suas vivências e experiências, sendo isso importante ponto de partida para as aulas. Sendo significativa a sua realidade, o educando pode sentir-se estimulado a interessar-se pelo conteúdo abordado, já que os conhecimentos não estão separados do seu dia a dia. A esse respeito, Oró (1999, p.23) é enfático ao afirmar que "é impossível a aprendizagem das Ciências Naturais se não tivermos contato com a realidade"; ele ainda acrescenta que:

> Os conceitos que devem ser aprendidos são construídos por meio de experiências concretas estabelecidas com os objetos e os seres vivos de nosso ambiente. Tais experiências requerem o uso de procedimentos mais simples ou mais complexos, assim como uma atitude positiva e entusiasta para com a própria tarefa a realizar. Se não buscamos respeitar essas relações entre conceitos, procedimentos e atitudes, as crianças não poderão aprender nem os conceitos fundamentais, nem os procedimentos específicos da metodologia científica, nem aquelas atitudes necessárias para a aprendizagem das Ciências Naturais. De qualquer modo, o farão de forma parcial e pouco coerente, impedindo uma formação científica básica. (IORÓ, 1999, p. 23)

Os documentos oficiais reforçam essa preocupação em pautar o ensino considerando as especificidades de cada público. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), no Ensino Médio deve haver contextualização do ensino, em que sejam identificados a situação ou o contexto em que os assuntos abordados estão inseridos, significando que se deve estabelecer uma relação entre o que os educandos aprendem na escola e o que acontece no meio em que vive, resultando em uma maior possibilidade de ampliação de uma aprendizagem que terá significado e relevância para os educandos, tanto individualmente como dentro dos grupos aos quais eles pertencem. Os Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco (BRASIL, 2013, p. 34) vêm reafirmar essa necessidade, e aconselham que "os fenômenos estudados na escola devem ser aqueles que ocorrem em nossas vidas, tornando-se assim significativos para os estudantes".

O princípio da contextualização também está presente nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – DCNEM/2012, propondo a:

> V. Indissociabilidade entre educação e prática social, considerando-se a historicidade dos conhecimentos e dos participantes do processo educativo, bem como entre teoria e prática no processo de ensino – aprendizagem;
> VI. Integração de conhecimentos gerais e, quando for o caso, técnico-profissionais realizada na perspectiva da interdisciplinaridade e da contextualização;
> VII. Reconhecimento e aceitação da diversidade e da realidade concreta dos participantes do processo educativo, das formas de produção, dos processos de trabalho e das culturas a eles subjacentes; (BRASIL, 2012, p.2)

Esses princípios reiteram a necessidade de que o ensino de conteúdos escolares considere os conhecimentos prévios do educando e seus saberes cotidianos, principalmente como meio de elaborar-se uma compreensão crítica da vida social e que eles são participantes dotados de um conjunto de saberes e potenciais. Um exemplo que ilustra a pouca articulação entre os conteúdos escolares com a realidade do educando do Ensino Médio está na relação da escola com o público proveniente da Zona Rural, local de inúmeras possibilidades de relacionar temas da Biologia com fenômenos que ocorrem nesse meio. Coopera para isso o fato que, em sua maioria, os estudantes rurais precisam deslocar-se de onde vivem para cursar o Ensino Médio em escola da Zona Urbana, visto o escasso oferecimento dessa modalidade de ensino em escolas rurais. Assim mesmo, o art. 28 da Lei de Diretrizes e Base (LDB) sugere que na oferta da educação básica para a população rural, os sistemas de ensino devem promover as adaptações necessárias para sua adequação às peculiaridades da vida rural e de cada região.

Diante desses pressupostos, o Ensino de Biologia deve fundamentar-se na organização de situações de aprendizagem que apresentem os conteúdos estruturantes contextualizados, bem como conectados às demandas sociais, políticas, econômicas e culturais da realidade do educando. Considerando assim, as especificidades do seu desenvolvimento, suas motivações e estilos de aprendizagem, para que se tornem cidadãos autônomos e críticos. Com isso, serão capazes de compreender as dimensões da vida social e fazer intervenções para a transformação da sociedade. O Ensino de Biologia ganha mais relevância específica quando se considera que a ciência e a tecnologia podem apresentar soluções para os problemas no âmbito das questões ambientais de graves consequências para a vida no planeta. Logo, a Biologia se apresenta como uma área de conhecimento essencial para a

formação do educando-cidadão. Referente a isso, Bencze e Alsop *et al.* (2009, p. 21) acrescentam que:

> Perante os graves problemas socioambientais atuais – como fragmentação de hábitat, poluição ambiental e desigualdade social, entre outros –, é muito importante que a educação científica contribua para a formação de cidadãos capazes de agir ativamente para reduzir e eliminar esses problemas, de forma comprometida com uma melhor qualidade de vida, justiça social e sustentabilidade ambiental.

Ainda, vale ressaltar a indiscutível importância do professor em mediar o processo de educação científica que contribua na formação de cidadãos socioambientamente conscientes. Para isso, é importante que os professores de Biologia conheçam e executem estratégias educacionais em sala de aula que auxiliem no preparo do educando para lidar com problemas ou questões ambientais, fazendo uso dos conteúdos científicos vivenciados na escola. Com isso, questionamentos como: "de que nos serve ir à escola se esta não nos prepara para enfrentar as situações do dia-a-dia, se não nos permite compreender melhor o que acontece à nossa volta? " (ORÓ, 1999, p.21) poderão ser sanados, dando significado aos conteúdos de biologia que são ensinados.

Segundo a concepção histórico-cultural de Vigotski (2000) o acesso aos conceitos científicos, filosóficos, artísticos e corporais em sua forma mais evoluída é fruto do processo advindo da escolarização. Mas essa transmissão de conteúdos não seria fruto de um movimento direcionado dos professores aos alunos sem uma contextualização com os conceitos cotidianos (BARBOSA; PERES, 2016). Ao contrário, tomando por base a relação entre conceitos científicos e cotidianos em Vigotski (OLIVEIRA, 2010), os conceitos científicos, que só seriam apreendidos a partir da interação direcionada para este fim, devem descer ao encontro dos conceitos cotidianos (aprendidos espontaneamente pelas ações no mundo) e assim, estes são transformados pelas novas formas de mediações possíveis pelos significados científicos.

Como nos mostra Duarte (2003), confirmando o caráter mediatizado da cultura, que tem contornos específicos em se tratando da educação escolar:

> […] evidencia-se a importância da educação escolar, da transmissão do saber objetivo pelo trabalho educativo na escola. Ao conseguir que o indivíduo se aproprie desse saber, convertendo-o em "órgão de sua individualidade" (segundo expressão de Marx), o trabalho educativo possibilitará ao indivíduo ir além dos conceitos cotidianos, superá-los, os quais serão incorporados pelos conceitos científicos. Dessa forma o indivíduo poderá conhecer de forma mais concreta, pela mediação das abstrações, a realidade da qual ele é parte. (DUARTE, 2003, p. 82).

A articulação da Biologia como temática social é uma marca importante das mudanças que vêm ocorrendo no ensino dessa ciência nos últimos tempos. Pensamos que esse movimento aponta para uma nova condição radical: a do reconhecimento do Ensino de Biologia e também da própria Biologia enquanto temática/prática social. O Ensino de Biologia é social, já que se faz através de relações humanas institucionalizadas na escola, como parte de um processo maior de (re)produção sociocultural. Pensá-la como entidade isolada, independente, só faz adiar a superação de uma visão ingênua do sentido da biologia e da sua produção (SANTOS, 2006). Dessa forma, funcionando como instituição sociocultural, a Biologia - seus saberes, produtos e as práticas a eles relacionadas – tem implicações diretas sobre nossos cotidianos, tanto do ponto de vista doméstico, quanto da vida em comunidade e da realidade planetária (LEAL, 2010).

Neste sentido, no presente estudo, o foco foi a temática do Ensino de Biologia no contexto rural e os aspectos ecológicos e ambientais desse meio, considerando as possíveis relações que podem ser feitas entre as vivências do jovem estudante do Ensino Médio com a Ecologia no contexto escolar. Também, foram trabalhados conceitos teóricos que possibilitaram o desdobramento das discussões sobre aprendizagem de Ecologia para refletirmos sobre juventude rural e suas impressões sobre o conhecimento biológico.

Diante disso, esta pesquisa analisou as impressões que os jovens do campo estabelecem entre os conceitos de Ecologia vivenciados em sala de aula com suas atividades do dia a dia, abordando-os a partir de uma pesquisa de campo realizada com estudantes do Ensino Médio residentes no município de Orobó, Agreste de Pernambuco. Com isso, pretendemos utilizar as vivências e o meio onde residem esses jovens como ferramentas didáticas para um melhor entendimento dos conteúdos de Ecologia e no desenvolvimento de práticas ambientais sustentáveis. Dada a relevância do Ensino de Biologia, e em particular a temática ecológica, no contexto das atividades praticadas no cotidiano, tomamos esse conteúdo como exemplo para relacionar possíveis impactos do ensino de conceitos científicos sobre o cotidiano do estudante e como o meio em que eles vivem pode contribuir para um melhor entendimento do tema.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Promover o estabelecimento de relações entre os conteúdos de Ecologia trabalhados no Ensino Médio com seus cotidianos pelos jovens estudantes residentes em Zonas Rurais.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar como a articulação entre teoria e prática no processo de formação escolar, a partir da reflexão da realidade do estudante do campo e de áreas urbanas, contribui para o ensino de conceitos científicos de Ecologia.
- Relacionar as possibilidades que o local onde vive o educando e suas práticas cotidianas oferecem para um entendimento de conceitos de Ecologia aprendidos na escola.
- Analisar potenciais problemas ambientais identificados a partir da percepção dos estudantes, especificamente, tomando como ponto de partida o seu ambiente vivencial.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 ECOLOGIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: DIÁLOGOS POSSÍVEIS

Para alcançar a qualidade ambiental é imprescindível a compreensão dos conhecimentos que a Ecologia dispõe para uma prática efetiva da Educação Ambiental (EA) (COUTINHO, 2012). Mesmo caminhando juntas no tocante as questões ambientais e as vezes taxados como tendo um significado único pela maioria dos públicos, há uma dicotomia acerca desses dois termos a nível conceitual e de práticas diferentes. Reforçando isso, Santiago (2012) enfatiza que a relação entre EA e Ecologia pode parecer óbvia e direta para o senso comum ao ponto de muitos entenderem a EA como sinônimo de Ensino de Ecologia. Assim mesmo com esse burburinho entre os dois conceitos, o mesmo autor acrescenta que:

> A história da EA está intimamente relacionada à questão ecológica, no entanto a epistemologia destes dois campos tem mostrado algumas imprecisões na forma como a Ecologia foi incorporada à EA, tornando esta relação menos direta que uma visão superficial poderia sugerir." (SANTIAGO, 2012. p. 10).

Diante disso, e ao passo que a EA tem ganhado destaque nos currículos escolares, há uma necessidade em fazer uma distinção entre esses dois termos. Acerca disso, Dias (1994 *apud* CHAPANI; CAVASSAN, 1997, p. 20) esclarece que:

> A Ecologia é uma ciência com seus princípios, teorias etc. A Educação Ambiental é um processo, uma dimensão dada ao conteúdo e à prática da educação que utiliza os vários conhecimentos, inclusive da Ecologia, para promover a compreensão dos mecanismos de inter-relação natureza-homem, em suas diversas dimensões.

Logo, percebe-se que a Ecologia como ciência faz-se necessária uma abordagem embasada nos princípios norteadores do método científico, não tendo o fator humano como foco principal do seu estudo. Já a EA está centrada no aspecto humano e suas relações com o ambiente, inclusive como autores dos impactos ambientais que acometem a Terra. De acordo com Chaves e Assis (2014, p. 36) "as questões ambientais perpassam várias áreas do conhecimento, é uma entre tantas outras questões que marca a reflexão sobre os rumos de desenvolvimento e práticas cotidianas da sociedade".

Ainda acerca da reflexão sobre o caráter cientifico da Ecologia, Motokane e Trivelato (2000, p. 23) acrescentam que:

> A Ecologia é uma ciência que pode ser considerada recente. Sua origem data de 1866, ano em que o biólogo Ernst Haeckel formalizou o termo Ecologia. Como qualquer área do conhecimento científico está influenciada por necessidades ideológicas de diferentes grupos em diferentes épocas. Atualmente a sociedade fala sobre Ecologia, derrama seus jargões em função de interesses específicos e redireciona os caminhos da ciência. Sendo uma ciência recente, seus conceitos estão em constante discussão e reformulação. Se as modificações dos conceitos, métodos e teorias ocorrem também por pressão social. O aparecimento da ecologia no ensino não é diferente.

Portanto, diante desse caráter dinâmico do conceito ecológico, nas escolas o Ensino de Ecologia deve permitir que os alunos entendam melhor o funcionamento dos diversos tipos de ambientes e melhorar a compreensão da relação homem-natureza. Desta forma, seu ensino contribui na formação de cidadãos com uma mentalidade ecologicamente crítica, reflexiva e responsável, resultando na elaboração de ideias e atitudes ecologicamente mais sustentáveis. (CONTIN; MOTOKANE, 2012).

Nesse sentido, quando o estudante compreende realmente o conhecimento ecológico é capaz de fazer uso social e político dele. Logo, a Ecologia se mostra bastante relevante, pois através dela é possível aplicar, predizer, resolver, argumentar e confrontar o que se sabe com as novas e imprevistas situações; intervir como cidadão para fazer valer direitos e interesses, individuais e coletivos (DANTAS, 2016).

Contudo, para que esses objetivos sejam concretizados, uma forma de melhorar o ensino de Ecologia está no uso de problemas ambientais para conectar princípios ecológicos à vida cotidiana. Pois, sabe-se que um dos problemas no tratamento tradicional dos conteúdos de Biologia é centrar-se no estudo da diversidade dos seres vivos realizado fora do contexto vivencial dos alunos, criando nestes, uma imagem estática e pouco relacionada dos seres vivos (CARMEN, 2010).

Percebe-se então que as questões ambientais podem funcionar como importante fonte para a aprendizagem de conceitos ecológicos. Visto que, a EA dialoga com a Ecologia quando em suas propostas de ensino relacionam a prática de tomadas de decisões e a ética que será conduzida para a melhoria da qualidade de vida do homem e demais seres vivos. Para isso, mediante uma prática que vincula o educando com a comunidade, o desenvolvimento de valores e atitudes que promovam um comportamento dirigido à transformação da sua realidade (CHAVES; ASSIS, 2014).

Os mesmos autores consideram que “a EA está relacionada com a prática das tomadas de decisões que contribuem para uma melhoria da qualidade de vida, valores

e atitudes que promovem uma mudança de comportamento e busca desenvolver nos educandos habilidades, atitudes e competências voltadas para a construção de um ambiente mais saudável" (CHAVES; ASSIS, 2014, p. 12). Reforça essa assertiva o comungado por Anselmo (2013, p.01), ratificando que:

> A Educação Ambiental é um tema amplamente debatido na atualidade, juntamente com a ideia de "sustentabilidade". E para a garantia de uma relação sustentável da sociedade com o ambiente, o desenvolvimento de práticas de educação ambiental coloca-se como estratégia para a reversão de processos de degradação, assim como na construção de valores, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente.

Em suma, a Ecologia e a Educação Ambiental são importantes ferramentas para a formação interdimensional do educando. Mesmo com suas particularidades, há uma complementação mútua entre elas. Porém, no contexto da educação contemporânea deve-se buscar uma ciência contextualizada capaz de contribuir para uma aprendizagem significativa, que garanta a formação de cidadãos conscientes e comprometidos com a construção de uma sociedade sustentável (RODRIGUES; FARRAPEIRA, 2008).

3.2 ESTUDOS DO MEIO EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS: APRENDIZAGEM DE ECOLOGIA PARA ALÉM DA SALA DE AULA

"O estudo do meio é uma estratégia comumente utilizada pelos professores como uma alternativa ao ensino tradicional" (CHAPANI; CAVASSAN,1997, p. 56). A coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas da Secretaria de Educação de São Paulo define estudo do meio como:

> Toda modalidade didática em que se substitui a sala-de-aula por outro ambiente, seja uma fábrica, um museu, uma feira-livre, um quarteirão, a praça em frente à escola etc... Refere-se a um ambiente natural (ou não) habitado por vários seres vivos, onde haja condições para estudo ou compreensão das relações entre os vários seres vivos que o habitam, das relações entre eles e outros componentes do meio e da interação do homem com todos eles. (SÃO PAULO, 1993, p. 56).

Complementar a isso, exaltando a importância dessa estratégia de ensino, Anselmo atesta que:

> O trabalho de campo surge como um recurso importante para se compreender deforma mais ampla a relação existente entre o espaço vivido e as informações obtidas em sala de aula, fazendo com que o aluno possa ter um melhor aproveitamento do conteúdo aprendido em sala de aula, tendo

> como objetivo principal familiarizá-lo com os aspectos físicos e naturais e com as atividades humanas relacionadas ao uso da terra, percebendo assim a identidade do lugar ou da comunidade. (2013, p.02)
>
> As visitações realizadas pelos estudantes nestes locais são muito importantes, pois permite que o aluno tenha conhecimento sobre as questões ambientais existentes nesta localidade, e as medidas cabíveis para solucionar ou remediar estas ações que impactam os espaços naturais existentes na região. Além de servir como um forte instrumento de Educação Ambiental e sensibilização para os alunos, uma vez que, o homem é o principal agente modificador do meio em que vive. (2013, p.03)

"Nas aulas de Ciências há uma motivação natural por essas vivências práticas que conduzem a investigações sobre diversos aspectos da natureza, tornando-as cercadas de expectativa por parte dos alunos" (BIZZO, 2000, p. 25). Assim, o professor precisa encontrar os caminhos que possam ser trilhados, considerando aqueles mais adequados para atender as necessidades dos seus alunos, levando em conta a realidade de sua escola e da comunidade em que está inserido. Nesse sentido, o estudo do meio deve ser considerado como instrumento de alto valor educativo, especialmente pela natureza rica e diversa de conhecimentos identificados além dos muros da escola, a exemplo do ambiente rural. Nesse sentido, a respeito dessa discussão, Santos e Terán (2013, p. 2) fazem a seguinte reflexão:

> A escola busca abordar os problemas sociais com intuito de formar o cidadão crítico, mas é difícil a sua compreensão na dimensão real sem ter um contato mais próximo dessas situações. Desta forma, uma possibilidade de saída é flexionar a educação escolar e buscar parcerias e colaboração com outras instituições e espaços, o que é quase natural. Isto já é feito, mas com diversas designações ligadas a tradições teóricas diferentes, tais como: uso de aulas práticas extraclasses, espaços socioambientais, Educação Não Formal, Espaço Não Formal, entre outros termos. O que muito se designa é o termo "não formal" em oposição ao "formal" (controle e estrutura de dada instituição educacional), e não igualando ao "informal" (sem controle estabelecido).

"Os espaços não formais de educação, são locais nos quais podem ser desenvolvidas práticas educativas, estes ambientes podem ser gerenciados por instituições, dependentes de apoio técnico para execuções de atividades, ou não institucionalizado, quando o local não é organizado para fins educativos" (JACOBUCCI, 2008, p.2) Estes ambientes mostram-se como ferramentas promissoras, pois proporcionam diversos recursos, os quais tendem a despertar a curiosidade dos alunos, contribuindo com o processo de ensino e aprendizagem. (ALVES *et al*., 2016)

Ainda relativo a importância da utilização de espaços não formais para estudos do meio, Alves (2016, p. 72) acrescenta que :

> A utilização de aulas de campo tem se mostrado uma ferramenta viável no ensino de biologia, sendo responsável por facilitar a percepção dos alunos a

> conteúdos propostos na teoria. Nem sempre os conteúdos ministrados dentro do ambiente escolar é algo palpável e de fácil visualização, muitas vezes os alunos não conseguem assimilar o que lhes é proposto devido ao fato de não enxergarem o que estão aprendendo.

Essa assertiva tem sua veracidade atestada visto que, o atual ensino de Ciências na maioria das escolas brasileiras não contempla a realidade dos alunos. Assim, acreditamos que o ensino de Ciências deve-se voltar às necessidades presentes nos contextos sociais e culturais nos quais os alunos estão inseridos. Isso vai além de nossa crença, pois é nesse sentido que acreditamos que um Ensino de Ciências voltado para uma aprendizagem significativa deve contemplar não somente o conhecimento científico dos livros didáticos, mas também investigar e dialogar com os saberes acumulados pelos alunos em suas relações familiares, culturais e sociais. Nesse sentido,

> A escola deve proporcionar um diálogo entre professores e alunos, de modo a trabalhar os saberes populares que fazem parte de suas culturas. Defendemos que, além dos conhecimentos científicos ensinados no espaço escolar, devem ser dialogados com os saberes populares, cotidiano, senso comum, entre outros. Acreditamos que, assim, é possível investigar e valorizar os saberes prévios dos alunos, a fim de possibilitar uma real ampliação destes, com o objetivo de formar indivíduos mais críticos e reflexivos na sociedade (RIVA; OBARA; SUZUKI, 2014, p. 345).

Diante do exposto, reiterando a relevância na utilização de espaços não formais de aprendizagem e estudos do meio para o ensino de Ecologia, concordamos com Fonseca e Caldeira (2008, p. 71) que acreditam que:

> A possibilidade de apresentação de fenômenos próximos a realidade do aluno é de extrema relevância para o processo de ensino e aprendizagem de Ecologia. Uma forma de realizar a apresentação de fenômenos naturais é utilizando, como recurso didático, aulas de campo em ambientes naturais, principalmente aqueles que encontrados espacialmente próximos aos alunos por sua facilidade e pela possibilidade dos alunos possuírem experiência prévia com o ambiente objeto de estudo. As aulas práticas de ecologia em ambientes naturais podem ser um ótimo recurso didático tanto por seu aspecto estético motivador e por proporcionar a experiência do fenômeno natural íntegro, ou seja, como ele ocorre na realidade.

3.3 VYGOTSKY E A DIMENSÃO DA EXPERIÊNCIA VIVIDA PARA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS CIENTÍFICOS

As concepções histórico-culturais de Vigotski (2000) fundamenta-se em estudos para compreender e explicar a mediação social no desenvolvimento das funções psicológicas superiores. Discordando de visões da psicologia de sua época (início do século XX), tais concepções histórico-culturais se afastam de visões

naturalizantes, que concebiam o desenvolvimento humano como fruto de processos inatos maturacionais, e ambientalistas, que o concebiam como fruto de estímulos do meio ambiente. (BARBOSA; PERES, 2016).

Desse modo, a abordagem histórico-cultural traz em sua essência a concepção de que todo Homem se constitui como ser humano pelas relações que estabelece com os outros. Martins (1997, p. 113) complementa em duas passagens sobre a importância das interações como o meio social para a formação das funções cognitivas superiores.

> Desde o nascimento o ser humano é socialmente dependente dos outros e entra em um processo histórico que, de um lado, oferece os dados sobre o mundo e visões sobre ele e, de outro lado, permite a construção de uma visão pessoal sobre este mesmo mundo. Como seres humanos e, portanto, ontologicamente sociais, passamos a construir nossas histórias só e exclusivamente com a participação dos outros e através da apropriação do patrimônio cultural da humanidade (...).
> Temos assim um movimento de constituição humana que passa pela vivência com os outros em variadas relações sociais, carregadas de significados culturais, que permitirão a consolidação de funções mentais mediadas por signos e instrumentos na formação adulta de cada um. A criança e o adulto trazem em si marcas de sua própria história - os aspectos pessoais que passaram por processos internos de transformação -, assim como marcas da história acumulada no tempo dos grupos sociais com quem partilham e vivenciam o mundo. O indivíduo transforma-se de criança em adulto processando internamente, por meio de suas ações mediadas, as diversas visões de mundo com as quais convive.

O contexto sociocultural compreende a mediação social no grupo e/ou facilitada por outros, uma vez que os indivíduos são produtos de relações sociais e culturais. Considerando ainda que a aprendizagem não seja um fenômeno instantâneo, mas um processo acumulativo de aquisição e consolidação de significados, as experiências que ocorrem após as visitas são igualmente importantes (OLIVEIRA *et al*, 2014). Cooperando para explicar essa aquisição da aprendizagem na perspectiva histórico-culturais de Vigotski, Toti e Pierson (2010, p. 528) afirmam que:

> Ao reconhecerem que a aprendizagem se dá na medida em que a estrutura cognitiva evolui a partir da multiplicidade de ações do sujeito com o objeto de aprendizagem, o cotidiano aparece como o espaço privilegiado de construção de concepções ancoradas no senso-comum. O cotidiano é percebido como uma possibilidade de se chegar às chamadas concepções espontâneas ou conhecimentos prévios dos estudantes.

"O que e como ensinar é delineado pelo que faz sentido à estrutura cognitiva do estudante, o que é passível de ser assimilado a partir da estrutura lógica de seu instrumental cognitivo" (TOTI; PIERSON, 2010, p. 528). Os mesmos, embasados nas noções Vygotskyana, acreditam que o desenvolvimento intelectual com funções mais complexas ocorre na mediada em que conhecimentos cotidianos e conhecimentos

científicos se conectarem, via aprendizagem escolar, mediada pelo trabalho pedagógico especializado.

Concluímos esse momento com duas passagens, referenciadas pela Teoria histórico-cultural, que irão reforçar o papel da experiência vivida no cotidiano do indivíduo para o processo de aprendizagem de novos conteúdos advindos da formação escolar de uma forma contextualizada.

> É o cotidiano que precisa ser investigado, observado, inventariado continuamente para que possa ser conjugado com os conteúdos, ou de modo geral, com o conhecimento científico de forma que o estudante o legitime, o reconheça, sob pena de se este processo não se consolidar, não haver envolvimento suficiente do estudante no processo de aprendizagem. (...). Evidentemente o cotidiano de diferentes sujeitos, embora muitas vezes possam compartilhar elementos, não são os mesmos, ou seja, numa sala de aula podemos encontrar estudantes que trazem um espectro de interações e percepções dos seus cotidianos individuais diferentes, embora muitos elementos figurem também no cotidiano de seus colegas (TOTI; PIERSON, 2010, p.530).

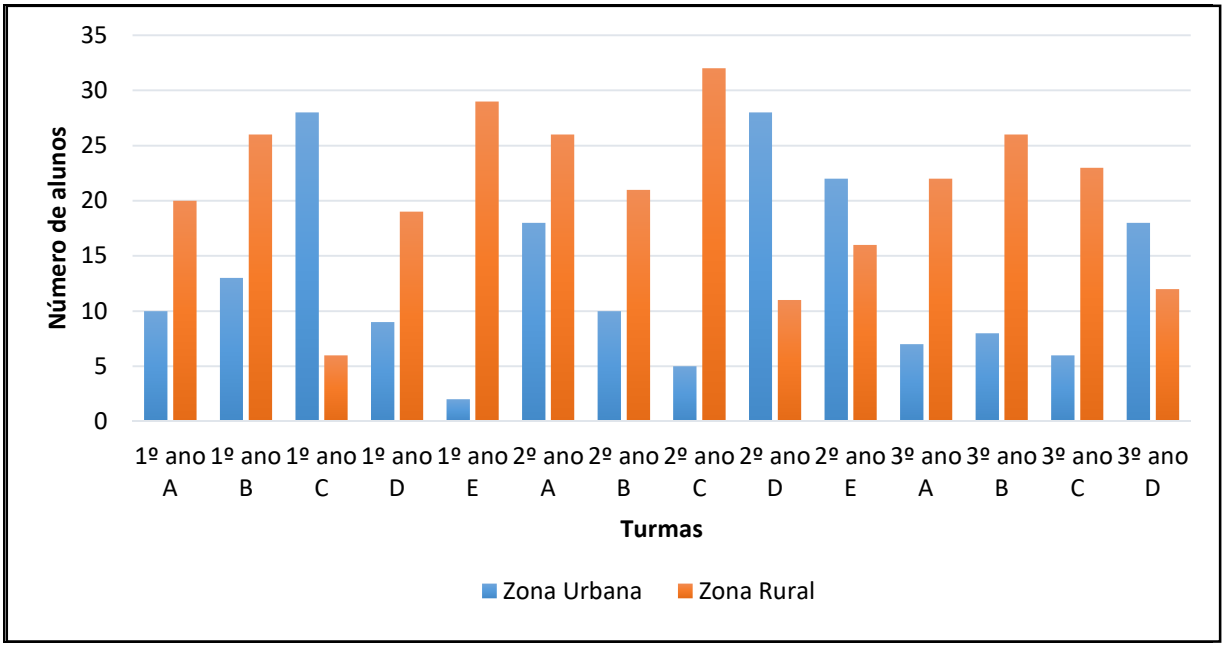
> Se entendermos a escola como instituição que ensina os conhecimentos socialmente significativos e acumulados ao longo do desenvolvimento sócio-histórico da humanidade para as novas gerações, poderemos admitir a necessidade de repensar o ensino examinando as relações entre cognição e contexto e entre aprendizagem e produção de conhecimentos (TOTI; PIERSON, 2010, p.550).

4 FUNDAMENTOS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Trata-se de uma pesquisa de campo realizada em uma escola da Rede Estadual de Ensino, localizada na área urbana do município de Orobó/PE, em turmas de 3º ano do Ensino Médio. A escola, fundada em 31 de janeiro de 1958, é composta em sua maioria por filhos de agricultores que vivem da agricultura de subsistência e da pecuária. No ano de 2018 atendeu uma clientela de 472 estudantes, dos quais 38% residentes na zona urbana e 61% da Zona Rural, distribuídos em 14 turmas (figura 01). No seu quadro de funcionários possui uma gestora, uma gestora adjunta, uma secretária, uma coordenadora pedagógica e uma de biblioteca, cinco auxiliares de secretaria, três auxiliares de serviços gerais e 24 professores devidamente habilitados na sua área de atuação.

Figura 1 - Distribuição dos estudantes da escola pesquisada por turma e local onde reside no ano 2018



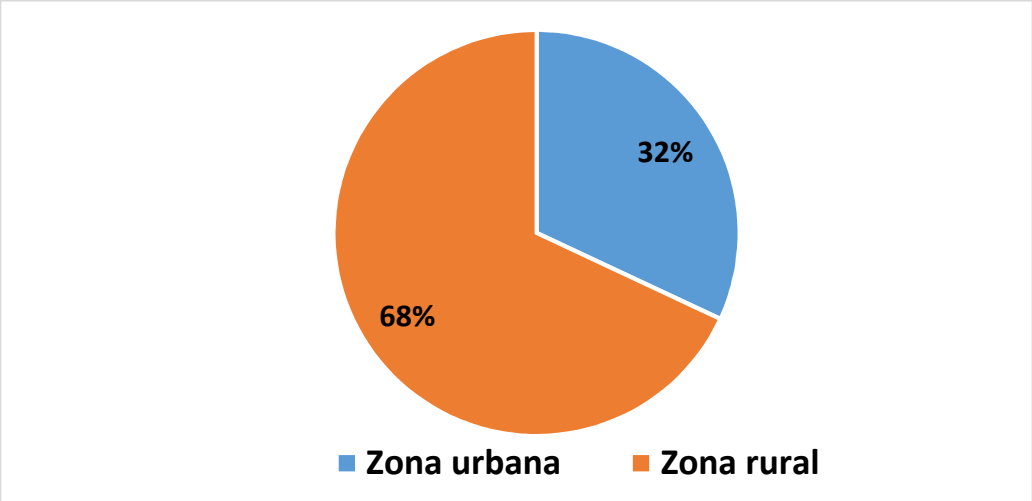
Fonte: BARBOSA, E. A., 2019.

No ano de 2018, na escola *locus* da pesquisa, estavam regulamente matriculados 122 estudantes no terceiro ano do Ensino Médio, última etapa da educação básica, distribuídos em quatro turmas, sendo 83 oriundos da Zona Rural e 39 da zona urbana (figura 02) e com faixa etária variando entre 14 e 20 anos de idade;

este nível do Ensino Médio foi escolhido porque o tema Ecologia é comumente vivenciado na matriz curricular e nos livros de Biologia no último ano do Ensino Médio.

Os critérios de inclusão dos participantes foram que os estudantes residam na Zona Rural e que paralelo aos estudos desenvolvam, ou seus pais, alguma atividade agropecuária. Além disso, era necessário que estivessem cursando 3º ano do Ensino Médio. Foram excluídos os alunos residentes na Zona Rural que não desenvolvem ou não tem contato com nenhuma atividade ligada ao campo e os estudantes residentes na sede do município, mesmo os que praticam, ou seus pais, alguma atividade agropecuária. Logo, efetivamente participaram da pesquisa um quantitativo de 83 estudantes seguindo esses requisitos.

Figura 02 - Distribuição dos estudantes do 3º Ensino Médio por local onde residem em 2018



Fonte: BARBOSA, E. A., 2019.

O presente estudo foi submetido ao crivo do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) conforme a Resolução 466/12 ou 510/16 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), sendo o projeto aprovado sob o número 3.019.989 e o parecer publicado na data de 14 de novembro de 2018.

4.2 PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

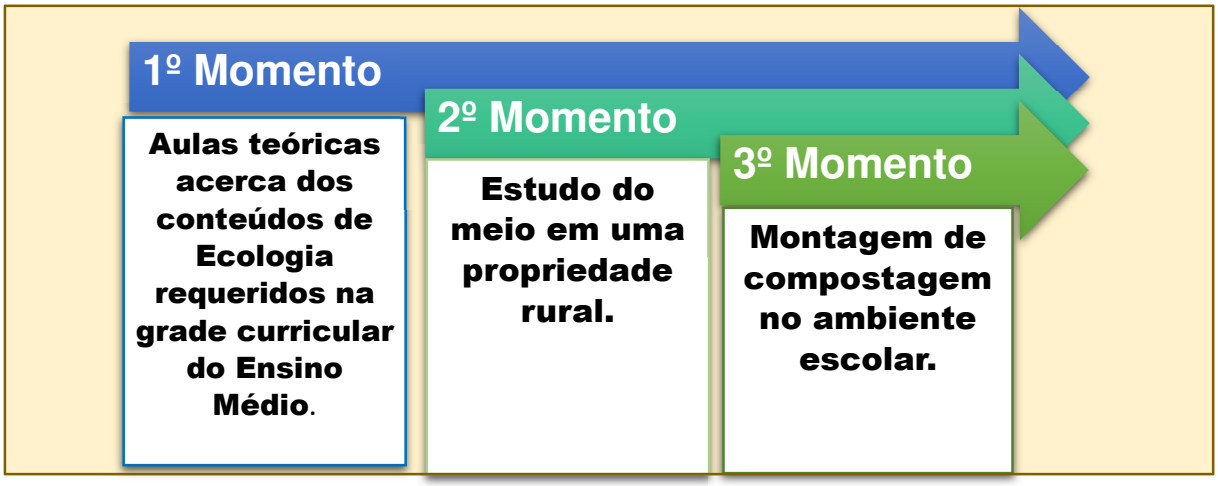
A pesquisa teve uma abordagem qualitativa, e alguns dados foram coletados através de questionário estruturado (apêndice 1) aplicado aos estudantes na escola pesquisada. A aplicação do questionário foi em três momentos distintos, sendo o primeiro previamente a elaboração da sequência didática, o segundo foi ao término

do primeiro momento da sequência didática e o terceiro, quando concluídos os dois últimos momentos de execução da sequência didática.

O questionário da pesquisa é composto de perguntas abertas e fechadas, estando estruturado em partes distintas, embora complementares. As perguntas contemplaram as relações que o estudante faz entre os conteúdos de Ecologia vivenciados em sala de aula com suas vivências do dia-a-dia, as contribuições que o local onde vivem e suas práticas cotidianas podem angariar para um melhor entendimento de conceitos de Ecologia, inclusive de impactos ambientais e suas impressões sobre o ensino escolar e suas perspectivas para o futuro. Alguns dados pessoais também foram solicitados, respeitando os aspectos éticos envolvidos; a identificação foi feita de modo a não incluir o nome dos estudantes pesquisados.

Visando averiguar a importância da articulação entre a teoria e a prática no ensino de Ecologia relacionados ao ambiente e as práticas cotidianas do jovem rural, além das questões ambientais de sua comunidade, foi elaborada e aplicada uma Sequência Didática (SD) (apêndice 4) com os estudantes rurais pesquisados. Os procedimentos de execução da sequência didática, produto pedagógico desde trabalho de pesquisa, foram realizados em três momentos (figura 03), sendo o primeiro a vivência de aulas teóricas sobre os conteúdos de Ecologia para o Ensino Médio. No segundo foi feito o estudo do meio em uma propriedade rural e no terceiro, foi feita a montagem de uma compostagem no ambiente escolar. Em suma, essa SD teve como intuito contextualizar os conteúdos de Ecologia vistos no Ensino Médio com as realidades dos estudantes.

Figura 3 - Divisão dos momentos em que foi construída e aplicada a sequência didática.



Fonte: BARBOSA, E. A., 2019.

4.2.1 Detalhamento da sequência didática

4.2.1.1 Primeiro momento: Aulas teóricas de conteúdos de Ecologia

Nesse primeiro momento da sequência didática, composto por 14 aulas de 50 minutos cada, foi vivenciado em sala de aula os conteúdos de Ecologia sugeridos para o 3º ano do Ensino Médio através de aulas expositivas dialogadas, tendo como principal recurso utilizado nas aulas o livro didático. O referido livro utilizado nas aulas teóricas foi *Biologia Hoje* volume 3, dos autores Sérgio Linhares, Fernando Gewandsznajder e Helena Pacca, edição 2017, da editora Ática. Os participantes nessa etapa foram alunos residentes tanto na Zona Rural quanto os da área urbana.

No decorrer das aulas e dos temas trabalhados, foram observados se os estudantes apresentavam conhecimentos prévios sobre a temática ecológica trabalhada. Que tem sua importância, como afirma Giordan et al. (1996), “auxiliando o professor a planejar-se para conduzir as aulas de maneira a auxiliá-los em suas dificuldades de aprendizagem”. O colhimento dessas informações foi através de roda de conversa sobre as temáticas e se eles conseguiam relacioná-las com fatos do cotidiano, além de aplicações de perguntas constadas no questionário.

Ainda, além do conteúdo teórico do livro didático, com leitura dos textos, imagens, esquemas, gráficos e tabelas e da resolução dos exercícios propostos, os estudantes realizaram pesquisas, fichamentos de leitura e apresentação de seminários. Durante a vivência dessa etapa, foi destacado, sem descuidar do aspecto conceitual, que os conceitos passados dialogassem com aspectos do cotidiano do educando somados a uma análise crítica com ênfase na visão ambiental. Ao término desse momento foi aplicada uma avaliação de caráter somativo.

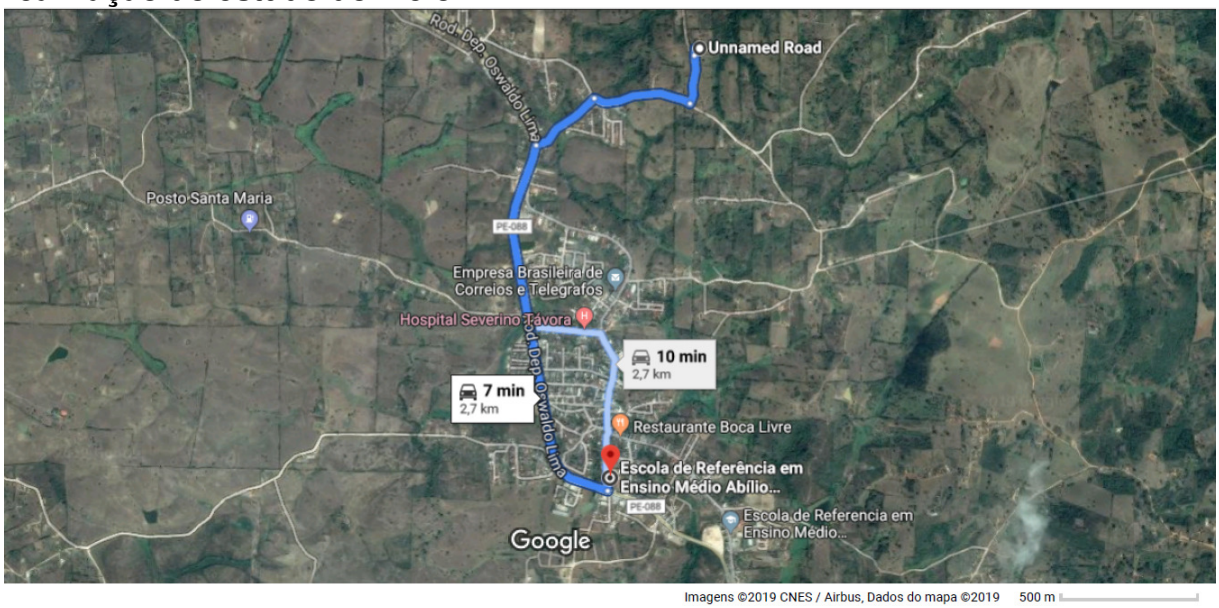
4.2.1.2 Segundo momento: Estudo do meio em um ambiente rural

A etapa seguinte da SD, os estudantes que residem na Zona rural fizeram uma excursão pedagógica a uma localidade rural típica a fim de realizar o estudo do meio nesse ambiente objetivando constatar que os conceitos de Ecologia vistos em sala de

aula ocorrem no local onde vivem e em práticas do seu cotidiano. Assim, 80 estudantes foram em uma visita a uma propriedade rural distante 2,7km da escola (figura 04), onde puderam observar na prática alguns dos conceitos de Ecologia vistos nas aulas teóricas, registrando-os e listando ao retornar à sala de aula. Além disso, os estudantes foram instruídos a fazer observações se as práticas agrícolas e de pecuária impactam naquele ecossistema e a partir dos conceitos aprendidos em sala de aula, detectar a existência de outros problemas ambientais.

O local visitado situa-se próximo ao perímetro urbano, com uma área em torno de 5 hectares e nele se desenvolve a agricultura de subsistência, plantio de hortaliças e o cultivo de mudas de plantas ornamentais e frutíferas que são comercializadas na região. Há uma parte da propriedade que não é cultivada, sendo ocupada por vestígios de mata nativa. Também, na propriedade há criação de animais de grande e pequeno porte como bovinos, suínos, caprinos, ovinos, galináceos, patos, gansos, perus e abelhas. Parte dessa criação é comercializada e a outra consumida na propriedade.

Figura 04 - Percurso feito entre a escola e a propriedade rural visitada para a realização do estudo do meio



Fonte: Google maps.

Vale ressaltar, para que resulte em êxito, deve ser uma atividade com um planejamento prévio, visto que terá que deslocar um quantitativo de alunos para um ambiente externo a escola, logo requer precauções quanto à segurança, transporte, materiais necessários e autorização dos pais. É preciso também, que os educandos

estejam cientes dos objetivos do estudo, das tarefas que serão realizadas, dos materiais individuais necessários e do local onde será realizado o estudo.

4.2.1.3 Terceiro momento: Montagem da Compostagem

A atividade foi realizada na escola local da pesquisa e os participantes foram 62 estudantes rurais do terceiro ano do Ensino Médio. Executada no ambiente externo a sala de aula, com a compostagem em microescala, visou possibilitar aos educandos observarem de forma concreta alguns conceitos ecológicos e além disso, tomarem ciência de que a compostagem é uma opção para o destino dos resíduos sólidos orgânicos produzidos diariamente na escola e em suas residências. Ao término dessa etapa, foi aplicada a terceira etapa do questionário

Os procedimentos de execução da atividade prática foram realizados em três etapas, sendo elas:

Atividade 1. Composta por duas aulas expositivas - dialogadas, em cada turma, acerca de gerenciamento de resíduos sólidos, fundamentos, métodos e escalas de compostagem, utilizando textos complementares, projetor multimídia e exercícios. Nessa etapa foram colhidos os conceitos prévios dos alunos a partir de questionamentos sobre as práticas agrícolas que eles ou seus familiares desenvolvem em suas propriedades rurais, tipo de fertilizante utilizado no solo e a ideia que eles tinham sobre compostagem.

Para a realização da montagem da compostagem, os estudantes foram organizados em duplas. Sendo designada a cada dupla as tarefas de providenciarem duas embalagens plásticas, tipo potes de sorvete de 2 litros, onde seria colocada a matéria orgânica para a produção do composto e colherem junto à cantina da escola e em suas residências a matéria orgânica úmida, rica em nitrogênio como, por exemplo, cascas de frutas e verduras, restos de alimentos, cascas de ovos e pó de café. A matéria orgânica seca, rica em carbono, composta por folhas secas foi colhida no pátio da escola pelos estudantes no mesmo dia em que foi montada a compostagem;

Atividade 2. A segunda atividade foi a montagem da compostagem realizada no ambiente externo da sala de aula. Munidos do material solicitado, os estudantes

supervisionados pelo professor e com auxílio de uma furadeira fizeram furos na parte superior (tampa) e inferior em uma das embalagens plástica que iria acondicionar o material orgânico. Os primeiros furos eram para permitir a entrada de ar no composto, visto tratar-se de um processo aeróbio, e os da parte inferior eram para a passagem do chorume, um dos subprodutos da compostagem. No outro pote plástico, no qual iriam acondicionar o chorume, foi feito um orifício na tampa, visto sua função coletora.

Em seguida foi feita a coleta de folhas secas no pátio da escola e separados da matéria orgânica úmida trazida das residências dos estudantes foram trituradas para facilitar a ação dos decompositores. Obedecendo as proporções de materiais ricos em carbono (75%), representados pelas folhas secas e os ricos em nitrogênio (25%), o material úmido, cada dupla de estudantes, seguindo as orientações previamente dadas, realizaram a distribuição da matéria orgânica dentro da composteira. Ao final, as caixas de compostagem montadas foram acondicionadas em local favorável à decomposição no exterior das salas de aula da escola.

Atividade 3. Por conseguinte, no decorrer da semana os estudantes fizeram o acompanhamento da temperatura (com auxílio de um termômetro), da umidade (ao apertar o composto na mão), medição do pH (utilizando um pHMetro digital), a alteração no volume de matéria orgânica (com marcações na lateral da caixa) e verificaram as condições de arejamento da mistura, registrando-os em seus cadernos de anotações. Após sete dias da montagem foi feito o primeiro reviramento da mistura com intuito de controlar a temperatura e umidade. Em sala de aula, foram socializadas as observações e comparada as medições realizadas na compostagem. Também, foram revistos alguns conteúdos de Ecologia das aulas conceituais associando-os aos observados na produção do composto orgânico.

4.3 ANÁLISE DE DADOS DA PESQUISA

Os dados coletados com os questionários foram interpretados através de orientações advindas da Análise de Conteúdo, ferramenta que como afirma Moraes:

> Constitui uma metodologia de pesquisa usada para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos. Essa análise, conduzindo a descrições sistemáticas, qualitativas e quantitativas, ajuda a reinterpretar as mensagens e a atingir uma compreensão de seus significados num nível que vai além de uma leitura comum. (MORAES, 1999, p.2)

Essa metodologia de pesquisa insere-se em uma busca teórica e prática, com um significado relevante no campo das investigações sociais. Institui-se em bem mais do que uma simples técnica de análise de dados, representando uma abordagem metodológica com características e possibilidades próprias. Logo, a Análise de Conteúdo é uma busca de outras realidades através das mensagens.

Para Bardin (2011, p.47), o termo Análise de Conteúdo designa:

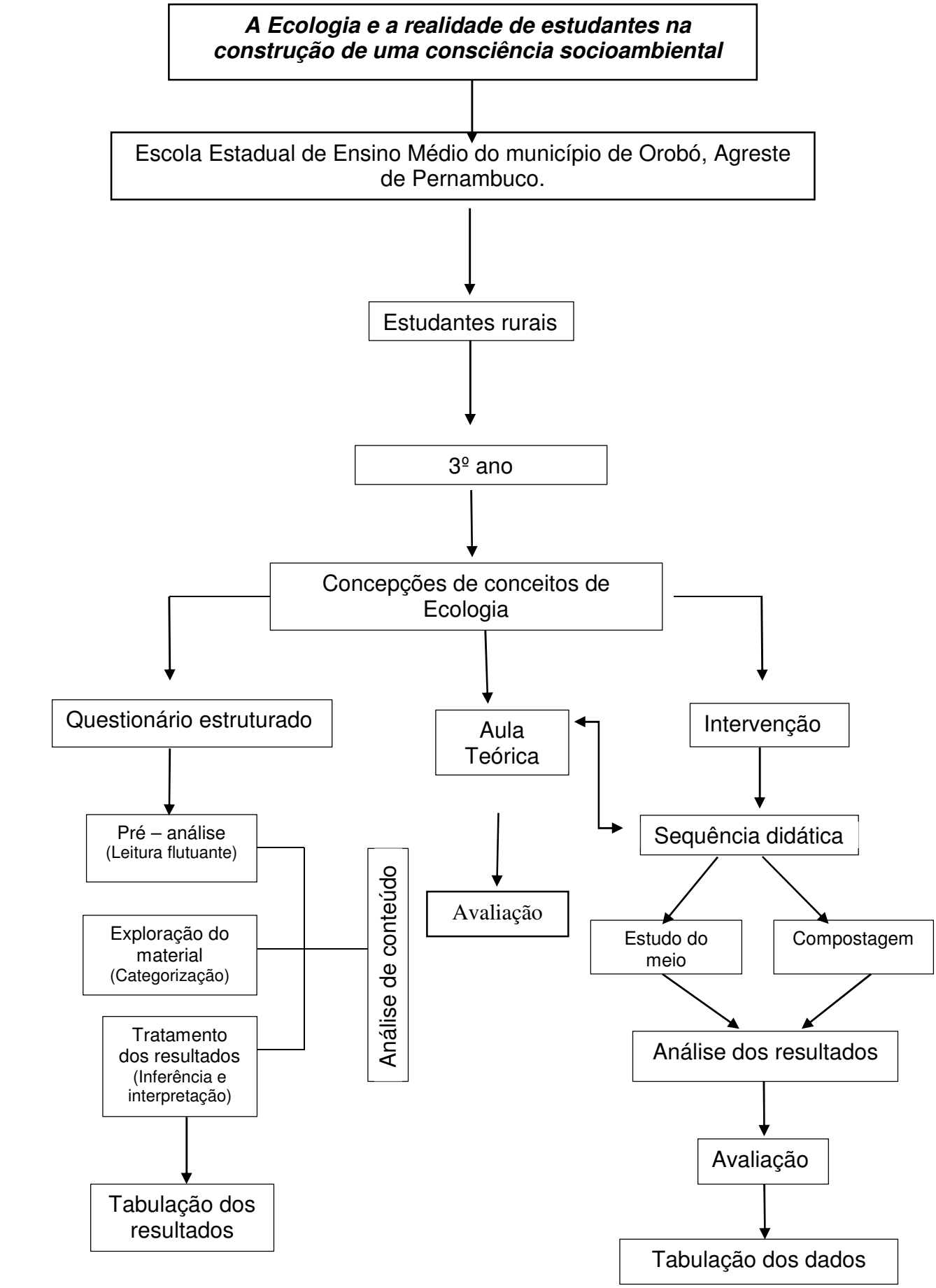
> Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens

O conteúdo de uma comunicação, não obstante a fala humana, é rico e valioso, e apresenta uma visão polissêmica abrangente, que notadamente permite ao pesquisador qualitativo uma variedade de interpretações. A análise de Conteúdo possibilita, portanto, que uma leitura profunda das comunicações ocorra, indo além da leitura aparente. Articulado com nossa fundamentação teórica, encontramos em Vygotsky (2000, p. 188) uma passagem curiosa que nos aponta para essa polissemia da linguagem:

> Para compreender a fala de outrem não basta entender as suas palavras – temos que compreender o seu pensamento. Mas nem mesmo isso é suficiente – também é preciso que conheçamos a sua motivação. Nenhuma análise psicológica de um enunciado estará completa antes de se ter atingido esse plano.

Bardin (2011) sugere que o emprego da Análise de Conteúdo prevê três fases fundamentais: *pré-análise,* que normalmente envolve uma leitura “flutuante”, ou seja, um primeiro contato com os documentos que serão submetidos à análise, a escolha deles, a formulação das hipóteses e objetivos, a elaboração dos indicadores que orientarão a interpretação e a preparação formal do material. A segunda fase, *exploração do material*, em que são escolhidas as unidades de codificação, adota-se na sequência os procedimentos de codificação, classificação e categorização. A última fase é o *tratamento dos resultados - a inferência e a interpretação*, em que o pesquisador transformará os resultados brutos em dados válidos, buscando o que se esconde sob a aparente realidade dos dados categorizados.

FLUXOGRAMA COM RESUMO DOS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS



5 RESULTADOS

Nesta etapa da dissertação serão apresentados os resultados obtidos durante a aplicação da sequência didática e do questionário estruturado respondido pelos estudantes do 3º Ensino Médio. Primeiramente serão descritos os dados colhidos nas vivências dos três momentos da SD, resultado das observações, diálogos, mudanças de posicionamento e atitudes dos alunos perante aos conceitos ecológicos e questões ambientais. Ressalto que nas 2º e 3º etapas ficaram evidentes a importância de valorizar o cotidiano do aluno no ensino-aprendizagem dos conceitos científicos. Em seguida, serão expostos os resultados das avaliações aplicadas em cada etapa da SD e também apresentados alguns dados colhidos a partir do questionário.

5.1 AULAS TEÓRICAS CONTEMPLANDO OS CONTEÚDOS DE ECOLOGIA PARA O ENSINO MÉDIO

Neste primeiro momento da sequência didática, composto por 14 aulas de 50 minutos cada, foram vivenciados em sala de aula os conteúdos de Ecologia sugeridos para o 3º ano do Ensino Médio, tendo o livro didático de biologia adotado pela escola como principal recurso utilizado nas aulas (quadro 01). Essa etapa da sequência didática envolveu todos. A importância desse momento está no fato que este serviu como um preparatório para as etapas seguintes a serem executadas da SD. Nos próximos parágrafos, descreveremos os resultados obtidos durante essas aulas conceituais de Ecologia.

Quadro 1 - Matriz curricular de Ecologia trabalhada em turmas do terceiro ano do Ensino Médio com alguns objetivos e situações didáticas.

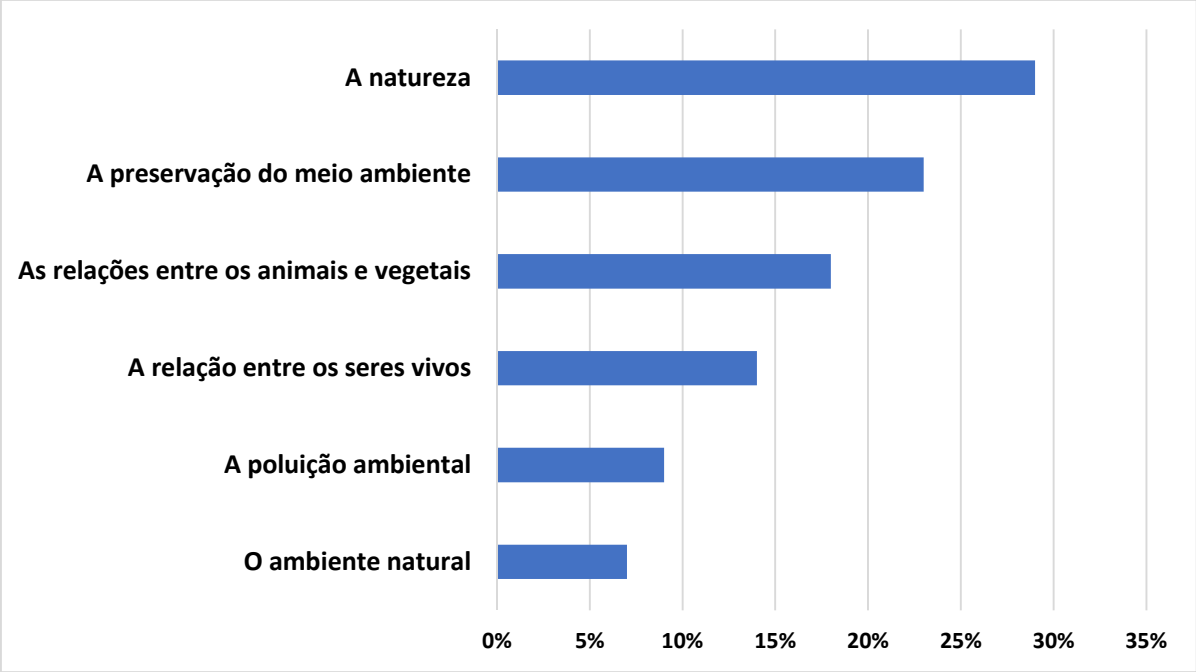
CONTEÚDO	Nº DE AULAS	OBJETIVOS CONCEITUAIS	SITUAÇAO/ RECURSOS DIDÁTICOS
Introdução à Ecologia	01	Conhecer conceitos básicos da Ecologia como Hábitat e nicho ecológico	Leitura e análise no livro didático, explicação da diferença entre habitat e nicho ecológico.
Os níveis de organização biológica		Identificar e diferenciar os níveis hierárquicos de organização dos seres vivos.	Análise de figura ilustrando os níveis de organização da vida do átomo a biosfera do livro didático.

Os componentes estruturais de um ecossistema	01	Diferenciar fatores bióticos de abióticos.	Resolução das atividades dos livro didático.
Cadeia e teia alimentar		Conhecer as principais características das cadeias e teias alimentares.	Aula expositiva com uso do livro didático observando os exemplos de cadeias e teias alimentares.
Os níveis tróficos	01	Conhecer os diferentes níveis tróficos de uma cadeia alimentar.	Leitura do livro didático sobre as diferenças entre produtores, consumidores e decompositores.
Pirâmides ecológicas		Diferenciar pirâmides ecológicas de números, de biomassa e de energia.	Observação e interpretação de pirâmides ecológicas ilustradas no livro didático.
Os ciclos biogeoquímicos	02	Conhecer os ciclos biogeoquímicos da água, do carbono, do nitrogênio, do oxigênio e do fósforo.	Desenvolvimento de pesquisas em grupo sobre os ciclos biogeoquímicos (um ciclo por grupo) e apresentação dos resultados na forma de seminário.
Sucessão ecológica	01	Diferenciar os tipos de sucessão ecológica.	Aula expositiva com uso do livro didáticos sobre as etapas da sucessão ecológica.
Relações ecológicas	02	Diferenciar relações ecológicas positivas de negativas e intraespecífica de interespecífica.	Aula expositiva com uso do Datashow e livro didático sobre os tipos de relações entre os seres vivos.
Dinâmica das populações	02	Conhecer os fatores que caracterizam e interferem na dinâmica e estrutura populacional.	Explicação e resolução de exercícios do livro sobre crescimento das populações e seu fatores.
Biomas terrestres	01	Verificar a biodiversidade nos biomas terrestres.	Leitura e explicação sobre as características de cada bioma que compõem a biosfera.
Biomas do Brasil	01	Reconhecer as características e diversidade biológica dos biomas brasileiros.	Leitura e explicação sobre as características de cada bioma do Brasil e sua diversidade de vida.
Problemas ambientais	02	Reconhecer a ação do ser humano sobre o ambiente e os problemas causados pela poluição da água, do ar, do solo e os riscos a biodiversidade.	Leitura e debate sobre as formas de poluição do ar, da água e do solo, suas causas e consequências.

Fonte: BARBOSA, E. A., 2019.

Na Aula inicial, previamente ao início das aulas teóricas, ao responderem a primeira pergunta do questionário que tratava sobre o que é Ecologia ou o que ela estuda. Ao realizar a exploração das respostas e categoriza-las, constatou que os estudantes afirmaram que, primeiramente, o objeto de estudo ecológico é a natureza, seguido pela preservação do meio ambiente. Outras respostas poderão ser observadas abaixo (Figura 05).

Figura 05 - O objeto de estudo da Ecologia segundo o aluno rural e urbano do 3º Ensino Médio pesquisado.



Fonte: BARBOSA, E. A., 2019.

Posteriormente, mediante leitura do livro didático sobre a introdução ao estudo da Ecologia, apresentava sua definição proposta por Haeckel em 1866, que comparada com as citadas pelos estudantes verificamos alguns pontos em comum e outros que recai nos conceitos de Educação Ambiental, justificado pela linha tênue que separam os dois. Em seguida, realizamos uma revisão dos níveis de organização dos seres vivos desde a célula até a biosfera, sendo ilustrada no livro de biologia pela figura de uma savana africana. Já o exemplo de habitat e nicho ecológico encontrado foi o do jacaré do pantanal, capivara e onça (cerrado, florestas tropicais) encontrados no Pantanal Mato-Grossense. Em relação aos fatores bióticos e abióticos foram feitos sua distinção e exemplificando-os. Percebe-se que no material utilizado os componentes abióticos não são explorados.

Diante do exposto percebe-se a falta de articulação entre o cotidiano do aluno com o apresentado no livro didático. Os exercícios do final do capítulo foram respondidos pela grande maioria dos alunos de maneira adequada, mas quando indagados sobre a existência de determinados tópicos, como nicho ecológico, em seu cotidiano eles não estabeleciam essa relação.

Na segunda aula ao abordamos os temas cadeias e teias alimentares, nos deparamos de início com a figura de uma teia alimentar composta basicamente por representantes de espécies animais típicos de outras regiões (preguiça, arara, capivara, gavião-real, onça, jiboia), reiterando o distanciamento do apresentado com a realidade do estudante pesquisado. Durante a leitura da imagem e explanação sobre cada componente do nível trófico observou-se um aparente entendimento por parte dos alunos, inclusive quando debatidos sobre os impactos ocasionados pela interferência humana nessas redes alimentares. Esse aparente entendimento foi constatado ao solicitar que cada aluno construísse uma cadeia ou teia alimentar com organismos escolhidos a seu critério. Verificou-se que 78% das construções não tinha representante de organismos decompositores e em todas as teias alimentares tinha ao menos um componente (consumidor) que não pertencia a fauna de sua região. Logo, mesmo os estudantes absorvendo os conceitos dados, não houve concatenação que estes fazem parte do ambiente em que vivem.

Por conseguinte, na aula 3 ao ser estudado a questão do fluxo de energia e ciclo de matéria em um ecossistema com leitura e explicação do material do livro didático os alunos demostraram uma certa incompreensão, escutando relatos, tipo “isso é muito complicado” pincipalmente quando fazendo questionamentos relacionando as quantidades de energia e matéria no início de uma cadeia trófica e o seu rendimento no ultimo nível. Dando sequência, foi apresentado outra forma de representar os níveis tróficos, as pirâmides ecológicas, que foram diferenciadas (de número, biomassa e energia) e analisadas individualmente observando e interpretando-as através dos exemplos ilustrados no livro didático. Por último foi requerido a resolução da lista de atividades do livro didático,16 questões objetivas e 3 subjetivas, presentes sobre os conteúdos dessa aula e foram respondidas no caderno pelos estudantes. Foram contabilizados os estudantes que fizeram sua resolução no prazo determinado.

Nas duas aulas seguintes, ao tratarmos do tema ciclos biogeoquímicos, em sua apresentação de forma dialogada foram destacados alguns pontos sobre a natureza

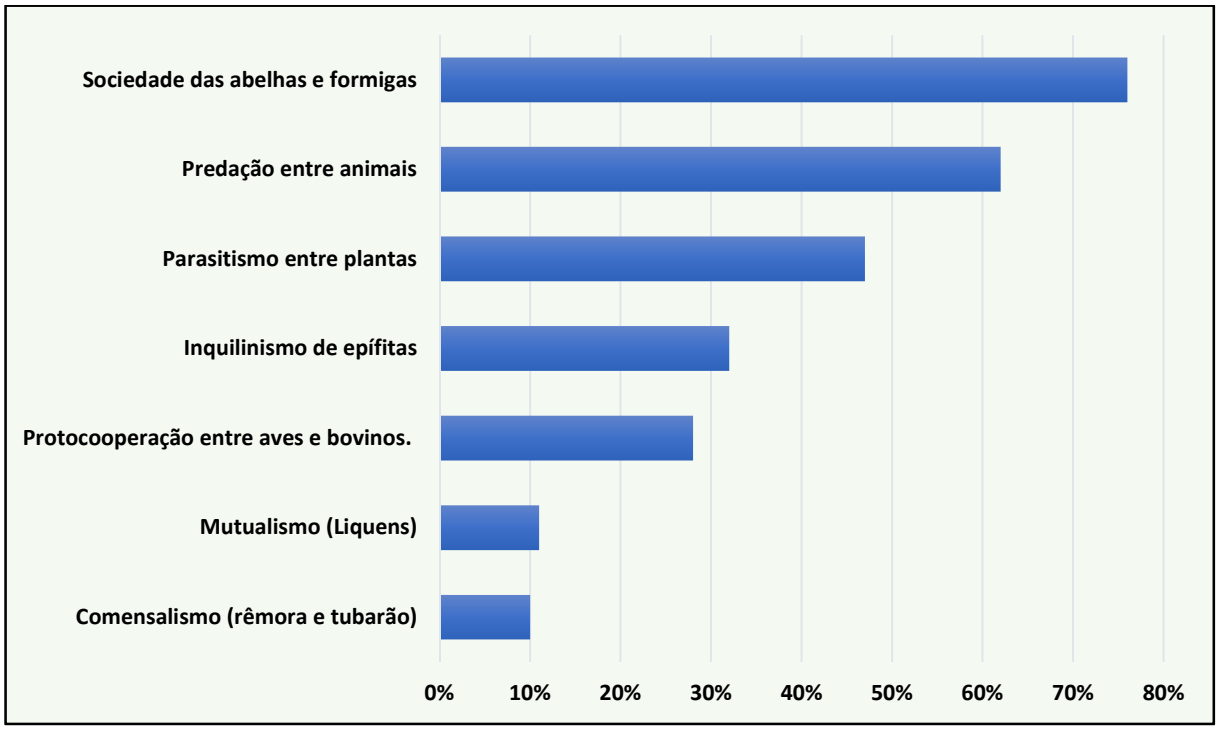
cíclica da matéria, exemplificado através das teias alimentares, e os estudantes foram questionados sobre quais elementos químicos constituem os seres vivos e se eles observam essa ciclagem da matéria em algum fato cotidiano. Dentre as respostas sobre o primeiro questionamento, destacou-se: “água”, carbono, “proteínas”, “gorduras”, cálcio, ferro e “vitaminas”. Observando-se erro conceitual acerca da definição de elemento químico que acarreta possível confusão no entendimento das transformações dos macros e micronutrientes. Os exemplos citados sobre o questionamento dois, prevaleceu o processo de apodrecimento de frutas e de animais em decomposição pós morte. Para o estudo de cada ciclo (do carbono, oxigênio, nitrogênio, água e do fósforo) a turma foi dividida em grupos (um ciclo por grupo) onde pesquisaram e apresentaram sob a forma de seminário.

Durante as apresentações, com uso de cartazes ou Datashow, cada equipe descreveu o passo a passo de cada ciclo conforme aparece em livros didáticos e internet, sem uma interpretação pessoal sobre o tema. Nas apresentações sobre os ciclos do carbono, oxigênio e água foram enfatizados os problemas ambientais do aquecimento global, da destruição da camada de ozônio e da escassez de água, respectivamente. Assim mesmo, não se percebeu comunicação com a temática apresentada com a realidade próxima do aluno durante os seminários, evidenciado também nos debates após cada apresentação. Relativo ao ciclo do nitrogênio, ficou mais perceptível ainda esse distanciamento, visto que se trata de uma forma corriqueira de fertilização do solo para as práticas agrícolas praticadas pelos estudantes em suas propriedades, ratificado pela ausência de respostas plausíveis aos questionamentos feitos sobre a percepção desse ciclo no cotidiano do aluno.

Dando continuidade aos estudos ecológicos, na aula 6, através de uma aula expositiva explicativa com uso do livro didático, o foco foi sobre sucessão ecológica, onde foi definida, mostrado suas etapas observando as imagens do livro e seus tipos. Foi requerido que os alunos representassem através de desenhos exemplos que para eles representavam sucessões ecológicas por eles observados e nas construções sobressaiu-se imagens de sucessões primária, retratando a ocupação de uma rocha por liquens, seguida por musgos e finalmente ocupada por vegetais superiores e animais; muito similar as retratadas nos livros didáticos. Ao término, os alunos iniciaram a resolução das questões propostas em seu livro sobre a temática. Ao concluírem, foi quantificado o número de estudantes que realizaram a resolução de forma satisfatória.

Um dos temas cerne da Ecologia são as relações estabelecidas entre os seres vivos em uma comunidade, objeto de estudo vivenciado em duas aulas, e na certeza que os estudantes já tiveram contato com esse conteúdo em algum momento de sua vida estudantil, no início da aula foi solicitando ao estudante que ele citasse exemplos de relações ecológicas de seu conhecimento e após explanação do tema fizermos a classificação, como mostra a figura 06. Para a explicação do tema, além do livro didático, foi exibida uma apresentação de slides abordando a classificação, os diversos tipos e exemplos de relações ecológicas. Durante a aula houve uma grande participação da turma, concluindo que nas interações há sempre uma espécie beneficiada e também o quão tão frágeis podem ser essas relações diante das ações humanas, a exemplo do que está acontecendo com os corais e da extinção ou introdução de uma espécie exótica em determinado habitat. Ao término da aula foram resolvidos alguns exercícios do livro e solicitado aos estudantes que investigassem outros exemplos de relações ecológicas observadas em seu cotidiano.

Figura 06 - Relações ecológicas mais lembradas pelos estudantes rurais e urbanos do 3º Ensino Médio.



Fonte: BARBOSA, E. A., 2019.

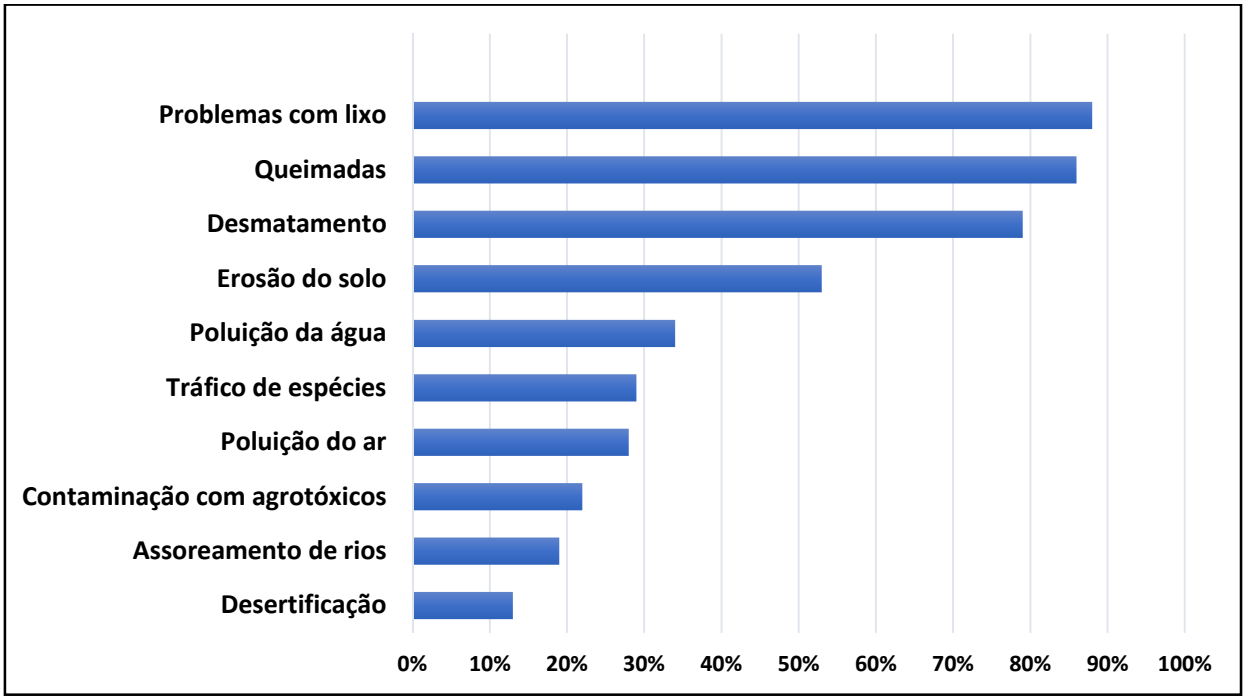
O tema vivenciado nas aulas 9 e 10 foi um estudo teórico sobre a dinâmica das populações, onde foi feita leitura do capítulo que trata da temática, explicados alguns

conceitos e analisados alguns exemplos ilustrativos desse conteúdo. Além da leitura textual, foram interpretados dados gráficos inseridos em diversos tópicos para explicar alguns conceitos relativos ao tema. Os estudantes demostraram certa incompreensão em diversos tópicos decorrente do pouco interesse que o assunto aparentemente despertou neles. Para complementar, foi feita resolução de exercícios do livro e ao terminarem foi feita a correção coletiva e comentada.

Nas Aulas 11 e 12, os estudantes exerceram seu protagonismo no desenvolvimento de um estudo sobre os biomas do mundo e sobre os biomas brasileiros. Através de uma pesquisa em livros didáticos e internet, os alunos preencheram uma tabela onde era requerido as características, localização, aspectos da fauna e flora e relatar algum impacto que acometem esses biomas. Houve um envolvimento e comprometimento por parte dos alunos em colher os dados da pesquisa e fazer seu registro na planilha. Sobre os biomas brasileiros, observou-se um maior interesse, incluindo indagações sobre em qual bioma se enquadra sua região onde vivem e comentários de impactos ambientais presenciados pelos estudantes no ambiente rural.

Ao findar a matriz de conteúdos de Ecologia sugeridos para o Ensino Médio, nestas duas últimas aulas foram debatidos os principais problemas ambientais que acometem o planeta, enfatizando a ação humana como fator principal na causa desses impactos ambientais. Essas aulas envolveram leitura do livro didático, conversação acerca do conteúdo e relacionando a notícias da atualidade de conhecimento dos estudantes. Nesses diálogos sobre os desequilíbrios ambientais, sempre foi enfatizado suas causas, consequências e possíveis soluções para esses problemas; colocando o aluno a refletir e ter consciência que o homem é ao mesmo tempo o principal causador desses problemas e também vitima dessas transformações que estão ocorrendo no planeta. Ao cessar o debate, foi listado alguns dos problemas ambientais estudados e solicitado aos alunos que observassem se no ambiente rural ondem residem eles detectam alguns desses problemas (figura 07), investigando suas causas e proposta de soluções mediante a análise do problema.

Figura 07 - Os problemas ambientais presentes no ambiente rural na óptica do estudante rural do Ensino Médio.



Fonte: BARBOSA, E. A., 2019.

5.2 ESTUDO DO MEIO - DECIFRANDO A ECOLOGIA EM UM AMBIENTE RURAL

Ao ser anunciada o local a ser visitado, os estudantes reagiram com um certo grau de incredibilidade, surgindo indagações tipo “O que iremos ver num local onde todo os dias já estamos lá? ” “Lá não tem nada demais para ser visto”. Contudo, quando foi exposto os objetivos da aula de campo surgiu um pouco de entusiasmo por parte dos estudantes. Também, foi orientado os materiais a serem levados, o tipo de vestimenta a ser utilizada, a data com horários de saída e retorno da aula de campo e entregue o termo de autorização para seus responsáveis assinarem. Internamente, no âmbito da coordenação escolar, foi requerido o transporte para o deslocamento e estabelecido os outros professores que acompanhariam os estudantes, sendo priorizado aqueles de áreas afins ao objeto de estudo.

No dia da aula de campo, recolhido os termos de autorização dos pais/ responsáveis, seguiu-se em dois ônibus com destino a localidade rural para fazer o estudo dos aspectos ecológicos daquele meio. Ao chegar ao destino, antes da descida do transporte, foram reforçadas as orientações aos estudantes e junto com os outros professores caminhou-se até o estabelecimento rural (figura 08).

Figura 08 - Estudantes adentrando a propriedade rural para investigar a Ecologia do local.

Fonte: BARBOSA, E. A., 2019.

Mesmo sendo um ambiente familiar para os estudantes, percebeu-se uma inquietação por parte dos alunos no intuito de desbravar o local. Porém, antes o dono da propriedade que se prontificou a recepcionar a comitiva e explanou informações relevantes sobre as características da propriedade e os tipos de culturas e criações por ele praticadas. Ele focou principalmente no processo de produção de mudas de plantas, desde o plantio, o tipo de adubo e defensivos agrícolas utilizados, que atentamente os estudantes escutavam e faziam questionamentos (figura 09). Ao terminar a apresentação por parte do proprietário, os alunos foram separados em grupos menores e munidos de seu material de registro foi dado início a exploração/estudo do ambiente da propriedade rural.

Figura 09 – Estudantes com ouvidos e olhares atentos diante da explanação do dono da propriedade: O saber popular aliado ao de conceitos científicos.

Fonte: BARBOSA, E. A., 2019.

De imediato, chamou a atenção dos grupos de alunos a variedade de espécies observadas em um pequeno espaço e como de alguma forma estão relacionadas e com aquele habitat. Os estudantes em determinados momentos questionavam se aquilo que eles estavam observando era o mesmo que eles tinham vistos em sala de aula. A exemplo, em uma árvore eles constataram a presença de liquens, bromélias, diversos insetos (cupinzeiro, formigas e maribondos), aves e plantas parasitas habitando-as, remetendo a conceitos importantes vistos nas aulas teóricas (figura 10). Foi observado também as mudanças no ambiente decorrente das práticas agrícolas e da pecuária, como a instalação de novas populações, alterações na cadeia alimentar e estabelecimento de novas relações ecológicas. Detectou-se que essas mudanças estão atreladas a impactos ambientais, visto que na preparação do solo para o plantio ainda se mantem a prática da queimada, o desmatamento e no local de confinamento dos animais verificou-se a compactação do solo.

Outros problemas ambientais observados pelos alunos foram o descarte do esgoto domiciliar e dos criadouros no ambiente e a ausência do recolhimento do lixo

doméstico, sendo jogado a céu aberto ou incinerado (figura 11). O resquício de mata aparentemente intacto presente na propriedade, na percepção dos alunos, tinha um clima diferente do restante da propriedade e mesmo não adentrando a mata foi possível analisar os aspectos da vegetação, fauna e tipificaram como pertencente ao bioma mata atlântica.

Figura 10 – Estudantes observam as relações ecológicas de inquilinismo, mutualismo (líquens), sociedade, parasitismo e predação em uma árvore.

Fonte: BARBOSA, E. A., 2019.

Figura 11 - Os problemas ambientais que acometem as propriedades rurais:

A) Resíduo sólido a céu aberto

B) Despejo de esgoto doméstico ao ar livre

Fonte: BARBOSA, E. A., 2019.

Ao retornar à escola, na aula seguinte os estudantes relataram suas impressões sobre o que tinha presenciado, expressando de forma enaltecedora as possibilidades que o ambiente ofereceu para consolidar o aprendizado de conceitos ecológicos e quanto a Ecologia vista nas aulas conceituais estavam presentes no local visitado. Os alunos puderam expressar essa aprendizagem quando solicitados exemplos que ilustrassem os principais conteúdos de Ecologia encontrados no local visitado, incluindo alguns desequilíbrios ambientais observados. De acordo com o que foi analisado dos exemplos trazidos pelos estudantes (Figura 12) pode-se constatar quão proveitoso e enriquecedor foi utilizar o espaço rural para relacionar a Ecologia ensinada em sala de aula com a realidade do jovem residente na Zona Rural.

Figura 12 – A Ecologia que o estudante observou durante o estudo do meio na propriedade rural

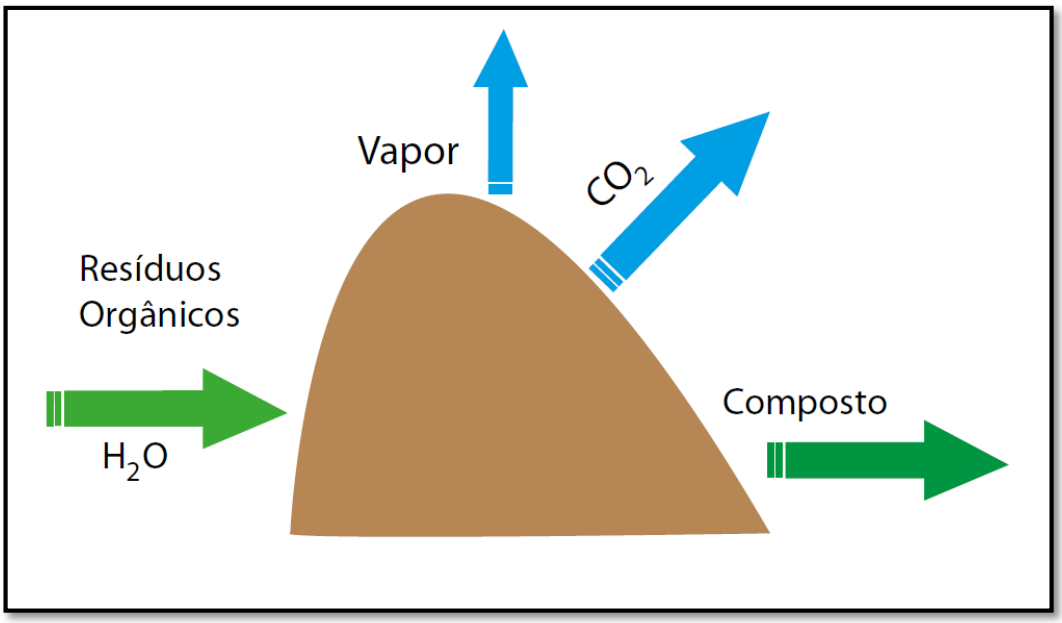
Nicho Ecológico	•As galinhas se alimentando dos insetos da lavoura. •Os bois pastando.
Cadeias/ teias alimentares	•Pé de feijão → Gafanhoto → sapo → gavião •Pé de laranja → lagartas →pássaros → bactérias •pé de milho → insetos → galinhas → gavião → bactérias
Ação de decompositores	•Estrume dos animais (Bois, porcos, cabra, galinhas etc) •Folhas quando caem das árvores
Ciclos biogeoquímicos	•O oxigênio respirado pelos animais; •A água evaporando; A fotossíntese das plantas.
Relações ecológicas	•Bromélias sobre as árvores, os liquens, carrapatos nos amimais, cupinzeiro, caixa de abelhas, garças comendo carrapatos nos bois, lagartas atacando a lavoura, galinhas se alimentando de insetos e erva de passarinho sobre árvores.
Sucessão ecológica	•Terreno pronto para o plantio; •Local onde os animais ficam confinados.
Dinâmica de populações	•Aumento no número de pragas da lavoura e aves na época do desenvolvimento do plantio.
Biomas	•Vegetação típica de mata atlântica.
Desequilíbrios ambientais	•Lixo e esgoto a céu aberto, queimadas, desmatamento, erosão do solo, desaparecimento de animais e presença de espécies exóticas.

Fonte: BARBOSA, E. A., 2019.

5.3 COMPOSTAGEM: REVISITANDO PRÁTICAS RURAIS NAS AULAS DE BIOLOGIA

Neste terceiro momento de execução da SD constituiu uma forma de consolidar alguns conceitos vistos nos momentos anteriores e em parte solucionar um dos problemas ambientais mais apontados pelos alunos: a questão do lixo, no caso, os resíduos sólidos orgânicos produzidos na propriedade. Com a produção do composto orgânico por meio da compostagem (figura 13), os estudantes tiveram a oportunidade de observar a ciclagem da matéria, o processo de decomposição, a atuação dos fatores abióticos e os ciclos biogeoquímicos do nitrogênio e do carbono. A execução dessa atividade prática foi realizada em três etapas.

Figura 13 - Esquema do processo de compostagem.

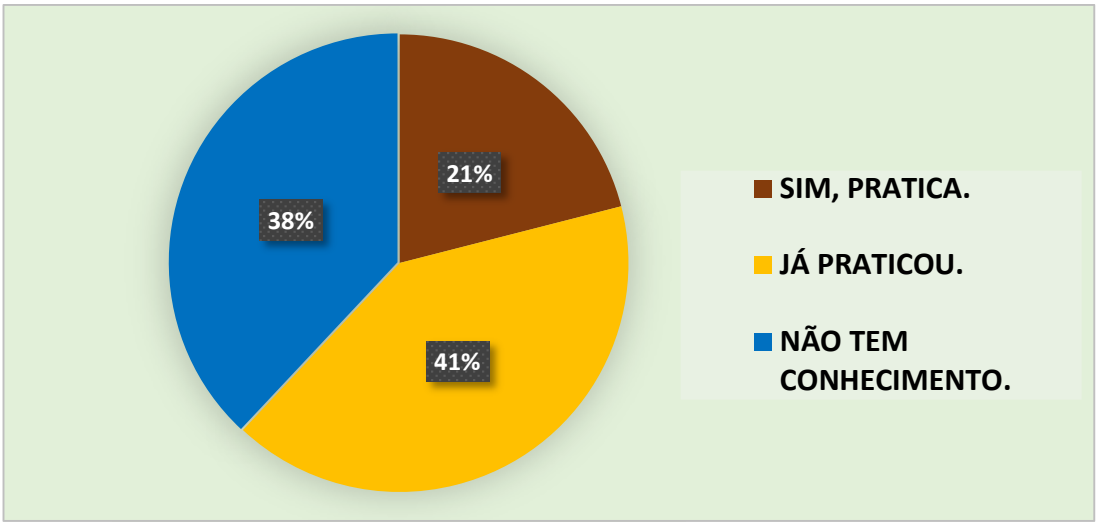


Fonte: Massukado (2016).

A priori foi sondado entre os estudantes pesquisados o conhecimento e se é praticada a compostagem em sua propriedade (figura 14), averiguando-se que embora seja umas das práticas mais eficazes de reposição de nutrientes ao solo e benéfica ao ambiente, encontra-se em desuso na maioria das residências. Nos seus relatos, os alunos afirmaram que atualmente o processo mais comum de fertilização do solo é com uso de estrume bovino e de adubo industrial. Logo, antes da execução da prática foram vivenciadas aulas teóricas sobre os princípios da compostagem, desde sua definição, materiais que podem ou não serem utilizados, formas de

montagem e importância ambiental e para as plantações. Durante essas duas aulas, utilizando textos escritos e Datashow, os estudantes demostraram interesse, surgindo questionamentos relativos a essa prática.

Figura 14 - Em sua propriedade, pratica-se a compostagem?



Fonte: BARBOSA, E. A., 2019.

Nesse momento também, foi apresentado o roteiro para a realização da atividade prática, com materiais a serem utilizados, o procedimento de montagem e orientações de como proceder nos dias seguintes após a montagem. Os alunos agruparam-se em 31 duplas, e nos dias seguintes já começaram a trazer as embalagens plásticas que seriam usadas como composteira e matéria orgânica úmida de suas residências o qual foi guardada sob refrigeração. Algumas duplas encarregaram-se de recolher material orgânico da cantina da escola como, cascas de frutas e verduras, restos de alimentos, cascas de ovos e pó de café, totalizando um quantitativo significante.

No dia e local determinado para montagem da compostagem, foi possível observar o quão envolvido estavam os alunos, em um clima de cooperação e de forma autônoma inicialmente prepararam as embalagens plásticas para receberem o material orgânico, outro grupo foi recolher a matéria orgânica seca nas dependências da escola e outro grupo encarregou-se de triturar a matéria orgânica úmida previamente colocada em uma embalagem de maior volume. O mesmo foi feito com as folhas secas recolhidas pelos alunos e de posse do material preparado iniciou-se a montagem da compostagem; antes foi reforçado para as duplas acerca das proporções de materiais ricos em carbono (75%), representados pelas folhas secas e

os ricos em nitrogênio (25%), o material úmido, que seriam colocados em cada embalagem (figura 15). Ao final, foram montadas um total de 28 caixas de compostagem, que foram identificas com o nome da dupla e data da montagem e acondicionadas em local favorável à decomposição no exterior das salas de aula da escola.

Figura 15 - O protagonismo dos jovens na execução da montagem da compostagem em todas as suas etapas.

Fonte: BARBOSA, E. A., 2019.

Nos dias seguintes da preparação das composteiras, cada dupla de estudantes encarregou-se de fazerem o acompanhamento do processo de decomposição da matéria orgânica, verificando periodicamente a temperatura (com auxílio de um termômetro), da umidade (ao apertar o composto na mão), medição do pH (utilizando um pHMetro digital), a alteração no volume de matéria orgânica (com marcações na lateral da caixa) e verificaram as condições de arejamento da mistura, registrando-os em seus cadernos de anotações. Após sete dias da montagem, com o auxílio de uma pá de jardinagem, foi feito o primeiro reviramento da mistura com intuito de facilitar o arejamento e também os alunos puderam observar as transformações e o aspecto da

matéria orgânica comparada quando foi colocada, repetindo esse procedimento por mais quatro semanas.

Em sala de aula, após a quinta semana, foram socializados as observações e medições feitas da compostagem por cada grupo de alunos e ao tabular os dados verificou-se que 4 caixas (15%) das apresentava mau cheiro e presença de insetos nos primeiros dias após sua montagem, e ao revisar o material teórico constatou-se que foi devido ao excesso de material úmido, aumentando a compactação da mistura dificultando assim a aeração e consequentemente a decomposição da mistura. Outro dado colhido foi que em 5 caixas (19%) das compostagens não tiveram aumento de temperatura e quando foi averiguado as causas constatou-se que provavelmente foi devido a pouco material rico em nitrogênio e altura baixa da pilha. Em outras 3 caixas (11%) das produções não ocorreu redução do volume do material, motivado, segundo análise, por excesso de compostos ricos em carbono, retardando com isso a decomposição.

Nos demais, 16 caixas (60%), os estudantes relataram sucesso em suas produções, apresentado as variações de temperatura durante o passar do tempo e outras características que evidenciaram a ocorrência do processo de decomposição. Após a apresentação dos resultados colhidos pelos alunos, neste momento também foram revistos e debatidos conteúdos de Ecologia vistos nas aulas teóricas. Os estudantes relataram que assimilaram melhor a decomposição orgânica à medida que eles acompanharam esse processo concretamente, dando relevância aos organismos que o realizam e seu papel na cadeia trófica; lembrando que anteriormente em uma atividade de construção de uma cadeia alimentar, os decompositores não tinham aparecidos em 78% das produções dos alunos. Portanto, esses organismos ao passo que são fundamentais no processo de ciclagem da matéria, devolvendo ao solo minerais fundamentais para a agricultura, a exemplo o nitrogênio e carbono.

Os estudantes constataram que durante o processo de produção do adubo orgânico foram reproduzidas etapas dos ciclos biogeoquímicos do carbono e do nitrogênio, constatando que processos que eram tidos como complexos e distantes de sua realidade ocorrem naturalmente no ambiente, inclusive mais evidenciado no meio rural. Outro ponto levantado foi o quão é importante os fatores abióticos para atuação eficaz dos fatores biológicos, exemplificados nos casos expostos em que temperatura, umidade e aeração não ideais interferiram na ação dos organismos decompositores.

A produção da compostagem em microescala, além de consolidar alguns conceitos ecológicos, despertou nos estudantes práticas que contribuem para diminuir um dos problemas ambientais mais evidente no ambiente rural, a questão dos resíduos sólidos orgânicos biodegradáveis e também os não biodegradáveis, vistos que esses funcionaram como composteiras. Diante da posse das ferramentas teóricas dessa atividade prática, os jovens demostraram entusiasmo em replicá-la no ambiente em que vivem em escala maior, com intuito de utilizar o adubo da compostagem como principal em suas lavouras. Concluindo-se que essa atitude não é só benéfica ao ambiente, mas também à própria espécie humana, constituindo uma prática sustentável tão necessária no cenário de inúmeros impactos ambientais que afligem o planeta.

5.4 AVALIAÇÕES

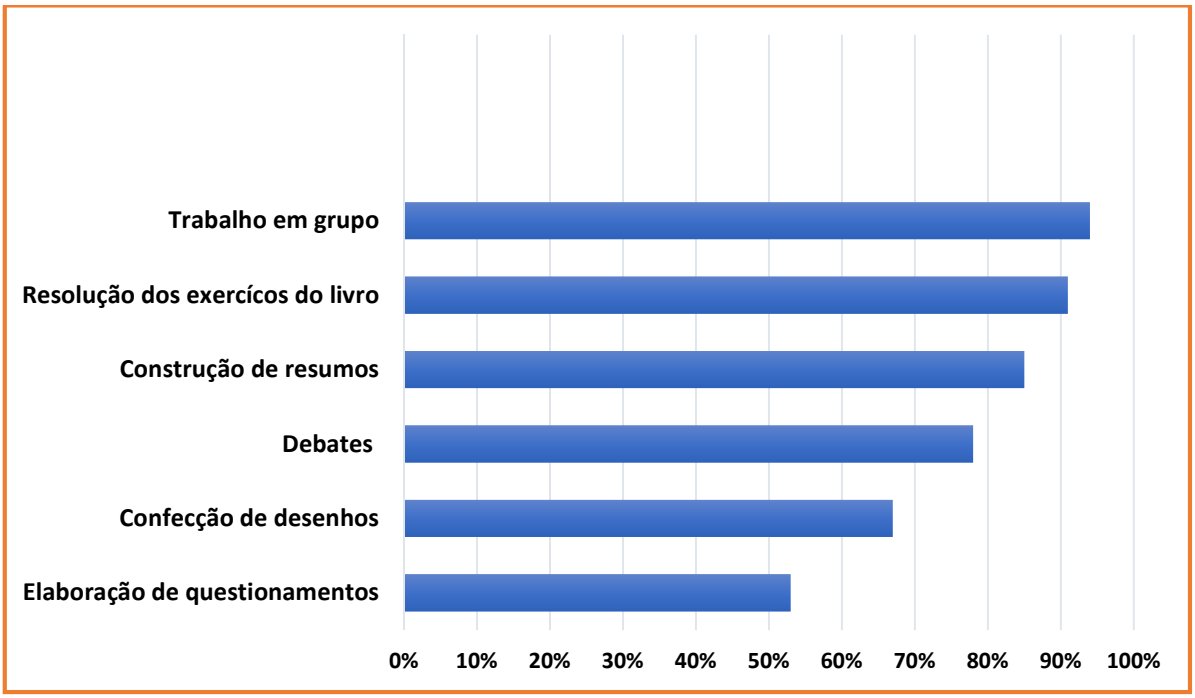
Visto que os três momentos da SD contemplaram tipos diferentes de aprendizagem, a dizer: conceitual, atitudinal e procedimental; as formas de avaliação foram distintas, contudo preconizou a participação efetiva dos estudantes nas atividades propostas, nos diálogos, na realização dos exercícios, trabalhos em grupos, coleta e interpretação de dados e mudanças de atitudes perante determinadas constatações. Ressaltando que quando os conteúdos de Ecologia foram trabalhados considerando a realidade do jovem rural, os resultados se sobressaíram a aqueles vistos através de aulas teóricas. Por conseguinte, serão discriminados as ferramentas e os resultados avaliativos realizado em cada momento da SD.

5.4.1 Aulas teóricas

Nessa etapa da SD foi priorizado o conhecimento prévio do aluno e durante toda vivência dos principais conteúdos de Ecologia foram averiguados a participação dos alunos durante as aulas no que tange a formulação de questionamentos, participação nos debates, na construção de resumos escritos, confecção de desenhos/ esquemas, na resolução dos exercícios propostos do livro didático ao final de cada capítulo (figura 16). O conteúdo de ciclos Biogeoquímicos foi vivenciado

através de um trabalho em grupo, onde os estudantes pesquisaram e apresentaram os resultados na forma de seminário. Logo, a turma foi avaliada através da desenvoltura, domínio do conteúdo e a qualidade do material de apoio utilizado (slides, cartazes) durante as apresentações.

Figura 16 - Participação dos estudantes rurais e urbanos nas avaliações formativas realizadas durante as aulas teóricas e registradas em fichas por turmas.



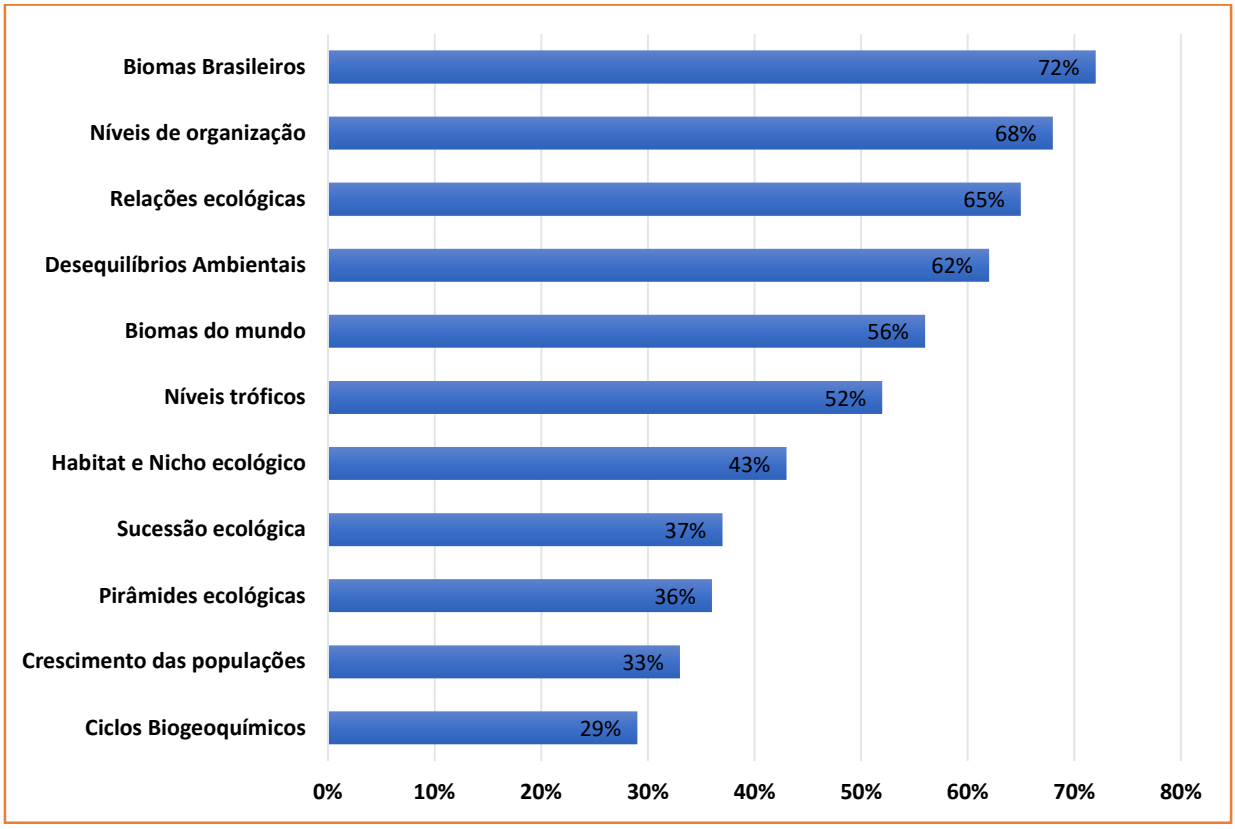
Fonte: BARBOSA, E. A., 2019.

Ao encerrar a matriz conteúdos de Ecologia propostos para o Ensino Médio, os 122 do 3º ano do Ensino Médio (rurais e urbanos) estudantes foram submetidos a um teste escrito, individual, contendo 17 questões objetivas advindas de testes de vestibulares e do Enem contemplando todos os temas de Ecologia vistos nas aulas teóricas. Sendo que, os conteúdos de Ecologia que aparecia mais de uma vez na avaliação, a porcentagem de acertos foi obtida a partir da média aritmética do percentual individual de acertos por questão.

Os resultados, porém, não foram condizentes com a participação expressiva ocorrida durante o processo formativo. Ao analisar as respostas dos estudantes por temas trabalhados, constatou-se que houve conteúdo com um número de acertos inferior a outros (Figura 17), necessitando uma reflexão sobre a metodologia adotada

para trabalhar as temáticas com menos acertos, visto que, em processo avaliativo não somente o aluno é avaliado, mas também o professor e a prática utilizada.

Figura 17 - Porcentagem de acertos na avaliação somativa por conteúdo de Ecologia



Fonte: BARBOSA, E. A., 2019.

Vale ressaltar, que avaliação somativa realizada tem sua importância, mas não foi a única a ser considerado. Assim, os resultados colhidos durante o processo formativo tiveram seus valores contabilizados no âmbito dos resultados do bimestre escolar para originar a nota final do aluno.

5.4.2 Estudo do meio

Durante a estada dos estudantes no ambiente rural, foram analisados seu comportamento diante daquele meio, observados sua postura acerca do que estavam estudando e dos questionamentos e hipóteses que estavam levantando. Em suma, eles foram avaliados continuamente, logo que, esse momento da SD preconizou a aprendizagem atitudinal sendo assim importante essa forma de avaliação. Para aferir

a relação que o aluno estava fazendo com o tinha visto nas aulas teóricas com o que estava presenciado, como já foi mostrado nos resultados, os estudantes foram capazes de exemplificar os variados conceitos de Ecologia com o que foi observado durante a excussão a propriedade rural (figura 12) e também de detectar impactos no ambiente rural em que vivem e seus entornos (figuras 7 e 11). Quando requeridas alternativas para solucionar os problemas ambientais listados pelos alunos, dentre as soluções apontadas, sobressaiu-se ser necessário uma mudança de atitude do próprio ser humano, com ações de conscientização que os danos que acometem o ambiente na atualidade irão trazer prejuízos a própria espécie humana em um futuro próximo.

5.4.3 Compostagem

A avaliação desse momento da SD, visto que preconizou a aprendizagem procedimental, ocorreu também de forma contínua em todas as etapas do processo de realização da atividade prática de montagem da compostagem. Desde a participação nas aulas expositivas, no modo como os alunos seguiram os procedimentos de montagem, na interação e cooperação entre as duplas, na frequência de acompanhamento de sua caixa de compostagem e na realização das medições para controle sobre o processo. O caderno de anotações foi o objeto que foi analisado e computado como item a ser avaliado. Soma-se ainda, as reflexões geradas a partir da revisitação de alguns conteúdos trabalhados nas aulas teóricas.

5.4.4 Resultados colhidos pelo questionário

As perguntas desse questionário, composto por questões abertas e objetivas, almejou colher informações acerca das impressões dos estudantes sobre o conhecimento ecológico, a forma como é lecionada, o entendimento deles sobre os conteúdos trabalhados e também investigar as impressões do aluno rural sobre a importância da educação e seus projetos de vida para o futuro. Foram um total de 82 questionários respondidos por estudantes rurais, tendo algumas das informações colhidas já apresentadas no decorrer dos resultados, visto serem questões

relacionadas a aplicação da sequência didática. Logo, as questões relacionadas as impressões dos estudantes sobre o conhecimento e forma de ensino de Ecologia foram aplicadas oportunamente durante o desenvolvimento das etapas de sua aplicação. Em momento distinto, foram aplicadas as questões inerentes ao papel dos estudos e os planos do jovem do campo para o futuro.

Quando questionados sobre qual seria o objetivo mais importante do estudo escolar, atestamos que as respostas que prevaleceram estão relacionadas a melhoria de sua qualidade de vida atrelados com sua inserção no mercado de trabalho, seja ele no município onde vivem ou em outro lugar (figura 18). Verifica-se ainda o baixo interesse em fazer uso do conhecimento escolar para a melhoria da vida no local onde vivem na atualidade. Em primeiro momento, pode-se buscar justificativa para esse resultado diante do cenário sócio–econômico vigente no país e principalmente nos municípios longe dos grandes centros urbanos. No entanto, esses dados nos fazem refletir sobre o real papel do ensino escolar na vida dos jovens rurais. Se esse ensino realmente desenvolve no estudante o interesse em permanecer onde mora e construir seus planos futuros, incluindo o econômico, no local onde vivem.

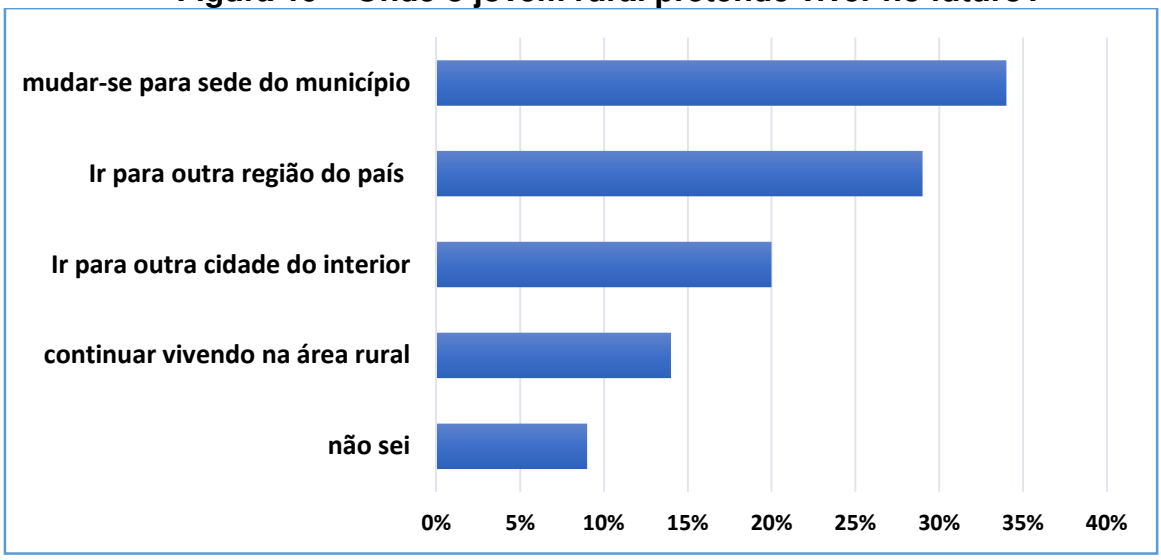
Figura 18 - A finalidade do estudo escolar para a vida do estudante rural.

Fonte: BARBOSA, E. A., 2019.

Perguntados acerca de suas pretensões de onde fixar moradia futuramente, a área rural, local onde vivem atualmente, foi escolha de apenas 14% dos alunos pesquisados (figura 19). Visto não ser o foco dessa pesquisa investigar a motivação

dessas escolhas, presume-se que que a Zona Rural, na óptica do aluno continua sendo sinônimo de atraso, de ausência de recursos e sem as condições necessárias para o desenvolvimento de seus projetos de vida. Atesta isso a insipiência de políticas públicas voltadas para essas localidades somadas com um ensino escolar que tangencia esse espaço fonte de conhecimento rico, como constatamos nessa pesquisa, mediante a prática de um ensino descontextualizado.

Figura 19 – Onde o jovem rural pretende viver no futuro?



Fonte: BARBOSA, E. A., 2019.

A justificativa para a escolha da área urbana como local para viver no futuro foi apontada de forma expressiva que na cidade há melhores condições de vida e de trabalho (64%), e que na cidade será possível conhecer novos lugares e oportunidades (21%). Os estudantes que citaram o campo como local de moradia futura, ou seja, permanecer na Zona rural, expressaram no campo há mais qualidade de vida local (10%), em contrapartida disseram que não escolheriam o campo pois o consideram muito atrasado (5%).

Atrelado a esses resultados, as profissões que o aluno rural gostaria de exercer condiz com as outras escolhas apontadas. Sobressaindo-se profissões que exigem uma formação acadêmica, técnica ou de forma autônoma (figura 20). Mesmo sendo jovens, cujo pais dedicam-se a atividades agrícolas como forma total ou parcial de mantimento do lar, os estudantes pesquisados não demostraram interesse de acordo com suas respostas em trabalhar no setor agrícola.

Figura 20 – Qual profissão o aluno rural gostaria de exercer no futuro?

Fonte: BARBOSA, E. A., 2019.

6 DISCUSSÃO

De acordo com nossos resultados, o cotidiano do aluno do campo é importante para a "ensinagem" de Ecologia, motivo pelo qual uma sequência didática, além das aulas teóricas, deve envolver aula de campo para estudo do meio e atividades práticas experimentais como a compostagem.

A escola, enquanto principal representante do ambiente formal, carrega consigo a responsabilidade de articular-se com os demais espaços, de modo a tornar o processo de ensino-aprendizagem mais prazeroso e significativo (SANTOS, 2018). Atrelado a isso, para que um ensino resulte em um aprendizado efetivo é necessário considerar a realidade próxima dos estudantes, incluindo suas vivências e experiências, sendo isso importante ponto de partida para as aulas. Uma vez significativa a sua realidade, o educando pode sentir-se estimulado a interessar-se pelo conteúdo abordado, já que os conhecimentos não estão separados do seu dia a dia.

Nesse sentido, ratifica que uma das áreas da Biologia que pode angariar temáticas contemplativas à vida do jovem do campo é a Ecologia, pois os conceitos estudados por ela se projetam de forma plena no ambiente rural em quase sua totalidade, inclusive, intrínseco em práticas agrícolas, presentes no cotidiano do jovem do campo. Mesmo assim, percebe-se pouca concatenação feita pelos docentes, em geral, entre os conceitos científicos na Ecologia e o cotidiano do estudante, contrastando com a afirmativa de que "[...] aprender Ciências requer que crianças e adolescentes sejam introduzidos numa forma diferente de pensar sobre o mundo natural e explicá-lo" (MORTIMER, 1999, p.36).

O primeiro momento da sequência didática funcionou como um preparatório, promovendo um importante aporte teórico para que os estudantes desenvolver-se com êxito as atividades seguintes da SD. Mesmo as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) e os PCNs recomendarem que o ensino deve promover o desenvolvimento de competências e habilidades do educando ao invés de priorizar os conteúdos conceituais apenas, isso não deve renegar a apresentação do conteúdo conceitual visto que, estão atrelados a essas competências e habilidades. Sendo necessário que haja um equilíbrio entre o ensino dos conteúdos conceituais com os de natureza procedimental e atitudinal e o ideal e enriquecedor que a aprendizagem de um sirva

como alicerce para o desenvolvimento dos outros, de forma balanceada nas ações didático-metodológicas.

Corroborando para a aproximação do ensino escolar com a realidade do aluno, a ciência atual inclui a experimentação como uma ferramenta que verdadeiramente contribui para os objetivos mais elevados da educação. Vale ressaltar que a inserção de experimentos no planejamento da disciplina de Biologia depende de uma série de fatores, cabendo ao professor encontrar meios para proporcionar oportunidades aos alunos de maneira que eles possam realizar observações, colocar ideias em tese, coletar evidências e construir conclusões com base nelas. Reforçando isso Morais (2015, p. 36) reitera que “o incentivo à pesquisa e investigação deve ser constante no cotidiano escolar”.

Durante o desenvolvimento das atividades da SD percebeu-se o trabalho cooperativo, ou seja, alunos interagem entre si, discutindo o assunto no coletivo, contribuindo um com outro uma vez que discutem dúvidas, ideias e sugestões. Logo, as deduções realizadas não partiram apenas de elementos fornecidos pelo professor ou pelos materiais didáticos, e sim das interações entre os próprios alunos. Acerca disso, mais uma vez Morais (2015, p. 36) contribui quando ratifica que “se as sequências forem embasadas na abordagem histórico-cultural, vão primar pela interação, o trabalho em grupo e o uso da linguagem, a fundamentação teórica e prática na construção de conhecimentos”. Isso foi um complemento de grande valia, visto que a Teoria Vigotskiana forneceu importantes subsídios para elaboração desse produto pedagógico.

No tocante a isso, o trabalho coletivo observado na execução das etapas da SD foi uma de suas contribuições prática. Com isso, os estudantes nos grupos ou duplas formadas que demostravam uma maior desenvoltura no entendimento dos conceitos estudados ou no manuseio dos materiais para realização da compostagem colaboravam com a construção da aprendizagem daqueles com menor desempenho. Essa forma colaborativa entre os alunos funcionou como “andaime[1]” para que ao final alcançassem resultados nos mesmos patamares que os outros, já que houve essa cooperação mútua, troca de saberes e experiências entre as equipes.

Essa forma de trabalhar as atividades foi importante, mas de nada valem se essas práticas não estiverem contextualizadas, pois sem essa articulação os sujeitos não irão se sentir parte do processo, ou seja, não estarão motivados por não conseguirem identificar importância dos conteúdos no seu cotidiano. Nesse sentido a

contextualização se apresenta como um modo de ensinar conceitos das Ciências ligados à vivência dos alunos seja ela pensada como recurso pedagógico ou como princípio norteador do processo de ensino. Logo, uma aula prática é uma maneira eficiente de ensinar e melhorar o entendimento dos conteúdos científicos, facilitando sua aprendizagem, compreensão da natureza da Ciência e dos seus conceitos, auxiliando no desenvolvimento de atitudes científicas e no diagnóstico de concepções não científicas. Além disso, auxiliando o estudante a despertar o interesse pela Ciência (ALMEIDA *et al.*, 2008).

No tocante à importância da atividade prática que foi feita em um dos momentos da SD, com a montagem de uma compostagem, Massukado (2016, p. 9) afirma que:

> A compostagem é um tema bastante interessante de se trabalhar em sala de aula dado seu caráter interdisciplinar, pois envolve discussões que vão desde o ciclo de vida dos alimentos e a ciência do solo, até questões como reações químicas, cadeias alimentares, cálculos matemáticos, gestão do tempo, gerenciamento de resíduos, proteção do meio ambiente e outras que possam surgir de acordo com o objetivo desejado.

Além do mais, é utilizada principalmente na Zona Rural pelos pequenos produtores, sendo de extrema importância para o meio ambiente e para a saúde dos seres humanos, visto que o lixo orgânico, muitas vezes, é descartado em lixões, ruas, rios e matas, poluindo o meio ambiente com acúmulo de resíduos orgânicos a céu aberto que favorece o desenvolvimento de bactérias, vermes e fungos que causam doenças nos seres humanos (SILVA, 2015).

Dada a relevância no estudo de conceitos de Ecologia de uma forma prática, relacionando-os aos aspectos da vida cotidiana do estudante rural, com este trabalho instigamos o desenvolvimento de um olhar ecológico sobre as práticas agrícolas ilustradas através da investigação dos impactos ambientais locais, resultando numa solução para um desses problemas com montagem da compostagem com material orgânico doméstico. [1]

Somando-se a isso a possibilidade de conscientizar os estudantes a reutilizarem os resíduos sólidos orgânicos biodegradáveis produzidos em suas propriedades dando-lhes um destino diferente do comumente praticado, além de

---

[1] O conceito de "andaime", proposto pelo psicólogo americano Jerome Bruner e amplamente divulgado pela professora Courtney Cazden, tem como base a teoria Vigotskyana da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), sendo um termo metafórico que se refere à "assistência visível ou audível que um membro mais experiente de uma cultura presta a um aprendiz". Em outras palavras, andaime é um "suporte fornecido ao iniciante pelo par mais competente no processo de aprendizagem para que o aprendiz possa transcender suas potencialidades" (FREITAS, 2012, p. 68).

resgatar uma prática agrícola de adubação do solo ultimamente ignorada no meio agrícola da região, como foi diagnosticado.

Logo, os estudantes de posse do conhecimento ecológico e entendedores que estes ocorrem ondem vivem, serão conscientes que as ações praticadas naquele espaço de alguma forma altera o equilíbrio biológico nesse ecossistema. Portanto, esses jovens serão propagadores de informações acerca da prevenção ou diminuição de problemas ambientais decorrentes das práticas agrícolas e também diagnosticarão alguns já presentes, colaborando com alternativas para solucioná-los, a exemplo a questão dos dejetos orgânicos e desgaste do solo pela aplicação de adubos inorgânicos industrias.

Por meio dessas atividades comprovou-se a eficácia de unir a teoria à prática cotidiana nas aulas de Biologia, de modo que os estudantes demostraram ao longo das etapas do trabalho empenho na organização dos materiais, interesse em estudar e debater os conceitos apresentados, com assiduidade e disponibilidade. Inicialmente, ao propor o estudo do meio em uma propriedade rural, houve uma certa resistência por alguns, mas ao expor os objetivos, sabendo o local ondem vivem seria objeto de estudo sobre os conceitos ecológicos vistos de forma teórica, o entusiasmo foi reestabelecido e ao propor a prática da compostagem, visto que alguns já faziam em sua propriedade, a aceitação prevaleceu.

Em termos de contribuição teórica a partir da aplicação desta SD, percebeu-se claramente com a vivência do segundo e terceiro momento da SD uma solidificação da aprendizagem dos conceitos de Ecologia estudados nas aulas teóricas. Além da aquisição vocabular técnica sobre o processo de compostagem, os estudantes consolidaram saberes acerca de temas complexos da Ecologia; em outras palavras, poderíamos afirmar que houve construção de conhecimentos e ampliação dos existentes.

Ao final de cada momento da SD os estudantes eram avaliados, sendo que, nem sempre notas puderam traduzir os resultados evidenciados. Ratificando que no processo avaliativo deve-se considerar o processo em sua totalidade e em toda a sua complexidade e não apenas um produto. Logo, em busca de um processo de avaliação completo, foram analisados a postura e a capacidade de argumentação dos alunos em debates realizados em aula; a resolução de problemas observáveis do dia a dia; a vontade de buscar informações; a criatividade, a capacidade de representar e de comunicar os resultados. Portanto, as diversas ferramentas avaliativas são, assim,

um instrumento relevante no processo de aprendizagem, ações essa que necessitam ser contínua, pois o processo de construção de conhecimentos dará muitos subsídios ao educador para perceber os avanços e dificuldades do educando e, assim, rever a sua prática e direcionar as suas ações se for preciso (VASCONCELLOS, 2005).

"O avanço das ciências e das novas tecnologias demandou um novo olhar e postura da sociedade em relação à educação, ao desenvolvimento de novas habilidades e às interações socioeconômico-ambientais". (BICALHO, 2009, p. 15). Sendo assim, dada a importância do cotidiano dos alunos no processo de ensino e aprendizagem de Ecologia, consideramos fundamental o desenvolvimento das atividades a partir de uma abordagem que contemple as dimensões teóricas e práticas, motivo pelo qual propomos, aplicamos e avaliamos esta sequência didática.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Ensino de Biologia deve fundamentar-se na organização de situações de aprendizagem que apresentem os conteúdos estruturantes contextualizados, bem como conectados às demandas sociais, políticas, econômicas e culturais da realidade do educando. Para isso, devem ser consideradas as especificidades do seu desenvolvimento e suas motivações e estilos de aprendizagem, para que se formem cidadãos autônomos e críticos, capazes de compreender as dimensões da vida social e fazer intervenções para a transformação da sociedade.

O educador do século XXI não pode estar entrelaçado com uma prática pedagógica, que esteja contemplando o professor como centralizador e detentor do conhecimento, ao ponto de ignorar os diversos conhecimentos trazidos pelo seu educando. Esse educador precisa ser coerente com sua função, mas não só com o modo e os meios de ensinar, mas também no que diz respeito a enxergar o educando de forma interdimensional[2], estando ciente do meio em que ele vive e seus projetos de viva para o futuro. Diante disso e de algumas informações colhidas nos questionários, lanço a hipótese de que a forma como são trabalhados os conteúdos na escola podem influenciar na decisão do aluno rural em construir seu projeto de vida ondem vivem atualmente ou ser necessário desloca-se para áreas urbanas para sua concretização.

Nesse sentido, a escola é parte integrante do todo social e deve servir aos interesses populares garantindo um bom ensino, preparando o aluno para o mundo, proporcionando-lhe a aquisição dos conteúdos concretos e significativos, fornecendo-lhe instrumentos para a sua inserção no contexto social de forma organizada e ativa. Neste contexto, o professor é o mediador, cuja função é orientar e abrir perspectivas numa relação de troca entre o meio e o aluno, a partir dos conteúdos. Neste sentido, a difusão de conteúdos é a tarefa primordial da escola, não conteúdos abstratos, mas vivos, concretos e, portanto, indissociáveis das realidades sociais, já que a própria escola pode contribuir para eliminar a seletividade social e torná-la democrática LIBÂNEO (1994).

No tocante a educação, atualmente não basta garantir a transmissão de um determinado saber, hoje disponível em mídias variadas, e avaliar o domínio de um conhecimento. É também necessário criar condições para que o aluno desenvolva

competências e habilidade capazes de subsidiar a construção de uma postura adequada para o enfretamento das diversas situações-problema, como diante das questões ambientais de sua própria localidade. Um ponto de partida para que o educando atinja essa postura é quando o conhecimento prévio do aluno é valorizado e utilizado como ponto de partida para inserção dos conceitos científicos, tornando o estudante sujeitos ativo do processo de ensino-aprendizagem. Dando ao ensino das Ciências da Natureza relevância para o estudante.

A aprendizagem e o ensino de Ecologia na atualidade, mesmo com os desafios inerentes da educação pública, é rica em possibilidades de trabalho, como podemos evidenciar na concretização desta pesquisa. Com a recriação de uma prática até certo ponto comum do ambiente rural no ambiente escolar, transformou a sala de aula em um local de valorização das vivências e dos saberes discentes, criou-se melhores condições para que ocorra a alfabetização científica, o que consequentemente favorece a formação cidadã.

Portanto, estabelece-se uma parceria entre estudantes e docentes, sendo que todos estão preocupados com a construção do conhecimento. Logo o processo de ensino e aprendizagem não se restringe a abordagem dos conteúdos científicos, mas os utiliza como meios que possibilitam a compreensão de uma determinada questão de maior amplitude (SANTOS, 2018). Este trabalho foi relevante, visto que a partir da aplicação de uma sequência didática embasada no cotidiano do estudante, fazendo a análise ecológica do local ondem vivem e recriando uma prática do seu cotidiano, demonstraram enormes potenciais em promover conhecimentos de Ecologia e de cunho ambiental, que apenas a teoria vista em sala de aula não trouxe um retorno em termos de aprendizagem tão significativas.

Além disso, os resultados dessa pesquisa vieram ratificar a importância das atividades práticas no ensino de Ecologia, favorecendo um entendimento melhor dos conteúdos e consolidar o ambiente rural como espaço não formal de aprendizagem propicio para relacionar os conteúdos teóricos vistos na escola com o cotidiano do estudante residente na Zona Rural. Enfim, essa intervenção possibilitou aprendizado

de conceitos científicos que na ótica do estudante pareciam distante e não relacionado com o seu cotidiano, transformando-os em algo mais próximo e familiar.[2]

[2] A educação interdimensional compreende ações educativas sistemáticas voltadas para as quatro dimensões do ser humano: racionalidade, afetividade, corporeidade e espiritualidade. Disponível em: http://www.educacao.pe.gov.br/portal/?pag=1&men=70 Acesso em: 15/07/2019

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. C.; SILVA, M. F. C.; LIMA, J. P.; SILVA, M. L.; BRAGA; BRASILINO, M. L. S. Contextualização do Ensino de Química: motivando alunos de ensino médio. *In:* SEMANA DE EXTENÇÃO PRAC, 10., 2008, João Pessoa. *Anais* [...] João Pessoa: UFPB, 2008. p. 2-9

ALVES, S. B. *et al.* O ambiente informal como facilitador no processo de assimilação dos conteúdos de biologia. *Revista Univap,* São José dos Campos-SP, v. 22, n. 40, ed. esp., p. 3-4, 2016.

ANSELMO, J. S. *et al.* A educação ambiental e o ensino de biologia em uma escola privada no município de porto velho-RO. *In:* SEMANA EDUCA, 2013, Porto Velho. *Anais* [...] Porto Velho: PPGE, 2013. p. 01-10.

BARBOSA, E. A.; PERES, F. M. A. *Jovens do campo e projetos de vida:* influências do ensino de química nas suas escolhas futuras. 2016. 65f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em 2016) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo.* Lisboa: Edições 70, 1997.

BENCZE, L.; ALSOP, S. Ecojustice through responsibilist Science Education. *In: Annual Conference of the Canadian Society for the Study of Education.* Ottawa: Carleton University, 2009. p. 1-28.

BICALHO, R. S.; OLIVEIRA, P. *Construindo o conhecimento: Ecologia*. Belo Horizonte: Ed. RHJ, 2009.

BIZZO, N. *Mais ciências no ensino fundamental:* metodologia de ensino em foco. São Paulo: Ed. Do Brasil, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. *Resolução CEB, n. 3 de 26 de junho de 1998.* Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: MEC, 1998.

_____. *Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.* Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: MEC, 1996.

CARMEN, L. M. El estudio de los Ecossistemas. *Revista Alambique,* Barcelona, v. 66, p. 02-05, 2010.

CARRANO, P.; DAYRELL, J. *Formação de professores do Ensino Médio, etapa I - caderno II:* O jovem como sujeito do Ensino Médio. Curitiba : UFPR/Setor de Educação, 2013.

CARVALHO, I. C. de M. *Educação ambiental a formação do sujeito ecológico.* 6. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2012.

CHAPANI, D. T.; CAVASSAN, O. O estudo do meio como estratégia para o ensino de ciências e educação ambiental. *Mimesis*, Bauru, v. 18, n. 1, p. 19-39, 1997.

CHAVES, M. R.; ASSIS, A. R. S. A educação ambiental e o ensino de biologia para a prática social. *Espaço em Revista*, Goiânia-GO, v. 16, n. 1, p. 01-14, jan./jul. 2014.

CONTIN, C.; MOTOKANE, M. T. A imagem da Ecologia em alunos do Ensino Médio do município de Ribeirão Preto. *Revista do EDICC* (Encontro de Divulgação de Ciência e Cultura), Campinas-SP. 1, p.01-09, out/2012.

COUTINHO, A. da S.; REZENDE, I, M. N. de.; ARAÚJO, M. L. F. Aproximações entre Ecologia e Educação Ambiental: um estudo com estudantes de terceiro ano do Ensino Médio em recife. *Revista Eletrônica Mestrado em Educação Ambiental*, Rio Grande, v.29, p. 01-13, jul./ dez. 2012.

DANTAS, C. S. de A. *Os ecossistemas locais nas aulas de Ecologia*: abordagens didáticas em escolas Localizadas no entorno de uma unidade de Conservação em Aracaju, SE. 2016. 121f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Sergipe, Aracajú, 2016.

DIAS, G. F*. Atividades interdisciplinares de Educação Ambiental:* Manual do professor. São Paulo: Global/Gaia, 1994

DUARTE, N. *Sociedade do conhecimento ou sociedade das ilusões:* polêmicas de nosso tempo. Campinas, SP: Autores Associados, 2003.

FONSECA, G. da; CALDEIRA, A. M. A. Uma reflexão sobre o ensino aprendizagem de Ecologia em aulas práticas e a construção de sociedades sustentáveis. *R.B.C.T.,* Curitiba-PR, v.1, n. 3, p. 01-23, set/dez, 2008.

FREITAS, E. S. M. et al. *O trabalho de campo como estratégia pedagógica no ensino de jovens e adultos.* Belo Horizonte: Ed. RHJ, 2012.

FREITAS, V. A. de L. Mediação: estratégia facilitadora da compreensão leitora. *In:* BORTONI-RICARDO, S. M. *et al.* (Org.). *Leitura e mediação pedagógica.* São Paulo: Parábola, 2012.

HODSON, D. *Looking to the Future*: building a curriculum for social activism. Auckland: Sense, 2011.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura cientifica*. Em extensão*, Uberlândia, v. 7, p. 01-12 008.

LEAL, M. C. *Didática da Química*. Belo Horizonte: Dimensão, 2010.

LIBÂNEO, J. C. *Democratização da Escola Pública***:** a pedagogia crítico-social dos conteúdos. 21. ed. São Paulo: Loyola, 2006.

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

MARTINS, J. C. *Vygotsky e o papel das interações sociais na sala de aula:* reconhecer e desvendar o mundo. São Paulo: FDE, 1997. (Série Idéias, n. 28). Disponível em: http://www.ia.ufrrj.br/ppgea/conteudo/T2SF/Akiko/46-Vygotsky.pdf. Acesso em: 16 out. 2018.

MORAES, R. Análise de Conteúdo: limites e possibilidades. In: ENGERS, M.E.A. (Org). *Paradigmas e metodologias de pesquisa em educação*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1994.

MORAIS, V. C da S. *Atividades experimentais:* implicações no ensino de Biologia. 2015. 144f. Dissertação (Mestrado profissional em 2015) – Universidade Federal de Uberlândia (UFU- MG), Uberlândia, 2015.

MOTOKANE, M. T.; TRIVELATO, S. L. F. R*eflexões sobre o ensino de ecologia no ensino médio.* II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (II ENPEC), Valinhos-SP, 1999.

OLIVEIRA, M. K. *Vygotsky:* Aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 2010.

OLIVEIRA, G. C. G. *et al.* Visitas guiadas ao museu da geodiversidade promovendo a cultura científica e motivando estudantes do ensino médio. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre-RS, v. 19, n. 2, p. 465-476, 2014.

ORÓ, I. Conhecimento do meio natural. *In:* ZABALA, A. (Org.). *Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula.* 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1999.

PERNAMBUCO. *Base curricular comum para o Estado de Pernambuco.* Recife: UNDIME, 2005.

REIS, P. Da discussão à ação sociopolítica sobre controvérsias sócio-científicas: uma questão de Cidadania. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*, Santo Ângelo–RS, n. 3, p. 1-10, 2013.

RIVA, P.B; OBARA, A.T; SUZUKI, H.I. Etnosaberes sobre peixes por pescadores e professores da planície de inundação do alto rio paraná. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre-RS, V. 19, n. 2, p. 343-361, 2014.

RODRIGUES, L.P; FARRAPEIRA, C.M.R. Percepção e educação ambiental sobre o ecossistema manguezal incrementando as disciplinas de ciências e biologia em escola pública do Recife-PE. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre-RS v. 13, n. 1, p. 79-93, 2008.

SANTIAGO, R. G. *Encontros e Desencontros entre Ecologia e Educação Ambiental*: uma análise da produção científica. 2012. 89 f. Dissertação (Mestrado em 2012) Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

SANTOS, P. R. dos. O Ensino de Ciências e a Ideia de Cidadania. *Mirandum*, Porto (Portugal), v. 10, n. 17, p. 25-34, 2006.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. *Ciências - 1º. grau* : 5ª à 8ª séries. São Paulo: SE/CENP, 1993.

TOTI, F. A.; PIERSON, A. H. C. Elementos para uma aproximação entre a física no Ensino Médio e o cotidiano de trabalho de estudantes trabalhadores. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre-RS,v. 15, n. 3, p. 527-552, 2010.

VASCONCELLOS, C. dos S. *Avaliação da Aprendizagem:* Práticas de Mudança. São Paulo: Liberdad,1998. (Cadernos Pedagógicos, v. 6).

VIGOTSKI, L. S. *Pensamento e linguagem*. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO APLICADO A ESTUDANTES DO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO EM ESCOLA DE MUNICIPIO PERNAMBUCANO

Dados pessoais:
Sexo: ( ) masculino ( ) feminino ( ) outra especificação
Idade:_____ Estado civil: _____
Local onde reside: ( ) zona urbana ( ) Zona Rural

1. O que você entende sobre o estudo da Ecologia?

2. Qual o objetivo mais importante do estudo escolar?
( ) compreender melhor a vida e o mundo
( ) poder melhorar a vida onde mora
( ) conseguir trabalho aqui no município
( ) conseguir trabalho em outro lugar
( ) melhorar sua vida
( ) não sei

3. Em sua opinião quando o professor trabalha os conteúdos de Ecologia, associando suas aplicações no cotidiano, favorece o aprendizado? Justifique a resposta.

4. Você percebe a relação existente entre a Ecologia vivenciada na escola a alguma atividade ou trabalho cotidiano? Explique

5. Você considera que os conceitos aprendidos em Ecologia podem ser utilizados em sua vida? Explique.

6. Cite alguns conteúdos/ conhecimento sobre Ecologia que você considera importantes em seu dia a dia e comente o porquê.

7. Você considera que os conceitos de Ecologia estudados na escola são de fácil compreensão?
( ) sim ( ) não ( ) não sei

8. Você acredita que as aulas de Ecologia favorecem sua formação crítica com relação aos problemas ambientais de sua região? Explique como isso (não) acontece.

9. Comente o que poderia ser feito para melhoria das aulas sobre o tema Ecologia.

10. Que formas de desequilíbrios ambientais vocês conseguem diagnosticar no ambiente onde residem?

( )Poluição da água
( )Desmatamento
( )assoreamento de rios
( )Problemas com lixo
( )Poluição do ar
( )Tráfico de espécies
( )Erosão do solo
( )Queimadas
( )Contaminação com agrotóxicos
( ) Desertificação

11. Você (ou família) trabalha em alguma atividade ligada ao campo?
( ) sim
( ) não
( ) não sei

12. Caso sim, qual(is)?
_____
_____
_____
_____
_____
_____

13. Onde pretende viver no futuro?
( ) continuar vivendo na área rural
( ) mudar-se para sede do município
( ) Ir para outra cidade do interior
( ) Ir para outra região do país
( ) não sei
( ) outros
_____

14. O que motiva essa escolha?
( ) a cidade é mais industrializada
( ) na cidade há melhores condições de vida e de trabalho
( ) na cidade posso conhecer novos lugares e oportunidades
( ) o campo é muito atrasado
( ) no campo há mais qualidade nas relações sociais
( ) no campo há mais qualidade de vida local
( ) no campo desenvolvi vínculos pessoais
( ) no campo há proximidade com a natureza
( ) não sei
( ) outros
_____

15. Que profissão gostaria de exercer?
( ) empresário, administrador, profissões liberais
( ) na área da educação e saúde
( ) no setor agrícola
( ) atividades esportistas e artísticas
( ) serviços autônomos
( ) profissões técnicas
( ) funcionário público
( ) religioso
( ) doméstica(o)
( ) não pretendo trabalhar
( ) não sei
( ) outros
_____

16. Para os temas de Ecologia listados abaixo, cite exemplos que você observa ocorrendo no ambiente onde reside.

a) Cadeias/ teias alimentares:
_____
_____
_____
_____

b) Ação de decompositores:_____
_____
_____
_____
_____

c) Ciclos biogeoquímicos:
_____
_____
_____
_____

d) Relações ecológicas:_____
_____
_____
_____
_____

e) Sucessão ecológica:_____
_____
_____
_____
_____
_____

f) Dinâmica de populações:_____
_____
_____
_____
_____

g) Biomas:_____
_____
_____
_____

h) Desequilíbrios ambientais:
_____
_____
_____
_____

Obrigado pela colaboração

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA (CAV)

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA - PROFBIO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(PARA RESPONSÁVEL LEGAL PELO MENOR DE 18 ANOS)

Solicitamos a sua autorização para convidar o (a) seu/sua filho (a) {ou menor que está sob sua responsabilidade} _____ para participar, como voluntário (a), da pesquisa **A Ecologia e a realidade de estudantes rurais na construção de uma consciência socioambiental**.

Esta pesquisa é da responsabilidade do (a) pesquisador Ezequiel Alves Barbosa, Endereço: Rua Dr. José Epaminondas de Azevedo, Centro – Orobó/PE, CEP 55745 000. Contato, tel. (81) 99968 7978, e-mail: ezequielorobo@gmail.com. E está sob a orientação do Prof.º Dr.º André Maurício Melo Santos; Telefone: (81) 991824339, e-mail: biosantos@yahoo.com.br.

O/a Senhor/a será esclarecido (a) sobre qualquer dúvida a respeito da participação dele/a na pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e o/a Senhor/a concordar que o (a) menor faça parte do estudo, pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias.

Uma via deste termo de consentimento lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável. O/a Senhor/a estará livre para decidir que ele/a participe ou não desta pesquisa. Caso não aceite que ele/a participe, não haverá nenhum problema, pois desistir que seu filho/a participe é um direito seu. Caso não concorde, não haverá penalização para ele/a, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

- O objetivo geral é investigar as relações estabelecidas pelos jovens rurais entre os conteúdos de Ecologia trabalhado no Ensino Médio com seus cotidianos, entre estudantes de uma escola da rede estadual de ensino de Pernambuco, localizada no município de Orobó/PE, no sentido de desenvolver atividades do cotidiano do aluno do campo com o objetivo contextualizar conteúdos de Ecologia que são vistos em sala de aula. O projeto objetiva ainda buscar verificar como a articulação entre teoria e prática no processo de formação escolar a partir da reflexão da realidade do estudante do campo e de áreas urbanas contribui para o ensino de conceitos científicos de Ecologia, relacionar as possibilidades que o local onde vive o educando e suas práticas cotidianas oferecem para um entendimento de conceitos de Ecologia aprendidos na escola e analisar potenciais problemas ambientais identificados a partir da percepção dos estudantes, especificamente, tomando como ponto de partida o seu ambiente.
- Será aplicado um questionário estruturado com perguntas abertas e fechadas, específico para esse estudo. O preenchimento será voluntário e será entregue mediante leitura e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido por parte da amostra estudada. O questionário está dividido em três partes: Com a primeira, buscará investigar as relações que o estudante faz entre os conteúdos de Ecologia vivenciados em sala de aula com suas vivências do dia-a-dia. A segunda etapa abordará quais contribuições que o local onde vivem os educandos e suas práticas cotidianas podem angariar para um melhor entendimento de conceitos de Ecologia; na terceira etapa, os estudantes devem expressar suas concepções acerca de possíveis impactos ambientais decorrente da ação antrópica que ocorrem ondem vivem.
- Quanto aos riscos diretos, esta pesquisa pode vir a proporcionar desconforto e constrangimento em virtude de não querer ou não saber responder aos questionamentos. Como forma de minimizar, os pesquisadores realizarão abordagem em ambiente previamente reservado para turma pesquisada. Um dos riscos seria o extravio de dados e a quebra de sigilo, mas esse risco será minimizado uma vez que o pesquisador proponente se compromete a guardar os dados adequadamente. Os pesquisadores deixarão bem

esclarecido o direito de recusa de responder aos questionamentos sem nenhum prejuízo para o participante.

- Quanto aos benefícios diretos e indiretos os participantes poderão visualizar na prática os temas de Ecologia que são abordados em sala de aula, contribuindo para uma aprendizagem significativa para esses conteúdos.

.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a participação do/a voluntário (a). Os dados coletados nesta pesquisa, ficarão armazenados em pastas de arquivo, sob a responsabilidade do pesquisador, no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos.

O (a) senhor (a) não pagará nada e nem receberá nenhum pagamento para ele/ela participar desta pesquisa, pois deve ser de forma voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação dele/a na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento com transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: **(Avenida da Engenharia s/n – Prédio do CCS - 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cepccs@ufpe.br).**

_____

Assinatura do pesquisador

CONSENTIMENTO DO RESPONSÁVEL PARA A PARTICIPAÇÃO DO/A VOLUNTÁRIO

Eu, _____, CPF_____, abaixo assinado, responsável por _____, autorizo a sua participação no estudo **A Ecologia e a realidade de estudantes rurais na construção de uma consciência socioambiental**, como voluntário(a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da participação dele (a). Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade para mim ou para o (a) menor em questão.

Orobó, _____ de _____ de _____

Impressão Digital (opcional)

_____

Assinatura do (da) responsável:

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do voluntário em participar. 02 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	**Nome:**
Assinatura:	**Assinatura:**

APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS)

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA (CAV)

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA - PROFBIO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS)

Convidamos o Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa **A Ecologia e a realidade de estudantes rurais na construção de uma consciência socioambiental**, que está sob a responsabilidade do pesquisador Ezequiel Alves Barbosa, Endereço: Rua Dr. José Epaminondas de Azevedo, Centro – Orobó/PE, CEP 55745 000. Contato, tel. (81) 99968 7978, e-mail: ezequielorobo@gmail.com; e está sob a orientação de: Prof.º Dr.º André Maurício Melo Santos; Telefone: (81) 991824339, e-mail: biosantos@yahoo.com.br.

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

- O objetivo geral é investigar as relações estabelecidas pelos jovens rurais entre os conteúdos de Ecologia trabalhado no Ensino Médio com seus cotidianos, entre estudantes de uma escola da rede estadual de ensino de Pernambuco, localizada no município de Orobó/PE, no sentido de desenvolver atividades do cotidiano do aluno do campo com o objetivo contextualizar conteúdos de Ecologia que são vistos em sala de aula. O projeto objetiva ainda buscar verificar como a articulação entre teoria e prática no processo de formação escolar a partir da reflexão da realidade do estudante do campo e de áreas urbanas contribui para o ensino de conceitos científicos de Ecologia, relacionar as possibilidades que o local onde vive o educando e suas práticas cotidianas oferecem para um entendimento de conceitos de Ecologia aprendidos na escola e analisar potenciais problemas ambientais identificados a partir da percepção dos estudantes, especificamente, tomando como ponto de partida o seu ambiente.
- Será aplicado um questionário estruturado com perguntas abertas e fechadas, específico para esse estudo. O preenchimento será voluntário e será entregue mediante leitura e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido por parte da amostra estudada. O questionário está dividido em três partes: Com a primeira, buscará investigar as relações que o estudante faz entre os conteúdos de Ecologia vivenciados em sala de aula com suas vivências do dia-a-dia. A segunda etapa abordará quais contribuições que o local onde vivem os educandos e suas práticas cotidianas podem angariar para um melhor entendimento de conceitos de Ecologia; na terceira etapa, os estudantes devem expressar suas concepções acerca de possíveis impactos ambientais decorrente da ação antrópica que ocorrem ondem vivem.
- Quanto aos riscos diretos, esta pesquisa pode vir a proporcionar desconforto e constrangimento em virtude de não querer ou não saber responder aos questionamentos. Como forma de minimizar, os pesquisadores realizarão abordagem em ambiente previamente reservado para turma pesquisada. Um dos riscos seria o extravio de dados e a quebra de sigilo, mas esse risco será minimizado uma vez que o pesquisador proponente se compromete a guardar os dados adequadamente. Os pesquisadores deixarão bem esclarecido o direito de recusa de responder aos questionamentos sem nenhum prejuízo para o participante.

- Quanto aos benefícios diretos e indiretos os participantes poderão visualizar na prática os temas de Ecologia que são abordados em sala de aula, contribuindo para uma aprendizagem significativa para esses conteúdos.

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa, ficarão armazenados em pasta de arquivo, sob a responsabilidade do pesquisador, no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: **(Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cepccs@ufpe.br).**

_____

(assinatura do pesquisador)

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo **A Ecologia e a realidade de estudantes rurais na construção de uma consciência socioambiental**, como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo(a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Orobó, _____ de _____ de _____

Impressão digital

_____

Assinatura do (da) participante

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar. (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	e:
Assinatura:	Assinatura:

APÊNDICE D - SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Produto final: Sequência Didática

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA (CAV)

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA - PROFBIO

EZEQUIEL ALVES BARBOSA

A ECOLOGIA E A REALIDADE DE ESTUDANTES RURAIS NA CONSTRUÇÃO DE UMA CONSCIÊNCIA SOCIOAMBIENTAL

Sequência didática apresentada como produto final ao Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO), da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, sendo parte integrante do trabalho de conclusão do mestrado (TCM).

Orientador: Dr.º André Maurício Melo Santos.

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO-PE
2019

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....77

SEQUÊNCIA DIDÁTICA - momento 1: Aulas Teóricas contemplando os conteúdos de Ecologia para o Ensino Médio 79

SEQUÊNCIA DIDÁTICA – momento 2: Estudo do meio - decifrando a Ecologia em um ambiente rural.....86

SEQUÊNCIA DIDÁTICA – momento 3: O ENSINO DE ECOLOGIA POR MEIO DA COMPOSTAGEM - revisitando práticas rurais nas aulas de Biologia.....92

CONSIDERAÇÕES FINAIS.....98

REFERÊNCIAS 99

APRESENTAÇÃO

É com grande entusiasmo que compartilho com você, colega professor, este material, parte integrante da dissertação intitulada: *A Ecologia e a realidade de estudantes rurais na construção de uma consciência socioambiental*. Trata-se de uma sequência didática (SD), dividida em três momentos, que foi aplicada em turmas do terceiro ano do Ensino Médio, em uma escola localizada no município de Orobó, Agreste de Pernambuco, com o objetivo de investigar as relações estabelecidas pelos jovens rurais entre os conteúdos de Ecologia trabalhado no Ensino Médio com seus cotidianos.

Para isso, inicialmente, foi trabalhado os conteúdos de Ecologia do Ensino Médio utilizando o método de ensino típico vivenciado nas escolas: a aula expositiva dialogada com o uso do livro didático; no segundo momento da SD, foi realizada uma aula passeio objetivando fazer o estudo do meio em uma propriedade rural típica para o educando vislumbrar os aspectos ecológicos desse ecossistema; o terceiro momento da SD, desenvolveu-se uma atividade prática que consistiu na montagem de uma compostagem no ambiente escolar, visto ser uma prática comum do meio rural e a partir dela observar conceitos de Ecologia na prática e desenvolver atitudes promotoras na conservação desse ambiente. Visto que todas essas atividades, já foram vivenciadas e avaliadas com os estudantes, ressalto que se tratam de atividades exitosas, pois os estudantes, que em sua maioria reside na Zona Rural e desenvolve alguma atividade agropecuária, estabeleceram relações entre suas práticas cotidianas com o vivenciado no ambiente escolar.

Saliento, que embora a SD estando organizada em três momentos, esses são complementares e estão articulados entre si. Tendo em vista que cada um está estruturado de forma a possibilitar clareza na sua leitura e reaplicação, iniciando-se com uma breve introdução com embaso teórico que justifica sua aplicação, seguido pelas competências e habilidades retiradas da matriz do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) que serão desenvolvidas na etapa, depois os objetivos (conceituais, atitudinais ou procedimentais), o público–alvo, enfatizando que foram todos estudantes do 3º ano do Ensino Médio e a duração da vivência da atividade; depois, são listados os conteúdos a serem contemplados na etapa, os materiais necessários

utilizados, a metodologia com o roteiro de aplicação das atividades[1], os processos avaliativos e as referências bibliográficas utilizadas.

Uma sequência didática, como define Zabala (1998), é uma série de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, tendo um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores quanto pelos alunos. O mesmo autor reitera ainda que as atividades de uma sequência didática devem propiciar a aprendizagem não apenas de conteúdos conceituais, mas também procedimentais e atitudinais. Diante disso, a sequência didática proposta busca contemplar, de forma articulada em cada um dos seus três momentos, respectivamente a aprendizagem de conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais dos temas de Ecologia sugeridos para o Ensino Médio (figura 21).

Figura 21- Uma Sequência didáticas, várias possibilidades de aprendizagem a serem contempladas.

Fonte: BARBOSA, E. A., 2019.

Prontamente, essa sequência didática ratifica a importância da utilização de espaços e práticas que contribuam na formação de cidadãos conhecedores e transformadores do meio onde vivem, desenvolvendo uma consciência ecológica/ambiental através de práticas sustentáveis que resultem numa melhoria para o local e para aqueles que nele vivem. Além disso, enfatiza a importância de um ensino escolar que contemple as especificidades dos seus diferentes públicos. [3]

[3] Vale salientar, que fica a critério do professor seguir esse roteiro da forma que está descrito, podendo ele adaptar a sua realidade e aos recursos disponíveis em sua escola. O mesmo vale para a forma de avaliação.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA - momento 1: *Aulas Teóricas contemplando os conteúdos de Ecologia para o Ensino Médio.*

INTRODUÇÃO/ JUSTIFICATIVA

Neste primeiro momento da sequência didática, composto por 14 aulas de 50 minutos cada, foi vivenciado em sala de aula os conteúdos de Ecologia sugeridos para o 3º ano do Ensino Médio através de aulas expositivas dialogadas, tendo como principal recurso utilizado nas aulas o livro didático de biologia. Mesmo as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) e os PCNs recomendarem que o ensino deve promover o desenvolvimento de competências e habilidades do educando ao invés de priorizar os conteúdos conceituais apenas, isso não deve renegar a apresentação do conteúdo conceitual visto que, estão atrelados a essas competências e habilidades. Sendo necessário que haja um equilíbrio entre o ensino dos conteúdos conceituais com os de natureza procedimental e atitudinal e o ideal e enriquecedor que a aprendizagem de um sirva como alicerce para o desenvolvimento dos outros, de forma balanceada nas ações didático-metodológicas.

No decorrer das aulas e dos temas trabalhados, foram observados se os estudantes apresentavam conhecimentos prévios através de uma roda de conversa sobre as temáticas e se eles conseguiam relacioná-las com fatos do cotidiano. Logo, além do conteúdo teórico do livro didático, com leitura dos textos, imagens, esquemas, gráficos e tabelas e da resolução dos exercícios propostos, foram também relevados, sem descuidar do aspecto conceitual, que os conceitos passados dialogassem com aspectos do cotidiano do educando somados a uma análise crítica com ênfase na visão ambiental.

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS*.

- Compreender a importância dos ciclos biogeoquímicos ou do fluxo de energia para a vida, ou da ação de agentes ou fenômenos que podem causar alterações nesses processos.

- Identificar padrões em fenômenos e processos vitais dos organismos, como manutenção do equilíbrio interno, defesa, relações com o ambiente, sexualidade, entre outros.

- Associar características adaptativas dos organismos com seu modo de vida ou com seus limites de distribuição em diferentes ambientes, em especial em ambientes brasileiros.

- Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.

OBJETIVOS CONCEITUAIS

- Conhecer conceitos básicos da Ecologia como Hábitat e nicho ecológico
- Identificar e diferenciar os níveis hierárquicos de organização dos seres vivos.
- Diferenciar fatores bióticos de abióticos.
- Conhecer as principais características das cadeias e teias alimentares.
- Conhecer os diferentes níveis tróficos de uma cadeia alimentar.
- Diferenciar pirâmides ecológicas de números, de biomassa e de energia.
- Conhecer os ciclos biogeoquímicos da água, do carbono, do nitrogênio, do oxigênio e do fósforo.
- Diferenciar os tipos de sucessão ecológica e suas etapas.
- Exemplificar e diferenciar relações ecológicas harmônicas de desarmônicas e intraespecífica de interespecífica.
- Conhecer os fatores que caracterizam e interferem na dinâmica e estrutura populacional.
- Verificar a biodiversidade nos biomas terrestres.
- Reconhecer as características e diversidade biológica dos biomas brasileiros.
- Reconhecer a ação do ser humano sobre o ambiente e os problemas causados pela poluição da água, do ar, do solo e os riscos a biodiversidade.

PÚBLICO ALVO: Alunos do 3º ano do Ensino Médio.

DURAÇÃO: 14 aulas (50 minutos cada)

CONTEÚDOS

- Introdução à Ecologia: Conceitos básicos
- Os níveis de organização biológica
- Os componentes estruturais de um ecossistema
- Cadeia e teia alimentar
- Os níveis tróficos
- Pirâmides ecológicas
- Os ciclos biogeoquímicos
- Sucessão ecológica
- Relações ecológicas
- Dinâmica das populações
- Biomas terrestres
- Biomas do Brasil
- Problemas ambientais

MATERIAS

- Livros didático;
- Projetor multimídia
- Cartazes
- Listas de exercícios

METODOLOGIA/ ROTEIRO DA ATIVIDADE

Aula 1 – Aula expositiva dialogada, iniciando questionando os alunos sobre o que é Ecologia e o que ela estuda, de posse do livro didático fez-se uma leitura introdutória do capitulo que incluía a definição de Ecologia proposta por Haeckel, que foi comparada com as citadas pelos estudantes, seguindo com uma revisão dos níveis de organização dos seres vivos desde a célula até a biosfera, ressaltando que na Ecologia a preocupação maior transcende o estudo do organismo, ou seja das populações, comunidades e ecossistemas. Também foram apresentados e debatidos alguns conceitos básicos de Ecologia, como fatores bióticos e abióticos,

habitat e nicho ecológico. Concluiu-se com a solicitação de resolução de uma lista de atividades sobre as temáticas estudadas.

Aula 2 – Para a segunda aula foram abordados os temas cadeias e teias alimentares, iniciando definindo-as e refletindo sobre os impactos ambientais ocasionados quando há interferência nessas sequências de seres vivos. Com o uso do livro didático foi feita a leitura das imagens representativas de cadeias e teias alimentares e definidos cada um dos seus níveis tróficos (Produtores, consumidores e decompositores). Ao termino, foi solicitado que cada um dos alunos construíssem uma cadeia ou teia alimentar com organismos escolhidos a seus critérios.

Aula 3 - Iniciou-se com um diálogo sobre o fluxo de energia e ciclo de matéria em um ecossistema, fazendo questionamentos relacionando as quantidades de energia e matéria no início de uma cadeia trófica e o seu rendimento no ultimo nível. Dando sequência, foi apresentado outra forma de representação dos níveis tróficos, as pirâmides ecológicas, que foram diferenciadas (de número, biomassa e energia) e analisadas individualmente observando e interpretando-as através dos exemplos ilustrados no livro didático. Por último foi requerido a Resolução das atividades do livro didático sobre os conteúdos dessa aula e da aula 2.

Aulas 4 e 5 – A temática de Ecologia vivenciada nessas aulas foram os ciclos biogeoquímicos, que a priori houve um diálogo reflexivo acerca dos elementos químicos que constitui os seres vivos e sua natureza cíclica. Para apropriar-se do conhecimento sobre esses ciclos foi proposta uma pesquisa colaborativa em grupo (um ciclo por grupo), feita em livros didáticos e internet sobre os ciclos biogeoquímicos do carbono, oxigênio, nitrogênio, água e do fósforo. E a socialização dos resultados da pesquisa foi através de Seminário onde foram descritas todas as etapas de cada ciclo e enfatizado os desequilíbrios ecológicos causados pela ação humana em cada um. Após as apresentações, houve debates e questionamentos sobre a percepção desses ciclos no cotidiano do aluno e se de alguma forma suas ações contribuem no agravamento dos impactos ambientais existentes na atualidade.

Aula 6 – Tratou-se de uma aula expositiva explicativa com uso do livro didático sobre sucessão ecológica, mostrando suas etapas, características e tipos; ressaltando o caráter dinâmico das comunidades. Foi questionado aos estudantes se as culturas agrícolas constituíam uma comunidade clímax e solicitados exemplos que para eles representavam sucessões ecológicas por eles observados. Ao término, os alunos iniciaram a resolução das questões propostas em seu livro sobre a temática.

Aulas 7 e 8 – Nessas aulas foram abordados um dos temas mais importantes da Ecologia, as relações ecológicas estabelecidas entre os seres vivos em uma comunidade, iniciando-se com um diálogo desmistificando que há espécies boas e espécies ruins na natureza ressaltando que a ausência de uma ou introdução de uma espécie exótica provoca desequilíbrios que podem afetar outros seres vivos da comunidade. Foi utilizado um projetor multimídia para exibir uma apresentação de slides mostrando os tipos de relações, enfatizando que há relações em que ambos os seres se beneficiam, outras que apenas um é beneficiado e que elas podem ser entre componentes de uma mesma espécie ou entre espécies diferentes. Em seguida foram apresentadas as denominações das várias relações entre os seres vivos, definindo-as, classificando e exemplificando cada uma. Nesse momento os estudantes foram estimulados a citarem exemplos de seu conhecimento sobre cada uma das relações estudadas. E ao término, foi sugerido fazer o estudo do meio em um ambiente rural para em que o aluno possa identificar alguma dessas relações e outros conceitos ecológicos nesse ecossistema.

Aulas 9 e 10 - Para o estudo sobre a dinâmica das populações, foi feita leitura do capítulo que trata da temática e explicados e debatidos conceitos como densidade populacional, distribuição espacial, taxa de crescimento, de natalidade e de mortalidade, imigração e emigração, potencial biótico e capacidade suporte. Foi estudado também os fatores que regulam o tamanho das populações, destacando a evolução do crescimento da população humana. Destaco que além da leitura textual, foram analisados inúmeros gráficos imprescindíveis para o entendimento de alguns conceitos relativos a temática. Houve também resolução de exercícios do livro e correção comentada.

Aula 11 - O estudo dos principais biomas terrestres desenvolveu-se a partir de uma pesquisa em livros didáticos e internet sobre as características, localização e diversidade de fauna e flora dos biomas: Tundra, taiga, florestas temperadas, florestas tropicais, campos e desertos. E os dados encontrados foram anotados em uma planilha previamente entregue aos estudantes.

Aula 12 – Dando continuidade ao estudo dos biomas, agora focados nos localizado em território brasileiro, os estudantes preencheram uma planilha similar à da aula anterior, sendo que foi acrescida uma coluna para ser preenchida com os impactos que acometem os biomas brasileiros (Floresta Amazônica, mata atlântica, caatinga, cerrado, pampas, pantanal, mata de araucárias, mata dos cocais e manguezal) decorrentes da ação humana. Durante a aula, de posse das características de cada bioma, os alunos foram questionados sobre em qual tipo de bioma se situa o ambiente em que eles vivem.

Aulas 13 e 14 – Desenvolveu-se uma roda de diálogos sobre os impactos humano sobre o ambiente, envolvendo leitura e debate sobre as formas de poluição do ar e da água, alterações do solo, a questão do lixo e a destruição da biodiversidade; sempre enfatizando as causas, consequências e possíveis soluções para esses problemas. Também, diante da reflexão sobre o tema abordado, fazer com que os alunos conscientize-se que o ser humano é ao mesmo tempo principal causador desses problemas e também vitima dessas transformações que estão ocorrendo no planeta. Ao findar da roda de diálogo, foi solicitado aos alunos que observassem o ambiente em que vivem a fim de identificar desequilíbrios ambientais, suas causas e foi solicitado que apresentassem possíveis propostas de soluções para os problemas identificados.

AVALIAÇÃO

Tendo em vista que a metodologia de ensino desse momento da SD foi a aula expositiva dialogada, onde há uma interação entre educador e educando através de questionamentos, debates, análises e reflexões, de forma que o conhecimento prévio do aluno é valorizado e utilizado como ponto de partida para inserção de novos conceitos científicos, tornando o estudante sujeitos ativo do

processo de ensino-aprendizagem. Diante disso, os conteúdos conceituais foram avaliados nas leituras e discussões dos textos do livro didático à medida que questionamentos eram feitos aos alunos sobre determinados conceitos mediante respostas coerentes, na elaboração de questionamentos pelos alunos, na construção de resumos escritos, desenhos/ esquemas, na resolução dos exercícios propostos do livro didático ao final de cada capítulo. Na temática ciclos Biogeoquímicos, a turma com cerca de 34 alunos organizaram-se em 5 equipes e cada uma apresentou um ciclo para a turma na forma de seminário, utilizando apresentação de slides ou cartazes. Enfim, no processo avaliativo foi valorizada a participação do aluno. Ao término da vivencia de todos os conteúdos de Ecologia, os estudantes realizaram uma avaliação individual escrita contendo 17 questões objetivas advindas de testes de vestibulares e do Enem.

Vale ressaltar que esse último tipo de avaliação realizado é importante que ocorra, não como a mais importante e único, mas como um entre as várias ferramentas utilizadas com valores análogos no sentido de diagnosticar o nível de aprendizagem e as dificuldades que acometem os educandos.

REFERÊNCIAS

BANDOUK, Antônio Carlos, *et al*. *Ser protagonista*: biologia**,** 3º ano: Ensino Médio– 3ª ed. – São Paulo: edições SM, 2016

Brasil – MEC – Inep. *Matrizes de referência para o ENEM 2009*. Disponível em: < http://download.inep.gov.br/download/enem/matriz_referencia.pdf> acesso em 25 de abril de 2019.

FAVARETTO, José Arnaldo. *Biologia Unidade e Diversidade*, 3º ano – 1.ed. São Paulo: FTD, 2016.

LOPES, Sônia. Bio, volume 1. 3.ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

MENDONÇA, Vivian L. *Biologia*: Volume 1. 3.ed. São Paulo: Editora AJS, 2016.

OGO, Marcela Yaemi. *#Contato Biologia*, 3º ano – 1.ed. São Paulo: Quinteto, 2016.

4

[*] Conforme as Competências e Habilidades apresentadas no Enem 2009.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA – momento 2: *Estudo do meio - decifrando a Ecologia em um ambiente rural.*

INTRODUÇÃO

É sabido que a Ecologia não pode estar somente restrita as páginas do livro didático. Logo, umas das ferramentas que favorecem a contextualização, além da interdisciplinaridade, são os estudos do meio. Assim, uma Excursão pedagógica a uma localidade rural típica constitui uma oportunidade do estudante do 3º ano do Ensino Médio de constatar que os conceitos de Ecologia vistos em sala de aula ocorrem no local onde vivem e em práticas do seu cotidiano. Vale ressaltar, que deve ser uma atividade com um planejamento prévio, visto que terá que deslocar um quantitativo de alunos para um ambiente externo a escola, logo requer precauções quanto a segurança, transporte, materiais necessários e autorização dos pais. É preciso também, que os educandos estejam cientes dos objetivos do estudo, das tarefas que serão realizadas, dos materiais individuais necessários e do local onde será realizado o estudo. Com isso, seguindo esses requisitos, os estudos do meio podem angariar habilidades no desenvolvimento científico auxiliando os estudantes a relacionar os fenômenos observados no local de estudo como os conhecimentos advindos da sala de aula. Despertando nos educandos atitudes de natureza investigativa acerca da compreensão dos fenômenos naturais, do papel do ser humano como autor de impactos nesse ambiente e medidas para sua preservação e uso sustentável.

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS*.

- Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas.

- Avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade da vida humana ou medidas de conservação, recuperação ou utilização sustentável da biodiversidade.

- Analisar perturbações ambientais, identificando fontes, transporte e (ou) destino dos poluentes ou prevendo efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais.

- Avaliar impactos em ambientes naturais decorrentes de atividades sociais ou econômicas, considerando interesses contraditórios.

- Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

- Avaliar propostas de alcance individual ou coletivo, identificando aquelas que visam à preservação e a implementação da saúde individual, coletiva ou do ambiente.

- Apropriar-se de conhecimentos da biologia para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

- Associar intervenções que resultam em agregação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos.

OBJETIVOS

- Identificar as características do ecossistema do local visitado e os aspectos e conceitos de Ecologia contidos no ambiente rural;

- Observar a relação que os seres vivos mantem com o ambiente em que vive e com outros seres vivos.

- Analisar a influência dos fatores abióticos nas condições ambientais e tipo de bioma do ecossistema visitado.

- Desenvolver uma consciência que algumas ações e práticas rurais estão impactando negativamente o local ondem vivem, fazendo um levantamento desses impactos.

PÚBLICO ALVO: Alunos do 3º ano do Ensino Médio.

DURAÇÃO: 5 aulas (50 minutos cada)

CONTEÚDOS

- Sucessão ecológica
- Cadeia e teia alimentar.
- Habitat e nicho ecológico
- Relações ecológicas
- Biomas brasileiros
- Agricultura sustentável e agroEcologia.
- Desequilíbrios ambientais

MATERIAS

- Caneta ou lápis;
- Caderno para anotações;
- Smartphone para registro fotográfico;
- Sapato fechado (Tênis, bota);
- Calça comprida;
- Garrafa com água;

METODOLOGIA/ ROTEIRO DA ATIVIDADE

1º etapa – Nesse primeiro momento, cerca de 20 minutos, teve caráter informativo acerca da localidade rural estudada, dos objetivos da visita, de alguns pontos que deveriam observar no local, dos materiais necessários para coleta de informações e proteção pessoal. Também foi revelado o dia e horários de saída e possível retorno, entrega do termo de autorização para os responsáveis assinarem e também, respondidos alguns questionamentos dos alunos.

2º etapa – Na data estabelecida, recolhido os termos de autorização dos pais, seguiu-se em dois ônibus cerca de 98 estudantes para fazer o estudo ecológico de uma localidade rural distante cerca de 2,7km da escola. Junto com o professor pesquisador acompanharam três outros professores, dois de biologia e um de geografia. Chegando ao local, fomos recepcionados pelo dono da propriedade o qual falou do tipo de atividade agropecuária praticada na propriedade e suas dimensões. Depois, ao grande grupo foram dadas as últimas orientações e sugestões, foram divididos em grupos menores e munidos de seu material de registro foi dado início a exploração/estudo do ambiente da propriedade rural.

3º etapa – Observação da atitude dos estudantes durante a visita, seus comentários e questionamentos. Em determinadas situações o professor interveio com observações para determinados fatos de não fácil percepção para os alunos, em alguns comentários de grupos de estudantes e estimula-os com indagações sobre algum aspecto da temática abordada que estão visualizando.

4º etapa – Nos dias seguintes, com o retorno à sala de aula, foram socializadas as observações feitas pelos estudantes, expostos os questionamentos e suas impressões sobre o quanto da Ecologia vista nas aulas conceituais estavam presente no local visitado. Complementar, foi entregue a cada aluno uma ficha listando os principais conteúdos de Ecologia do Ensino Médio com espaços livres para eles citarem exemplos desses conceitos encontrados na propriedade onde eles residem, inclusive algum desequilíbrio ambiental observável.

5º etapa – Em posse dos dados coletados pelos estudantes em suas propriedades, principalmente no diz respeito aos impactos ambientais por eles presenciados, foram debatidos e listados esses problemas, como as queimadas e o desmatamento para a agricultura, a erosão do solo, a poluição e assoreamento de fontes de água, uso de adubos e defensivos agrícolas industriais, o impacto no solo decorrente da pecuária e a problemática para o correto destino do lixo nas localidades rurais. Foram dadas sugestões para mitigar esses problemas como, por exemplo, a retomada de uma prática até um tanto abandonada no meio rural: a

compostagem, com o qual o resíduo solido orgânico será destinado para produção de um adubo orgânico, que poderia substituir o adubo industrial.

AVALIAÇÃO

No decorrer da aplicação dessa etapa da sequência didática, os estudantes foram avaliados continuamente, sendo observados o desenvolvimento dos conteúdos atitudinais, e também dos procedimentais e conceituais. Como nesse momento priorizou o desenvolvimento dos conteúdos atitudinais, estes foram avaliados da seguinte forma: A partir das observações feitas no local, somado com o que foi vivenciado nas aulas conceituais, os estudantes envolveram-se na investigação de que aspectos da Ecologia aprendido em sala de aula, como as características do bioma local, as cadeias alimentares presentes e o reconhecimento de diferentes relações ecológicas, eles conseguiriam identificar no local ondem residem. Foi distribuída uma lista com os principais conteúdos de Ecologia com espaços para eles listarem exemplos desses conceitos por eles observados. Também foi requerido que eles anotassem os impactos ambientais por eles detectados no ambiente rural em que vivem e seus entornos. Por conseguinte, foi solicitado que os alunos redigissem ações para cessar ou minimizar esses problemas decorrente das práticas humanas no ambiente rural e socializados em sala de aula.

Com isso, ratifica que no processo avaliativo há o envolvimento de valores que não podem ser reduzidos a notas. Essa deve considerar o processo em sua totalidade e em toda a sua complexidade. Logo, em um processo de avaliação completo deve analisar a postura e a capacidade de argumentação dos alunos em debates realizados em aula; a resolução de problemas observáveis do dia a dia; a vontade de buscar informações; a criatividade, a capacidade de representar e de comunicar os resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R. Biologia das populações. Vol. 3. 4ª edição. São Paulo: Editora Moderna, 2015.

BANDOUK, Antônio Carlos, et al. Ser protagonista: biologia, 3º ano: Ensino Médio– 3ª ed. – São Paulo: edições SM, 2016

FAVARETTO, José Arnaldo. Biologia Unidade e Diversidade, 3º ano – 1.ed. São Paulo: FTD, 2016.

MARANDINO, M. SELLES, S. E. & FERREIRA, M. S. Ensino de biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. Ed. Cortez, São Paulo, 2009.

MENDONÇA, Vivian L. Biologia: Volume 1. 3.ed. São Paulo: Editora AJS, 2016.

OGO, Marcela Yaemi. #Contato Biologia, 3º ano – 1.ed. São Paulo: Quinteto, 2016.

[*] Conforme as Competências e Habilidades apresentadas no Enem 2009.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA – momento 3: *O ENSINO DE ECOLOGIA POR MEIO DA COMPOSTAGEM - revisitando práticas rurais nas aulas de Biologia.*

INTRODUÇÃO/ JUSTIFICATIVA

A escola enquanto principal representante do ambiente formal, carrega consigo a responsabilidade de articular-se com os demais espaços, de modo a tornar o processo de ensino e aprendizagem mais prazeroso e significativo (SANTOS, 2018). Atrelado a isso, para que um ensino resulte em um aprendizado efetivo é necessário considerar a realidade próxima dos estudantes, incluindo suas vivências e experiências, sendo isso importante ponto de partida para as aulas. Diante desses pressupostos, nesta etapa da sequência didática, para ilustrar a articulação entre os conteúdos escolares de Ecologia e a realidade do educando do Ensino Médio proveniente da Zona Rural, será montada uma compostagem em microescala no ambiente escolar. Através dessa atividade prática contemplamos importantes conceitos da Ecologia e com a aprendizagem da técnica de montagem, os alunos serão propagadores dessas informações para as propriedades que ainda não fazem e dos seus benefícios . A compostagem é definida por Massukado (2016) como um processo controlado de decomposição da matéria orgânica (restos de alimentos, folhas, podas de árvore etc.) na presença de oxigênio, por meio da ação de microrganismos, ocorrendo a transformação de moléculas orgânicas mais complexas em um composto químico mais simples e estável, denominado composto orgânico. Portanto, um tema interessante de trabalhar em sala de aula dado seu caráter interdisciplinar e também base para contextualizar conceitos de Ecologia. Além do mais, é utilizada principalmente na Zona Rural pelos pequenos produtores, sendo de extrema importância para o meio ambiente e para a saúde dos seres humanos (SILVA, 2015). Nesse sentido, com essa prática contemplativa à vida camponesa, além de facilitar o aprendizado de conceitos de Ecologia como ciclos de matéria e energia, ação de decompositores e fatores abióticos, teve caráter ambiental visto que foi dado um destino correto aos resíduos orgânicos produzidos na residência e com o composto orgânico produzido ser utilizado nas plantações, substituindo os adubos de uso industrial.

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS*.

- Identificar etapas em processos de obtenção, transformação, utilização ou reciclagem de recursos naturais, energéticos ou matérias-primas, considerando processos biológicos, químicos ou físicos neles envolvidos.

- Interpretar modelos e experimentos para explicar fenômenos ou processos biológicos em qualquer nível de organização dos sistemas biológicos.

- Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.

- Interpretar experimentos ou técnicas que utilizam seres vivos, analisando implicações para o ambiente, a saúde, a produção de alimentos, matérias primas ou produtos industriais.

- Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplica-los em diferentes contextos.

OBJETIVOS

- Instigar no estudante o desenvolvimento de um olhar ecológico sobre as práticas agrícolas ilustradas através da montagem de compostagem com material orgânico doméstico.

- Conscientizar os estudantes a reutilizarem os resíduos sólidos orgânicos produzidos no ambiente escolar e doméstico dando-lhes um destino diferente do comumente praticado;

- Resgatar uma prática agrícola de adubação do solo, ultimamente ignorada no meio agrícola da região;

- Propagar informações acerca da construção e manuseio da compostagem e da sua importância nutricional para o solo e plantações frente aos fertilizantes inorgânicos industriais.

PÚBLICO ALVO: Alunos do 3º ano do Ensino Médio.

DURAÇÃO: 06 aulas (50 minutos cada)

CONTEÚDOS

- Ciclos biogeoquímicos do carbono e nitrogênio
- Fatores abióticos em um ambiente
- Níveis tróficos: Decompositores
- Fluxo de matéria e energia em um ecossistema
- Resíduos sólidos: coleta e destinação
- Poluição ambiental

MATERIAS

- Material orgânico úmido e seco;
- Duas embalagens plásticas (tipo potes de sorvete de 2L);
- Furadeira;
- Sacos de lixo;
- Luvas descartáveis;
- Termômetro veterinário;
- pHmetro digital.
- Caderno e lápis para anotações

METODOLOGIA/ ROTEIRO DA ATIVIDADE

A atividade foi realizada em uma escola da rede estadual de Ensino, localizado na área urbana do município de Orobó/PE e os participantes foram 62 estudantes de duas turmas do terceiro ano do Ensino Médio, última etapa da educação básica, sendo 68% oriundos da Zona Rural e 32% da zona urbana, com faixa etária variando entre 14 e 20 anos de idade.

Os procedimentos de execução da atividade prática foram realizados em três etapas, sendo elas:

Atividade 1. Composta por duas aulas expositivas - dialogadas, em cada turma, acerca de gerenciamento de resíduos sólidos, fundamentos, métodos e escalas de

compostagem, utilizando textos complementares, projetor multimídia e exercícios. Nessa etapa foram colhidos os conceitos prévios dos alunos a partir de questionamentos sobre as práticas agrícolas que eles ou seus familiares desenvolvem em suas propriedades rurais, tipo de fertilizante utilizado no solo e a ideia que eles tinham sobre compostagem.

Para a realização da montagem da compostagem, os estudantes se organizaram em duplas diferenciadas quanto às suas residências, compostas preferencialmente por um aluno da Zona Rural e outro da zona urbana. A finalidade da tarefa era para eles providenciarem duas embalagens plásticas, tipo potes de sorvete, onde seria colocada a matéria orgânica para a produção do composto e colherem, junto à cantina da escola e em suas residências, a matéria orgânica úmida, rica em nitrogênio como, por exemplo, cascas de frutas e verduras, restos de alimentos, cascas de ovos e pó de café. A matéria orgânica seca, rica em carbono, composta por folhas secas foi colhida no pátio da escola pelos estudantes no mesmo dia em que foi montada a compostagem;

Atividade 2. A segunda atividade foi a montagem da compostagem realizada no ambiente externo da sala de aula. Munidos do material solicitado, os estudantes supervisionado pelo professor e com auxílio de uma furadeira fizeram furos na parte superior e inferior em uma das embalagens plástica que iria acondicionar o material orgânico. Os primeiros furos eram para permitir a entrada de ar no composto, visto tratar-se de um processo aeróbio, e os da parte inferior eram para a passagem do chorume, um dos subprodutos da compostagem. No outro pote plástico, no qual iriam acondicionar o chorume, foi feito um orifício na tampa, visto sua função coletora. Em seguida foi feita a coleta de folhas secas no pátio da escola e separados da matéria orgânica úmida trazida das residências dos estudantes foram trituradas para facilitar a ação dos decompositores. Obedecendo as proporções de materiais ricos em carbono (75%), representados pelas folhas secas e os ricos em nitrogênio (25%), o material úmido, cada dupla de estudantes, seguindo as orientações previamente dadas, realizaram a distribuição da matéria orgânica dentro da composteira. Ao final, foram montadas um total de 28 caixas de compostagem e acondicionadas em local favorável à decomposição no exterior das salas de aula da escola;

Atividade 3. Por conseguinte, no decorrer da semana os estudantes fizeram o acompanhamento da temperatura (com auxílio de um termômetro), da umidade (ao apertar o composto na mão), medição do pH (utilizando um pHMetro digital), a alteração no volume de matéria orgânica (com marcações na lateral da caixa) e verificaram as condições de arejamento da mistura, registrando-os em seus cadernos de anotações. Após sete dias da montagem foi feito o primeiro reviramento da mistura com intuito de controlar a temperatura e umidade. Em sala de aula, foram socializados as observações e medições da compostagem e revisto alguns conteúdos de Ecologia das aulas conceituais. Com isso, foram contemplados à parte conceitual de Ecologia, bem como os conceitos ambientais de gerenciamento dos resíduos sólidos orgânicos biodegradáveis e que é possível manter atitudes sustentáveis.

AVALIAÇÃO

Visto que, esta etapa da sequência didática preconizou os conteúdos procedimentais, logo a avaliação ocorreu em todas as etapas de execução da atividade **prática.** Desde a participação nas aulas expositivas, no modo como os alunos seguiram os procedimentos de montagem, na interação e cooperação entre as duplas, no acompanhamento das transformações da matéria orgânica da compostagem e na realização das medições para controle sobre o processo. Esse último, materializado num caderno de anotações, que foi objeto de análise dos apontamentos gerados a partir das observações e medições no decorrer das semanas. Soma-se ainda, as reflexões geradas a partir da revisitação de alguns conteúdos trabalhados nas aulas conceituais.

Logo, as diversas ferramentas avaliativas são, portanto, um instrumento auxiliar indispensável no processo de aprendizagem. Ação que necessita ser contínua, pois o processo de construção de conhecimentos dará muitos subsídios ao educador para perceber os avanços e dificuldades dos educando e, assim, rever a sua prática e direcionar as suas ações se for preciso.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. C.; SILVA, M. F. C.; LIMA, J. P.; SILVA, M. L.; BRAGA; BRASILINO, M. L. S. *Contextualização do Ensino de Química: motivando alunos de Ensino Médio*. In: SEMANA DE EXTENÇÃO PRAC, 10, UFPB, João Pessoa, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)*. Brasília: MEC, 2000.
BRASIL. Ministério da Educação. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB 9394/96*.

FAVARETTO, José Arnaldo. *Biologia Unidade e Diversidade*, 3º ano – 1.ed. São Paulo: FTD, 2016.

MASSUKADO, Luciana Miyoko. *Compostagem*: nada se cria, nada se perde; tudo se transforma. Brasília: Editora IFB, 2016.

MENDONÇA, Vivian L. *Biologia*: Volume 1. 3.ed. São Paulo: Editora AJS, 2016.

MORTIMER, E.F. Construindo conhecimentos científicos em sala de aula. *Química Nova na Escola*, n. 9, p. 36, 1999.

OGO, Marcela Yaemi. *#Contato Biologia*, 3º ano – 1.ed. São Paulo: Quinteto, 2016

ORÓ, Ignasi. (1999). Conhecimento do meio natural. In: *Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula.* Antoni Zabala (org.). Porto Alegre: Artmed, 2ed.

PERNAMBUCO/ UNDIME. *Base curricular comum para o Estado de Pernambuco*. Recife, 2005.

SANTOS, Tatiane da Silva. *Alfabetização Científica e o uso de Questões Sociocientíficas no ensino de Ecologia*: uma experiência no contexto de Lagarto – SE. 2018. 182f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe, 2018.

SILVA. Minelly Azevedo da *et al. Compostagem:* Experimentação Problematizadora e Recurso Interdisciplinar no Ensino de Química. Quím. nova esc. – São Paulo-SP, BR. Vol. 37, N° 1, p. 71-81, FEVEREIRO 2015

6

* Conforme as Competências e Habilidades apresentadas no Enem 2009.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma das contribuições do ensino de Ecologia para o Ensino Médio está em estimular o protagonismo do estudante em intervir nos caminhos em que a humanidade está trilhando, principalmente no que tange ao tipo de desenvolvimento está ocorrendo e se este de alguma forma impacta o ambiente e, portanto, as futuras gerações. Logo, uma das funções da escola é estimular os educandos a serem indivíduos atuantes e com um papel fundamental na prevenção e busca de soluções para os variados problemas, inclusive os de cunho ambiental que afetam o meio em que vivem e globalmente.

Com a apropriação do conhecimento ecológico pelo aluno, além de conectarem seus conceitos aos existentes no seu cotidiano, dará subsídios em atuar com propriedade e conscientes que suas ações no hoje têm poder de reverberar positivamente ou negativamente no que tange a preservação do meio ambiente e no uso sustentável de seus recursos. Em suma, que eles são responsáveis em deixar o planeta em condições de atender as gerações futuras, refletindo que suas atitudes individuais ou coletivas são causadoras dos problemas ambientais que acometem o planeta e que afetarão toda forma de vida, principalmente a do próprio ser humano. Prontamente, um passo importante é que o estudante consiga compreender e detectar essas alterações ambientais no ambiente que ele reside e seus entornos, a partir daí posiciona-se no intuito de encontrar suas causas e soluções para reverter ou mitigar esses impactos.

No entanto, para atingir esses objetivos são necessárias atividades que impacte e seja significativa para a vida do aluno. Esta pesquisa realizada com estudantes do Ensino Médio residentes na Zona Rural mediante a aplicação desta sequência didática mostrou que o cotidiano do aluno é importante para a “ensinagem” de Ecologia. Por fim, os sistemas de ensino devem promover, além das aulas conceituais em sala de aula, outras que façam com que o estudante se sinta representado, parte integrante desses conteúdos, seja através do ambiente em que vivem ou de suas práticas do dia a dia, como foi ilustrado nessa SD pela atividade de estudo do meio em um ambiente rural e uma atividade prática com a montagem de uma compostagem no ambiente escolar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANDOUK, Antônio Carlos, *et al*. *Ser protagonista*: biologia, 3º ano: Ensino Médio– 3ª ed. – São Paulo: edições SM, 2016

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)*. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB 9394/96*.

Brasil – MEC – Inep. *Matrizes de referência para o ENEM 2009*. Disponível em: < http://download.inep.gov.br/download/enem/matriz_referencia.pdf> acesso em 25 de abril de 2019.

FAVARETTO, José Arnaldo. *Biologia Unidade e Diversidade*, 3º ano – 1.ed. São Paulo: FTD, 2016.

MARANDINO, M. SELLES, S. E. & FERREIRA, M. S. *Ensino de biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. Ed. Cortez, São Paulo, 2009.

MASSUKADO, Luciana Miyoko. *Compostagem*: nada se cria, nada se perde; tudo se transforma. Brasília: Editora IFB, 2016.

MENDONÇA, Vivian L. *Biologia*: Volume 1. 3.ed. São Paulo: Editora AJS, 2016.

MORTIMER, E.F. Construindo conhecimentos científicos em sala de aula. *Química Nova na Escola*, n. 9, p. 36, 1999.

OGO, Marcela Yaemi. *#Contato Biologia*, 3º ano – 1.ed. São Paulo: Quinteto, 2016

ORÓ, Ignasi. (1999). Conhecimento do meio natural. In: *Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula.* Antoni Zabala (org.). Porto Alegre: Artmed, 2ed.

PERNAMBUCO/ UNDIME. *Base curricular comum para o Estado de Pernambuco*. Recife, 2005.

SANTOS, S. C. e TERÁN, S. A. F. *O uso da expressão espaços não formais no ensino de ciências.* Rev. ARETÉ | Manaus | v. 6 | n. 11 | p.01-15 | jul-dez | 2013

SANTOS, Tatiane da Silva. *Alfabetização Científica e o uso de Questões Sociocientíficas no ensino de Ecologia*: uma experiência no contexto de Lagarto – SE. 2018. 182f. Dissertação Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, 2018.

SILVA. Minelly Azevedo da *et al. Compostagem:* Experimentação Problematizadora e Recurso Interdisciplinar no Ensino de Química. Quím. nova esc. – São Paulo-SP, BR. Vol. 37, N° 1, p. 71-81, FEVEREIRO 2015

ZABALA, A.; ROSA, E.F.F. *A prática educativa: como ensinar.* Porto Alegre: Artmed, 1998. Tradução ROSA, E.F.F.