



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL

**CURSO INTERDISCIPLINAR EM EDUCAÇÃO DO CAMPO: CIÊNCIAS
NATURAIS, MATEMÁTICA E CIÊNCIAS AGRÁRIAS-LICENCIATURA**

MARGARETE MACHADO

**O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NA EDUCAÇÃO DO CAMPO:
CONTRIBUIÇÕES DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS**

LARANJEIRAS DO SUL

2017

MARGARETE MACHADO

**O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NA EDUCAÇÃO DO CAMPO:
CONTRIBUIÇÕES DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção de grau
de Licenciado em Interdisciplinar em Educação do
Campo: Ciências Naturais, Matemática e Ciências
Agrárias da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Valdemir Velani

LARANJEIRAS DO SUL

2017

PROGRAD/DBIB - Divisão de Bibliotecas

Machado, Margarete

O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NA EDUCAÇÃO DO CAMPO:
CONTRIBUIÇÕES DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS/ Margarete
Machado. -- 2017.
39 f.

Orientador: Valdemir Velani.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
INTERDISCIPLINAR EM EDUCAÇÃO DO CAMPO: CIÊNCIAS
NATURAIS, MATEMÁTICA E CIÊNCIAS AGRÁRIAS , Laranjeiras
do Sul, PR, 2017.

1. Interdisciplinaridade. 2. Educação não formal. 3.
Educação do Campo. 4. Ensino de Ciências Naturais. I.
Velani, Valdemir, orient. II. Universidade Federal da
Fronteira Sul. III. Título.

MARGARETE MACHADO

**O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NA EDUCAÇÃO DO CAMPO:
CONTRIBUIÇÕES DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado como requisito para obtenção do grau de licenciado em Interdisciplinar em Educação do Campo: Ciências Naturais, Matemática e Ciências Agrárias da Universidade Federal da Fronteira Sul-Campus Laranjeiras do Sul-Pr.

Orientador: Prof. Dr. Valdemir Velani

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 12/12/17

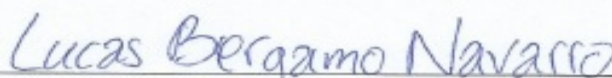
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Valdemir Velani



Prof. Dr. Gian Machado de Castro



Prof. Dr. Lucas Bergamo Navarro

MEUS AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado força para concluir esta caminhada.

Aos meus familiares pelo apoio, compreensão e incentivo.

Ao professor Valdemir Velani por ter aceito o desafio da orientação deste trabalho, pelo seu incentivo e contribuições.

Sumário

<u>1 INTRODUÇÃO.....</u>	<u>8</u>
<u>2 OBJETIVOS.....</u>	<u>9</u>
<u>2.1 GERAL.....</u>	<u>9</u>
<u>2.2 ESPECÍFICOS.....</u>	<u>9</u>
<u>3 FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....</u>	<u>9</u>
<u>3.1 EDUCAÇÃO DO CAMPO E SUAS CONCEPÇÕES.....</u>	<u>9</u>
<u>3.2 EDUCAÇÃO NÃO FORMAL.....</u>	<u>11</u>
<u>3.3 CONTRIBUIÇÃO DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS PARA A EDUCAÇÃO FORMAL.....</u>	<u>14</u>
<u>3.4 A IMPORTÂNCIA DA INTERDISCIPLINARIDADE NA EDUCAÇÃO NÃO FORMAL E</u> <u>EDUCAÇÃO DO CAMPO.....</u>	<u>15</u>
<u>3.5 SEQUÊNCIA DIDÁTICA E O SEU USO EM ATIVIDADES NOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS</u> <u>.....</u>	<u>18</u>
<u>4 METODOLOGIA.....</u>	<u>20</u>
<u>5.1 CARACTERIZAÇÃO DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS E AS PROPOSTAS DE PLANOS DE</u> <u>AULAS INTERDISCIPLINARES NOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS.....</u>	<u>21</u>
<u>6 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM.....</u>	<u>33</u>
<u>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</u>	<u>34</u>
<u>8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</u>	<u>35</u>

RESUMO

O presente trabalho consiste na construção de uma sequência didática, para a elaboração de planos de aulas interdisciplinares a partir de espaços localizados no campo. A construção deste trabalho se deu a partir das experiências vividas no Curso de Interdisciplinar em Educação do Campo: Ciências Naturais, Matemática e Ciências Agrárias acerca das concepções da Educação do Campo. Como fundamentos teóricos tem-se a Educação do Campo e suas concepções, Educação não formal, contribuições dos espaços não formais para a educação formal, a importância da interdisciplinaridade e o ensino por área do conhecimento e sequência didática e seu uso em espaços não formais. As propostas de elaboração dos planos de aulas foram construídas a partir de conteúdos selecionados das disciplinas de Química, Física, Matemática e Biologia. Estes conteúdos serão trabalhados integrados uns com os outros interdisciplinarmente. Primeiramente foram selecionados três espaços localizados no campo, sendo uma criação de porcos, rio rico em biodiversidade e cultura da época; os mesmos foram caracterizados a partir de um inventário. Neste inventário foi descrito de maneira sucinta todas as potencialidades presentes nos locais. Elaborou-se uma sequência didática de como seria elaborado os planos de aulas. A elaboração da sequência facilitou a realização dos planos de aula, pois, a partir da mesma, pode-se ter uma melhor visibilidade de como elaborá-los. Por fim foi realizado para cada espaço um plano de aula interdisciplinar. Como uma forma de relacionar os conteúdos selecionados sugeriu-se um tema integrador que possibilitasse a união e interrelação desses conteúdos. Os temas integradores utilizados neste trabalho foram a energia, a energia solar e o solo.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade. Educação não formal. Educação do Campo. Ensino de Ciências Naturais.

ABSTRACT

The present work consists in the construction of a didactic sequence, for the elaboration of plans of interdisciplinary lessons from spaces located in the field. The construction of this work was based on the experiences of the Interdisciplinary Course in Education for the countryside: Natural Sciences, Mathematics and Agricultural Sciences about the concepts of Education for the countryside. As theoretical foundations we have the field education and its conceptions, non-formal education, contributions from non-formal spaces to formal education, the importance of interdisciplinarity and teaching by area of knowledge and didactic sequence and its use in non-formal spaces. The proposals for the preparation of the lesson plans were based on selected contents of the disciplines of Chemistry, Physics, Mathematics and Biology. These contents will be worked integrated with each other interdisciplinarily. First, three spaces were selected, located in the countryside. A pig farm, a river rich in biodiversity and culture of the time, were characterized from an inventory. In this inventory it was briefly described all the potentialities present in the places. A didactic sequence of how the lesson plans were elaborated was elaborated. The preparation of the sequence facilitated the realization of the lesson plans, since, from the same one can have a better visibility of how to elaborate them. Finally, an interdisciplinary lesson plan was carried out for each space. As a way of relating the selected contents, it was suggested an integrative theme that allowed the union and interrelation of these contents. The integrative themes used in this work were energy, solar energy and soil.

Keywords: Interdisciplinary. Non-formal education. Education for the countryside. Teaching of Natural Sciences.

1 INTRODUÇÃO

A educação vem sofrendo diversas transformações, e, com isso, busca novas formas de transmitir seus conhecimentos, fazendo com que as instituições de ensino e os docentes reflitam acerca das demandas impostas pela sociedade para melhor atendê-las. Uma vez que a prática educativa se volta à formação do ser humano é importante assumir a tarefa de ensinar por meio de novas estratégias pedagógicas diferentes das convencionais (MORELATTI, 2014).

No contexto atual da educação, muitos pesquisadores estão buscando novas maneiras de explicar os conteúdos presentes nos livros didáticos, com a finalidade de facilitar o entendimento e a aprendizagem de seus alunos. Diante dessa necessidade, esses pesquisadores vêm desenvolvendo trabalhos de pesquisa voltados à educação não formal, modalidade esta pouco abordada em universidades e escolas. Portanto, a educação não formal chega como uma nova ferramenta pedagógica para o ensino de ciências naturais como em outras áreas do conhecimento, longe dos muros escolares. Mas antes de entrar no enfoque do trabalho, é relevante compreender os significados da educação formal e informal.

A educação formal pode ser compreendida como sendo aquela que possui determinada metodologia voltada para o conhecimento intelectual do ser humano. Uma vez que a educação possui certa definição considerada de tal maneira bastante abrangente, conta também com uma metodologia única, que quase sempre está associada à escola ou à universidade. Já a educação informal se caracteriza por ser aquela construída diariamente por meio de atividades desenvolvidas nas famílias, nas igrejas, entre outros espaços; não possui um lugar nem horário ou currículos definidos. Nesse tipo de educação a aprendizagem ocorre espontaneamente (GASPAR, nd).

A educação não formal é um processo de ensino que se materializa durante toda a vida do indivíduo por meio da sua convivência em sociedade. A aprendizagem acontece em meio à troca de experiências e compartilhamento de informações em espaços comuns do cotidiano das pessoas (GOHN, 2014).

A partir das definições sobre as três educações citadas anteriormente observa-se a semelhança entre a educação informal e a não formal. A aprendizagem das duas pode ocorrer no mesmo lugar, o que diferencia uma da outra são os objetivos propostos a serem alcançados

pela educação não formal ao término da atividade. Objetivos esses que vão de encontro com os conteúdos presentes nos livros didáticos.

Entretanto, sobre a busca por novas ferramentas pedagógicas para o ensino de conteúdos de ciências naturais, no presente trabalho pretende-se estudar a educação não formal a partir de espaços encontrados no campo. Os espaços escolhidos foram os seguintes: uma criação de porcos, cultura da época e rio rico em biodiversidade localizados na área rural do município de Virmond-PR. As características e localização desses espaços serão utilizadas para o planejamento e elaboração de planos de aulas interdisciplinares baseadas em conteúdos de ciências naturais.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Este trabalho tem por objetivo estudar a viabilidade do ensino interdisciplinar de ciências naturais a partir de elementos e características de espaços não formais localizados em comunidades rurais.

2.2 ESPECÍFICOS

- a) Explorar as potencialidades dos espaços não formais no campo para o ensino interdisciplinar de ciências naturais, tais como: plantação de uma determinada cultura da época, criação de porcos e rio e a sua biodiversidade;
- b) Elaboração de planos de aula baseados no mapeamento das potencialidades dos diferentes espaços não formais.

3 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

3.1 EDUCAÇÃO DO CAMPO E SUAS CONCEPÇÕES

Partindo-se da premissa de que estamos em um Curso de Licenciatura em Educação do Campo é importante entender os conceitos que o norteia e as suas concepções. O Curso de Interdisciplinar em Educação do Campo: Ciências da Natureza, Matemática e Ciências

Agrárias¹ da Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus Laranjeiras do Sul*, têm por finalidade a formação de acadêmicos habilitados para atuar nas escolas localizadas no campo.

Considerando esse contexto o PPC do Curso (2010, p.23) destaca que:

O Curso de Graduação Interdisciplinar em Educação no Campo - Licenciatura na UFFS pretende formar profissionais capacitados para atuarem nas escolas do campo tanto na gestão destas escolas e demais processos educativos do campo quanto na docência na área de conhecimento de sua formação. Com este curso pretende-se reforçar o vínculo da educação com a realidade da região e com os anseios dos movimentos e organizações locais, auxiliando no desenvolvimento econômico, social e cultural, promovendo processos educacionais que motivem a permanência do jovem na região/campo com alternativas profissionais, econômicas, de lazer, promovendo maior qualidade de vida no território Cantuquiriguaçu.

O campo, lugar de atuação dos formados no Curso Interdisciplinar em Educação do Campo, é composto por vários povos distintos entre si, dentre eles: caiçaras, ribeirinhos, assentados, indígenas, quilombolas, entre outros. Esses povos lutam pela implementação de políticas públicas específicas para a Educação do Campo e pela abertura de novas escolas no campo, assim:

A Educação no Campo, é decorrente dos movimentos sociais do campo, mas, há evidências de que a mesma se manifestou a partir dos trabalhos educacionais desenvolvidos nos acampamentos do Movimento Sem Terra (MST), no ano de 1979, na reta final do regime militar. A educação do campo é consequência das atividades realizadas nas escolas itinerantes, onde as aulas eram ministradas em barracos e embaixo das árvores (BRANDÃO, nd).

No entanto, somente na década de 1990 houve o reconhecimento de que os sujeitos residentes no campo tinham direito a educação diferente daquela que era oferecida na cidade. Sendo assim, as escolas localizadas no campo foram orientadas a seguir o modelo de educação pensado através das características culturais e preocupada com as necessidades dos sujeitos (MELLO, COSTALLAT, 2011).

O termo Educação do Campo é um conceito que ainda se encontra em construção, que vem de encontro com a realidade dos trabalhadores encontrados no campo e suas organizações. Reivindica políticas públicas que visam o interesse social das comunidades camponesas. Além disso é voltada para a cultura, conhecimento, lutas sociais entre classes, implica em projetos no país e na sociedade (CALDART, 2012).

“A educação do campo nasceu como crítica à realidade da educação brasileira particularmente à situação educacional do povo brasileiro que trabalha e vive no/do campo” (CALDART, 2009, P.39). “A Educação do Campo é assim, construída na base das lutas

¹ RESOLUÇÃO Nº 9/2017 – CONSUNI: Altera a denominação do Curso de Graduação Interdisciplinar em Educação no Campo – Licenciatura para Interdisciplinar em Educação do Campo: Ciências Naturais, Matemática e Ciências Agrárias.

sociais do campo, em movimento, fruto da experiência e vivência de quem está no campo, mas que hoje é possibilidade em todas as partes do Brasil” (BRANDÃO, nd, p.7).

Na atualidade a Educação do Campo está sendo vista sob um outro olhar por parte dos governantes, como por outras instâncias, estados, municípios e governo federal. A mesma encontra-se em documentos como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e também nos documentos oficiais do Conselho Nacional de Educação e das Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo. A partir desses documentos teve-se a possibilidade de incorporar nos mesmos a concepção de Educação do Campo e também a possibilidade de mudar o termo Educação Rural para Educação do Campo (MELLO, CONSTALLAT, 2011).

Antes da reivindicação pela Educação do Campo, a mesma era considerada Educação Rural sob os olhos da Legislação Brasileira, interpretada a partir da incorporação dos povos residentes nas florestas, através da pecuária, das minas e agriculturas. Ainda engloba os espaços pesqueiros caiçaras, ribeirinhos e extrativistas. O campo constitui um espaço de possibilidades, onde o sujeito pode fazer a interdisciplinaridade entre a sua condição de existência e luta em meio a sociedade com as atividades realizadas pela mesma (DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA, 2013).

3.2 EDUCAÇÃO NÃO FORMAL

A partir dos anos de 1990 que o termo educação não formal começou a se sobressair, e isso ocorreu por causa das mudanças envolvendo a economia do país, como também mudanças na sociedade e trabalho. Houve mudanças nos processos de ensino e aprendizagem, com a valorização das crenças culturais que estimularam as atitudes dos cidadãos. Uma vez que foi tratado como um dos processos de ensino e aprendizagem pelos sujeitos, além do mais sempre foi trabalhado o coletivo, tendo em vista o crescimento regional e a atuação descentralizada das pessoas (ANHUCCI E SUGUIHIRO, 2012).

A educação não formal é considerada uma prática de ensino pautada e sistematizada. No entanto, é realizada em ambientes fora da instituição escolar e por isso é confundida com a educação informal, pois as mesmas podem ser desenvolvidas nos mesmos espaços. A principal diferença entre essas duas educações é o objetivo traçado pela educação não formal no momento da realização de determinada atividade, onde esta atividade se relaciona com os conteúdos estudados na escola. Sendo assim Gadotti (2005, p.2) expressa que:

[...] São múltiplos os espaços da educação não formal. Além das próprias escolas (onde pode ser oferecida educação não formal), temos as Organizações Não-Governamentais (também definidas em oposição ao governamental), as igrejas, os sindicatos, os partidos, a mídia, as associações de bairros, etc. Na educação não formal, a categoria espaço é tão importante como a categoria tempo. O tempo de aprendizagem na educação não formal é flexível, respeitando as diferenças e capacidades de cada um, de cada uma. Uma das características da educação não formal é sua flexibilidade tanto em relação ao tempo quanto em relação à criação e recriação dos seus múltiplos espaços.

Todos os locais onde os indivíduos passam durante toda a sua vida pode ser um espaço de conhecimento e aprendizado. Os espaços não formais não exercem somente papel de agente de conhecimento para o educando, como também influenciam no aprendizado do educador, o que amplia a sua capacidade para o planejamento interdisciplinar de suas aulas. Além disso, os espaços não formais exercem a formação continuada, trazendo a observação sobre os princípios de ciências obtidos na formação de educadores (PINTO E FIGUEIREDO, 2010).

Os espaços de ensino e aprendizado fora da escola são variados e distintos. Segundo Silva et al. (nd), em sua pesquisa expõe que a Educação não formal abrange vários espaços tais como: as Organizações Não Governamentais (ONG), igrejas, parques, zoológicos, museus, espaços em que há uma diversidade de conhecimentos, ou seja, esses espaços possuem um compromisso com a sociedade.

Desse modo o conhecimento pode ser aprendido em diversos locais como já citado, além desse meio de se aprender, as tecnologias dão um suporte a mais na hora de dialogar com determinado conteúdo. As tecnologias facilitam de certa maneira a aplicação e explicação de determinada atividade. No entanto Axt (2000) contrapõe dizendo que navegar na internet com uma gama de informações por si só não constrói conhecimento. Além disso, a autora destaca que:

A exploração das tecnologias da informação e da comunicação em sala de aula sob este enfoque, o da multivocalidade (muitas vozes, muitos autores), dos sentidos polifônicos (cada autor gerando novos sentidos na cadeia de sentidos), poderá contribuir de um modo especial, na promoção de condições possibilitadoras de conhecimento (AXT, 2000, p.59).

Podemos observar que a educação não formal se volta para a formação humana, quando a mesma contribui para os interesses em comum dos cidadãos, apoiando-se na solidariedade. O aprendizado ocorre em grupos, com a valorização da diversidade, da vida, promovendo a compreensão do mundo no contexto em que vivem (ANELO E SOUZA, 2012). Portanto, a educação não formal é um elemento importante para a formação humana, uma vez que a mesma ajuda na formação do homem intelectual e moral. Deste modo Gohn (2006, p.28) expressa que:

A educação não formal designa um processo com várias dimensões tais como: a aprendizagem política dos direitos dos indivíduos enquanto cidadãos; a capacitação dos indivíduos para o trabalho, por meio da aprendizagem de habilidades e/ou desenvolvimento de potencialidades; a aprendizagem a exercício de práticas que capacitam os indivíduos a se organizarem com objetivos comunitários, voltadas para a solução de problemas coletivos cotidianos; a aprendizagem de conteúdos que possibilitem aos indivíduos fazerem uma leitura do mundo do ponto de vista de compreensão do que se passa ao seu redor; a educação desenvolvida na mídia e pela mídia, em especial a eletrônica, etc.

Considerando que a educação não formal influencia na formação dos indivíduos, cabe aos educadores obter conhecimento acerca de suas práticas educativas, o quanto as mesmas são importantes e que podem ocorrer em vários lugares fora da sala de aula. O professor não deve reduzir o seu ensino somente à sala de aula, pois a ação pedagógica não pode ser vista somente por meio do trabalho do educador, uma vez que nem todo o trabalho realizado pelos educadores se resume em trabalho pedagógico (PIMENTA E LIBÂNEO, 1999).

De certa maneira, a educação não formal auxilia a educação formal na compreensão de certos conteúdos considerados abstratos quando explicados em sala e não compreendidos pelos alunos. A partir da educação não formal novos conhecimentos podem ser concebidos fora da sala de aula, que são fundamentais para o crescimento e desenvolvimento do sujeito, como também para o desempenho dos mesmos no trabalho, em relação às novas exigências impostas pela sociedade. Além do que os conteúdos presentes nos currículos são de certa maneira questionados pela maneira que são aplicados e desenvolvidos em sala de aula (GOHN, 2006).

As atividades fora do ambiente escolar podem ser utilizadas como um complemento às aulas convencionais, uma vez que podem ser mais dinâmicas e divertidas e com uma maior possibilidade de interação entre os educandos e os conteúdos desenvolvidos nestes espaços e deste modo a atividade fica menos densa e abstrata, o que a torna mais compreensível pelos educandos. Nesse sentido, a visita aos espaços não formais e as relações que tais espaços apresentam com os conteúdos de ciências naturais pode ser tratada como uma nova estratégia de ensino.

Além de ensinar determinado conteúdo para seus alunos, o professor é uma figura importante, um mediador de conhecimento. Já os educandos devem produzir e reproduzir os seus conhecimentos a partir das tarefas cotidianas que o mesmo faz. Para que isso seja possível o educador deve ser um tanto curioso, buscar coerência no que faz, apontando direções para o educando seguir e conseguir realizar as atividades propostas pelo mesmo e com isso deixa de ser somente um lecionador para se tornar um organizador do ensino (GADOTTI, 2005).

Em ambientes fora da sala de aula, como jardins, parques, praças e diversos outros espaços, podem ser desenvolvidas aulas que possibilitem a relação entre os conteúdos presentes nos livros didáticos com elementos observáveis em cada um desses espaços (VIVEIRO e DINIZ, 2009).

O ensino nos espaços não formais é viável à medida que determinado ambiente educativo não seja contrário a instituição de ensino, apesar de que não é vinculado ao conjunto formal de educação. O ensino nos espaços não formais é visualizado como algo que vem para complementar o ensino oferecido em sala de aula. No entanto contém atividades organizadas, que possui objetivos próprios, semelhantes ao da instituição de ensino, a sua finalidade é a promoção do aprendizado do sujeito (MATIAS et al., nd).

A maioria dos espaços não formais possui um grande potencial de averiguação e exploração a fim de agradar aqueles que os visitam. Entretanto, os recursos desses locais não são explorados totalmente. Isto ocorre porque a maioria dos professores estão despreparados para realizar a exploração desses espaços, e, também faltam pessoas especializadas para guiá-los. Assim, para que as atividades com propósitos educacionais obtenham sucesso, tem-se a necessidade da realização de visitas antecipadas aos locais por parte do educador (QUEIROZ et al. 2011).

A educação não formal faz diálogo com a educação formal, quando as mesmas se relacionam, independente do espaço educacional em que se encontram, possibilitando ao sujeito uma formação crítica e ao mesmo tempo transformadora diante do contexto escolar em que se encontra. As mesmas andam juntas, trabalhando para despertar a cidadania entre os sujeitos, para que os mesmos sejam cidadãos conscientes e que não sejam manipulados pelos estereótipos que a sociedade impõe. Portanto, a educação não formal torna os cidadãos conscientes de suas decisões, torna-os sujeitos participativos e críticos acerca de sua realidade (SOUZA, 2013).

3.3 CONTRIBUIÇÃO DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS PARA A EDUCAÇÃO FORMAL

É visível que está ocorrendo várias transformações no âmbito social, econômico, educacional e político nas últimas décadas em nosso país. Deste modo, verifica-se o surgimento de novos espaços educacionais distintos da instituição escolar, isto é, espaços não formais de ensino. Estes espaços buscam alcançar os sujeitos que se encontram às

proximidades de algum processo educativo, não aquele ensino que a família lhe oferece, mas sim aquele em que não tem a oportunidade de acesso (BARROS E SANTOS, nd).

Vários espaços não formais de ensino estão sendo foco de pesquisas voltadas a educação, que visam à compreensão das relações que os mesmos possuem com os espaços formais. Portanto muitos espaços podem ser citados como transmissores de conhecimento com ênfase em especial os museus, zoológicos, espaços culturais, parques etc. De alguma maneira estes espaços estão diretamente relacionados com a transmissão de conhecimento e recebem grande atenção por parte de pesquisadores que investigam as suas potencialidades educacionais (JACOBUCCI, 2008).

Os museus de arte apresentam estudos relacionados à atual divulgação da cultura, com a colaboração entre as instituições de ensino. Os zoológicos divulgam a preservação do meio ambiente como também a preservação dos animais em extinção. Estes locais são oportunos para a ação de propostas de projetos que envolvem a Educação Ambiental, além disso, os museus como os centros de ciências têm ganhado profunda atenção por parte de pesquisadores pela capacidade de comprometimento entre a comunidade escolar em relação ao conhecimento científico (JACOBUCCI, 2008).

Na educação científica, os museus de ciências se tornam relevantes a partir do momento em que os mesmos atuam em parceria com as escolas, uma vez que, enquanto parceiros das escolas ajudam a construir espaços para a transmissão de informações e a formação dos cidadãos (CAMPOS e MINGUES, 2015).

Além dos museus, outros locais podem ser utilizados para visitar, enfim para a preparação de alguma atividade escolar. Através do chamado turismo educacional estes espaços estão sendo explorados no enfoque da educação não formal, uma vez que o mesmo é capaz de apoiar-se na ideia da educação, por ser um local mais democrático e plural, que contribui e estimula o educando a refletir a respeito de determinado conhecimento do meio onde vive (JALUSKA e JUNQUEIRA, nd).

De acordo com os autores Jaluska e Junkeira (nd) o turismo educacional faz a aproximação do ensino com a cultura brasileira. Isso pode ocorrer, por exemplo, por meio de passeios, onde são abordados os conteúdos estudados em sala de aula. As atividades realizadas nestes locais têm a função de informar e formar cidadãos conscientes, motivando-os na busca do seu lugar na sociedade e a deixarem de lado o preconceito em relação aos outros cidadãos.

No entanto, o ensino nos museus de ciência não consiste em um padrão estruturado, não admite sua finalidade como espaço didático relacionando atividades educacionais que são produzidas em uma determinada instituição de ensino. Porém sobressai e fica explícita a

atuação escolarizante progressiva presente nestes espaços, onde as visitas são cada vez mais planejadas (SILVA e CARNEIRO, nd). Nessa conjuntura ressalta-se que o conhecimento não é produzido e transmitido unicamente a partir da educação formal, uma vez que o mesmo é capaz de acontecer em vários espaços (SILVA et al., 2016).

3.4 A IMPORTÂNCIA DA INTERDISCIPLINARIDADE NA EDUCAÇÃO NÃO FORMAL E EDUCAÇÃO DO CAMPO

O termo interdisciplinaridade ainda não possui um significado definido e estável, pois possui várias terminologias e uma delas nos diz que: “A interdisciplinaridade caracteriza-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas no interior de um mesmo projeto de pesquisa” (FAZENDA, 2011).

A interdisciplinaridade tem a possibilidade de integrar os conteúdos de ciências naturais. Pode também, por exemplo, promover a integração e interrelação das ciências naturais com outras áreas do conhecimento. Portanto, a interdisciplinaridade é a união entre a compreensão das disciplinas nas mais diversas áreas do conhecimento, pois a mesma tem a capacidade de englobar vários assuntos e conceitos, permitindo assim uma maior contextualização e interrelação entre os conteúdos repassados (BONATTO et al. 2012).

Segundo Terradas (2011, p.96):

A interdisciplinaridade é uma “exigência” não somente no que tange às atividades escolares, mas também às práticas do dia-a-dia com as quais frequentemente nos deparamos. O mundo encontra-se em constantes e aceleradas mudanças. As tecnologias de comunicação integram povos de diferentes partes do mundo em questão de segundos, e para lidar com essa nova fase, decorrente de um mundo globalizado, precisamos saber integrar as diversas concepções e realidades. Esta integração deve complementar as diversas disciplinas e a possibilidade de acesso à pesquisa, motivando o educando e o educador a buscarem novos conhecimentos sobre um determinado assunto, problema ou questão.

Ainda de acordo com Bonatto et al. (2012), a interdisciplinaridade pode ser entendida a partir do que é trabalhado em sala de aula. Propõe um conteúdo que pode ser trabalhado com diferentes abordagens em diferentes áreas do conhecimento. Assim pode ser compreendida a partir de elos entre diferentes disciplinas, portanto a:

A interdisciplinaridade é uma ponte para o melhor entendimento das disciplinas entre si. É importante porque abrange temas e conteúdos permitindo dessa forma recursos ampliados e dinâmicos, onde as aprendizagens são entendidas. Conceber o processo de aprendizagem como propriedade do sujeito implica valorizar o papel determinante da interação com o meio social e, parcialmente, com a escola. Situações escolares de ensino e aprendizagem são situações comunicativas, nas quais os alunos e professores coparticipam, ambos influencia decisiva para o êxito do processo.

A relação entre a escola e a interdisciplinaridade se dá pela intenção de integrar conceitos de várias áreas, procurando explorá-los, com a finalidade da promoção de novos conhecimentos ou até mesmo desenvolver novas maneiras de se questionar.

Segundo Ribeiro e Bueno (2015, p. 122).

A prática interdisciplinar já está bem difundida atualmente. Porém, poucos educadores estão habilitados a trabalhar utilizando esta metodologia, porque são oriundos de um ensino fragmentado, dividido em áreas do conhecimento. No entanto, acredita-se que devido às peculiaridades da Escola do Campo possam existir caminhos que favoreçam tal ação metodológica visto que, os professores realizam viagens, tendo a possibilidade de dialogarem e/ou, esporadicamente, planejem ações em conjunto. O fato da Escola do Campo ter características peculiares pode apontar temas específicos da sua realidade que se adéquem a uma ação mais interdisciplinar.

Além de possibilitar a integração de vários conteúdos de diversas áreas do conhecimento e ter uma relação direta com as escolas, a interdisciplinaridade também se relaciona com espaços não formais. Nos espaços não formais a interdisciplinaridade evidencia as atividades que por ventura são realizadas nestes espaços, além do mais possibilita aquisição de conhecimentos diversos. Portanto, a interdisciplinaridade auxilia no alcance da compreensão, contextualização de vários conceitos, configura-se em um potencial ambiente prazeroso, dinâmico, interativo; ademais possibilita maior aprendizagem por parte dos alunos (PAIXÃO et al., 2015).

A formação docente defendida pela educação do campo com ênfase nas Ciências da Natureza, de acordo com Moreno (2014), deve-se garantir:

- a) uma formação contextualizada;
- b) que o sujeito deva ser visto como sujeito do conhecimento;
- c) indissociabilidade entre teoria e prática;
- d) a pesquisa como princípio educativo;
- e) a realidade das comunidades rurais e assentamentos como objeto de estudo e fonte de conhecimento;
- f) o planejamento de ações formativas por área do conhecimento;
- g) o trabalho pedagógico como objeto de transformação da realidade.

Com base nesses objetivos percebe-se a importância da interdisciplinaridade no planejamento de atividades relacionadas ao ensino de Ciências Naturais. A fragmentação do conhecimento e o ensino livresco descontextualizado estão na contramão daquilo que se pretende enquanto formação inicial de professores aptos a atuarem nas escolas do campo. A interdisciplinaridade possibilita o ensino por área do conhecimento na medida em que promove a interlocução entre professores e a integração dos conteúdos, no sentido da construção do todo a partir de suas partes (fragmentos).

Outra forma de contribuir para se alcançar os objetivos da formação inicial pretendida pela educação do campo é o ensino e aprendizagem de Ciências Naturais por meio dos espaços não formais, uma vez que utilizam a realidade e os espaços das comunidades rurais no processo de planejamento e elaboração de atividades.

Segundo Ribas e Antunes (2014, p. 103)

A educação do campo não cabe em uma escola, mas a luta pela escola. A escola terá tanto mais lugar no projeto político e pedagógico da educação do campo se não se fechar nela mesma, vinculando-se com outros espaços educativos, com outras políticas de desenvolvimento do campo, e com a própria dinâmica social em que estão envolvidos os seus sujeitos.

Outro fator que corrobora com a importância da utilização de espaços não formais para o ensino de ciências naturais ou em outra área do conhecimento na educação do campo é justamente essa vinculação que se pretende com outros espaços educativos, e, ao fato de que a construção de um currículo que se contrapõe ao currículo historicamente adotado requer estratégias de ensino que incorporem e valorizem o trabalho, a cultura e os saberes do campo.

Os temas integradores possibilitam a partir dos conteúdos de diferentes disciplinas encontrar um elo relevante que faça a interlocução dos mesmos, assim pode-se realizar o desenvolvimento de alguma atividade ao contrário dos temas geradores que possibilitam a partir de um tema desenvolver alguma atividade.

Os temas integradores possibilitam a integração de diversos componentes de uma determinada área do conhecimento como também por diferentes áreas, atuando de maneira interdisciplinar. Perpassam questões relacionadas a vida e a experiência dos sujeitos em seus contextos, assim os mesmos atuam nos processos da construção da identidade. Tais temas podem influenciar em determinados objetivos de aprendizagem encontrados nos mais diversos componentes curriculares durante todas as etapas da educação básica (PARANA-GOVERNO DO ESTADO, 2016).

Ainda com relação a temas integradores os PCNs (p.34, nd), em suas orientações para o ensino de química no ensino médio, indicam que:

Os conteúdos nessa fase devem ser abordados a partir de temas que permitam a contextualização do conhecimento. Nesse sentido, podem ser explorados, por exemplo, temas como a metalurgia, solos e sua fertilização, combustíveis e combustão, obtenção, conservação e uso de alimentos, chuva ácida, tratamento de água. Não se pretende que esses temas sejam esgotados, mesmo porque as interrelações conceituais e factuais podem ser muitas e complexas. Esses temas, mais do que fontes desencadeadoras de conhecimentos específicos, devem ser vistos

como instrumentos para uma primeira leitura integrada do mundo com as lentes da Química.

A partir da citação dos PCNs os temas integradores permitem explorar o ensino por área do conhecimento trabalhando a contextualização no sentido de que os conhecimentos específicos são importantes para a construção do conhecimento integrado e mais amplo.

Na seção seguinte será discutida e apresentada uma sequência didática para a orientação das atividades em espaços não formais de ensino.

3.5 SEQUÊNCIA DIDÁTICA E O SEU USO EM ATIVIDADES NOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS

A organização de uma atividade ou dinâmica em um espaço não formal compreende essencialmente três etapas: i) preparação e planejamento da visita, ii) a visita ao espaço não formal e iii) o retorno à sala de aula. A seguir discute-se o que é sequência didática e sugestão para o seu uso em espaços não formais localizados no campo.

A sequência didática pode ser definida como sendo o desenvolvimento construído a partir de várias etapas, tendo em vista a preparação de determinado gênero tanto textual, escrito e oral de maneira sistematizada, com o objetivo de tornar mais proveitoso o ensino e o aprendizado, além do mais facilita de maneira significativa a realização de atividades didático-pedagógicas. Para tal fim a sequência didática sugere que sejam realizados exercícios segmentados, a partir da identificação das possíveis dificuldades encontradas na turma onde pretende ser realizada a atividade, para que os alunos possam com a ajuda do educador produzir e realizar exercícios que anteriormente não conseguiriam realizar sozinhos (SOUZA, SANTOS e BARBOZA, p.3).

Toda e qualquer sequência didática é constituída por meio de várias práticas construídas a partir de indagações, atitudes, métodos, ação dos estudantes que as executam após receber instruções dos educadores. As práticas que constituem a sequência didática são sistematizadas de maneira que possam aprofundar os conteúdos que serão estudados e serão esquematizadas de acordo com o tema (MONTOVANI, 2015).

Para a realização de atividades longe da sala de aula, deve-se primeiramente realizar uma visita prévia aos locais de interesse, observando elementos que possam fazer um diálogo com os conteúdos das disciplinas. Este planejamento é tão importante, quanto preparar o conteúdo a ser aplicado em sala. Ao realizar as visitas nos espaços não formais, cujo interesse é a realização de alguma atividade, é importante ter um objetivo desejado se não a ida a este

espaço pode ser encarada apenas como uma visita ao invés de ser encarada como uma atividade diferenciada (PINTO e FIGUEIREDO, 2010).

Tanto o educador quanto o educando devem ser estimulados a realizarem pesquisa, uma vez que por meio da mesma pode-se possibilitar a compreensão de determinado conteúdo, como também de que maneira é possível aplicá-lo dentro ou fora da sala de aula. Através deste incentivo a pesquisa é aliada à prática educativa, com o compromisso, com os princípios do indivíduo e também com o coletivo, onde essa pesquisa é encarada como construtora da própria história do sujeito (FERREIRA, 2015).

A sequência didática tem a função de mostrar como se procede ao desenvolvimento de alguma atividade. Portanto, a seguir será descrita, passo a passo, uma sequência didática no âmbito do ensino da educação não formal a partir dos conteúdos de ciências naturais.

- a) Escolher o espaço não formal onde a aula será aplicada de acordo com o conteúdo presente no livro didático;
- b) Verificar se o espaço não formal desejado é acessível para a realização da aula, se tem a possibilidade de ser visitado;
- c) Selecionar qual conteúdo será ministrado neste espaço não formal e qual o seu objetivo;
- d) Qual a turma que vai ser levada e para quantos alunos será aplicada;
- e) Os alunos devem ter conhecimento prévio sobre o conteúdo que será abordado, de que maneira vai ser trabalhado, socializar com os alunos antes da realização da atividade;
- f) Indicar qual será a metodologia utilizada para o desenvolvimento da atividade e de que maneira irá avaliar os alunos durante a visita;
- g) Indicar quais as referências bibliográficas utilizadas para pesquisar os conteúdos.

4 METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado a partir da observação e caracterização de espaços não formais encontrados na comunidade de Santo Antônio, localizada no interior do município de Virmond-PR. Os espaços escolhidos para a elaboração das propostas de aulas foram: chiqueiro de porcos, rio Tapera e plantação de milho (cultura da época na qual foi desenvolvido o TCC).

Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre o tema de educação não formal e suas potencialidades no ensino interdisciplinar e multidisciplinar de Ciências da Natureza.

Em cada espaço escolhido realizou-se pesquisas de caráter exploratório e descritivo.

Os elementos e características úteis para o processo de ensino e aprendizagem observados nessas duas pesquisas foram levantados a partir de um inventário contendo fotos sobre a biodiversidade e a descrição das possibilidades de utilização desses espaços em planos de aula abordando conteúdos das Ciências da Natureza.

Para a delimitação dos temas a serem trabalhados em cada espaço escolhido, foram escolhidos conteúdos que poderiam ser trabalhos em cada um dos espaços, analisou-se a possibilidade de relacionar estes conteúdos com o dia a dia dos educandos além de contemplar os conteúdos presentes no livro didático. Desta maneira decidiu-se quais conteúdos tinham a possibilidade de serem trabalhados de forma interdisciplinar com vistas ao ensino de ciências naturais na perspectiva da área do conhecimento com o emprego de temas integradores. Os conteúdos escolhidos para serem trabalhados são os das disciplinas de Química, Física, Matemática e Biologia. As propostas dos planos de aulas interdisciplinares foram desenvolvidas para serem utilizadas por turmas do ensino médio, onde podem ser estudados os conteúdos de ciências naturais e matemática mais amplamente.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 CARACTERIZAÇÃO DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS E AS PROPOSTAS DE PLANOS DE AULAS INTERDISCIPLINARES NOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS

As dinâmicas nos espaços não formais escolhidos para o desenvolvimento deste trabalho terão a duração de aproximadamente 240 minutos. Inicialmente será feita uma apresentação detalhada do espaço que os alunos estão visitando. Durante essa apresentação os alunos devem ser incentivados a fazerem anotações e registro fotográfico, os quais serão úteis no momento da discussão do tema proposto para a aula e posteriormente serão utilizados na avaliação do processo de aprendizagem. Ressalta-se que os professores devem estar preparados para fazer questões e para sanar as dúvidas dos alunos no espaço escolhido.

O tema selecionado para a visita será desenvolvido em uma perspectiva multidisciplinar, isso se dá pelo fato de que cada professor é formado por disciplina, se no caso fossem formados por área de conhecimento, somente um bastaria para a realização da mesma. Ao término da atividade os professores suscitaram o debate interdisciplinar a partir dos tópicos para a reflexão dos temas propostos de cada aula.

5.1.1 O ESPAÇO NÃO FORMAL CHIQUEIRO DE PORCOS

Na figura 1 observa-se o primeiro espaço não formal, o chiqueiro de porcos. Pode ser observado, por exemplo, que o chiqueiro possui um formato de figura geométrica conhecida como trapézio. A partir dessa observação é possível, por exemplo, solicitar aos alunos como se calcula a área de um trapézio. Nesse espaço, observa-se ainda que a superfície é de concreto, o teto é de Eternit® e a laterais são de madeira, conforme pode ser observado na figura 2. Dentro deste recinto encontram-se 7 animais e ao redor dos mesmos alimentos, dejetos e pedaços de lona. Próximo ao recinto de porcos há o local onde é realizada a ordenha das vacas. No chiqueiro ocorre também a presença de cachorros, aves e insetos. Também pode-se observar que havia animais soltos no terreno.

A dinâmica neste espaço não formal será iniciada por meio de uma conversa dos educadores com os alunos. Os educadores apresentarão as características básicas dos animais e como deve ser a alimentação e os cuidados. Após isso indagaram os alunos se os mesmos têm conhecimento básico sobre estes animais e se já tinham entrado em contato com os mesmos algum dia. Em seguida será feito o contato com os animais, além de mostrar quais alimentos são utilizados para a alimentação dos mesmos. Um dos tópicos da dinâmica os professores devem questionar os alunos sobre qual a melhor maneira de aproveitar os dejetos, após feito isto será explicado que os dejetos destes animais podem ser utilizados na adubação de solos como também para a produção de eletricidade através do gás metano. Os professores também devem estar atentos para sanar as dúvidas dos alunos a cerca deste espaço.

Para esse espaço foi escolhido como tema integrador a energia. O quadro 1 demonstra o esquema de como se procederá a dinâmica no espaço não formal chiqueiro de porcos. Apresenta também quais os tópicos são considerados mais relevantes para a preparação do plano de aula multidisciplinar. O tema dessa visita é a alimentação dos porcos e reaproveitamento dos seus dejetos que serão trabalhados pelos professores de química, física e biologia em uma perspectiva multidisciplinar. A dinâmica nesse espaço continua com a explanação do professor de física resgatando os conceitos-chave relacionados aos pré-requisitos de energia, seus tipos, conservação e transformação de um tipo em outro. Ao professor de química cabe desenvolver os conteúdos de reações químicas, em atenção às reações acompanhadas por liberação e absorção de energia na forma de calor, ou seja, reações exotérmicas e endotérmicas, respectivamente. Pode também desenvolver o conteúdo de evidências de reações químicas, quando falar sobre as reações acompanhadas pela liberação de gases. No caso do espaço em questão um dos gases a ser trabalhado é o biogás, ou seja, o gás metano. É chamado de biogás porque é obtido a partir da decomposição da matéria orgânica, como resíduos agrícolas, cascas de frutas, restos de animais e vegetais, etc. Em

relação à física, pode, por exemplo, ser discutida a possibilidade da transformação do gás metano em eletricidade. Nessa etapa das explicações o professor de física pode desenvolver a ideia de que o gás metano pode ser utilizado na geração de energia elétrica. Resumidamente pode descrever que o processo é realizado em uma termoelétrica, onde esse gás é queimado e a energia liberada na forma de calor (reação exotérmica) é utilizada na geração de vapor, que é produzido em uma caldeira. A turbina do sistema é acionada pelo vapor a alta pressão, que por sua vez move o eixo do gerador de energia elétrica.

Outra forma de reaproveitamento dos dejetos produzidos pelos porcos é como adubo que pode ser produzido a partir da decomposição desse tipo de matéria orgânica em um biodigestor que pode ser instalado junto à criação desses animais.

E, finalmente, a biologia, que a partir da explicação integrada de como ocorre o processo de digestão dos animais mostra que a transformação dos alimentos culmina na produção de energia no corpo do animal. Energia esta que é utilizada para a manutenção das funções vitais. A descrição feita pelo professor de biologia deve priorizar as transformações ocorridas pelos alimentos ingeridos pelos porcos, que são animais monogástricos. De forma resumida o professor enfatiza que no processo de digestão estão presentes forças mecânicas (mastigação, contrações musculares), ação química por meio do ácido clorídrico presente no estômago e bile presente no intestino delgado e, também, atividade enzimática (pepsina gástrica, amilase e lipase pancreáticas).

A partir dos tópicos para a reflexão do tema pode-se discutir as fontes alternativas de energia, ou seja, as não dependentes de combustíveis fósseis, como a eólica, das marés, das ondas do mar, geotérmica e as suas contribuições na matriz energética do país.

Figura 1- Ilustração do chiqueiro de porcos utilizado como espaço não formal para o ensino de ciências natural na educação do campo.



Fonte: A autora

Figura 2- Segunda foto do chiqueiro de porcos mostrando a sua lateral construída em madeira.



Fonte: A autora

Quadro 1- Apresentação do tema da aula, os conteúdos que pretendesse trabalhar, os objetivos propostos para a dinâmica e tópicos para reflexão do tema.

Tema da aula	Alimentação dos porcos e reaproveitamento dos seus dejetos.
Pré-requisitos	Energia: tipos, conservação e transformação de um tipo em outro.
Tema integrador	Energia.
Conteúdos	Reações químicas: endotérmicas e exotérmicas; Reações químicas acompanhadas da liberação de gases; Reaproveitamento de dejetos orgânicos; Transformação do gás metano em eletricidade; Parasitas de suínos;

Objetivos	Identificar e abordar de forma integrada os conteúdos das ciências naturais (Biologia, Química e Física) utilizando o tema integrador energia. Explicar sucintamente como ocorre o processo de digestão desses animais, com destaque para a transformação da energia química contida nos alimentos em energia para a manutenção das atividades vitais dos suínos; Identificar como será aproveitado os dejetos desses animais na agricultura e produção de biogás e sua transformação em eletricidade;
Tópicos para reflexão do tema	Fontes alternativas de energia; Questões envolvendo o meio ambiente; Bem-estar dos animais.

Fonte: A autora

5.1.2 O ESPAÇO NÃO FORMAL RIO RICO EM BIODIVERSIDADE

O próximo espaço não formal estudado para a realização das propostas dos planos de aulas interdisciplinares é o rio rico em biodiversidade, o Rio Tapera. A figura 3 mostra um trecho desse rio e seus entornos. No quadro 2 tem-se o esquema de como se procederá a dinâmica no espaço não formal rio rico em biodiversidade. Demonstra quais os tópicos são considerados mais relevantes para a preparação da primeira proposta de plano de aula multidisciplinar com o tema integrador que irá unir todas as disciplinas trabalhadas neste espaço.

Observa-se uma pequena queda de água, ocasionada pela formação rochosa desigual. Observa-se também que a água desse rio apresenta-se turva. Em cima das pedras pode-se visualizar a presença de musgo. Ainda se nota o acúmulo de terra na margem do rio ocasionado pelas fortes chuvas. Há uma variedade de plantas presente ao redor, conforme pode ser visualizado também em um outro trecho do Rio Tapera (figura 4).

Neste espaço o tema integrador a ser trabalhado é a energia solar. As energias conhecidas como hidrelétricas, eólica, biomassa, combustíveis fósseis são formas indiretas provenientes da energia solar uma vez que as mesmas dependem do sol para existir. A energia solar mantém a vida no planeta, uma vez que a mesma é essencial para os seres vivos. Por meio da mesma as plantas

conseguem realizar a fotossíntese, que é um processo onde é fornecida a energia suficiente para os processos de sobrevivência das mesmas. Por meio das plantas os animais se alimentam e garantem a sua sobrevivência. É por meio do ciclo biogeoquímico que ocorrem as variações climáticas no planeta, o mesmo ocorre por meio da evaporação das águas dos mares, lagos e rios e pela transpiração dos seres vivos.

A dinâmica neste espaço deve ser iniciada como descrita no item anterior. O professor de biologia pode iniciar a aula chamando a atenção dos alunos para os elementos da natureza presentes ao redor do rio, como a vegetação e a mata ciliar, os peixes e os animais que podem ser encontrados. Como o tema da aula escolhido para esse espaço é o ciclo biogeoquímico da água e o tema integrador é a energia solar ao professor de biologia cabe explicar de forma resumida o processo de fotossíntese realizado pelas plantas enfatizando que para realizar tal processo as plantas precisam absorver energia solar. Isso se justifica porque as plantas são importantes para o ciclo da água. Deve discutir também com os alunos a forma como a energia solar é transferida e utilizada por todos os seres vivos. A matéria orgânica sintetizada pelas plantas (seres autótrofos) no processo de fotossíntese possui energia que é utilizada por todos os outros seres vivos, ou seja, os seres heterótrofos.

Para a compreensão do ciclo biogeoquímico da água é preciso fazer uma sondagem com os alunos a respeito de processos químicos e processos físicos. Isso porque os processos envolvidos nesse ciclo são basicamente processos físicos, onde a água muda de lugar. Os principais processos envolvidos no ciclo biogeoquímico da água são a evaporação, condensação, precipitação, infiltração, fusão, solidificação, escoamento e circulação subterrânea. O professor de química pode continuar a sua intervenção explicando o conceito de pH e enfatizando que diferentes substâncias dissolvidas na água conferem-lhe diferentes valores de pH.

Os professores de química e de física podem explicar aos alunos que os processos de mudança de estado físico da água são provocados por mudança de temperatura do ambiente que por sua vez está relacionada com fluxo de energia solar que chega ao nosso planeta. Outro conceito a ser trabalhado pelo professor de física é a força da gravidade, uma vez que ela é responsável em partes pela movimentação da água pelo ciclo.

Assim como no espaço chiqueiro de porcos, o tema meio ambiente aparece nesse plano como tema transversal. Por isso, no tópico para reflexão do tema da aula devem ser abordadas questões como a importância da preservação da mata ciliar para a manutenção da biodiversidade presente nos entornos do Rio Tapera. Outras questões que podem ser trabalhadas conjuntamente é a poluição do rio e estratégias de prevenção e cuidados com a natureza.

Figura 3-Ilustração de um trecho do rio rico em biodiversidade (Rio Tapera) aproveitado para o planejamento de uma aula voltada ao ensino interdisciplinar de ciclo biogeoquímico da água



Fonte: A autora

Figura 4- Outro trecho do rio Tapera.



Fonte: A autora

Quadro 2- Apresentação do tema de aula, quais os seus pré-requisitos, o tema integrador, conteúdo objetivos e quais os tópicos para reflexão.

Tema da aula	Ciclo biogeoquímico da água
Pré-requisitos	Fenômenos Físicos e Fenômenos Químicos; Estados físicos da matéria (Líquido, sólido e gasoso); Processos de Evaporação e transpiração;
Tema integrador	Energia Solar
Conteúdo	Mudança de estados físicos da água e o seu movimento no meio e entre os seres vivos; Substâncias químicas presentes na água; Ecologia e fauna nos entornos do trecho do Rio Tapera.
Objetivos	Identificar e abordar de forma integrada os conteúdos das ciências naturais (Biologia, Química e Física) a partir do tema integrador energia solar; Discutir a importância da energia solar para a manutenção da vida no planeta; Explicar como ocorre o ciclo da água; Explicar qual a importância da prevenção da mata ciliar e da água para a sobrevivência dos seres vivos no planeta;
Tópicos para reflexão do tema	Proteção da mata ciliar; Estratégias para prevenir a poluição dos entornos dos rios; Poluição e desastres ambientais;

Fonte: A autora

5.1.3 O ESPAÇO NÃO FORMAL CULTURA DA ÉPOCA

O próximo espaço não formal estudado para a realização das propostas dos planos de aulas interdisciplinares é apresentado por meio das figuras 5 e 6, onde observa-se que a plantação escolhida de milho está seca e pronta para ser colhida. No quadro 3 é apresentado o esquema de como se procederá a dinâmica no espaço não formal plantação de cultura da

época. Demonstra quais os tópicos são considerados mais relevantes para a preparação dessa proposta e qual o tema integrador que irá unir todas as disciplinas trabalhadas neste espaço.

Próximo a esta plantação possui um pomar com uma grande variedade de frutas, sendo que a mesma fica próxima à residência dos proprietários. E, por este motivo vários animais transitam pelo local como gado, cachorros e galinhas. São encontrados também nesse local pássaros, insetos, minhocas devido ao fato de ser um terreno úmido.

Para essa aula será utilizado como tema integrador o solo. O solo é abordado principalmente no contexto das ciências naturais. Nas séries iniciais a orientação dos documentos oficiais da área de ciências naturais é uma abordagem introdutória do tema solo.

O estudo do solo, ou seja, a pedologia, é um tema por natureza multidisciplinar, que requer para a sua compreensão conhecimentos de geologia, da física, da química, da biologia, da hidrologia, da climatologia etc. O solo é também considerado um tema transversal quando se estuda o meio ambiente.

Em química o professor pode iniciar a sua intervenção falando da composição química do solo que pode ser conceituado como um manto superficial formado por rocha desagregada e, eventualmente, cinzas vulcânicas, em mistura com matéria orgânica em decomposição, contendo, ainda, água e ar em proporções variáveis e organismos vivos. Outros conteúdos a serem trabalhados pelo professor de química podem ser: o pH do solo e técnicas de se corrigir a acidez de solos; a presença de diferentes elementos químicos no solo; o processo de adubação; os perigos associados ao uso indiscriminado de agrotóxicos, entre outros assuntos.

A presença de elementos químicos no solo pode ser utilizada como um elo interdisciplinar entre química e biologia. Nesse momento pode ser feita uma intervenção do professor de biologia explanando sobre a importância dos macronutrientes (nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio entre outros) e micronutrientes (boro, cloro, cobre, ferro entre outros) para o desenvolvimento das plantas, como também o excesso ou falta desses elementos podem levar a planta à morte ou ocasionar o desenvolvimento de diversas doenças.

Outros conteúdos que podem ser explorados pelo professor de biologia são os relacionados aos de ecologia, os animais presentes nesta plantação, os insetos, diversidade de árvores encontrada, etc.

Já o professor de física, pode por exemplo, nesse espaço trabalhar a compactação do solo exercida pelos pneus dos maquinários utilizados. A circulação de máquinas pela lavoura leva a processos de compressão e de arrancamentos o que dificulta a infiltração de água e a circulação do ar, o que reduz o enraizamento das culturas. A compactação do solo é considerada como principal problema de degradação física do solo. Com a problemática da compactação do solo os professores podem trabalhar o conceito de densidade com os alunos.

Durante a sua intervenção o professor de física deve chamar a atenção dos alunos para o tamanho e formato dos pneus e a área de contato desses pneus com o solo. A partir dessa observação, o professor pode relacionar com a grandeza pressão, que é calculada pela razão entre a força normal aplicada (F) e a área de aplicação, $P = F/A$.

Se tivermos a presença de um professor de matemática na equipe alguns conteúdos podem ser abordados como a análise do formato do terreno, quantas plantas podem ser semeadas em um metro quadrado; além do mais podem ser discutidas questões relacionadas à irrigação do terreno.

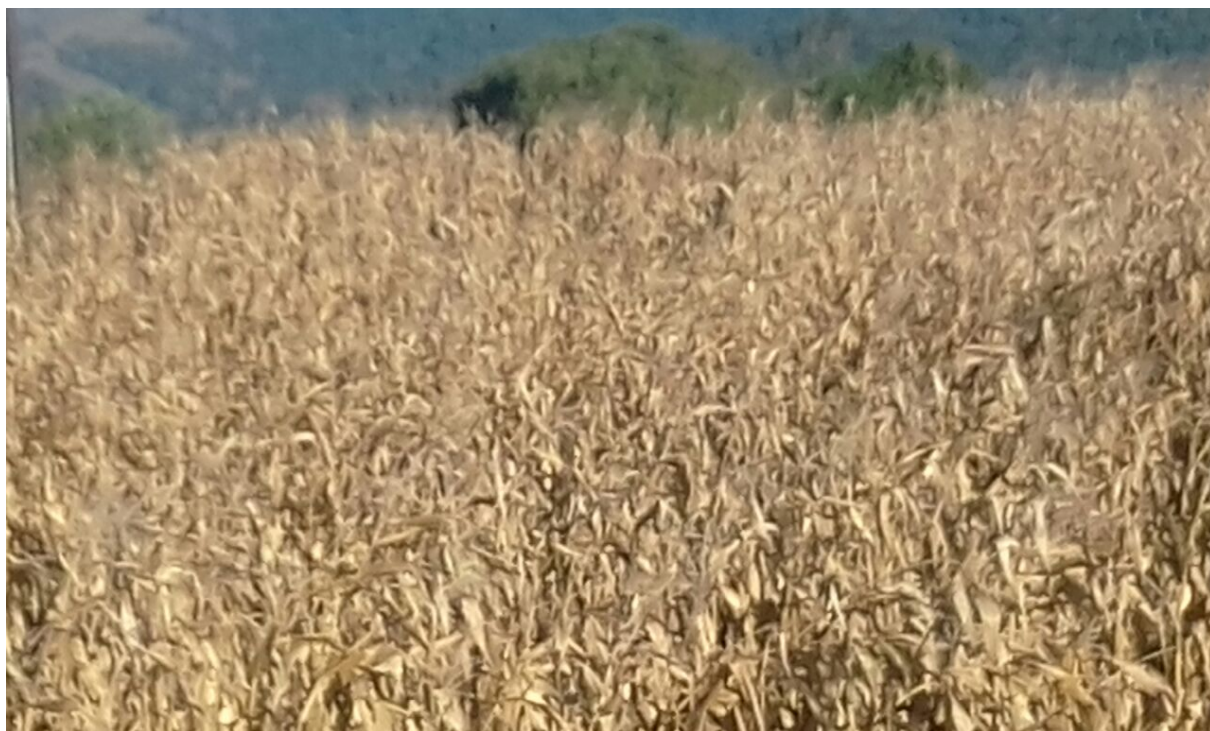
A partir dos tópicos de reflexão sobre o tema integrador deste plano de aula, tem-se a possibilidade de trabalhar a prevenção da biodiversidade, conscientizando os alunos dos riscos da utilização indiscriminada de agrotóxicos, os perigos do desmatamento e como cuidar do solo para se evitar o processo de erosão.

Figura 5- Ilustração do terceiro espaço não formal, cultura da época (plantação de milho seco para colheita), explorado no ensino interdisciplinar de ciências naturais na educação do campo.



Fonte: A autora

Figura 6- Outra foto da plantação de milho.



Fonte: A autora.

Quadro 3- Apresentação do tema de aula, quais os seus pré-requisitos, o tema integrador, conteúdo objetivos e quais os tópicos para reflexão.

Tema da aula	Preparação do solo para a próxima cultura.
Pré-requisitos	Dispor de conhecimentos sobre pressão, elementos químicos, nutrientes e fundamentos de ecologia.
Tema integrador	Solo
Conteúdo	Pressão, produtos químicos, composição química de adubos, formato do terreno, quantas plantas podem ser semeadas em um m ² , ecologia.
Objetivos	Descrever de que maneira as disciplinas de ciências naturais (Química, Física e Biologia) e matemática estão presentes no momento de preparação do solo; Abordar os conteúdos de química e física durante o crescimento das plantas; Explicar como ocorre o processo de absorção dos nutrientes do solo; Pressão realizada pelos pneus dos maquinários no solo.
Tópicos para reflexão do tema	Preservação da biodiversidade acerca da utilização sem controle de agrotóxicos; Desmatamento, por conta das destocas para implantar outras culturas; Cuidados com o solo para evitar erosão.

Fonte: A autora

6 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Em função de que o espaço e o tempo do processo de ensino e aprendizagem dos espaços não formais diferem substancialmente do espaço formal não faz sentido elaborar uma avaliação nos moldes da avaliação tradicional desvinculada do processo de construção do conhecimento, descolada da experiência vivenciada pelos estudantes nos espaços não formais.

Alguns métodos criativos de avaliação podem ser utilizados como montagem de exposição de fotos, realização de seminários ou debates, produções individuais e/ou coletivas, entre outras. Defendemos, a exemplo de Terci et al. (2015), uma avaliação processual, que possa contribuir para a formação do estudante como um cidadão, na qual o instrumento avaliativo escolhido não seja pautado em repetição e memorização, mas que revele criticidade, criatividade, sociabilização e a capacidade de resolver problemas.

Uma sugestão a ser utilizada pelos professores na avaliação da aprendizagem é inicialmente solicitar aos alunos que tirem fotos dos espaços e dos elementos que lhe chamaram a atenção, anotem os aspectos relevantes que foram discutidos. Quando do retorno para a sala de aula os professores podem solicitar aos grupos que socializem, em formato de seminário, o que observaram e aprenderam em cada espaço visitado.

Uma outra possibilidade é o aprofundamento dos temas trabalhados nos espaços não formais como uma forma de complementação das explicações dos professores. Essa complementação pode ser feita em um formato de pesquisa a diferentes fontes bibliográficas. Tal pesquisa pode ser apresentada como em um congresso científico a partir da confecção de banners.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização das propostas dos planos de aulas interdisciplinares em espaços não formais possibilita ao educador abranger e trabalhar determinado conteúdo sob diversas perspectivas. Os planos de aula facilitam a relação entre o conteúdo aplicado em sala com a realidade dos educandos, já que os espaços não formais estão diretamente relacionados com o cotidiano dos mesmos. Estes planos aproximam a realidade vivida por eles com os conteúdos de sala auxiliando no entendimento de conteúdos que muitas vezes são abstratos e difíceis de serem visualizados.

A elaboração da sequência didática facilitou a análise e exploração das potencialidades dos espaços não formais e de certa maneira direcionou a elaboração dos planos de aulas, ou seja, do passo a passo. Uma das dificuldades encontradas para a elaboração dos planos de aula foi a de relacionar os conteúdos das disciplinas de Química, Física, Matemática e Biologia de maneira integrada. Além disso relacionar os conteúdos presentes nos livros didáticos com o cotidiano dos educandos foi outra dificuldade encontrada e a maneira de como poderiam ser explorados estes conteúdos juntos nos espaços não formais.

Em cada um dos três espaços escolhidos foi realizada uma proposta de plano de aula interdisciplinar com um determinado tema integrador, mas a partir da análise das potencialidades de cada espaço nada impede o professor de realizar várias dinâmicas diferentes utilizando outros temas integradores. Podem ser abordados diversos conteúdos em cada um desses espaços, uma vez que os mesmos possuem uma riqueza de detalhes, basta o professor ter interesse de explorar essas potencialidades e trabalhar o conteúdo que está presente no livro didático em cada um deles.

A atividade fora do ambiente escolar de certa maneira é mais apreciada pelos educandos, pelo fato de os mesmos saírem da sala de aula, e por outro eles aprenderam o conteúdo de forma descontraída, se comunicar mais uns com outros, expondo as suas opiniões. A atividade fora do ambiente escolar facilita a compreensão dos conteúdos das disciplinas de ciências naturais por partes dos educandos, uma vez que os mesmos são expostos ao ambiente que se deseja estudar.

Portanto espera-se que planos de aulas interdisciplinares possam ser utilizados como uma estratégia a mais para o ensino de ciências naturais. Espera-se também que os professores sejam inspirados a explorar as potencialidades de locais fora do ambiente escolar para ministrarem aulas que vão de encontro à realidade dos educandos, que é uma das principais metas da educação do campo.

E, finalmente, que a exploração de espaços não formais para o ensino de ciências naturais sirva como uma estratégia de se relacionar a vida cotidiana dos educandos com os conteúdos das disciplinas, mostrando que pode sim acontecer atividades produtivas fora do ambiente escolar.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANELO, G, P.; SOUZA, A, M. **Aprendizagem no espaço escolar**. Revista e-ped-facos/cnec, 2012.
- ANHUCCI, L, P, K.; SUGUIHIRO, V, L, T. **A educação não formal e o atendimento à criança e ao adolescente**. Serv. Soc. Ver. Londrina, V.15, 2012.
- AXT, M. **Tecnologia na Educação, Tecnologia para a educação**: um texto em construção. PGIE-UFRGS, 2000. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/20952/000277734.pdf?sequence=1> > acesso: 28 de agosto de 2017.
- BARROS, V, C.; SANTOS, I, M. **Além dos muros da escola**: A educação não formal como espaço de atuação da prática do pedagogo. Disponível em < http://editorarealize.com.br/revistas/fiped/trabalhos/d47c6e42015aa9a683-be4a38aa581476_.pdf > IV FIPED (Fórum Intenacional de Pedagogia), 2012/Parnaíba.
- BONATTO, A. et al. **Interdisciplinaridade no ambiente escolar**. IX ANPED sul, 2012. Disponível em <<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2414/501>> Acesso: 07 de novembro de 2017.

BRANDÃO, E. C. **A Educação do Campo no Brasil e desenvolvimento da consciência.** Disponível em < http://www.estudosdotrabalho.org/texto/gt1/a_educacao_do_campo.pdf > Acesso: 13 de novembro de 2017.

BRASIL. **Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica.** Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

CALDART, R. S. **Educação do campo:** notas para uma análise de percurso. Trab. Educ. Saúde, Rio de Janeiro, v. 7 n. 1, p. 35-64, mar./jun.2009. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/tes/v7n1/03.pdf> > Acesso: 13 de novembro de 2017.

CALDART, R. S. **Dicionário da Educação do Campo:** Educação do Campo. 2012 Rio de Janeiro/São Paulo. Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/patobranco/estruturauniversitaria/diretorias/dirppg/po-graduacao/mestrados/ppgdr2/arquivos/dicionariodeEducacaodoCampo.pdf>> Acesso: 21 de agosto de 2017.

CAMPOS, N. F.; MINGUES, E. **Bons roteiros para ótimas visitas aos museus de ciências: orientações didáticas.** Educação Não Formal e Divulgação em Ciência: da produção do conhecimento a ações de formação / organizadores Martha Marandino e Djana Contier. São Paulo: Faculdade de Educação da USP, 2015. 106 p. il.

FAZENDA, I. C. A. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro.** Disponível em <http://www.pucsp.br/gepi/downloads/PDF_LIVROS_INTEGRANTES_GEPI/livro_integracao_interdisciplinaridade.pdf> Acesso: 10 de novembro de 2017.

FERREIRA, L. C. **O lugar da educação em espaços não formais:** Museus e Centros de Ciências. III Congresso Internacional, 2015, CAPES.

GADOTTI, M. **A questão da educação formal/não formal.** Sion (Suisse), 2005.

GASPAR, A. **A educação formal e a educação informal em ciências.** Ciência e Público.

GOHN, M. G. **Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas.** Rio de Janeiro/2006.

GOHN, M. **Educação Não Formal, Aprendizagens e Saberes em Processos Participativos.** Unicamp, 2014

JACOBUECCI, D. F. C. **Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica.** Uberlândia, 2008. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/revextensao%20/article/viewFile/20390/10860>> acesso: 31 de agosto de 2017.

JALUSKA, T.; JUNQUEIRA, S. **As possibilidades de educação em espaços não formais por meio do turismo educacional:** o que apontam os trabalhos de conclusão do curso de Pedagogia da Pontifca Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Ciberteologia Revista de Tecnologia e Cultura.

MARQUES, J. B. V. **Educação não-formal e divulgação de Astronomia no Brasil:** O que pensam os especialistas e o que diz a literatura / Joana Brás Varanda Marques. -- São Carlos: UFSCar, 2014.

MATIAS, M. C.; SILVA, F. L.; SILVA, T. K.; SILVA, C. A. **Pedagogia no espaço não-escolar:** atuação do pedagogo na instituição do SEBRAE de pau ferros/RN. Disponível em: <http://editorarealize.com.br/revistas/fiped/trabalhos/Trabalho_Comunicacao_oral_idinscrito_364_16c21bd6cb4fa263776a1d8d9e2169fd.pdf> acesso: 28 de agosto de 2017.

MELLO, L. D.; COSTALLAT, G. **Práticas de Processamento de Alimentos:** Alternativas para o Ensino de Química em Escola do Campo. Química Nova na Escola, vol. 33, n. 4, p. 223-229, nov. 2011. Disponível em < http://www.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33_4/223-RSA-3310.pdf > Acesso: 10 de novembro de 2017.

MONTOVANI, S. R. **Sequência didática como instrumento para a aprendizagem significativa do efeito fotoelétrico.** UNESP/Presidente Prudente. Dissertação de Mestrado, 2015. Disponível em: <http://www2.fct.unesp.br/pos/ensino_fisica/dissertacoes/2015/sergio.pdf >. Acesso em: 30 de agosto de 2017.

MORELATTI, M. R. M. et al. **Sequências didáticas descritas por professores de matemática e de ciências naturais da rede pública: possíveis padrões e implicações na formação pedagógica de professores.** Ciênc. Educ., Bauru, v. 20, n. 3, p. 639-652, 2014. Disponível em< <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v20n3/1516-7313-ciedu-20-03-0639.pdf>> Acesso: 13 de novembro de 2017.

PAIXÃO et al.; **Aulas práticas em espaço não formal na perspectiva da educação científica: a diversidade de briófitas e pteridófitas.** Educere, XII Congresso Nacional de Educação, PUCPR, 2015. Disponível em<http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/20020_9289.pdf> Acesso: 03/12/2017.

Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. nd. Disponível em<<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>> Acesso: 09/12/2017.

PARANÁ- GOVERNO DO ESTADO. **Documento preliminar à Base nacional Comum Curricular- Princípios, formas de organização do conteúdo.** 2016. Disponível em < http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/sem_pedagógica/fev_2016/anexo2_dge_3dia_sp2016.pdf> Acesso: 16 de novembro de 2017.

PIMENTA, S, G; LIBÂNEO, J, C. Formação de profissionais da educação: Visão crítica e perspectiva de mudança. Educação & Sociedade, ano XX, nº 68, dezembro/99. Disponível em < www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-73301999000300013&script=sci...tlnng... > Acesso: 12 de novembro de 2017.

PINTO, L, T.; FIGUEIREDO, V, A. **O ensino de ciências e os espaços não formais de ensino. Um estudo sobre o ensino de ciências no município de Duque de Caxias/RJ.** II Simpósio Nacional de Ciência e Tecnologia, 2010.

PPC. **Projeto Pedagógico do Curso de Graduação Interdisciplinar em Educação no Campo – Licenciatura.** Universidade Federal da Fronteira Sul. Chapecó, 2010. Disponível em: <https://www.uffs.edu.br/atos-normativos/ppc/cclecls/2015-0001> > Acesso: 09 de novembro de 2017.

RIBAS, J, R.; ANTUNES, H, S. **Olhares para a educação do campo: em busca da construção do projeto político-pedagógico.** Regae: Rev. Gest. Aval. Educ. Santa Maria v. 3 n. 6 jul./dez. 2014 p. 99-106. Disponível em< <https://periodicos.ufsm.br/regae/article/download/14603/pdf>> Acesso: 15 de novembro de 2017.

RIBEIRO, L, F.; BUENO, B. **A educação do campo e a interdisciplinaridade: desafios e possibilidades.** Revista Monografias Ambientais - REMOA v. 14, 2015, p. 121- 130 - UNIPAMPA - SÃO GABRIEL - RS. Disponível em< <https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/20644> > Acesso: 15 de novembro de 2017.

SILVA, M, R; CARNEIRO, M, H, S. **Popularização da ciência: análise de uma situação não formal de ensino.**

SILVA, R, M, G, et.al. **Diálogo de saberes em espaço não formal de educação científica: propostas pedagógicas no ensino de Biologia e Química.** Revista da SBEnBio, VI Enebio e VIII Erebio Regional 3, 2016.

SOUZA, P, M. **Educação não formal e seus desafios.** CELACC/ECA-USP 2013. Disponível em< <http://myrtus.uspnet.usp.br/celacc/sites/default/files/media/tcc/680-1897-1-PB.pdf>> Acesso: 13 de novembro de 2017.

SOUZA, V, V.; SANTOS, K, C.; BARBOSA, G, A, S. **Sequência Didática: o ensino da produção do texto no material de língua portuguesa do 6º ano.** Disponível em <<http://uniesp.edu.br/sites/biblioteca/revistas/20170523090715.pdf>> Acesso: 19 de agosto de 2017.

TERCI, D,B,L.; ROSSI, A,V. **Dinâmicas de ensino e aprendizagem em espaços não formais.** X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. X ENPEC Águas de Lindóia, SP_24 a 27 de Novembro de 2015. Disponível em < <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0977-1.PDF>> Acesso: 09/12/2017.

TERRADAS, R, D. **A importância da interdisciplinaridade na educação matemática.** Revista da Faculdade de Educação Ano IX nº 16 (Jul./Dez. 2011). Disponível em: www2.une-mat.br/revistafaed/content/vol/vol_16/artigo_16/95_114.pdf. Acesso: 30 de novembro de 2017.

VIVEIRO, A, A.; DINIZ, R, E, S. **As atividades de campo no ensino de ciências:** reflexões a partir das perspectivas de um grupo de professores. EDITORA UNESP, 2009. Disponível em:< <http://books.scielo.org/id/g5q2h/pdf/nardi-9788579830044-03.pdf>> acesso: 27 de agosto de 2017.