

INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE

CAMPUS PELOTAS VISCONDE DA GRAÇA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

**UM CAMINHO ALTERNATIVO E DINÂMICO PARA O
ENSINO DAS OLIGOQUETAS**

MARIANA LUCAS MOREIRA

ORIENTADOR: PROF. DSc. MARCOS ANTONIO ANCIUTI

Co-ORIENTADORA: PROF^a. DSc. FABIANE PEREIRA GENTILINI

Pelotas - RS
Agosto/2016

INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE

CAMPUS PELOTAS VISCONDE DA GRAÇA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

UM CAMINHO ALTERNATIVO E DINÂMICO PARA O ENSINO DAS OLIGOQUETAS

MARIANA LUCAS MOREIRA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação do Campus Pelotas Visconde da Graça do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências e Tecnologias na Educação, área de concentração: Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. DSc. Marcos Antonio Anciuti

Co-orientadora: Prof^a. DSc. Fabiane Pereira Gentilini

Pelotas - RS
Agosto /2016

INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE

CAMPUS PELOTAS VISCONDE DA GRAÇA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

Um caminho alternativo e dinâmico para o ensino das oligoquetas

MARIANA LUCAS MOREIRA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências e Tecnologias na Educação, área de concentração: Ensino de Ciências.

Aprovado em 03 de Agosto de 2016.

Membros da Banca:

Prof. DSc. Marcos Antonio Anciuti
(Orientador – PPGCITED/CaVG/IFSUL)

Prof^a. DSc. Fabiane Pereira Gentilini
(Co-orientadora – CaVG/IFSUL)

Prof. DSc. Marcos André Betemps Vaz da Silva
(PPGCITED/CaVG/IFSUL)

Prof. DSc. Eliete Regina Bertazzo Canterle
(CPel/IFSUL)

Prof^a DSc. Anelise Vicentini Kuss
(IB/UFPel)

DSc. Fabiana da Silva Andersson
(SQA/Prefeitura Municipal de Pelotas)

Pelotas – RS
Agosto/2016

Ficha Catalográfica

M838c Moreira, Mariana Lucas

Um caminho alternativo e dinâmico para o ensino das Oligoquetas/ Mariana Lucas Moreira. – 2016.

96 f.

Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Campus Pelotas Visconde da Graça, Programa de Pós - Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação, 2016.

“Orientação: Prof. Dr. Marcos Antonio Anciuti”.

1. Biologia. 2. Estratégia de ensino. 3. Oligoquetas. 4. Minhocas. I. Título.

CDU – 595.142:37.02

Catálogo na fonte elaborada pelo Bibliotecário

Vitor Gonçalves Dias CRB 10/ 1938

Dedicatória

Dedico a minha Mãe Níbia, minha avó Maria e a amiga Rosimeire Simões de Lima

AGRADECIMENTO

A Deus e meus orixás, por terem me guiado no caminho certo ao longo da minha trajetória e por terem me fornecido proteção e luz nos momentos de angústia e sabedoria para vencê-los.

À minha Mãe, que em nenhum momento mediu esforços para realizar os meus sonhos, a qual me ensinou o caminho certo a trilhar, aquela que é meu Pai e Mãe, me transmitiu os melhores valores, me ensinou que devemos batalhar sempre pelos nossos sonhos. Obrigada Mãe pelo carinho, amor que você me dedica. Se hoje sou o que sou, o mérito é teu.

A minha avó Maria por me incentivar nos momentos mais difíceis, dando-me aquele “colinho” necessário. A qual sempre diz que sou capaz e que vou vencer. Orgulho-me desta mulher guerreira e amorosa que é. Obrigada vó por me amar e irradiar paz por onde passa.

Ao meu esposo, Aérton, pelo amor, cumplicidade, atenção, incentivo e palavras de otimismo ao longo desta caminhada.

A minha amiga e comadre Marília que sempre me motivou e com palavras de otimismo fez com que me sentisse confiante.

A amiga e ex-professora Prof^a. Rosimeire Simões de Lima que foi a minha maior incentivadora para conquistar este espaço, a qual me espelho na sua carreira para seguir a minha.

A amiga Kátia Espíndola pela motivação e acompanhamento na criação do documentário.

Ao amigo José Eduardo Vargas que com sua sabedoria na área da Educação e com suas palavras de otimismo me incentivou no decorrer desta trajetória.

Aos professores, alunos e direção da Escola Municipal Agropecuária de Ensino Fundamental Alaôr Tarouco que apoiaram e acreditaram neste trabalho como ferramenta didática para a melhora no processo de ensino aprendizagem.

Ao meu orientador, Prof. Marcos Anciuti, pela acolhida, sabedoria, dedicação e pelas palavras amigas e serenas que sempre me transmite, é um exemplo de educador, o qual me orgulha compartilhar esta trajetória ao seu lado. Sou grata a Deus por ter colocado este profissional brilhante no meu caminho, que com seu

conhecimento, dedicação me levou a execução desta dissertação. Realmente meu Anjo da Guarda.

A minha co-orientadora, Prof^a. DSc. Fabiane Gentilini, pela acolhida, incentivo e palavras de otimismo ao longo desta caminhada. Jamais esquecerei do que fizeste por mim, por isso meu muito obrigado.

A todos meus professores do mestrado, os quais fizeram com que desacomodasse e buscasse assim o caminho a seguir, além de compartilharam a cada aula seus conhecimentos e que são os responsáveis por esta etapa de minha trajetória.

Às colegas, Ana Paula Voigt, Raquel Abib, Tania Duarte e Patrícia Schroeder pela amizade e carinho que tivemos ao longo deste período.

Aos colegas professores de Piratini que contribuíram para minha pesquisa, bem como a direção e professores da Escola Municipal Agropecuária de Ensino Fundamental Alaôr Tarouco que abriram as suas portas para a elaboração do trabalho com os seus alunos.

Aos colegas da Secretaria de Qualidade Ambiental, Fabiana, Aizita e Jairo que me ouviram, aconselharam e me incentivaram neste percurso.

Ao Programa de Mestrado do PRONECIM, que me proporcionou fazer parte desta 1^a turma, contribuindo para minha formação e crescimento docente.

Enfim, ao CaVG/IFSul por ofertar o programa de mestrado que possui um excelente quadro de profissionais, que fazem a diferença na Educação regional, além de contribuírem muito para o crescimento docente de todos os alunos, impactando assim em nossas salas de aulas.

"Aprender é a única coisa de que a mente nunca se cansa, nunca tem medo e nunca se arrepende."

Leonardo da Vinci

RESUMO

MOREIRA, MARIANA LUCAS. **Um caminho alternativo e dinâmico para o ensino das oligoquetas**. 96f. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências e Tecnologias na Educação) – Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação do Campus Pelotas - Visconde da Graça, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, Pelotas.

Este trabalho tem o propósito de proporcionar ao aluno um caminho de aprendizado sobre o papel biológico e a reprodução das oligoquetas, baseado em ensaios práticos. Além de diagnosticar quais metodologias didáticas são aplicadas pelos professores de Ciências no município de Piratini/RS, este estudo relacionou a teoria com a prática, através da atividade prática de vermicompostagem com resíduos de frutas e esterco bovino leiteiro. O público alvo desta pesquisa totalizou 24 professores da rede municipal e estadual de ensino do município de Piratini/RS, e 42 alunos de 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e Agropecuário da Escola Municipal Agropecuária de Ensino Fundamental Alaôr Tarouco. Anteriormente à realização da atividade prática, os alunos e professores responderam a um questionário, com perguntas abertas e fechadas, a respeito do papel biológico e a reprodução das oligoquetas, bem como sua opinião sobre atividades práticas. Após a aplicação dos questionários, procedeu-se à realização da atividade prática, aqui apreendida enquanto alternativa didática para o estudo das oligoquetas. Em momento posterior à prática, os alunos escreveram um relato da atividade, que foi por nós confrontado às respostas por eles dadas nos questionários. É importante salientar que a partir desta atividade prática foi elaborado um documentário, que será disponibilizado no formato digital e na web, e no qual constam depoimentos de alunos e professores. Apesar dos professores considerarem as atividades práticas essenciais à formação dos alunos, eles ainda se utilizam de ferramentas de cunho teórico em salas de aula, como livros e, em alguns casos, o uso de vídeos. Disso resulta, a partir da análise das informações coletadas, uma baixa apropriação dos conteúdos pelos alunos. Porém, quando da continuidade dos conteúdos vistos em sala de aula pela realização da atividade prática, foi possível observar melhor assimilação do conhecimento pelos alunos, haja vista que os mesmos relataram, detalhadamente, as operações então trabalhadas. Assim, compreende-se que a proximidade das atividades práticas ao cotidiano dos alunos ampliam suas visões de mundo, favorecendo a busca, por estes, de soluções para possíveis problemas presentes em nossas sociedades. Por isto, crê-se que a ampliação das aulas práticas propicia uma melhor compreensão dos conteúdos vistos pelos alunos nas aulas teóricas, notadamente àqueles relativos à sua formação pessoal.

Palavras-chave: Estratégia didática. Minhocas. Teoria X prática.

ABSTRACT

MOREIRA, MARIANA LUCAS. **Um caminho alternativo e dinâmico para o ensino das oligoquetas.** 96f. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências e Tecnologias na Educação) – Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação do Campus Pelotas - Visconde da Graça, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, Pelotas.

This work is intended to provide the student with a learning path on the biological role and reproduction of earthworms, based on practical tests. In addition to diagnosing which teaching methodologies are applied by science teachers in Piratini / RS, this study related theory with practice through practical activity of vermicomposting with waste fruit and dairy cattle manure. The target audience of this research totaled 24 teachers from the municipal and state schools in the city of Piratini / RS, and 42 students from 6th to 9th grade of elementary school and the elementary school Agricultural Municipal School Almor Tarouco. Prior to completion of the practical activity, the students and teachers answered a questionnaire with open and closed questions about the biological role and reproduction of earthworms as well as their views on practical activities. After the questionnaires, it proceeded to the realization of practical activity, here perceived as didactic alternative to the study of earthworms. In the later practice time, students wrote an account of the activity, which was why we were confronted by the answers they provided in questionnaires. It is important to note that from this practical activity has produced a documentary, which will be available in digital format and on the web, and which contains testimonies from students and teachers. Although teachers consider essential practical activities to the training of students, they still use of theoretical, tools in classrooms, such as books and in some cases, the use of videos. This results from the analysis of the information collected, a low appropriation of content by students. But when the continuity of the contents seen in the classroom for conducting the practical activity, we observed better assimilation of knowledge by students, given that they reported in detail the operations then worked. Thus, it is understood that the proximity of practical activities to students' everyday expand their world views, favoring the search for these, solutions to potential problems present in our societies. Therefore, it is believed that the expansion of practical classes will provide a better understanding of the content viewed by students in lectures, especially those relating to their personal training.

Keywords: Teaching Strategy. Earthworms. Theory X Practice.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Mapa ilustrativo do município de Piratini com a localização da Escola Municipal Agropecuária de Ensino Fundamental Alaôr Tarouco.....	24
Figura 02 – Área de atuação do Horto Municipal do Município de Piratini/RS, com ênfase aos canteiros de produção de mudas.....	25
Figura 03 – A) Detalhe do aluno preenchendo o questionário semiestruturado; B) Momento de formação com a equipe encarregada pela pesquisa, alunos, professores e técnico agrícola; e, C) Prática de construção de minhocários para a vermicompostagem.....	28
Figura 04 – Esquema de análise dos resultados.....	31
Figura 05 – Escolas de lotação dos professores que compõem o universo empírico da pesquisa	58
Figura 06 – Séries de atuação no Ensino Fundamental dos professores que compõem o universo empírico da pesquisa.....	58
Figura 07 – Nível de formação dos professores que compõem o universo empírico da pesquisa	59
Figura 08 – Metodologias utilizadas pelos professores que compõem o universo empírico da pesquisa para explicar o surgimento e a reprodução das oligoquetas ..	61
Figura 09 – Metodologia utilizada pelos professores que compõem o universo empírico da pesquisa para explicar o papel biológico das oligoquetas.....	61
Figura 10 – Metodologia utilizada pelos professores que compõem o universo empírico da pesquisa para explicar o conteúdo referente à vermicompostagem.....	62
Figura 11 – Nuvem de palavras que expressa a visão dos professores sobre a afirmação de que na atividade prática o aluno se apropria com mais facilidade dos conteúdos teóricos vistos em sala de aula.....	63
Figura 12 – Nuvem de palavras que expressa a visão dos professores sobre a afirmação de que através da atividade prática é possível despertar a curiosidade do aluno e, conseqüentemente, obter maior entendimento do conhecimento teórico....	64
Figura 13 – Nuvem de palavras que expressa a visão dos professores sobre a afirmação de que a metodologia aplicada em sua sala de aula para exemplificar o conteúdo de reprodução das oligoquetas é suficiente para o entendimento do aluno	65

Figura 14 – Conhecimentos adquiridos pelos alunos, em aula teórica, sobre as minhocas fazerem parte das Oligoquetas	71
Figura 15 – Conhecimentos adquiridos pelos alunos, em aula teórica, sobre a reprodução das oligoquetas (local de onde saem as crias)	71
Figura 16 – Nuvem de palavras que expressa os conhecimentos adquiridos pelos alunos, em aula teórica, sobre as oligoquetas serem consideradas as “engenheiras dos ecossistemas” (perspectivas sobre o papel biológico destas)	72
Figura 17 – Nuvem de palavras que expressa os conhecimentos adquiridos pelos alunos, em aula teórica, sobre o nome e o processo da obtenção de húmus.....	73
Figura 18 – Conhecimentos adquiridos pelos alunos, em aula teórica, sobre o crescimento e desenvolvimento das oligoquetas (identificação de minhocas adultas)	74
Figura 19 – Nuvem de palavras que expressa a opinião dos alunos a respeito destes acreditarem, ou não, que os conteúdos explicados pelo professor nas aulas de Ciências seriam mais fáceis de compreender se fossem trabalhados através de atividades práticas.....	75
Figura 20 – Nuvem de palavras que expressa a opinião dos alunos a respeito da atividade prática envolvendo a unidade didática Oligoquetas e resíduos orgânicos, na qual eles enfatizaram a fruta que seria preferida pelas minhocas.....	76
Figura 21 – Dados dos experimentos de vermicompostagem decorrentes de aula prática	77
Figura 22 – Nuvem de palavras que expressa a perspectiva dos alunos após a realização da aula prática sobre o papel biológico e a reprodução das oligoquetas.	78
Figura 23 – Imagens da atividade prática realizada com os alunos: A) Alunos, técnico agrícola do Horto Municipal e a discente Mariana; B) Detalhe do minhocário	79
Figura 24 – Postagem nas redes sociais da participação da mestrandia Mariana Lucas na Escola Sagrado Coração de Jesus, no município de Pedro Osório/RS	84

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	13
1.1 Contexto	13
1.1.1 Apresentação	14
1.1.2 Desenhando o Problema de Pesquisa	17
1.2 Objetivos	20
1.2.1 Objetivo Geral	20
1.2.2 Objetivos Específicos	20
1.3 Hipóteses	21
1.4 Metodologia de Desenvolvimento do Trabalho	22
1.4.1 O Universo Empírico da Pesquisa	22
1.4.2 Aportes Metodológicos	25
1.5 Organização do Trabalho	32
CAPÍTULO 2 – O ENSINO DE CIÊNCIAS E O ESTUDO DAS OLIGOQUETAS.....	33
2.1 Considerações Iniciais	33
2.2 Compreensões a Respeito do Ensino	34
2.2.1 Breve trajetória do processo de ensino	35
2.2.2 O Ensino de Ciências – algumas considerações	39
2.3 O Aluno no Eixo do Processo de Ensino Aprendizagem em Ciências	41
2.3.1 Invertendo Papéis, Alterando Importâncias	42
2.3.2 Novas Possibilidades no Ensino de Ciências.....	44
2.4 O Ensino de Ciências e o Estudo das Oligoquetas	46
2.4.1 Por que estudar as Oligoquetas	47
2.4.2 Conhecendo as Oligoquetas	48
2.4.2.1 <i>Eisenia foetida</i>	49
2.4.3 A Vermicompostagem	51
2.4.4 Materiais Orgânicos Utilizados na Vermicompostagem	52
2.5 Considerações Finais	54

CAPÍTULO 3 – O ENSINO DAS CIÊNCIAS: TEORIA X PRÁTICA	55
3.1 Sobre os Docentes e suas Práticas de Ensino	55
3.1.1 O Perfil Docente	56
3.1.2 Principais Metodologias de Ensino	59
3.1.3 Da Teoria à Prática – Algumas Considerações	62
3.1.4 Novos Olhares a Partir da Prática	66
3.2 Vivências Estudantis e o Estudo das Oligoquetas	69
3.2.1 O Saber Fazer dos Educandos pela Ótica da Sala de Aula	70
3.2.2 Para Além das Salas de Aula	74
3.2.3 Concepções dos Discentes Após a Realização da Atividade Prática	77
CAPÍTULO 4 – DE ONDE PARTIMOS, O QUE DESVENDAMOS	80
4.1 Considerações Finais da Dissertação	80
4.2 Lições Aprendidas	82
4.3 Contribuições e Trabalhos Futuros	83
REFERÊNCIAS	86
ANEXO A	92
ANEXO B	93

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

Neste apartado estão desenhadas as ideias que conduziram a discente que aqui vos fala ao Curso de Mestrado em Ciência e Tecnologia da Educação, do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense – Campus Pelotas Visconde da Graça. Por isto, a proposta que segue é a de trazer à tona as principais motivações à realização e condução dessa pesquisa, que tem por norte o ensino e a aprendizagem das “Oligoquetas” permeada, sobretudo, por atividades teórico-práticas. Na sequência, os objetivos e hipóteses da pesquisa serão descritos para, então, apresentarmos as trajetórias de nossa imersão à campo. Por fim, exporemos, de forma breve, os capítulos que se constroem no trabalho de dissertação em questão.

1.1 Contexto

A tarefa de contextualizar, a meu ver, não é digna de simplificações. No entanto, e apesar de pontuar aqui alguns dos caminhos percorridos ao longo dos anos na senda do ensino e da educação, pretendo proporcionar ao leitor vislumbrar, ainda que imperfeitamente – pois que este material incide, sobretudo, na escrita –, alguns dos lugares pelos quais circulei, das escolhas que fiz, dos obstáculos que superei e daqueles que, pelo tamanho do momento, desviei. E todas essas escolhas, em grande medida, têm raiz nas longas jornadas de leitura, na busca ininterrupta pelo conhecimento.

Assim que, não obstante a importância atribuída ao saber empírico desta autora, é importante, também, evidenciarem-se as leituras, os livros, materiais que me conduziram ao raciocínio crítico e lógico, até este período em se edificam não apenas ideias, mas, especialmente, considerações a respeito do ensino teórico e

prático, neste caso em especial, das Oligoquetas. Neste interim, e num primeiro momento, a proposta que segue é a de apresentar os fatos e situações que me motivaram a iniciar os estudos de mestrado no Curso de Mestrado em Ciências e Tecnologias da Educação, do Instituto Federal Sul-rio-grandense – Câmpus Pelotas Visconde da Graça. Logo, entrarão em cena algumas das referências que nortearam o princípio do estudo em tela.

1.1.1 Apresentação

Seria imprudente de minha parte supor que a pesquisa é algo genuíno no meu ser. Digo imprudente pelo fato de que a pesquisa, propriamente dita, é percebida, mormente, enquanto objeto de análise. Ainda assim, a mesma logrou meu interesse já no início da vivência escolar, pois quando da realização de trabalhos, tanto individuais quanto em grupo, sempre vislumbrava o êxito, a fim de receber os devidos méritos pela profundidade das apresentações¹. E o tempo passou, porém a pesquisa permaneceu, ampliando meus horizontes e me conduzindo à trajetórias mais próximas a ela.

No ano de 2006, ano em que concluí o Ensino Médio, após longo período de construção e desconstrução, finalmente, a Universidade Católica de Pelotas (UCPEL), trouxe para a cidade de Piratini/RS – minha terra natal – o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, em sistema de extensão. Tal fato oportunizou não só a continuação de meus estudos, como proporcionou minha imersão nos ensinamentos que tangem à pesquisa científica.

Desde as primeiras aulas, posso afirmar a existência de uma bela sincronia entre o que almejava profissionalmente e as temáticas ofertadas nas disciplinas do curso, notadamente àquelas que faziam referência ao Meio Ambiente. Tanto que sempre que surgia qualquer oportunidade de debater, apresentar propostas, inclusive de intervenção, fazia o possível para participar.

Por estas e por outras é que aceitei prontamente o convite de um colega de curso, o qual trabalha em uma empresa de tratamento de água, para pesquisar o cotidiano de algumas famílias e sua relação com a água. Dessa parceria, trabalhos de conscientização para o uso e/ou consumo da água de forma responsável foram

¹ No que tange aos trabalhos e apresentações, refiro-me àqueles por mim desempenhados quando da minha formação inicial, as primeiras séries do ensino fundamental, no Instituto Estadual de Educação Ponche Verde, do município de Piratini/RS.

desenvolvidos e divulgados através de palestras e/ou minicursos em escolas. Aos poucos, nossas atividades saíram das salas e ganharam as ruas antigas de Piratini que, na época, possuía vinte mil habitantes (IBGE, 2010)².

Embora aluna, logo comecei a trabalhar como estagiária na Secretaria Municipal de Educação, do município de Piratini. Mas, logo que me graduei em Ciências Biológicas, iniciei minha atuação docente nas salas de aula de uma das Escolas do Campo, as quais incidem, sobretudo, no Ensino Fundamental. Após certo tempo ministrando aulas nesta escola, conheci a realidade das escolas da “zona urbana”. Este fato trouxe novo vigor à minha prática profissional, haja vista o trabalho desempenhado junto a escola responsável pela minha formação inicial. Nesta, tive a oportunidade de lecionar não apenas no Ensino Fundamental, como Médio e Educação de Jovens e Adultos (EJA).

A partir desde momento, os ônus e bônus da profissão foram por mim percebidos. Precisava preparar aulas, cotidianamente, para todos os níveis, tendo de pôr em prática os conceitos internalizados pela formação e permeados por vivências e práticas nas “Ciências” e na “Biologia”. Os discentes da época, elaboravam projetos, criavam experimentos, analisavam dados, escreviam, relatavam, entre outras atividades.

Mas, como o ensino se pautava, em grande medida, no modelo tradicional, com ênfase ao conteúdo, necessitava de certa renovação. A fim de aliar a prática à teoria, permitindo que o conhecimento fosse construído com o(s) aluno(s), pautei-me, em seguida, pela relação pedagógica da transmissão e assimilação crítica. Com esta expectativa é que assumi a coordenação do Polo Educacional Piratini para a Educação à Distância (EAD), com dois cursos: Agroindústria e Biocombustível, vinculado ao IFSUL/CAVG.

É válido ressaltar que, no caso em questão, participei de todo o processo, desde a criação do polo e dos cursos, processo seletivo, matrícula e todo o mais que envolve a função “coordenadora”. Para esta demanda de trabalho, sentia a necessidade de criar, construir um ambiente de motivação e participação que realmente envolvesse os alunos. Tal afirmação ganha sentido quando avaliamos

² Atualmente, apenas dezenove mil pessoas residem no município de Piratini/RS. A redução na sua população, como ocorre em quase todas as cidades da zona sul, exceto cidades vistas como metrópoles, tem origens no desemprego, na falta de oportunidade aos jovens que partem na busca por melhores oportunidades de vida.

nossa atual conjuntura educacional. Estamos em um momento de rever valores, pois o que era costume, passou a ser inadequado.

Em grande medida, o modelo de ensino expositivo, que ocorre na maioria dos educandários, não é atrativo aos alunos. Dito isto, ressalta-se a urgência dos professores em criar alternativas que despertem o interesse e agucem a curiosidade dos alunos, colocando-os como “protagonista” do e no processo de ensino-aprendizagem.

Nesta perspectiva, o ensino de Ciências deve ser pautado em atividades práticas que visem o entendimento teórico, buscando, sempre que possível, o resgate da preservação do ambiente para o futuro. Outrossim, há que se apreender a escola como parceira, a fim de se tornar possível uma mudança de paradigmas em prol da construção de um futuro comum, com olhos no que fomos para cuidar o que seremos.

A esse respeito, menciono que, em todas as escolas nas quais atuei como docente, realizei diversos trabalhos que marcaram de forma efetiva não apenas a vida escolar dos alunos, mas também a minha. Temas trazidos do cotidiano dos alunos, como o “lixo”, não raro, foram trabalhados em sala de aula e, quando da sua apresentação em feiras de ciências, lograram premiação³.

Com isto, percebi maior participação dos alunos na disciplina, com reflexos, até mesmo, na comunidade escolar e da população em geral. É importante considerar que tal forma de atuação nos levou a sair do habitual, dos livros e cadernos, ou seja, da “zona de conforto”, para nos envolver em processos de ensino embasados no uso de outros materiais e na integração dos sujeitos – meu foco como docente.

Embora minhas tentativas em ampliar a atuação docente, no contexto atual, as aulas de Ciências são pautadas, basicamente, na teoria. Disto é que emerge meu interesse em criar uma nova estratégica didática, que interligue teoria e prática⁴, para trabalhar o conteúdo referente, por exemplo, à reprodução das oligoquetas (minhocas) em resíduos de frutas e esterco bovino, por meio de processo de

³ Como exemplo, cito uma redação do “Projeto Agrinho” em que certa aluna recebeu certificado e teve sua produção escrita publicada.

⁴ E aqui, corroboramos com Antunes (2013), ao compreendermos que somente com aulas diversificadas e atividades práticas é que poderemos construir um processo de ensino capaz de responder aos desafios e exigências imputadas pela realidade e atreladas ao cotidiano escolar do aluno, sendo que, nesta situação, é ele a peça essencial do processo de ensino aprendizagem.

vermicompostagem⁵ – fato que, pela facilidade de observação e desenvolvimento da atividade junto aos discentes e docentes, será melhor discutido na sequência.

1.1.2 Desenhando o Problema de Pesquisa

Ao visualizarmos o título de nosso trabalho, qual seja, “Um caminho alternativo e dinâmico para o ensino das oligoquetas”, é possível notarmos a presença de diferentes questões. Quer dizer, embora nossa temática de pesquisa prime pelos processos atinentes à educação, sobretudo no que tange à integração da teoria à prática, ela se amplia no sentido de contemplar, ou buscar estratégias, para problemas cotidianos de uma população crescente.

Ora, hoje em dia no Brasil, os resíduos domiciliares coletados contam com mais de 50%, em peso, de matéria orgânica tratada indevidamente ou disposta no solo de forma incorreta, gerando efluentes líquidos (chorume) e gasosos (biogás) que poluem tanto os corpos hídricos, como a atmosfera. A coleta desse resíduo orgânico é, muitas vezes, onerosa e a falta de opções para seu descarte resulta no acúmulo indevido desses materiais em aterros sanitários, levando à poluição das águas subterrâneas, gerando diversas patologias em moradores próximos a essas regiões (MOLINARI, 2014).

Segundo Scarlato e Pontin (1993), os aterros favorecem a contaminação das Bacias Hidrográficas situadas em suas proximidades. Isso se dá, principalmente, através do chorume resultante da decomposição da matéria orgânica jogada fora e que, por falta de melhores opções, acumula-se em aterros sanitários muitas vezes precários. Além disso, há nestes “aterros” certas pessoas – notadamente marginalizadas pela sociedade – que reaproveitam os alimentos ali encontrados e os possíveis materiais passíveis de reciclagem e venda. A situação infringida a estas pessoas, conforme comentamos, extrapola a marginalização, visto que são alvos “fáceis” à intoxicação e à infecção. Outrossim, locais como aterros sanitário, quando mal manejados, servem de espaço para a proliferação de doenças.

Em nossa perspectiva, um dos caminhos para minimizar os efeitos nefastos do descarte incorreto dos resíduos orgânicos é o da conscientização da população a

⁵ Em uma realidade tão consumista, o lixo e restos (resíduos de alimentos) passam a ser um caos na vida cotidiana. Por isto é que foi escolhido o tema Oligoquetas (minhocas), pois sua forma de reprodução decorre da utilização dos restos de frutas. Assim, o lixo passa a ser reutilizado, servindo, por exemplo, de adubo para o incremento das hortas.

respeito da reutilização destes resíduos. Em outras palavras, da transformação dos resíduos orgânicos, por exemplo, em adubos benéficos ao cultivo de plantas. Uma das formas de se processar tal transformação é através da construção de espaços próprios para o desenvolvimento do que conhecemos por “vermicompostagem”. A vermicompostagem é, de forma sucinta,

o processo de reciclagem de resíduos orgânicos por meio de criação de minhocas em minhocários, oferecendo importante alternativa para resolver economicamente e ambientalmente os problemas dos dejetos orgânicos, como o lixo domiciliar. O produto final da vermicompostagem constitui num excelente fertilizante orgânico (húmus), capaz de melhorar atributos químicos (oferta, melhor retenção e ciclagem de nutrientes), físicos (melhoria na estruturação e formação de agregados) e biológicos do solo (aumento da diversidade de organismos benéficos ao solo) (EMBRAPA, 2016).

Como podemos observar a partir do excerto acima, a vermicompostagem é um sistema de reciclagem de nutrientes em que a matéria orgânica é digerida por minhocas e excretada na forma de húmus⁶. A expressividade desse sistema advém, em grande medida, da possibilidade de uma única minhoca comer o equivalente ao próprio peso, reduzindo em até 2/3 (dois terços) o “lixo” orgânico doméstico de 01 (um) dia. Ainda sobre a vermicompostagem, podemos defini-la enquanto procedimento ecologicamente correto, economicamente viável e socialmente justo, uma vez que diminui sensivelmente o descarte de lixo orgânico no ambiente, tem baixo custo, não exige pessoas treinadas para sua manutenção e pode ser implantado em casas, apartamentos e terrenos, haja vista que não precisa de muito espaço.

Tendo em vista a importância da vermicompostagem para o ambiente natural e humano, é que optamos por conduzir este trabalho. A partir desse projeto, pretendemos apresentar uma opção prática e econômica para a comunidade escolar e do entorno, a fim de reduzir a quantidade de resíduos orgânicos gerados não só nas residências, mas na própria escola, pelo reuso do resíduo de frutas utilizadas na merenda escolar. Para tanto, nos propomos pesquisar a aplicação de minhocas na

⁶ O húmus é o resultado da digestão de matéria orgânica através do organismo das minhocas. Esta digestão se dá por processos químicos e físicos complexos. Diferente dos fertilizantes químicos convencionais, o húmus não oferece risco de superdosagem, pois as plantas só irão absorver o que lhes for necessário. Sendo um produto natural, ele não agride o ambiente e ajuda a manter em equilíbrio a microfauna dos solos. Outro benefício da sua utilização é o fato do mesmo evitar a compactação de solos argilosos e promover a agregação dos arenosos, além de reter, com mais eficiência, os nutrientes e a água.

decomposição do “lixo” gerado na Escola Municipal Agropecuária de Ensino Fundamental Alaôr Tarouco, visando, como resultado, uma diminuição do descarte dessas substâncias.

Mas, como levar a informação da vermicompostagem e da necessidade de reduzir a produção de resíduos orgânicos aos educandos? Como proporcionar que eles transformem essa informação em novas dinâmicas? E que qualifiquem não apenas os processos de ensino como, também, as vivências relativas à preservação do meio ambiente? E é justamente as respostas para estas perguntas que nos propomos a discorrer neste texto.

Como podemos comprovar na prática docente, o Ensino de Ciências se pauta em basicamente discorrer os conteúdos ministrados em aulas teóricas, deixando à margem do processo de ensino e aprendizagem a inter-relação da teoria com a prática. Diante disto, não apenas nós, mas grupos de estudiosos e pesquisadores como Dewey (1916), Freinet (1975), Carvalho (2004) e Antunes (2013) vem refletindo sobre as causas e consequências dessas questões, buscando soluções a partir de uma educação voltada à participação plena dos alunos.

Neste contexto, estes autores vislumbram que as atividades práticas emergem como estratégia didática positiva para o processo de ensino e aprendizagem, sendo apontada por professores e alunos como uma das maneiras de minimizar as dificuldades de aprender a teoria. E corroboramos com eles, tanto que temos a convicção de que a renovação no ensino de Ciências é iminente.

É de suma relevância desenvolver o ensino, também, através de aulas práticas, pois que estas partem, de certa forma, do interesse e da realidade de inserção discente. Tal fato, a nosso ver, torna o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico, atrativo e significativo, despertando a curiosidade do aluno. Considerando o papel fundamental da atividade prática para a aprendizagem, a busca por estratégias didáticas alternativas é fundamental, pois que por meio delas é que há a exploração dos fenômenos físico-químicos e biológicos de forma integral, tanto do ponto de vista do envolvimento dos estudantes, quanto à concepção da própria atividade prática.

A partir das discussões acima, é válido esclarecer que este trabalho de mestrado se insere na linha de pesquisa de Ciências, tendo por base o “Ensino de Ciências”. Por um lado, nossa proposta de estudo recai no papel biológico das oligoquetas e sua reprodução, para a transformação de resíduos de frutas e esterco

bovino leiteiro por meio do processo de vermicompostagem. Por outro, na apropriação, a partir das teorias e práticas do ensino, desse processo pelos discentes da Escola Municipal Agropecuária de Ensino Fundamental Alaôr Tarouco.

A par disto, a indagação de “**como proporcionar ao aluno um caminho de aprendizado, sobre o papel biológico e a reprodução das oligoquetas, baseado em ensaios práticos?**” As respostas para esta questão, que centra nosso problema de pesquisa, foi respondida, em grande medida, no estudo em questão. Ainda assim, é preciso considerar que as discussões que seguirão na sequência deste trabalho têm por premissas aliar a teoria à prática, de forma a tornar efetiva a compreensão dos discentes já no momento de observação dos conhecimentos teóricos sobre a importância biológica e reprodução das oligoquetas.

1.2 Objetivos

Tendo como universo empírico os docentes e discentes da Escola Municipal Agropecuária de Ensino Fundamental Alaôr Tarouco, situada no município de Piratini/RS, esta pesquisa elegeu por temática evidenciar os possíveis afastamentos que há entre os conhecimentos teóricos e práticos desenvolvidos nas aulas de Ciências desta escola. Para tanto, construímos alguns objetivos que serão apresentados abaixo.

1.2.1 Objetivo Geral

- Propor estratégias de ensino que proporcionem aos alunos um caminho efetivo de aprendizado sobre, neste caso específico, o papel biológico e a reprodução das oligoquetas.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Diagnosticar quais metodologias didáticas são aplicadas no ensino de conteúdos relacionados ao papel biológico e à reprodução das oligoquetas, pelos professores de Ciências no município de Piratini/RS;

- b)** Averiguar pré e pós-conceitos (antes e após a realização das atividades atinentes às dinâmicas da vermicompostagem) dos alunos da Escola Municipal Agropecuária de Ensino Fundamental Alaôr Tarouco sobre o papel biológico e a reprodução das oligoquetas;
- c)** Propor uma nova estratégia didática para desenvolver o conteúdo sobre o papel biológico e a reprodução das oligoquetas na transformação de resíduos;
- d)** Elaborar documentário a partir da estratégia didática desenvolvida, a ser distribuído aos professores, a princípio, do município de Piratini/RS.

1.3 Hipóteses

Nossas hipóteses, em verdade, guiam nossa reflexão. Para tanto, é importante ressaltar que não foram elaboradas dentro da rigidez de esquemas hipotético-dedutivos, mas concebidas como orientadoras da abordagem sobre o tema, conforme já comentamos, de buscar estratégias que proporcionem ao aluno um caminho de aprendizado sobre o papel biológico e a reprodução das oligoquetas, baseado em ensaios práticos. Neste sentido, nossas hipóteses são:

- a)** O Ensino de Ciências pauta-se em esquemas de ensino, sobretudo, teóricos, desqualificando ou pouco considerando as questões que norteiam e envolvem os discentes. Quer dizer, são empregadas metodologias rigidamente estabelecidas e que, por isto mesmo, precariamente englobam as situações postas na vivência cotidiana daqueles (os alunos), que buscam por conhecimento/formação nos ambientes de ensino.
- b)** Apesar do Ensino de Ciências ter como norte aulas consideradas, em grande medida, teóricas, há, sim, grande variedade de docentes (professores) e pesquisadores que buscam alternativas à rigidez posta por este caminho. Dentre as propostas por nós vislumbradas, está a realização de aulas práticas posteriormente ao ensino desenvolvido em

momentos teóricos. Como será apresentado neste esquema, cremos que a iniciativa docente de levar os educandos a situações cotidianas de suas experiências proporcionará maior e melhor qualidade na apropriação dos conhecimentos postos nos períodos de sua formação discente.

1.4 Metodologia de Desenvolvimento do Trabalho

A fim de dar conta do itinerário de pesquisa, é preciso, antes de mais nada, ressaltar que não nos utilizamos de uma única linha de raciocínio. Em verdade, utilizamos algumas metodologias e ferramentas para dar cabo à proposta de trabalho. Nesta perspectiva, torna-se imperioso frisar que não disporemos aqui somente a respeito de nossa conduta no período da investigação, mas daremos cabo à ideia central deste apartado, que é a de orientar os leitores em nossa trajetória de elaboração e condução da pesquisa.

Assim, num primeiro espaço de discussão, centrar-nos-emos na delimitação de nosso universo empírico. Na continuação, trataremos de delimitar o escopo metodológico por nós empregado na investigação.

1.4.1 O universo empírico da pesquisa

O trabalho em questão abrange, em grande medida, a rede de ensino fundamental do município de Piratini/RS. Tal escolha incide, sobretudo, no compromisso que tenho em retribuir ao meu município natal os conhecimentos adquiridos no transcurso da formação profissional. Dentro deste escopo, é primordial iniciarmos as argumentações desta subseção caracterizando o município em questão, qual seja, Piratini/RS. Sobre este, o site do IBGE Cidades (2016) informa que seu povoamento teve início

em 06 de julho de 1789, com 48 casais de açorianos na condição de ali residirem e trabalharem. Esses povoadores ao chegarem estabeleceram-se no local denominado "Capão do Piratini" e fundaram uma capela em honra à Nossa Senhora da Conceição, desde então, padroeira do município. Por ocasião da Revolução Farroupilha, acontecimentos notáveis

desenrolaram-se no município. Em 08 de outubro de 1835, os farroupilhas ocuparam a vila e constituíram o Estado Rio-Grandense Independente. Em 06 de novembro de 1836, constituíram o 1º governo da república, assim constituído o Presidente-General Bento Gonçalves da Silva. A sede do Governo Estadual do Rio Grande do Sul, foi então denominada Palácio Piratini. No cenário político, o município tornou-se célebre durante a Revolução Farroupilha, por tornar-se a Capital da República Rio-Grandense (IBGE CIDADES, 2016).

Atualmente, o município de Piratini conta com, aproximadamente, 20 (vinte) mil habitantes, distribuídos por seus 3.539,688Km² de extensão territorial. De certa forma, pode-se atribuir a este município uma trajetória marcada por ruralidades (Fig. 01). Na visão de Sell (2011), este município retrata, por um lado, estilos de agriculturas voltados às grandes extensões de terras – haja vista a incompatibilidade deste em adotar as estratégias do período conhecido como Modernização da Agricultura⁷. Por outro, com a chegada de novos sujeitos a partir dos anos de 1990, ganharam expressividades os estilos de agricultura direcionados aos modelos de produção de base familiar – presença massiva de assentamentos criados a partir das diretrizes da reforma agrária⁸.

Interessante comentar que, com a chegada desses sujeitos, não apenas a questão agrária logrou alterações, como também outras, a exemplo do setor de ensino (RIBEIRO, 2001). De acordo com o Plano Municipal de Ensino, há no município de Piratini 09 (nove) escolas com a modalidade Ensino Fundamental, sendo que 02 (duas) na zona urbana e, as demais, na zona rural. Dentre as escolas da zona rural de Ensino Fundamental há ainda 01 (um) que oferece, também, o Ensino Agropecuário, a Escola Municipal Agropecuária de Ensino Fundamental Alaôr Tarouco (Fig. 01) – foco de nossa investigação⁹.

⁷ Tal período traz profundas transformações na agricultura. Aquilo que antes era praticado em grandes extensões de terras, respeitando os ciclos produtivos e as especificidades de cada espécie vegetal, bem como a localização geográfica, foram, paulatinamente, substituídos por processos vistos como mais modernos, pautados na mecanização agrícola, no uso de sementes melhoradas, no aporte de adubos químicos (na melhora da fertilidade dos solos), dentre outros (GRAZIANO DA SILVA, 1982). Mas, como o município de Piratini se caracteriza pela presença de solos rasos e, em algumas localidades, altos declives, não foi possível, tampouco viável, a implementação, por exemplo, da mecanização, fato que contribui para inviabilizar os processos atinentes à modernização na agricultura da região (SELL, 2011).

⁸ De acordo com Sell (2011), “são no total, 15 assentamentos instalados em Piratini, 10 deles criados pelo INCRA, 4 criados pelo estado e um em parceria INCRA/Estado, perfazendo um total de 15.256ha, o que corresponde a 10,28% da área do município”.

⁹ A Escola Municipal Agropecuária de Ensino Fundamental Alaôr Tarouco teve sua fundação em 25 de março de 1991. Sua área de extensão para as atividades de ensino e educação somam 53 ha, distribuídos nas mais variadas atividades aptas às práticas docentes e discentes. Nos dias de hoje, a escola ministra aulas para mais de 100 (cem) alunos, na faixa etária de 11 a 16 anos, matriculados do

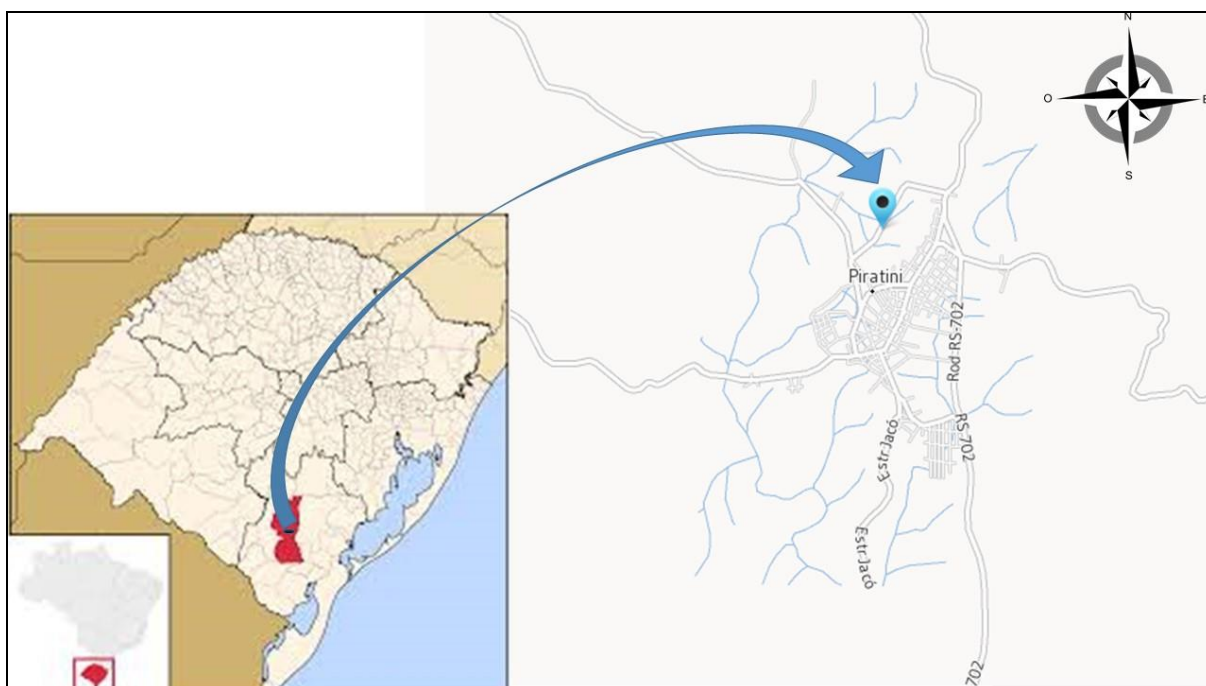


Figura 01 – Mapa ilustrativo do município de Piratini com a localização da Escola Municipal Agropecuária de Ensino Fundamental Alaôr Tarouco
Fonte: adaptado de Wikipédia (2016) e Apontador (2016).

No que tange à escolha da Escola Municipal Agropecuária de Ensino Fundamental Alaôr Tarouco para a investigação em curso, qual seja, analisar os processos pertinentes ao ensino e educação, através das perspectivas dos alunos e professores, quanto à aproximação das aulas teóricas às dinâmicas práticas, é válido esclarecer que a mesma recai, sobretudo, na significativa amplitude de docentes e discentes ali presentes¹⁰. Apesar desta escola localizar-se na zona rural do município de Piratini, vários são os alunos e professores oriundos da zona urbana do mesmo.

Outrossim, porque a escola compartilha sua área territorial com o Horto Municipal (Fig. 02). A presença deste nos limites da escola proporciona, de forma expressiva, vivências práticas que extrapolam a rotina escolar discente e docente, como a produção de mudas para a composição vegetal do município, a criação de

6º (sexto) ao 9º (nono) ano do Ensino Fundamental e Agropecuário, este último ocorre no turno da tarde.

¹⁰ Vários foram os professores que participaram da nossa investigação. Dentre estes, é importante frisar que não apenas àqueles da área das Ciências nos oportunizaram sua presença, mas, também, professores das áreas de linguagens, exatas, entre outras. Do mesmo modo, no que toca aos alunos, é preciso se atentar para o fato de que estes possuem conhecimentos empíricos que corroboram com os ambientes próprios de suas vivências, tornando-os únicos em suas visões de mundo. Tal fato, de certa forma, esclarece a amplitude de docentes e discentes por nós contatados, partícipes do processo de elaboração da dissertação.

oligoquetas na fabricação de adubos orgânicos, o trabalho em prol do meio ambiente, dentre outros.



Figura 02 – Área de atuação do Horto Municipal do Município de Piratini/RS, com ênfase aos canteiros de produção de mudas.
Fonte: arquivos da autora (2015).

Diante do exposto, nosso universo empírico da pesquisa está, em maior proporção, para os discentes e docentes da Escola Municipal Agropecuária de Ensino Fundamental Alaôr Tarouco, para o técnico agrícola responsável pelo Horto Municipal e, também, para alguns docentes da rede municipal e estadual de ensino no município de Piratini/RS. Em outras palavras, nosso público abrange 42 (quarenta e dois) alunos desta escola, oriundos da zona rural ou da periferia da cidade – desde que com alguma identificação e/ou aproximação com o tema rural –, e 24 (vinte e quatro) professores das mais diversas áreas da rede municipal e estadual de ensino, além de 01 (um) do técnico agrícola do horto municipal.

1.4.2 Aportes Metodológicos

Tendo em vista a intenção deste estudo de identificar estratégias de ensino que proporcionem aos alunos um caminho efetivo de aprendizado sobre, neste caso

específico, o papel biológico e a reprodução das oligoquetas, adotamos um itinerário metodológico que será percorrido em profundidade na sequência. Cabe ressaltar que tal itinerário, em grande medida, visa evidenciar, simultaneamente, “a teoria da abordagem (o método), os instrumentos de operacionalização do conhecimento (as técnicas) e a criatividade do pesquisador (sua experiência, sua capacidade pessoal e sua forte sensibilidade)” (MINAYO, 1994).

A respeito da essencialidade do método e das técnicas para a construção do conhecimento científico, Minayo (1994) adverte que, “como não somos gênios, precisamos de parâmetros” para sermos mais precisos. No entanto, para que tal precisão logre expressividade, é indispensável aliar ao método e às técnicas a “nossa grife”, a nossa marca, registradas através da “nossa experiência, intuição, capacidade de comunicação e de indagação em qualquer trabalho de investigação” (MINAYO, 1994).

Neste aspecto, usamos metodologia de natureza quali quantitativa que, apesar de conhecermos as limitações impostas ao uso de ambas, parecem-nos mais condizentes com os objetivos de pesquisa. Na visão de Prodonav (2013), as diferenças primordiais entre ambas metodologias advêm, sobretudo, dos objetos analisados. Enquanto na abordagem qualitativa “o ambiente natural é fonte direta para coleta de dados, interpretação de fenômenos e atribuição de significados”, na quantitativa, se “requer o uso de recursos e técnicas de estatística, procurando traduzir em números os conhecimentos gerados pelo pesquisador”.

Dito isto, cremos que nossa imersão a campo será melhor apresentada em suas etapas de execução, as quais ocorreram entre os dias 20 de outubro e 03 de dezembro de 2015. Para este fim, na sequência, citaremos e comentaremos cada uma delas.

Após contatar a equipe diretiva da Escola Municipal Agropecuária de Ensino Fundamental Alaôr Tarouco, bem como receber a autorização para a pesquisa desta equipe, professores e pais, agendamos nossa atuação. Enviamos convites de participação às nossas atividades aos alunos de 6º (sexta) a 9º (nona) séries do Ensino Fundamental e Agropecuário, aos docentes da escola e outros, da rede municipal e estadual de ensino no município de Piratini/RS, ao técnico agrícola do horto municipal, e da equipe responsável pela filmagem do documentário – o qual abordaremos a seguir –, a fim de apresentar o tema e o objetivo de investigação e mediar nossa primeira análise para a pesquisa.

Assim, nossa pesquisa foi planejada e executada a partir do seguinte roteiro de execução:

- a) Após as aulas teóricas sobre o papel biológico e a reprodução das oligoquetas¹¹, nós aplicamos questionários semiestruturados (ANEXO 01), quer dizer, com perguntas abertas e fechadas, aos alunos matriculados no Ensino Fundamental e Agropecuário (de 6º a 9º anos). Os questionários aplicados tiveram por propósito averiguar os conceitos prévios sobre temas como vermicompostagem, o papel biológico e a reprodução das oligoquetas, bem como diagnosticar o interesse por atividades práticas (Fig. 03A);
- b) Nesta ida à escola para a aplicação dos questionários aos alunos, aproveitamos o ensejo e marcamos uma próxima visita, na qual um outro questionário, também semiestruturado, foi aplicado aos professores (ANEXO 02) da escola e de outras, da rede municipal e estadual de ensino do município – para estes últimos, fomos até seus locais de trabalho para a aplicação do questionário. Aos professores, foram aplicados questionários com seis questões de múltipla escolha e uma dissertativa, referentes à prática docente utilizada para ministrar os conteúdos sobre o papel biológico e a reprodução das oligoquetas, além de perguntas alusivas à didática aplicada, como também a opinião sobre as atividades práticas;
- c) Após, procedemos a um momento de formação (Fig. 03B) para nos prepararmos e darmos seguimento à construção de um minhocário nas dependências da Escola Municipal Agropecuária de Ensino Fundamental Alaôr Tarouco, com a finalidade de aliar a teoria aprendida em sala de aula à prática, neste caso, sobre vermicompostagem, juntamente com os alunos e professores que responderam aos questionários, e com o auxílio,

¹¹ É importante ressaltar que a ideia em investigar o ensino pela ótica da teoria atrelada à prática foi facilitada pela lógica de trabalho da Escola Municipal Agropecuária de Ensino Fundamental Alaôr Tarouco. Quer dizer, como esta escola atua também no ensino agropecuário, possuindo um horto municipal dentro de suas instalações, nossa proposta de investigação ganhou expressão quando da disposição dos docentes em ministrar aulas teóricas a respeito do papel biológico e da reprodução das oligoquetas – situação esta cotidiana em suas aulas – e, após estas, com o auxílio do técnico agrícola do horto, construirão coletivamente um minhocário, para a prática da vermicompostagem.

para o desenvolvimento desta, do técnico agrícola do Horto Municipal (Fig. 03C);



Figura 03 – A) Detalhe do aluno preenchendo o questionário semiestruturado; B) Momento de formação com a equipe encarregada pela pesquisa, alunos, professores e técnico agrícola; e, C) Prática de construção de minhocários para a vermicompostagem.

Fonte: arquivos da autora (2015).

Sobre a prática de construção do minhocário para o processo de vermicompostagem, é válido ressaltar que esta teve por objetivo esclarecer aos alunos tanto o papel biológico – através da transformação dos resíduos orgânicos, neste caso, de frutas oriundas da merenda escolar da escola (goiaba, laranja e mamão), em húmus, utilizado como adubo orgânico, inclusive, para o cultivo de alimentos –, como a reprodução das oligoquetas. Por isto, nossa proposta incidiu mais na proposição de alternativas à integração da teoria à prática, que no uso de uma ferramenta para viabilizar a qualidade dos solos e, logo, da produção de alimentos¹².

A construção do minhocário para vermicompostagem foi realizada utilizando-se 12 (doze) recipientes plásticos circulares e sem gargalo – garrafas pet de água

¹² Para maiores informações a respeito da construção de minhocário e vermicompostagem, ver, dentre outros, materiais da Embrapa (2016).

mineral –, com fundo perfurado e capacidade de 05 (cinco) litros. Na parte superior dos recipientes, foi colocada uma proteção de Tecido Não Tecido (TNT), presa às bordas com elástico para evitar a fuga das minhocas, além de permitir boa aeração.

Após o preparo dos recipientes plásticos, foram pesados e colocados 2.300Kg de esterco bovino leiteiro. Uma porção de 10% foi substituída pelos resíduos de frutas provenientes das sobras da merenda escolar, conforme o tratamento. Foram, ao total, 04 (quatro) tratamentos, com três repetições cada, utilizando esterco bovino leiteiro e frutas inteiras maduras: goiaba, laranja ou mamão. As frutas maduras foram usadas integralmente, com casca e sementes, e cortadas em pedaços para facilitar a distribuição em meio ao esterco. Os tratamentos se constituíram em:

- T1= controle (somente esterco);
- T2= esterco+mamão;
- T3=esterco+goiaba;
- T4=esterco+laranja.

Em cada garrafa, junto ao esterco bovino leiteiro e os resíduos de frutas, conforme os tratamentos acima dispostos, foram colocadas 20 (vinte) oligoquetas cliteladas (adultas) da espécie *Eisenia foetida*. Para cobrir as garrafas, utilizou-se camada de palha de arroz.

No decorrer de todo o período experimental de, aproximadamente 45 dias, os recipientes foram mantidos em sala/ambiente desprovida de luz e acondicionados em bancada. No decorrer deste período, conforme explicaremos logo na sequência, foram realizadas avaliações por parte dos alunos, a fim de observar e identificar, por exemplo, possíveis fugas de minhocas, elevação ou redução da umidade do sistema de vermicomposto, odor característico da evolução do preparo. E, ao final dos 45 dias, procedeu-se à análise do número de oligoquetas jovens, cliteladas/adultas e casulos encontrados no sistema, isto é, em cada um dos tratamentos (T) da atividade prática.

- d) É importante ressaltar que a prática de construção do minhocário para a vermicompostagem teve a participação ininterrupta de uma equipe de som e vídeo, a qual procedeu a filmagem de todo o momento de interação

discente e docente, a fim de, ao fim do processo, elaborar um documentário¹³;

- e) Na sequência da prática, retornamos à escola, a fim de avaliar, juntamente com os alunos, a pertinência da construção do minhocário para a vermicompostagem. Neste momento de encontro, eles elaboraram relatórios de aula, nos quais relataram o passo a passo da prática e sua relação à teoria aprendida em aula sobre o papel biológico e a reprodução das oligoquetas.

Conforme comentamos acima, não obstante a execução da prática de construção do minhocário para a vermicompostagem, a mesma não se finalizou em si. Em verdade, após sua realização, alunos¹⁴ e professores se dividiram em quatro grupos, intitulados, por eles mesmos: GRUPO 1) Os rastejantes, GRUPO 2) Crescendo na Ciência, GRUPO 3) Estudando as Oligoquetas e, GRUPO 4) Compostos Orgânicos.

A conformação dos alunos e professores em distintos grupos se deu em função da necessidade de continuidade da atividade prática. Sabendo-se que decorridos 45 dias da atividade prática de construção do minhocário, o húmus¹⁵ estaria pronto, indicou-se que, durante este período, cada um dos grupos se responsabilizasse por determinado tratamento (vermicomposto a partir de resíduos de goiaba, laranja, mamão e neutro¹⁶) e os analisasse, semanalmente, repassando as informações obtidas para os demais grupos, analisaram a umidade, as galerias e o revolvimento da terra.

Todos os resultados obtidos na pesquisa foram posteriormente analisados e agrupados em categorias analíticas a fim de facilitar sua apreciação para a discussão dos resultados. Como forma de facilitar nossa proposição de investigação e apresentação das informações colhidas à campo, com nosso universo empírico, elaborou-se, junto aos alunos e professores no laboratório de informática da escola, com a colaboração de um design gráfico, a seguinte imagem (Fig. 04).

¹³ Há, ao final do documentário, alguns depoimentos de alunos e professores a respeito da prática executada.

¹⁴ Os alunos se dividiram em 2 grupos de 11 alunos e 2 grupos de 10 alunos.

¹⁵ Cabe salientar que o húmus produzido nesta estratégia didática foi aplicado no viveiro e na horta da escola.

¹⁶ O ensaio neutro se refere ao processo de vermicompostagem sem a presença de resíduos de frutas, sendo, neste caso, preparado apenas a partir dos resíduos de esterco bovino leiteiro.



Figura 04 – Esquema de análise dos resultados.
Fonte: elaborado pela autora (2016).

A imagem acima evidencia que nosso campo de investigação condiz, de certo modo, com o espaço atinente à Escola Municipal Agropecuária de Ensino Fundamental Alaôr Tarouco. No espaço desta, compreendemos que, em função da proposta de ensino e aprendizagem integrar Ensino Fundamental e Agropecuário, há durante o expediente de funcionamento a presença expressiva de alunos, professores e funcionários. Diante disto, precisamos avaliar que tais sujeitos alimentam-se no refeitório da escola, consumindo produtos tanto naturais quanto industrializados.

Já discutimos anteriormente que vários dos resíduos orgânicos gerados, em grande medida, são depositados no ambiente de maneira inadequada, contaminando mananciais de água e propiciando o desenvolvimento de uma infinidade de doenças. A fim de minimizar os efeitos nefastos do descarte inadequado de tais resíduos, a escola em questão optou por encontrar alternativas à disposição dos mesmos, vindo, então, a aceitar o convite de participação em nosso projeto.

Disto resulta a sugestão de agregar os resíduos de frutas da merenda escolar às práticas didáticas de construção de minhocário para a vermicompostagem e posterior obtenção de húmus, ministradas pelos professores e assistidas com a

participação efetiva dos alunos. Assim, a partir das discussões teóricas em aula a respeito do descarte indevido dos resíduos orgânicos domésticos e dos efeitos nefastos ao ambiente ocasionados pelos mesmos, bem como da busca de alternativas para minimizar tais efeitos, como é o caso do papel biológico e reprodução das oligoquetas (minhocas), é que alunos e professores, intermediados por profissionais do Horto Municipal, ampliam suas discussões para a prática, do saber fazer que, neste caso originou a construção de um minhocário para a vermicompostagem. Lembrando que o húmus oriundo desse processo retornou ao ambiente da escola, através de sua aplicação em canteiros, a fim de qualificar a produção de alimentos neste espaço.

1.5 Organização do Trabalho

Após esta breve introdução, em que foram contextualizados os temas que norteiam a pesquisa, como identificação do problema, delimitação dos objetivos e hipóteses e construção de nossos aportes metodológicos, torna-se imperioso darmos sequência aos esclarecimentos atinentes à dissertação em tela. Para tanto, traremos à tona no Capítulo 2 os referenciais teóricos que nos conduziram. No Capítulo 3, serão inicialmente desenhados os resultados de nossa pesquisa que, logo ao final, ganharão destaque na construção de nossas considerações finais e propostas de atuação futuras, desenhadas no Capítulo 4. Por fim, mostraremos algumas das evidências de nossa imersão e condução à campo, como o roteiro de entrevistas.

Capítulo 2

O ENSINO DE CIÊNCIAS E O ESTUDO DAS OLIGOQUETAS

"É pouco provável que algum animal tenha desempenhado um papel tão importante na história do nosso planeta como o destas pequenas criaturas (DARWIN, Charles)".

2.1 Considerações Iniciais

O capítulo em questão traz à tona os principais referenciais teóricos que conduzem a pesquisa. Não se trata apenas de comentar falas e visões de determinados autores, mas de revelar e discutir o que é imprescindível para a compreensão do trabalho. Se num primeiro momento (Capítulo 1 – Introdução) nos propomos a contextualizar a dissertação, neste, daremos curso ao marco teórico que fundamentou nossas escolhas de investigação.

Para tanto, inicialmente, serão dispostos os temas relativos ao Ensino de Ciências. A ideia desta seção é a de demonstrar o quanto o ensino, através de atividades práticas, fortalece e corrobora as informações aprendidas pelos educandos no decorrer da formação teórica.

Após as considerações atinentes ao tema da educação, por meio de uma visão geral, serão discorridos os processos de formação e ensino para o aprendizado das oligoquetas. A proposta desta é a de demonstrar o quanto a interação discente e docente é proveitosa, especialmente quando as situações aprendidas em sala de aula são visualizadas em circunstâncias do cotidiano dos

sujeitos, quer seja, pela demonstração prática da transformação dos resíduos orgânicos domésticos em adubo orgânico, húmus – a vermicompostagem.

2.2 Compreensões a Respeito do Ensino

De início, é pertinente salientar que a palavra ensino guarda, assim como as outras palavras, “marcas de sua história, de sua origem” (BARBOSA-LIMA, CASTRO e ARAÚJO, 2006). Nesta perspectiva, e seguindo o pensar de autores como Barbosa-Lima, Castro e Araújo (2006), somos levados a compreender o “ensino” enquanto a “arte de transmitir conhecimentos”. A fim de compreender a lógica de raciocínio dos autores, torna-se válido trazer ao corpo do texto algumas de suas considerações a respeito desta palavra, qual seja, ensino. De acordo com eles ao citarem Cambi (1999), a palavra ensino

Surge no século XI, na língua francesa (*enseigner*), e no século XIII, na língua portuguesa; do baixo latim *insignare*, alteração de *insignire*, que significa indicar, designar, e que pode chegar a ser compreendido como “marcar com um sinal”. Note que marcar pode transmitir uma idéia de imposição, mas pode, por outro lado, indicar o nascimento do caráter do estudante, uma vez que, em grego, sinal é *Karakter*. O sentido moderno de ensinar (transmitir conhecimentos a um aluno) aparece no século XVII e, na verdade, reflete o surgimento da escola moderna e da organização do sistema escolar (CAMBI, 1999, *apud* BARBOSA-LIMA, CASTRO e ARAÚJO, 2006 – *destaques dos autores*).

Diante do exposto, entende-se que a construção do conhecimento, desde a antiguidade, se enraíza, em grande medida, em processos que enfocam a transmissão da informação de quem a tem, para quem, a princípio, não a tem – conforme abordaremos na sequência. No entanto, com o desvendamento do termo educação ao longo dos tempos pelas distintas sociedades, bem como pela própria ressignificação do “ensino”, significativas mudanças ocorreram nos sistemas de aprendizagem. Conforme esclarecem Barbosa-Lima, Castro e Araújo (2006), a educação,

em Português e em castelhano, é registrada no século XVII. Aparece em francês no século XIV (*éduquer*), porém, de uso

raro antes do século XVIII, e mal recebida até o século XIX. Ainda em 1900, o *Dictionnaire Général* a qualifica como palavra popular. Do Latim *educare*, que é uma forma derivada de *educere* que contém a ideia de conduzir. Da mesma raiz, nascem: produzir, seduzir, deduzir, induzir, traduzir, e outras. A palavra educar representa uma *práxis* em que se focalizam, enfaticamente, a finalidade e os objetivos do processo pedagógico (*destaque do autor*).

A partir deste excerto, observa-se que o termo educação, em verdade, vai além da simples transferência de conhecimentos próprios do ensino. No entanto, bem como nos adverte Paulo Freire, em seu livro intitulado “Pedagogia da Autonomia” e, também, pensando nas possíveis transformações dos processos de ensino ao longo dos tempos, podemos compreender que este, o ensino, não se circunscreve somente à sua etimologia original – “a arte de transmitir conhecimento” (BARBOSA-LIMA, CASTRO e ARAÚJO, 2006) –, mas extrapola a mesma, criando “possibilidades para sua produção ou construção” (FREIRE, 1996).

Outrossim, cabe frisar que o substantivo “ensino” aparece, nas palavras de Barbosa-Lima, Castro e Araújo (2006), “principalmente em sintagmas como, por exemplo, Ensino de Física”, ou Ensino de Ciências. Tal fato se dá, em grande medida, na dissertação em tela.

Não obstante as considerações postas a respeito do ensino, torna-se válido, a fim de melhor nos apropriarmos das suas discussões, esclarecer e conhecer suas origens, perpassando os distintos momentos históricos até chegarmos ao período atual, sendo esta a proposta desenhada a seguir. Após, trataremos ao escopo do estudo o “Ensino de Ciências”, pelo ponto de vista dos processos a ele pertinentes.

2.2.1 Breve trajetória do processo de ensino

Não podemos negar que os atributos do ensino e da própria educação têm relação direta com a evolução das sociedades, logo, do pensamento humano. De acordo com Cruz (2016), a educação é processada de acordo com fatores sociopolíticos específicos de cada época, além, é claro, da busca pelo homem do conhecimento. Por este motivo, a autora enfatiza que cabe aos homens a deliberação de mudanças, escolher quais linhas educativas serão seguidas e almejadas para um efetivo, ou não, desenvolvimento.

Por exemplo, se observarmos os aspectos da educação oriundos da antiguidade, facilmente perceberemos que os mesmos, na visão de Clemente (2000), eram ponderados “para formar as pessoas [...] daquelas épocas”. Nos referimos aqui à antiguidade porque, bem como nos recorda o autor,

[...] desde que o ser humano se colocou em pé começou a transmissão de conhecimento. O que uma geração aprendia, transmitia às outras. Era a comunicação oral, era a observação do que o outro ia fazendo e assim iam crescendo as ciências e as técnicas (CLEMENTE, 2000).

A época, não haviam classes sociais, isto é, as pessoas possuíam o mesmo grau de importância no interior das tribos, diferenciando-se apenas em suas funções. Ainda assim, o conhecimento apreendido a partir de observações da vida e da natureza, era passado integralmente dos mais velhos aos mais jovens. Todos tinham a oportunidade de conhecer as técnicas essenciais à manutenção da vida, desde a pesca, agricultura até as fainas domésticas. De certo modo, as crianças “imitavam” os mais velhos, aprendendo os gestos do “saber fazer” de cada “coisa”.

Com o passar dos tempos e, logo, a evolução das sociedades, os processos atinentes à educação foram ganhando outras cores. Em verdade, na visão de Cruz (2016), estas cores incidem numa religiosidade, na construção de um ser heroico, apto a governar, com diferentes matizes e possibilidades de interpretação e ação. Ainda assim, nas sociedades egípcias – uma das primeiras sociedades a desvendar os “mistérios” da escrita –, o ensino ganhou certa expressão, vindo esta sociedade a criar espaços destinados à instrução, sobretudo, política, militar e religiosa.

A perspectiva da educação “libertadora”, em grande medida, advém da pedagogia desenvolvida nas sociedades gregas. Apesar desta, num primeiro instante, atender a demandas militares e políticas (período homérico), logo, ganhou amplitude, expressando-se em práticas mais filosóficas (período ateniense). Com isto, entende-se que esta civilização não só potencializou didáticas de ensino, por integrar homem, corpo e espírito, como, também, por despertar o pensamento filosófico (CRUZ, 2016).

Diferentemente dos povos da Grécia, a sociedade romana pouco se interessou pelo âmbito do pensamento humano, neste caso, a filosofia. Mas, em contrapartida, enfocou seu ensino e educação em práticas e normas vistas como do direito, quer sejam, jurídicas – sendo que algumas, como o direito privado, são ainda

empregadas, de certo modo, nos dias atuais¹⁷. O processo de ensino aprendizagem romano se embasava, em grande medida, na figura do pai, responsável por transmitir o conhecimento aos filhos para, então, entregá-los ao sistema de educação estatal – era o Estado Romano quem “educava” os “bons” cidadãos (CRUZ, 2016).

Com o declínio da sociedade romana, imergimos num formato educativo atrelado às deliberações da Igreja. No decorrer da idade média, os processos de ensino e aprendizagem objetivavam-se em moldar sujeitos em conformidade com os ensinamentos sagrados, em formar homens cristãos. Na visão de Aranha (1996), há neste período histórico da educação uma redução dos princípios pedagógicos greco-romanos e paulatina ampliação de ações pedagógicas atreladas à figura e imagem de Deus. Nas palavras do autor, “há, portanto um modelo de homem, uma essência a ser atingida para a maior glória de Deus” (ARANHA, 1996).

Ao final da Idade Média, com a queda dos “feudos” e reaparecimento das cidades, essa crença no homem de “Deus” se transforma numa crença dos homens. Nas palavras de Cruz (2016), “no final da Idade Média acontece a ruptura dos valores teológicos e o surgimento dos valores antropocêntricos evidenciando os valores mais humanos do homem”.

O período posterior, o renascentista, caracteriza-se por um crescente movimento cultural e artístico, o qual foge totalmente dos formatos verbalistas e rígidos impostos pela Igreja à educação na era medieval. Segundo Cruz (2016),

a censura renascentista feita à educação medieval era em relação aos ensinamentos formais e livrescos, ou seja, a criança não tinha liberdade para criticar, contestar ou buscar novas formas de conhecimento, ficando dependentes dessa educação de leituras, sem propensão de análise de estudos.

Assim, a concepção renascentista vislumbrava, através dos processos de educação, a organização hierárquica dos graus de aprendizagem (formação de crianças, jovens e adultos). Além disso, propunha-se, como alude Aranha (1996), não apenas à transmissão de conhecimentos, mas à formação moral do homem.

O autor comenta que, progressivamente ao Renascimento, a era do Iluminismo marca-se pelo repensar das práticas pedagógicas. Se antes os espaços destinados à formação dos sujeitos possuíam postura classista, a fim de diferenciar

¹⁷ Para maiores informações, ver JusBrasil (2016).

os que possuíam o conhecimento dos que não o possuíam, neste, iluminista, principiouse a formação de escolas leigas e comuns a todos os sujeitos.

A partir do século XIX, o desenvolvimento do capitalismo aporta significativas alterações na perspectiva educacional, tanto no que se refere ao formato da educação – escolas universais, leigas, gratuitas e obrigatórias –, como nas dinâmicas pedagógicas de ensino, a fim de propiciar uma formação que dialogasse com a realidade dos sujeitos – função social do ensino (ARANHA, 1996). A partir destes pressupostos, Souza, Souza e Teixeira (2014), aferem que os procedimentos de ensino até então balizados por práticas de memorização, onde o aluno era visto enquanto sujeito passivo e receptivo dos processos de aprendizagem, passam a enfatizar o que Cruz (2016) compreende como dimensão intelectual do homem – sujeitos ativos no processo de compreensão do conhecimento.

Em meio a tudo isto, aqui no Brasil a situação não se apresentava totalmente distinta. A esse respeito, Cruz (2016) afirma que quando do início da colonização do território brasileiro, em 1530, nossa educação recaía, sobretudo, na catequização dos índios e na instrução dos colonos que aqui viviam. Por mais de 200 (duzentos) anos esse modelo de educação perdurou, sendo, posteriormente, substituída pelas ideias iluministas da educação europeia. Conforme esclarece Cruz (2016),

Ao invés do típico curso de humanidades, ministrados pelos missionários [...], as aulas são alteradas para Sistema de Aulas Régias. Sob o comando da coroa real, professores portugueses organizam planos de ensino que se baseiam em estudos dispersos e fragmentados. Esses estudos eram aplicados por professores que, muitas das vezes, apresentavam despreparo com relação aos conteúdos e aprendizados ensinados, distantes de seu próprio contexto educacional, completamente leigo às aulas.

Tal cenário na educação brasileira se caracterizava por manter parcela expressiva da população alheia aos espaços destinados à formação dos sujeitos – altos índices de analfabetismo. E, os que buscavam alguma formação, eram encaminhados para locais no estrangeiro, fora do país. Nas palavras de Menezes *et al.* (2002), “relegada a um segundo plano, a educação do povo se fez ao sabor dos interesses pessoais e políticos do Soberano no exercício de seu absoluto poder”. Tampouco após a independência do Brasil, na visão de Cruz (2016), pouco vivenciou-se modificações no ensino e na educação aqui no país.

Somente a partir dos anos de 1930 a educação brasileira ganha fôlego e logra alguma expressão no cenário nacional. De acordo com Cruz, foi a partir deste período que a educação perpassou por expressivas reformas, como a criação do currículo seriado, da frequência obrigatória, dos ciclos educativos e da habilitação para adentrar em ambos. Desde então, várias foram as alterações propostas ao sistema educacional brasileiro, propostas estas que, em grande medida, originaram o formato atual de ensino no país. Mas, como nossa proposta de estudo incide, sobretudo, no Ensino de Ciências, o mesmo será abordado em profundidade na sequência.

2.2.2 O Ensino de Ciências – algumas considerações

De certo modo, o Ensino de Ciências tornou-se parte integrante dos processos de ensino-aprendizagem a partir do século XIX. Até então, a educação dos sujeitos centrava-se na formação dos saberes através de disciplinas mais atreladas à filosofia, línguas clássicas e matemática. No entanto, e apesar da sua brevidade, o ensino de ciências foi alvo de diferentes linhas de pensamento a respeito de sua apropriação. Na visão de Chassot e Oliveira (1998),

Havia os que defendiam uma ciência que ajudasse na resolução de problemas práticos do dia a dia. Outros enfocavam a ciência acadêmica, defendendo a ideia de que o ensino de ciências ajudaria no recrutamento dos futuros cientistas. A segunda visão acabou prevalecendo e embora essa tensão original ainda tenha reflexos no ensino de ciências atual, este permaneceu bastante formal, ainda baseado no ensino de definições, deduções, equações e em experimentos cujos resultados são previamente conhecidos.

Nesta perspectiva, a área das ciências era composta, notadamente, pelas disciplinas de física e química. A disciplina de biologia foi incorporada ao ensino de ciências somente mais tarde, haja vista as incertezas e a alta complexidade da mesma.

Com a evolução tecnológica aportada às ciências, especialmente após a Guerra Fria (anos 1960 nos Estados Unidos), houve o direcionamento de parcela expressiva de recursos para “pensar” o Ensino de Ciências nas escolas de formação “primária” e “secundária”, atuais ensinos fundamental e médio. A ideia desta fundamentação teórica e prática das ciências no ensino formal se orientava na

possibilidade de capacitar “jovens cientistas” para o futuro. Outrossim, tendo em vista a neutralidade das ciências, que isentava seus pesquisadores de quaisquer julgamentos, sua proposta primordial era a de

desenvolver a racionalidade, a capacidade de fazer observações controladas, preparar e analisar estatísticas, respeitar a exigência de replicabilidade dos experimentos. No período 1950-70, prevaleceu a ideia da existência de uma sequência fixa e básica de comportamentos, que caracterizaria o “método científico” na identificação de problemas, elaboração de hipóteses e verificação experimental dessas hipóteses, o que permitiria chegar a uma conclusão e levantar novas questões (CHASSOT e OLIVEIRA, 1998).

Esse período marcante do Ensino de Ciências influenciou de forma expressiva diferentes tendências curriculares. Mas, se antes tal ensino centrava-se estritamente nas ciências, a partir da neutralidade científica, ao longo das últimas décadas, apropriou-se das modificações postas no cenário político, econômico e social. Isto é,

Superada a ideia de produção de projetos de ensino, já nos anos 70 começou-se a constatar as enormes lacunas na formação científica e na educação em geral das novas gerações diante das necessidades sempre maiores de conhecimentos e que mudavam rapidamente. A crítica à concepção da Ciência como neutra levou a uma nova filosofia e sociologia que passou a reconhecer as limitações, responsabilidades e cumplicidades dos cientistas, enfocando a ciência e a tecnologia (C&T) como processos sociais (CHASSOT e OLIVEIRA, 1998).

Assim, o Ensino de Ciências passou a considerar, também, os aspectos atinentes à sociedade, através de suas concepções políticas, econômicas e culturais. Para tanto, os sujeitos que buscavam a informação, o conhecimento, quer sejam, os alunos, finalmente se apropriaram de conteúdos científicos de fato relevantes ao seu cotidiano. Isto possibilitou que os mesmos não apenas identificassem os problemas presentes em seu entorno, como buscassem as melhores soluções.

Dos antigos problemas, como aumento da poluição, lixo, fontes de energia, recursos naturais, aumento da população, dentre outros, aparecem novas demandas de informação. Nos tempos atuais, aos processos de formação não bastam o ensino

de disciplinas isoladas, mas, em verdade, interligadas, conectadas, à base de propostas de fundo interdisciplinar.

Diante do exposto, não há mais como perpetuar ferramentas de ensino já conhecidas. Há que se construir, em verdade, novas propostas de abordagem para os diferentes temas, rediscutido a organização, inclusive, escolar – propostas estas discutidas abaixo.

2.3 O Aluno no Eixo do Processo de Ensino Aprendizagem em Ciências

Atualmente, a humanidade vive um momento marcado por grandes transformações decorrentes, sobretudo, do avanço tecnológico – o que reflete diretamente nas salas de aulas brasileiras. A esse respeito, Antunes (2013) assevera ser cada vez mais necessária a reflexão das atitudes escolares, visando a busca de soluções que melhorem o processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais atrativo e significativo. Neste interim, o discente torna-se figura central do processo de ensino, participando ativamente e utilizando todos os artefatos que o rodeiam, além de compreender a teoria e a prática.

Não obstante tais informações, Fourez (2003) afirma que, em parcela expressiva das salas de aula, há elevada dificuldade na aprendizagem de determinados conteúdos por parte dos educandos, alunos. Tal fato justifica-se por inúmeros caminhos, mas, com certeza, no final do percurso, veremos que são decorrentes, em grande medida, dos problemas de aplicações dos processos de ensino-aprendizagem. A fim de incrementar estes processos, o autor enfatiza que

A necessidade de tornar os conteúdos científicos escolares dotados de significado, bem como de discutir o papel das Ciências e das tecnologias na sociedade contemporânea, tornou-se questão das mais importantes no cenário educacional das duas últimas décadas (FOUREZ, 2003).

Conforme nos adverte Moran (2000), nem sempre os problemas do processo ensino-aprendizagem são oriundos dos alunos, haja vista que neste os docentes são

parte importante. Há casos em que as aulas ministradas, por receberem a conotação de insignificantes e pouco atrativas, dificilmente logram a atenção dos alunos.

Não há dúvidas de que as práticas educativas requerem renovação, tanto por parte do educando quanto do educador. Para isto, torna-se imperioso rever as ferramentas empregadas, especialmente pelos professores, nos processos de ensino-aprendizagem.

O professor é quem deve direcionar os conteúdos de maneira crítica e reflexiva, usando-se, sob este ponto de vista, abordagens interessantes e voltadas à realidade dos alunos. Assim, é preciso considerar os conhecimentos e experiências prévios dos alunos, para buscar estratégias didáticas que efetivamente despertem o interesse deles, conforme discutiremos a seguir.

2.3.1 Invertendo papéis, alterando importâncias

Conforme comentamos anteriormente, não raro, os processos de ensino-aprendizagem ocorriam a partir de práticas de transferências de informações, por parte dos professores, para a memorização dessas, pelos alunos. No entanto, entre os séculos XIX e XX, eclodiu o que conhecemos mundialmente por “Escola Nova”, um movimento transformador de uma época renovadora. A Escola Nova eclodiu e se popularizou através de novos pensamentos, questionadores da escola convencional, que se mostravam em obras de John Dewey (1859-1952), Jean Piaget (1896-1980), Paulo Freire (1921-1997) e muitos outros. Na visão de Antunes (2013),

A Escola Nova mudou conceitos e criticou algumas práticas pedagógicas utilizadas pela escola convencional, sem deixar de ter a certeza de que um bom ensino não dispensa um sólido corpo de conhecimentos, todos eles agrupados em disciplinas que darão origem a um currículo e que para serem entendidas exigem uma organização curricular que contenham programas e avaliações.

A este respeito, Antunes (2013) assevera existirem 09 (nove) fundamentos do movimento “Escola Nova” que, de certo modo, se promulgaram e solidificaram ao longo dos anos no intuito de diferenciar os docentes entre si. Sobre estes fundamentos, o autor destaca que:

- 1) a autonomia do educando e o aplauso as suas iniciativas pessoais, constituírem o eixo central da educação de qualidade;
- 2) os alunos são diferentes e, portanto, aprendem de forma autônoma e diferenciada, conforme estilos que jamais se generalizam;
- 3) a curiosidade natural do aluno constitui o foco de seu interesse, em torno dos quais as situações de aprendizagem se definem;
- 4) o aluno é protagonista, que propõe sua participação ativa na gestão do processo de aprendizagem e cooperação;
- 5) a passividade do aluno se opõe à sua aprendizagem e, dessa forma, a valorização de métodos centralizados nos interesses e nas necessidades físicas, cognitivas, emocionais e sociais dos alunos;
- 6) a valorização das atividades ao ar livre e a compreensão de que a aprendizagem de sala de aula se associam aos experimentos realizados em oficinas e laboratórios, às aulas práticas e de campo e muitas outras atividades cotidianas no ambiente que as envolve;
- 7) a articulação entre a vida intelectual e o desenvolvimento de competências que não dispensam atividades materiais e sociais, valorizando a dignidade de toda forma de trabalho;
- 8) é a educação o meio essencial para capacitar as crianças à desenvolverem plenamente suas aptidões e competências pessoais;
- 9) o castigo e todo e qualquer ato que vise cercear a espontaneidade do aluno deve ser banido.

Para Antunes (2013), tais fundamentos inspiram os sujeitos não apenas a refletirem sobre as práticas de ensino-aprendizagem, como a direcionarem suas ações à construção de estratégias didáticas mais efetivas às dinâmicas de sala de aula. Nas palavras do autor,

As reflexões que inspiram o movimento da Escola Nova têm como fulcro a certeza de que o professor jamais ensina; a verdade, apenas contribui para que o aluno aprenda e que, dessa forma, uma aula de qualidade deve primar pela ação dinâmica do aluno, conduzida com sutileza pelo professor (ANTUNES, 2013).

Na visão de Soussan (2003), é iminente a transformação da antiga lógica de ensinar – transferência de conhecimento –, para formatos mais participativos, quer dizer, que estimulem o confronto da informação aprendida com a realidade de inserção dos alunos. Sob este prisma, Antunes (2013) assevera que, ao possibilitar-se que os alunos reflitam sobre suas experiências pessoais, com consequente reconstrução dos signos e significados das realidades que os envolvem, os mesmos, a princípio, se capacitarão. Assim, a informação trabalhada pelo docente tornar-se-á conhecimento para o aluno – a aula ministrada pelo professor objetivar-se-á a produzir uma aprendizagem relevante.

No entanto, para que o comentado no parágrafo acima se concretize, torna-se imperioso, segundo Cordeiro (2013), que os professores e os alunos renegociem as condições da escolarização, com significado e importância, principalmente, para a vida dos alunos. Outrossim, que tal negociação gere mudanças significativas nas concepções destes alunos e, também, em suas sociabilidades. Desse modo, o processo de ensinar não será uma atividade, ao nosso ver, que se “faça no vazio”, estrita ao conteúdo, pois que “ensinar” implica adotar procedimentos diferentes dos comumente utilizados.

Vale destacar, ainda, que uma aula de verdade não se resume ao espaço interno da sala de aula, mas, sim, ao ambiente físico (como as construções de alvenaria) e espacial (compreendendo por este aspecto a própria vida) por ela ocupado – é senso comum que a vida, o mundo é a nossa melhor sala de aula, nossa melhor escola. Nós professores – e aqui me insiro no contexto – somos o “elo” entre algumas informações e os alunos. Somos os estimuladores destes a se desafiarem, se interrogarem, como a nós, aos outros, etc., a ampliarem suas ideias. Enfim, somos os provocadores que levam os alunos a compreenderem o conhecimento, a informação atinente a sua realidade.

Precisamos ter em mente que o ensino é centrado no aluno. Ele é que deve ser instigado a perguntar e responder, além de contextualizar e pesquisar, tornando-se, assim, o verdadeiro protagonista dos processos de ensino-aprendizagem.

2.3.2 Novas Possibilidades no Ensino de Ciências

O Ensino de Ciências nas escolas brasileiras vem, de acordo com Carvalho (2000), avançando cada vez mais na formação do aluno questionador, pesquisador

e consciente de sua relação com o meio ambiente. Mas, ainda existe a dificuldade desses mesmos alunos em relacionarem a teoria proposta em sala com a realidade a sua volta, não distinguindo, muitas vezes, o conhecimento científico presente em situações do seu cotidiano.

Frente a estas questões, temos, enquanto professores, o grande desafio de tornar o Ensino de Ciências ainda mais interativo, prazeroso e exploratório. Para tanto, é válido nos utilizarmos de algumas concepções atinentes a “Escola Nova”. Pois, bem como nos adverte Tavares (2004),

Aprender Ciências é um desafio e deve permitir a exploração do ambiente em que estamos inseridos, o conhecimento não será adquirido apenas lendo ou ouvindo o professor, mas agindo sobre o meio a partir da curiosidade e interesse dos alunos: observando, descrevendo, investigando. O aprendizado deve ser uma aventura estimulante que leve a compreender que a investigação científica não é uma mera coleção de fatos desconexos, mas sim tudo que está em nosso redor, tudo é vida, tudo é Ciências. Basta começar a olhar com o olhar científico.

Ensinar Ciências, em grande medida, significa inovar, transformar o foco da dinâmica da aula. O aluno constrói o seu próprio conhecimento, tendo o professor como um mediador do processo. Nesta lógica, o professor deve trabalhar de forma diversificada, estimulante e com assuntos atuais e relevantes para o bem-estar social, visando, sempre, o comprometido dos temas discutidos com a qualidade de vida de todos os sujeitos. Para Carvalho (2004),

Essa proposta de ensino deve ser tal que leve os alunos a construir seu conteúdo conceitual participando do processo de construção e dando oportunidade de aprenderem a argumentar e exercitar a razão, em vez de fornecer-lhes respostas definitivas ou impor-lhes seus próprios pontos de vista transmitindo uma visão fechada das Ciências.

O excerto acima corrobora, em grande medida, com os temas discutidos por Astolfi e Develay (1990). De acordo com os autores, as diferentes estratégias de ensino são expressivamente abordadas nas crescentes pesquisas em Ensino de Ciências.

Assim, entende-se que há no horizonte do Ensino de Ciências propostas que visam substituir o modelo tradicional de aulas expositivas, modelado na utilização de livros didáticos, por atividades como entrevistas, projetos, atividades práticas, pré-

testes, pesquisas, estudos de casos, simpósios, experimentos, situações-problemas, dentre outros. Conforme nos esclarecem Astolfi e Develay (1990), tais atividades mostram-se viáveis ao aprendizado amplo dos alunos, pois que usam de atividades práticas para criar estratégias didáticas de aulas pautadas não apenas na teoria. Segundo informa Luneta (1991),

As aulas práticas podem ajudar no processo de interação e no desenvolvimento de conceitos científicos, além de permitir que os estudantes aprendam como abordar objetivamente o seu mundo e como desenvolver soluções para problemas complexos.

Nóvoa (1991) discorre que o formato de ensino aqui concebido como alternativo e dinâmico dispõem o professor não como um mero repassador de conteúdo, mas como mediador da aprendizagem, um facilitador da aquisição de determinados conceitos pelos alunos. Para tanto, tal professor utiliza-se de estratégias didáticas diversas, a fim de constituir o aluno espectador ativo, com altos índices de motivação e aprendizado.

Dessa forma, crê-se que a pesquisa e a construção de respostas para questionamentos, ao menos comuns, tornar-se-ão características da nova geração discente. Outrossim, e concordando com pressupostos da Escola Nova, parece-nos que, ao incorporar estratégias didáticas participativas, interativa e próximas da realidade, os professores proporcionariam aos seus alunos oportunidades destes se tornarem seres sociais responsáveis, autônomos e codetentores de sua cultura e conhecimentos.

Mas, como proceder? Como alterar culturas educacionais percebidas aqui como “duras” e internalizadas pelas sociedades? Com o intuito de demonstrar a factibilidade das possibilidades, daremos sequência às estratégias de ensino empregadas para a temática das oligoquetas (minhocas).

2.4 O Ensino de Ciências e o Estudo das Oligoquetas

Neste apartado, nos propomos a discorrer, sobre as questões teóricas que dialogam com nossa proposta de pesquisa, a qual incide no Ensino de Ciências

desenvolvido pelos docentes da Escola Municipal Agropecuária de Ensino Fundamental Alaôr Tarouco que, em grande medida, dispendem momentos de suas aulas para ministrar conteúdos atinentes ao estudo das oligoquetas. Para tanto, é imperioso salientarmos a essencialidade deste estudo no Ensino de Ciências para, então, dialogarmos com as especificidades deste conhecimento para a comunidade estudantil.

2.4.1 Por que estudar as Oligoquetas?

É comum nas sociedades atuais certa descrença e até desconhecimento a respeito das minhocas. Não raro, muitos as consideram somente vermes, outros, as lembrariam como iscas utilizadas na pesca. No entanto, àqueles que vivenciam os pressupostos da produção de alimentos, que vislumbram incrementos em questões de cunho ecológico, aos que estão mais próximos da área da saúde, da farmacologia, por exemplo, as veriam a partir de outras perspectivas.

Conforme esclarece Marques (2009), as minhocas são, ao longo dos anos, empregadas largamente na transformação dos resíduos orgânicos, como o lixo doméstico e dejetos humanos, em adubos inodoros empregados na produção de alimentos. O que seria descartado no ambiente, torna-se, através de processos de vermicompostagem – os quais esclareceremos na sequência –, objeto indispensável à manutenção da qualidade dos solos e ao crescimento e desenvolvimento das espécies vegetais. Outrossim, e pela grande variedade de espécies que há entre as minhocas (grande diversidade biológica), Oppermann (2004, *apud* Marques, 2009), salienta que

Cientistas japoneses conseguiram isolar da minhoca *Lumbricus rubellus* uma enzima chamada lumbroquinase, testada em tratamentos de câncer de próstata. Na Alemanha e na Colômbia, outras duas substâncias da minhoca estão sendo pesquisadas para a produção de antibióticos. Já na Universidade do Colorado, nos EUA, os vermes são cobaias de pesquisas sobre o envelhecimento. Dentre as muitas utilidades a que as minhocas se prestam, consta sua utilização no preparo de medicamentos contra asma, bronquite, impotência, doenças de pele, reumatismo, etc. Nelas, encontram-se substâncias como a tirosina e a lumbrofoebrina, ambas de efeitos medicinais, sendo a última anti-hipertensiva.

Assim, observa-se que estes organismos, além de contribuírem para a formação dos túneis no solo para a aeração das raízes das plantas e penetração da água das chuvas, transformarem lixo em adubo, prestam-se para a elaboração de diferentes medicamentos e, inclusive, alguns cosméticos. Ademais isto, elas são empregadas na culinária, servindo de alimento, por exemplo, na China e em Taiwan.

Diante do mérito da minhoca para o ecossistema e para as sociedades, é imperioso que as mesmas componham os currículos escolares, possibilitando aos discentes não apenas conhece-las, mas, pela facilidade de manejo destas, visualizarem a teoria na prática. Nas palavras de Marques (2009),

Em relação à [...] compostagem, poder-se-ia criar condições na produção do legume a ser consumido na própria escola [...]. No decorrer do ano letivo, poder-se-ia criar condições para que os alunos executassem na área escolar esse tipo de manejo. Com isso, envolver-se-ia o refeitório da escola para oferecer restos de legumes, que diariamente são colocados no lixo, para, assim ocorrer a vermicompostagem. E, os alunos das turmas que estivessem envolvidos no projeto, seriam responsáveis pelo acompanhamento e manutenção das atividades da horta. Finalmente, as nossas "minhocas amigas" dariam sua contribuição na produção do húmus. Essa seria uma forma de expandir a horticultura propriamente dita nas escolas, como também nas aulas de Ciências e Biologia [...].

O excerto acima evidencia, de certa forma, àquilo que nos propomos a investigar neste estudo. Porém, para que nossa proposta ganhe corpo na discussão, notadamente dos resultados, é preciso informar ainda neste trabalho as especificidades que qualificam as minhocas como o “intestino da terra” (Aristóteles), sendo este o esquema de discussão que segue.

2.4.2 Conhecendo as Oligoquetas

As oligoquetas são importantes organismos do solo que pertencem ao Domínio Eukarya, Reino Animalia, Filo Annelida, Classe Clitellata, Subclasse Oligochaeta (RUPPERT *et al.*, 2005; MADIGAN *et al.*, 2010). Acredita-se que as mesmas, quer sejam, as minhocas, surgiram na Terra há, aproximadamente, 570 milhões de anos, no período Edicariano (Era Paleozóica), sendo um dos primeiros organismos a surgir no planeta (BOUCHÉ, 1983). Após um longo período de adaptação e diversificação, Righi (1999) enfatiza que, do oceano as minhocas migraram para as mais distintas regiões, sendo atualmente encontradas em

praticamente todos habitats terrestres, com exceção dos glaciais, desertos, solos muito ácidos ou salgados.

Segundo Brown e James (2007), a grande maioria destes organismos, essencialmente edáficos, habita as camadas superficiais, entre 30 a 50 cm do perfil do solo, onde desempenham importantes funções ecológicas e ambientais. Brown e Domínguez (2010) lembram que, devido à intensa movimentação de solo que promovem no sistema edáfico, as minhocas, juntamente com cupins, besouros e formigas, são conhecidas como as “engenheiras do ecossistema” pois, conforme esclarecem Davidson e Grieve (2006), elas transformam e movimentam os materiais presentes nos horizontes orgânicos e organo-minerais do solo, como excrementos da meso e da macrofauna. Lee (1985) esclarece que,

Em relação à categoria nutricional ou estratégia alimentar, as minhocas são divididas em dois grandes grupos: detritívoras e geófagas. As detritívoras são aquelas que se alimentam próximo à superfície do solo ingerindo, principalmente serrapilheira, raízes de plantas mortas e outros resíduos vegetais. As minhocas geófagas alimentam-se no subsolo, ingerindo restos orgânicos sem estrutura celular reconhecível, dispersos entre as partículas minerais do solo.

Sob este prisma, James (2000), afirma que os diversos padrões ecológicos de vida dos diferentes tipos de minhocas presentes no solo se refletem em distintos papéis funcionais e efeitos ambientais das espécies sobre o ecossistema. Sendo assim, o conhecimento da diversidade de minhocas em um determinado ambiente possibilita maior compreensão dos efeitos e alterações que a atividade destes organismos provoca no solo. E, como nosso estudo recai nas espécies que transformam resíduos orgânicos em adubos inodoros, daremos ênfase às informações que se referem à espécie *Eisenia foetida*.

2.4.2.1 *Eisenia foetida*

De origem europeia, a espécie de minhoca *Eisenia foetida* se caracteriza por apresentar anéis amarelados ou vermelho-escuro ao longo de sua estrutura corporal. Lourenço (2013), fala que os mesmos “são conhecidas erradamente como Minhoca vermelha da Califórnia”, pois, para o autor, seu verdadeiro nome é “Minhoca dos resíduos orgânicos” ou “Minhoca do estrume”.

Por se alimentar de resíduos semi crus e capaz de acelerar o processo de decomposição, tanto pelo revolvimento dos resíduos, favorecendo sua aeração e homogeneização, como pelos processamentos químicos que ocorrem em seu trato digestivo, a espécie de minhoca *Eisenia foetida* é uma das mais conhecidas, atuando, sobretudo, nos processos de vermicompostagem.

A esse respeito, Kiehl (1985) explica que o tubo digestivo dessa minhoca promove a assimilação de compostos minerais como fósforo, potássio e micronutrientes. Ela transforma, em seu trato digestivo, os compostos nitrogenados orgânicos em nitratos, pois dispõem de glândulas calcíferas que concentram o cálcio que circula em seu organismo, dejetando, ao fim do processo digestivo, um vermicomposto, com um teor médio de 13% de matéria orgânica. Essas dejeções proporcionam um adubo orgânico bastante ativo, que promove incrementos significativos na estrutura física e química do solo.

Tendo em vista a importância biológica dessa espécie para os diferentes ecossistemas, há que se comentar, também, seu papel reprodutivo. Knäper (1987), Hernández (1991), Martinez (1995) e Ferruzzi (1996), dentre outros, afirmam que a espécie de minhoca *Eisenia foetida* é a que apresenta melhor fecundidade, longevidade, consistência corporal, vivacidade de cor, adaptação ao cativeiro e pouca mobilidade – fato que a consolida como apta à vermicompostagem.

Para Morselli *et al.* (1996), a capacidade reprodutiva desta espécie está diretamente relacionada à sua alta capacidade de acasalamento no decorrer de toda a sua existência. A esse respeito, Lourenço (2010) aclara que, estes organismos,

Sendo hermafroditas incompletos, é necessário que dois indivíduos se acasalem para que os ovos de ambos sejam fecundados, visto não existir autofecundação. A cada sete ou dez dias cada minhoca produz um casulo com o formato de um pequeno grão da qual saem posteriormente suas crias. O período de incubação pode variar entre os dez e vinte dias [...]. Quando do seu nascimento, as minhocas são brancas, passando a ter cor à medida que seu crescimento vai se intensificando. O que caracteriza a sua puberdade é a existência do clitelo, uma espécie de cinta saliente, de cor clara, em torno do seu corpo, localizando-se a 1/3 do seu comprimento (LOURENÇO, 2010).

Assim, concordamos com Morselli *et al.* (1996), ao compreender que essa espécie tem sido a mais procurada e utilizada na vermicompostagem, não somente por suas qualidades prolíficas, mas por se adaptar aos mais diferentes tipos de

resíduos gerados nos espaços, inclusive, domésticos. Sobre a vermicompostagem e seus processos, abordaremos tais temas na continuação.

2.4.3 A vermicompostagem

A vermicompostagem é uma técnica, segundo Compagnoni e Putzolu (1985), através da qual diferentes resíduos orgânicos de origem animal ou vegetal são submetidos a processos fermentativos associados às minhocas da espécie *Eisenia foetida* por, aproximadamente, 45 a 60 dias. Na visão de Bakker (1994), Tagliari (1997), Esteves (2000) e Nunes (2000),

A vermicompostagem como processo para a obtenção do vermicomposto surge como prática recomendável para reciclagem de resíduos orgânicos. O vermicomposto obtido pode ser utilizado na composição de substratos e como alternativa para minimizar os impactos ambientais, que podem ser constatados com o emprego de esterco de animais e de resíduos de indústrias de alimentos.

É importante considerar que os processos atinentes à vermicompostagem diferem significativamente da compostagem convencional. De acordo com Pereira Neto (1987), a compostagem pode ser definida como um processo aeróbio controlado, desenvolvido por uma população diversificada de micro-organismos. Segundo o autor, a compostagem é efetuada em duas fases distintas, sendo que na primeira ocorrem as reações bioquímicas mais intensas, predominantemente termofílicas e, na segunda, ou fase de maturação, ocorre o processo de humificação.

Assim, apreende-se que, enquanto na compostagem há a produção de composto orgânico pela atuação dos micro-organismos presentes no processo de compostagem, na vermicompostagem, os resíduos orgânicos transformam-se em vermicomposto ao passarem pelo trato digestivo das minhocas. Nas palavras de Almeida (1991), Ferruzzi (1996), Bicca (1999), Hartenstein e Hartenstein (1981) *apud* Huber (2003), Albanel *et al.* (1988) *apud* Cabrera (2004),

A vermicompostagem difere da compostagem convencional, dentre outros aspectos, por formar substâncias húmicas mais rapidamente através da passagem pelo trato digestivo das minhocas utilizadas, favorecendo o aparecimento, no solo, de minhocas nativas, melhorando suas propriedades físicas, químicas e biológicas.

Balota *et al.* (1998), *apud* Rodrigues *et al.* (2003), afirmam que é no interior do trato digestivo das minhocas que o material (resíduos orgânicos) sofre mutações, transformando-se, posteriormente, em matéria orgânica a ser disponibilizada às plantas. Para Faganeli (2004, *apud* Marques, 2009), a contribuição das minhocas, da vermicompostagem para o ambiente é

de suma importância, pois por ser detritívora, [a minhoca] alimenta-se de detritos ou restos orgânicos de vegetais e animais. Estes, após serem 'engolidos', são encaminhados para moela, onde serão triturados e levados ao intestino para digestão que eliminadas através do ânus, as fezes da minhoca são ricas em restos alimentares que sofrem a ação de bactérias decompositoras, fertilizando assim o solo. O húmus (matéria orgânica em decomposição) é rico em nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), que são macro-nutrientes necessários às plantas em geral, dentre outros componentes.

A esse respeito, Morselli (2005) assevera que o processo da vermicompostagem promove a formação de um material, o vermicomposto, mais rico em nutrientes que aquele oriundo da compostagem. Outrossim, tal material, por apresentar menor densidade e estar em contato com as minhocas, reduz a mão de obra dispendida no processo, haja vista que não necessita de revolvimento, excessivos peneiramentos ou tamisamentos para seu emprego como adubo aos solos. Por fim, a vermicompostagem permite a continuação do processo de produção de vermicomposto sem a necessidade de adição de mais minhocas,

Afora o vermicomposto, o processo de vermicompostagem oferece fontes alternativas de renda aos sujeitos, seja pela comercialização do húmus, minhocas e/ou ração, como pelo pela possibilidade de obter-se uma considerável quantidade de húmus e de minhocas em pequenos espaços físicos. Outrossim, permite a reciclagem correta, pela transformação de produtos "sujos" (lixo) em produtos "limpos" (adubos inodoros), de resíduos geralmente tratados inadequadamente.

2.4.4 Materiais Orgânicos Utilizados na Vermicompostagem

Os resíduos orgânicos ou material decomponível são, na visão de Kiehl (1985), compostos ricos em carbono, sendo encontrados na natureza na forma de esterco de animais, restos de alimentos e vegetais (folhas, talos etc.), lodo de esgoto e outros. Ainda segundo o autor, o processo de fermentação a que estes

resíduos são submetidos provoca a decomposição da matéria orgânica, resultando em um material designado fertilizante orgânico humificado, estabilizado ou curado.

Do ponto de vista biológico, o esterco é um ótimo meio de cultura para os micro-organismos e, também, para as minhocas presentes nos processos de vermicompostagem, aumentando, quando empregado como fertilizante, a quantidade de bactérias do solo. No entanto, a respeito dos estercos é preciso considerar que os mesmos, segundo Tibau (1985), apresentam composição

variável, dependendo da espécie animal ser ruminante ou não, da idade e condições fisiológicas do animal, da natureza e quantidade de massa que o mesmo recebe como alimento, do tipo de manipulação e conservação do esterco e da composição das camas.

Ainda sobre este assunto, Morselli (2005) explica que quando os estercos são oriundos de animais jovens, como novilhos, deve-se observar o teor de proteína presente no material, pois, a proteína em excesso, é prejudicial às minhocas. Mas, de um modo geral, a autora enfatiza que,

Na vermicompostagem podem ser utilizados quaisquer tipo de excremento, os dos equinos e ovinos são mais sólidos e muito menos aquosos que os de bovinos e suínos, permitindo maior aeração, fermentando mais rapidamente, com maior desenvolvimento de calor, ao contrário dos de bovinos e suínos cuja fermentação é mais lenta.

Em grande medida, Reinecke e Viljoen (1990) entendem que o esterco bovino é excelente fonte de alimento para a *Eisenia foetida*. Pela facilidade com que são encontrados e pelo fácil recolhimento, o esterco bovino é considerado, na visão de Ferruzzi (1996), um bom substrato, um ótimo alimento para as minhocas, bem como para a produção de húmus. Não obstante a relevância do esterco bovino nos processos de vermicompostagem, Morselli (2005) enfatiza que, afora estes,

praticamente todos os demais resíduos orgânicos, vegetais ou animais, podem ser utilizados na vermicompostagem, tais como, palhas diversas, serragem, casca de arroz, restos de frutas, hortigranjeiros, alimentos, sobras de coqueira e cama de animais. Em áreas urbanas ou industriais que geram resíduos orgânicos, a compostagem pode ser feita a partir de lixo urbano, lodo de esgoto, resíduos de frigoríficos, resíduos indústrias de conservas, curtume, resíduos da fabricação do café solúvel ou borra de café, sobras de hortigranjeiros e erva-mate.

Como podemos ver, há uma infinidade de materiais passíveis à vermicompostagem, à produção do vermicomposto, o húmus. Mesmo assim, ao invés destes materiais serem direcionados à vermicompostagem, não raro, parcela expressiva dos mesmos são depositadas de maneira inadequada no ambiente, degradando estes espaços e propiciando o surgimento de incontáveis doenças infecciosas.

Diante disto, Rola e Silva (2014), consideram que a vermicompostagem é, sim, uma dentre as alternativas com melhor viabilidade para solucionar problemas com resíduos orgânicos e, inclusive, industriais. Não obstante esta viabilidade da vermicompostagem, há que atentar para o fato da mesma lograr maior espaço no cenário educativo, a fim de conscientizar os sujeitos dos entraves ambientais ocasionados pelo descarte inadequado dos resíduos e apontar alternativas de sucesso, que colaborem com a vida do planeta.

2.5 Considerações Finais

As elaborações acima postas conformam nossa linha de raciocínio. Quer dizer, elas evidenciam os caminhos por nós percorridos, as leituras que abarcaram nosso referencial teórico. Partem de uma ideia mais generalista sobre o ensino e a educação, percorrendo os meandros do Ensino de Ciências para envolver, por fim, o estudo das oligoquetas.

Não foi tarefa fácil percorrer estes caminhos, pois de cada leitura surgiam outras com novas informações, novas perspectivas. Mesmo assim, conseguimos dialogar com diferentes autores e construir nosso marco teórico, que dá conta de explicar, a nosso ver, o próximo capítulo, no qual trataremos à tela os principais resultados de nossa imersão à campo.

Capítulo 3

O ENSINO DAS CIÊNCIAS: TEORIA X PRÁTICA

Este apartado tem por propósito trazer à tona os principais resultados encontrados em nossa pesquisa. Não obstante as informações aqui postas sobre os resultados, é válido enfatizar que os mesmos serão discutidos, comentados em suas especificidades. Neste sentido, e num primeiro momento, serão retratados os docentes que compuseram nosso contingente de investigação. A ideia desta subseção é a de comprovar as estratégias por eles empregadas para ministrar os conteúdos dados em aula. Há, também, um espaço dedicado as suas reflexões após vivenciarem, juntamente com os alunos, a realização da atividade prática. Assim como os professores, os alunos também lograrão espaço nas discussões aqui desenhadas, tendo subseção própria para eles. Nesta, serão apresentados seus pré e pós-conceitos sobre os conteúdos ministrados em aula. Quer dizer, eles falarão de seus conhecimentos atinentes as aulas de cunho teórico e, após sua participação em atividade prática, retomarão a fala, demonstrando o que aprenderam. A proposta que recai nestas argumentações é a de expressar a relevância das atividades práticas para a formação dos sujeitos.

3.1 Sobre os Docentes e suas Práticas de Ensino

Não é de hoje que os professores são vistos pelas sociedades como os responsáveis pela natureza e qualidade da ação educativa cotidiana das salas de aula e das escolas. De um modo geral, são eles que formam e transformam as mentalidades dos sujeitos a partir de linhas mais tecnicista, em que as normas derivam do conhecimento científico, ou autônoma, onde o professor toma decisões e cria em meio a sua própria ação (MENDES, 2011).

Ora, bem como nos adverte Mendes (2011), o conceito de professor e as ferramentas por eles utilizadas foram mudando ao longo dos tempos, a fim de acompanhar a ideologia de diferentes teorias. No entanto, eles sempre favoreceram a aprendizagem, a partir de abordagens distintas.

Apesar de reconhecermos os processos formativos dos professores, sabemos o quão difícil é tomar partido em certas dinâmicas educativas. Comumente, nos deparamos com realidades complexas, que nos levam – e me coloco aqui como ativa no processo de ensino e aprendizagem, como docente – a empregar um conjunto de estratégias a fim de dar conta dos conteúdos a serem ministrados.

Nossas escolhas recaem, notadamente, na formação que tivemos enquanto discentes, nas experiências do cotidiano, no arcabouço de informações coletadas individualmente ao longo da jornada. Por isto, e para compreender as ferramentas utilizadas em sala de aula pelos professores que compõem nosso universo empírico, é imperioso que se faça um breve levantamento de suas esfericidades, como onde lecionam, para quem, qual sua formação, dentre outros, sendo esta a asserção que segue.

3.1.1 O Perfil Docente

Conforme comentamos anteriormente, as dinâmicas profissionais dos professores estão atreladas às conjunturas sociais, políticas e econômicas de dada sociedade. Outrossim, o passar dos tempos influenciam a lógica educacional destes sujeitos, os professores, pois, o que antes era largamente empregado nas salas de aula, quiçá nos dias de hoje, seja alvo de revisões e, até mesmo, refutações.

Por este motivo, há que se ter em mente que a atuação docente não é algo rígido em si. Muito pelo contrário, há que ser reflexiva, maleável, a fim de adaptar-se a distintas conjunturas.

Mesmo assim, ainda encontramos muitos docentes que enfocam sua atuação a determinados territórios, seja pela preferência de atuar nas proximidades de sua residência, próximo à família, pela facilidade de acesso a certas escolas – geralmente priorizam as escolas urbanas, em detrimento das rurais –, pela disponibilidade de tempo, dentre outros motivos, como a determinação do local de lotação da vaga, dada pela instituição pública de ensino (prefeitura ou estado). Por exemplo, no cenário dos docentes que compõem o universo empírico desta

pesquisa, parcela significativa deles atuam nas escolas sediadas na área urbana do município de Piratini/RS (Fig. 05).

A figura 05 evidencia que, dos 24 (vinte e quatro) docentes investigados no estudo em questão, o qual desenvolveu-se na Escola Municipal Agropecuária de Ensino Fundamental Alaôr Tarouco, situada em zona rural, menos de 17% destes atuam na escola citada, ou seja, 04 (quatro) professores. Os outros 83%, quer seja, os outros 20 professores, ministram aulas em escolas localizadas no espaço urbano.

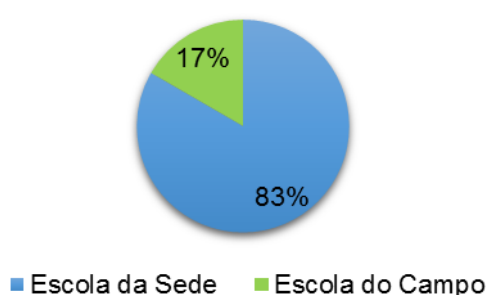


Figura 05 – Escolas de atuação dos professores que compõem o universo empírico da pesquisa.

Aqui, é preciso esclarecer que, embora tal escola possua corpo docente que atenda sua demanda de ensino, nossa proposta de investigação extrapola os limites da mesma. Por esta razão, convidou-se outros professores da rede municipal e estadual de ensino para comporem a pesquisa. Tal situação explica, em grande medida, a expressividade dos professores lotados nas escolas da sede, quer dizer, em escolas urbanas, pois que, só na Rede Municipal de Ensino, há, aproximadamente, 49 (quarenta e nove) professores das áreas de linguagens, matemática, ciências e educação física.

Outro dado relevante se refere a modalidade de ensino a que o professor se vincula. Quer dizer, afora as disciplinas por eles ministradas, é importante saber quais as séries do ensino fundamental em que eles atuam. Disto resulta a profundidade dos temas por eles abordados aos diferentes níveis de estudantes.

Em meio ao nosso universo empírico, podemos observar que os docentes atuam de forma expressiva no 6º (sexto) ano do Ensino Fundamental (Fig. 06). Mas, tal expressividade, não representa a ausência da atuação deles em outras séries desse ensino. Segundo o Inep (2009), “é muito comum encontrar docentes que

ministram aulas para duas ou mais turmas nos anos finais do ensino fundamental”. A situação está desenhada na figura 06.

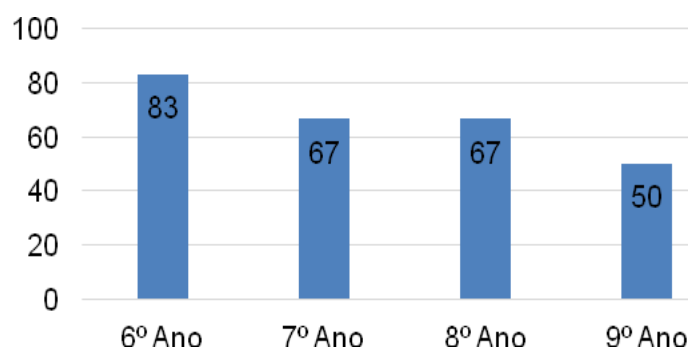


Figura 06 – Séries de atuação no Ensino Fundamental dos professores que compõem o universo empírico da pesquisa.

Interessante notar que metade destes professores atuam nas séries finais do Ensino Fundamental entre 4 (quatro) e 10 (dez) anos e, a outra metade, supera este período, lecionando há mais de 10 (dez) anos na rede de ensino municipal e/ou estadual. Tal diferenciação é expressiva para pensarmos que uma atuação docente mais recente pesa, sobremaneira, na acumulação de conhecimentos por este profissional.

Em outras palavras, tal professor pouco vivenciou as experiências teóricas das salas de aula em atividades práticas. Isto, de forma alguma, o desqualifica enquanto profissional. No entanto, prova, para Paganini (2012), certas carências deste em atrelar o conhecimento teórico ao prático, em formular experiências reais de apropriação desse conhecimento pelos alunos.

Mas, se por um lado metade de nosso universo empírico se encontra em fase inicial de atuação docente, por outro, é apreciável a continuidade de sua formação. Ou seja, todos os 24 (vinte e quatro) professores que compuseram nossa pesquisa foram além da graduação, adentrando em cursos de pós-graduação.

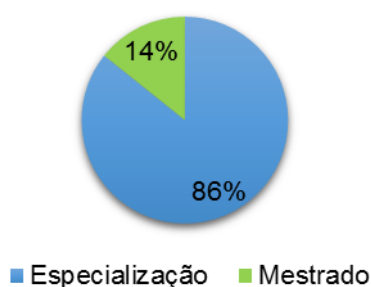


Figura 07 – Nível de formação dos professores que compõem o universo empírico da pesquisa.

O quadro docente da pesquisa, conforme se visualiza na figura 07, possui em sua totalidade pós-graduação, sendo que, deste total, 86% a tem a nível de especialização e, 14%, de mestrado. Por motivos diversos, como falta de tempo, necessidade de liberação da instituição de ensino para a formação profissional, dentre outros, nossos interlocutores não adentraram ou, ainda não concluíram, cursos de doutoramento.

Como se pode observar nas informações acima apresentadas, o cenário docente da pesquisa é significativamente eclético. Se formos considerar, ainda, as informações postas no documentário, perceberemos que as áreas de atuação destes docentes são, também, distintas.

Participaram da nossa investigação professores das áreas de ciências, língua portuguesa, matemática, educação física e práticas agrícolas, alguns com especialização em Educação Ambiental e mestrando na área de Educação e Tecnologia, por exemplo¹⁸.

Frente a tal diversidade, é factível, do mesmo modo, certa diversidade nas metodologias de ensino por eles empregadas, as quais serão abordadas no item que segue.

3.1.2 Principais Metodologias de Ensino

Nos lembram Fourez (2003) e Antunes (2013) no início do Capítulo 2 desta dissertação a iminência de se tornar os processos de ensino e aprendizagem mais atrativos e significativos. Neste interim, é imperioso que os professores reflitam

¹⁸ Aqui, é preciso ressaltar que nosso convite se estendeu a todos os professores da Rede Municipal e Estadual de Ensino. Porém, apenas alguns compareceram na data agendada para a realização das atividades atinentes à investigação desta dissertação.

sobre suas dinâmicas didáticas, suas metodologias de ensino, de modo a facilitar a apropriação dos conhecimentos pelos alunos.

A esse respeito, Bergamo (2010) esclarece que o professor deve construir no aluno o “espírito investigativo”, o qual despertará sua curiosidade sobre a própria realidade. Mas, para que este procedimento ocorra de modo natural e eficiente, faz-se necessário o uso de metodologias que permitam um número maior de simulações em aula. Ainda segundo a autora, é preciso que os professores relacionem os conteúdos dos livros didáticos com o presente e o cotidiano dos alunos, de modo que o conhecimento abordado em aula faça sentido para o discente.

A esse respeito, nos perguntamos: como será a atuação dos nossos interlocutores, os professores, em sala de aula? Quais as metodologias empregadas por eles?

As respostas destas perguntas encontram-se no decorrer desta subseção. Entretanto, e antes de continuarmos com as discussões dos resultados, vale a pena recordar que as informações aqui postas sintetizam as ações de 18 (dezoito), do total de 24 (vinte e quatro) interlocutores, em aulas específicas, que abordam, respectivamente, o surgimento e a reprodução das oligoquetas, o papel biológico destas e a vermicompostagem¹⁹.

De acordo com as informações obtidas nos questionários, percebemos que todos os professores se utilizam de textos de livros didáticos ou científicos para ministrar os conteúdos relativos ao surgimento e reprodução das oligoquetas (Fig. 08). Porém, tal cenário não corrobora com a ideia de que eles não empreguem outras metodologias em suas dinâmicas de aula.

A figura 08 deflagra certa paridade do emprego de atividades práticas e vídeos e/ou documentários como complementares ao uso de textos de livros. Porém, o emprego de outras metodologias, como dinâmicas de grupos, seminários, etc., não figurou em meio aos nossos resultados.

¹⁹ Par a tal informação, há se ressaltar que, dos 24 (vinte e quatro) professores que aceitaram nosso convite e participaram da realização das atividades atinentes à pesquisa em tela, apenas 06 (seis) eram de áreas distintas à área de Ciências. Ou seja, ministram aulas em disciplinas próprias das áreas de linguagens, matemática e educação física. Nesta perspectiva, os mesmos, apesar de participarem da pesquisa, não responderam às perguntas postas nos questionários que visavam a coleta de informações referentes às metodologias empregadas pelos professores em aula sobre o surgimento e a reprodução das oligoquetas, o papel biológico destas e a vermicompostagem, pois que tais conteúdos não são abordados em suas aulas.

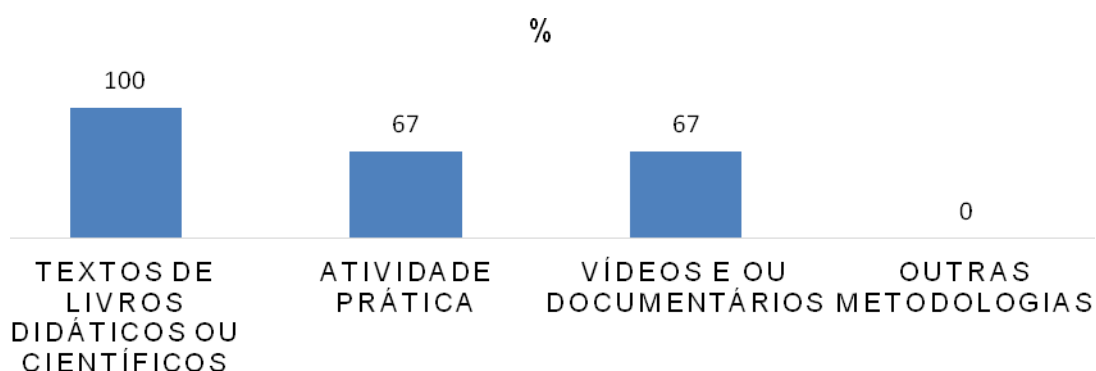


Figura 08 – Metodologias utilizadas pelos professores que compõem o universo empírico da pesquisa para explicar o surgimento e a reprodução das oligoquetas.

Situação semelhante a anterior ocorre com aulas ministradas com conteúdos que discorrem sobre o papel biológico das oligoquetas. Nestas, não raro, os professores também empregam para as dinâmicas pedagógicas textos de livros didáticos ou científicos, ficando as atividades práticas e o uso de vídeos e/ou documentários como mecanismos complementares (Fig. 09).

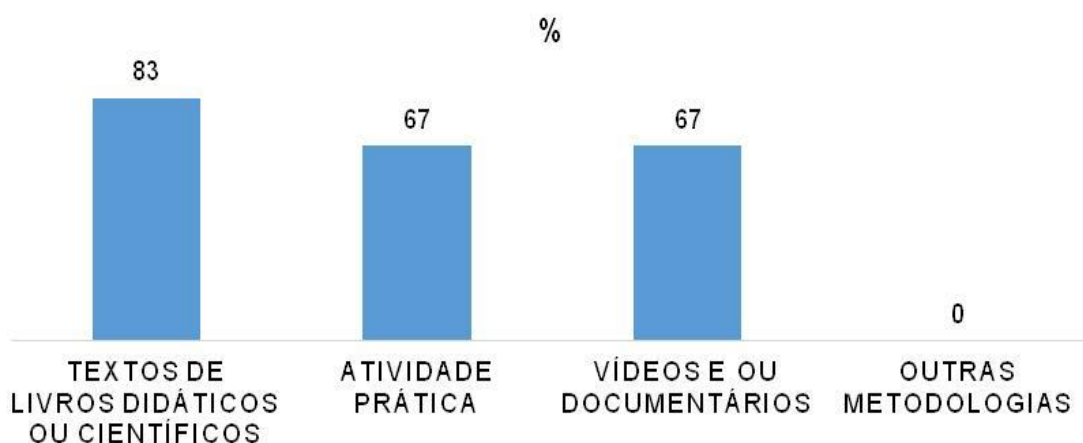


Figura 09 – Metodologia utilizada pelos professores que compõem o universo empírico da pesquisa para explicar o papel biológico das oligoquetas.

Ainda assim, foi possível observar que os professores se utilizam de mais estratégias complementares, aqui representadas pelas atividades práticas e vídeos e/ou documentários, nas aulas em que ministram os conteúdos relativos ao papel biológico das oligoquetas, do que nas aulas em que abordam a reprodução das mesmas.

É possível que tal fato ganhe sentido devido aos temas presentes nas páginas dos livros didáticos e científicos estarem associadas à reprodução animal, onde inclui-se a reprodução das oligoquetas. Comumente, o papel biológico das

mesmas é trabalhado separadamente da ementa das disciplinas, fato que instiga os professores a buscarem metodologias didáticas alternativas.

Tal assertiva logra respaldo ao indagar-se as ferramentas empregadas pelos professores quando o assunto ministrado em aula é o da vermicompostagem (Fig. 10).

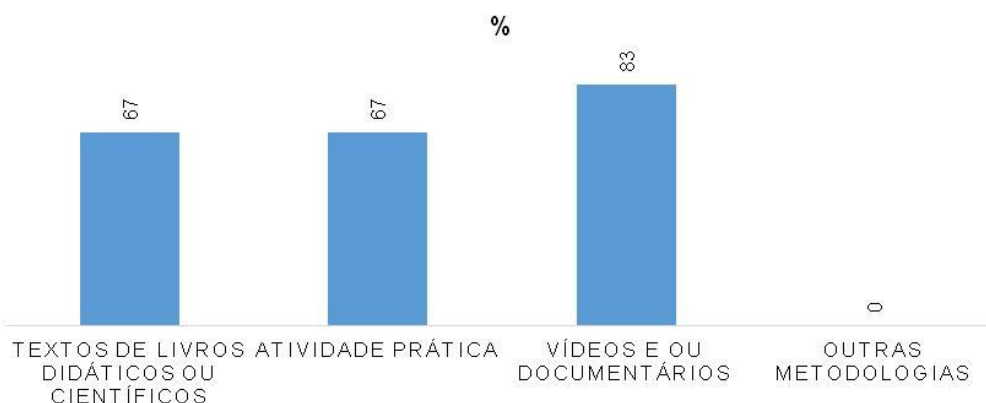


Figura 10 – Metodologia utilizada pelos professores que compõem o universo empírico da pesquisa para explicar o conteúdo referente à vermicompostagem.

De acordo com a figura 10, os vídeos e/ou documentários são os mecanismos escolhidos por mais de 80% dos professores para trabalhar o tema deste tipo de aula. Há que se ponderar, nesta conjuntura, que muitas escolas não possuem espaço para a realização de aulas práticas sobre a vermicompostagem, restando, assim, a visualização do conteúdo por meio de vídeo e/ou documentário.

As informações acima detalhadas deflagram que, embora os docentes tenham conhecimento das limitações do emprego de ferramentas didáticas de cunho teórico para a apreensão do conhecimento pelos alunos, nem sempre “largam mão” das mesmas no detalhamento das informações em aula. Mas, mesmo a “passos lentos”, é visível a condução deles em direção às atividades dinâmicas, práticas, que contam com a participação efetiva dos alunos.

3.1.3 Da Teoria à Prática – Algumas Considerações

Interessante análise traz Neves (2012) em seu trabalho intitulado “Da teoria à prática: uma ponte a ser construída desde a formação inicial”. Neste, a autora comenta o caso de um professor que, ao deparar-se com a realidade da sala de aula,

Nas palavras dos professores para a questão posta no parágrafo anterior, estão as seguintes respostas que corroboram com as informações postas na nuvem de palavras desenhada na Imagem 12, como:

Acredito, porque através das atividades práticas os alunos mostram mais interesse pelo conteúdo e facilitando sua aprendizagem. / Certamente, porque tudo aquilo que for vivenciado na prática, torna-se mais fácil de ser assimilado e, desta forma, a aprendizagem fica mais instigante e prazerosa.

Estas informações, em grande medida, vão ao encontro daquelas obtidas por Souza *et al.* (2014). Os autores, a partir de estudos junto aos docentes das disciplinas de Ciências e Biologia de 03 (três) escolas públicas da cidade de Altos Piauí, salientam que as aulas práticas são percebidas pelos professores como as estratégias mais adequadas ao aprendizado dos alunos.

Apesar da relevância atribuída às atividades práticas pelos interlocutores, eles foram enfáticos em afirmar que o conteúdo por eles ministrado em sala de aula, notadamente sobre a reprodução das oligoquetas, é suficiente para o entendimento do aluno (Fig. 13). Ainda assim, acrescentam ser preciso, sempre, buscar por novas estratégias de ensino.



Figura 13 – Nuvem de palavras que expressa a visão dos professores sobre a afirmação de que a metodologia aplicada em sua sala de aula para exemplificar o conteúdo de reprodução das oligoquetas (minhocas) é suficiente para o entendimento do aluno.

A nuvem de palavras acima está associada à indagação: “*Você acredita que a metodologia aplicada em sua sala de aula para exemplificar o conteúdo de reprodução das oligoquetas (minhocas) é suficiente para o entendimento do aluno, ou acredita que deva renovar e buscar novas estratégias didáticas para serem aplicadas? Quais?*”. Para esta pergunta, os professores nos responderam:

A metodologia apresentada foi suficiente, mas há de se estar sempre aberto para novas ideias. / Acredito que seja suficiente, mas que sempre existe a necessidade de renovar e buscar novas estratégias para serem aplicadas, pois a cada ano é diferente e sempre com novos alunos e novas curiosidades.

É imperioso recordar que, nas aulas ministradas por eles sobre a reprodução destas, as estratégias didáticas recaem, notadamente, no emprego de textos de livros didáticos ou científicos, os quais dão à aula um caráter eminentemente teórico. Nestas circunstâncias, é preciso considerar que nem todas as escolas possuem os instrumentos necessários para aplicação de diferentes metodologias em sala de aula pelos professores. Fato constantemente comentado (de forma oral) por eles no decorrer da pesquisa, também o é por Souza *et al.* (2014). Para os autores,

mesmo as aulas expositivas, que são as mais utilizadas, são muitas vezes prejudicadas em sua eficiência pela falta de recursos tecnológicos básicos como data-show, que na maioria das vezes, por conta da quantidade insuficiente [e quando há nas escolas], há um revezamento quanto à quantidade de vezes que pode ser utilizado.

3.1.4 Novos Olhares a Partir da Prática

Após a participação no espaço de formação por nós realizado, juntamente com professores, de diversas escolas, e alunos da Escola Municipal Agropecuária de Ensino Fundamental Alaôr Tarouco, além do técnico agrícola do Horto Municipal, falas interessantes foram encontradas nos depoimentos disponíveis no documentário que carrega por nome o título desta dissertação. Parcela significativa dos professores que participaram da investigação em curso nos informaram terem incitado em suas escolas de origem não apenas a participação ativa dos alunos em

aulas práticas, mas, também à direção das escolas, solicitando espaços próprios para o desenvolvimento dessas atividades. Nas palavras da Professora Alexandra²¹,

“eu participei da formação da professora Mariana, a formação sobre vermicompostagem, fiquei muito interessada, propus pra minha turma da escola República Rio-Grandense realiza-la. Montamos com a autorização da direção, da equipe diretiva da escola, montamos uma composteira [...]. Os alunos trabalharam, a turma do oitavo ano trabalhou parelho, eles se dedicaram bem ao processo [...]. Esse trabalho foi gratificante, porque a formação me incitou a levar meus alunos a buscar, a contribuir para o meio ambiente. Nós tínhamos um grande número de dejetos orgânicos produzidos na escola que eram colocados no lixo, e agora não, agora esse dejetos é guardado na composteira, há o processo de vermicompostagem, produz o composto e o colocamos na horta. E os produtos produzidos na horta da escola são consumidos pelos próprios alunos.”

O excerto expressa a importância da atividade prática realizada na Escola Municipal Agropecuária de Ensino Fundamental Alaôr Tarouco não apenas para o público desta escola, como para outros, a exemplo dos docentes da rede municipal e estadual de ensino. Conforme o depoimento acima, a atividade prática de vermicompostagem extrapolou a lógica reprodutiva e o papel biológico das oligoquetas, haja vista que forneceu elementos teóricos e práticos para a elaboração de projetos nas escolas do município de Piratini/RS.

Quer dizer, de um conteúdo abordado no Ensino de Ciências, logrou-se alterações essenciais no cotidiano, nas vivências de alunos e professores. Minhocários foram construídos tendo por intuito possibilitar o desenvolvimento de aulas práticas atreladas aos conteúdos teóricos vistos em sala de aula e, também, para reaproveitar os resíduos da merenda escolar na produção de alimentos para esta merenda. Para o Professor Gabriel,

“quando a gente vê a teoria aliada à prática, nós nos damos conta do quanto é importante pros nossos alunos, pra nossa comunidade que atividades práticas como essa sejam realizadas. O que a gente viu hoje é realmente a concretização de um trabalho que vale a pena e que a gente vê que os nossos alunos conseguem levar para a suas casas um aprendizado mais significativo. Também quero relatar uma proposta desenvolvida pela Escola Estadual de Ensino Médio Deputado Adão Preto, onde trabalho com a disciplina de Seminário Integrado, e onde nós desenvolvemos uma horta

²¹ Os nomes dos interlocutores aparecem na dissertação e no documentário, pois, além da autorização deles para esta medida, cremos na valorização dos seus saberes, das suas falas para o nosso trabalho.

com princípio agroecológico próximo à escola. Então, lá nós também temos a composteira, também temos o minhocário que nós conseguimos desenvolver utilizando os resíduos produzidos pela escola, e já estamos utilizando o húmus na produção das hortaliças na horta da escola, e que vem dando muito certo. O que nós aprendemos aqui hoje vai servir para que possamos otimizar mais um pouco o trabalho desenvolvido na nossa escola, e ampliar, na verdade, essa questão da teoria e prática, que é possibilitar aos nossos alunos que tudo o que eles aprendem na teoria, na sala de aula, possa ser desenvolvido na prática e possa ter um resultado mais significativo.”

O momento de formação com posterior realização da atividade prática foi bastante significativo, também, para os professores da Escola Municipal Agropecuária de Ensino Fundamental Alaôr Tarouco. Na visão deles,

É sempre importante, com os educandos, com o que aprenderem teoricamente em sala de aula, procurar mostrar na prática. E é isso que juntamente com meus colegas professores e a direção e coordenação da escola, é uma política pedagógica que se adota aqui. Dentro da sala de aula, ao mostrar a teoria, posteriormente vamos pra prática, aqui no horto municipal, que oferece essa condição de nós trazermos os educandos pra dentro das possibilidades, das condições, mostrar como se realiza aquilo que eles aprenderam em sala de aula. É fundamental pra educação esse movimento entre teoria e prática. Isto fortalece, cada vez mais, e melhora a relação ensino aprendizagem (Professor Marcones).

Acompanhei o projeto da Professora Mariana, que foi desenvolvido semanalmente aqui na escola com os alunos do período da tarde, que são os que fazem a parte prática. Foi um trabalho muito proveitoso pra eles. Eles mostraram muito interesse, participavam todas as quintas-feiras, e, pra eles, formavam o novo, o diferente. Eles tiveram a oportunidade de aprimorar o conhecimento deles, né, tirando, fazendo questionamentos, tirando dúvidas, e pra nós, também, enquanto professores, foi algo que veio a contribuir para o nosso trabalho, aonde a gente pode associar a teoria com a prática (Professora Marcelia).

Diante do exposto, não há como negar a viabilidade das atividades práticas enquanto estratégia à apropriação do conhecimento teórico pelos alunos. Embora as dificuldades, como falta de espaço, equipamentos, disponibilidade de pessoal, dentre outras, professores que antes se dedicavam sobretudo à conformação de aulas teóricas, buscaram ampliar suas metodologias de ensino, aprimorando seus conhecimentos e possibilitando aos alunos outros olhares a respeito de sua formação. Como bem lembra a Professora Lúcia, “é importante a gente trazer pra

prática a teoria da sala de aula, e os alunos se mostraram muito capacitados e felizes em realizar o trabalho”.

3.2 Vivências Estudantis e o Estudo das Oligoquetas

Recordando o que Carvalho (2000) enfatiza acerca do aluno questionador, participativo – a peça central dos processos de ensino e aprendizagem –, é que discorreremos os meandros discentes atinentes aos alunos da Escola Municipal Agropecuária de Ensino Fundamental Alaôr Tarouco.

Conforme expusemos no apartado metodológico da pesquisa, a opção em situar nosso olhar nesta escola e em seus alunos se explica pela proposta da mesma em ensinar não apenas os conteúdos concernentes ao Ensino Fundamental, mas também os do Ensino Agropecuário, aproximando os conhecimentos científicos à realidade intrínseca dos alunos. Tal situação foi por nós presenciada quando do desenvolvimento da atividade prática de vermicompostagem.

De certa forma, a vermicompostagem vai ao encontro das demandas atuais de redução do descarte indevido de resíduos orgânicos domésticos. Ademais, ela possibilita, pela transformação que infringe nestes resíduos (de lixo a adubo), melhoras significativas na qualidade física, química e biológica dos solos. Nesta lógica, a prática da vermicompostagem é recorrente no Ensino de Ciências dentro dos Estudos da Agropecuária. Assim, já sabíamos que os alunos que cursavam os ensinos fundamental e agropecuário teriam aulas teóricas sobre a reprodução e o papel biológico das oligoquetas, com posterior atividade prática de vermicompostagem.

Tal motivo nos levou a convidar tais alunos a comporem nosso universo empírico de pesquisa. Em aceitando o convite, posteriormente a participação na aula teórica acerca do referido tema, os mesmos responderam a um questionário. As respostas por eles informadas no questionário conformaram o que denominamos de “pré conceitos”, visto que representam os conhecimentos adquiridos em aula teórica.

Após a aula teórica, os alunos vivenciaram atividade prática²², a fim de aprimorarem as informações atinentes à reprodução e ao papel biológico das oligoquetas (minhocas) com a construção de um minhocário – a chamada prática de vermicompostagem. Ao final desta prática, tais alunos escreverem um relatório da aula, especificando as operações desenvolvidas no decorrer do período. O relatório por eles escrito compõem os pós conceitos de nossa investigação, pois concebem os conhecimentos teóricos aprimorados pela visualização e atuação prática.

Para evidenciar as perspectivas dos alunos quanto aos conhecimento e metodologias docentes em aula teórica e prática, esta subseção divide-se em 03 (três) momentos distintos. No primeiro deles, serão apresentados os pré conceitos dos alunos quanto ao conteúdo reprodução e papel biológico das oligoquetas (minhocas). No segundo, constarão suas expectativas quanto à realização da atividade prática de vermicompostagem. E, por fim, na terceira, aparecerão os pós conceitos por eles descritos no relatório.

3.2.1 O Saber Fazer dos Educandos pela Ótica da Sala de Aula

A ideia de adentrar no mundo dos estudantes incide em compreender suas concepções dos processos de ensinar e aprender por suas visões de mundo (TEÓFILO e DIAS, 2009). Desse modo, quando indagamos nossos interlocutores, os alunos sobre os conteúdos teóricos vistos em sala de aula, eles demonstraram certas particularidades que discutiremos neste material.

No que toca às informações por eles aprendidas após a condução da aula teórico expositiva sobre a reprodução e papel biológico das oligoquetas, constatou-se certo conhecimento, especialmente àquele relativo a inserção das minhocas no grupo das Oligoquetas²³. Conforme consta na figura 14, um número expressivo de alunos recordava as informações teóricas disponibilizadas em sala de aula pelo professor, de que as minhocas se enquadravam na Subclasse *Oligochaeta*.

²² A atividade prática a qual nos referimos condiz com nosso objetivo de pesquisa de elaborar um documentário. O mesmo foi filmado no decorrer das dinâmicas de uma aula prática a respeito dos processos de vermicompostagem, juntamente com os alunos e professores da Escola Municipal Agropecuária de Ensino Fundamental Alaôr Tarouco e outros, da rede municipal e estadual de ensino do município de Piratini/RS. Tal documentário não ficará restrito ao escopo de pesquisa desta mestranda, mas será distribuído às escolas da região, bem como disponibilizado em espaço público da web, para facilitar sua dispersão e melhorar seus acessos.

²³ Para maiores informações a respeito deste tema, ver item 2.4.2 desta dissertação.

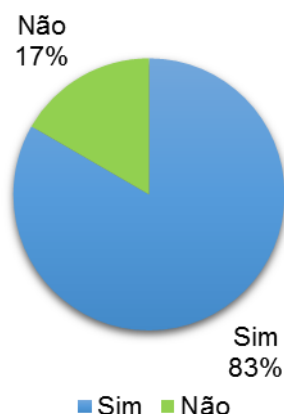


Figura 14 – Conhecimentos adquiridos pelos alunos, em aula teórica, sobre as minhocas fazerem parte das Oligoquetas.

Outrossim, quando indagados sobre “*As oligoquetas são animais hermafroditas incompletos que necessitam dois indivíduos se acasalarem para que os ovos de ambos sejam fecundados. A cada 7 ou 10 dias, cada minhoca produz um _____ com o formato de um pequeno grão da qual saem posteriormente as crias. Qual é o nome deste pequeno grão?*”, os alunos responderam corretamente à indagação, quer dizer, preencheram a lacuna, notadamente, com a opção correta (Fig. 15).

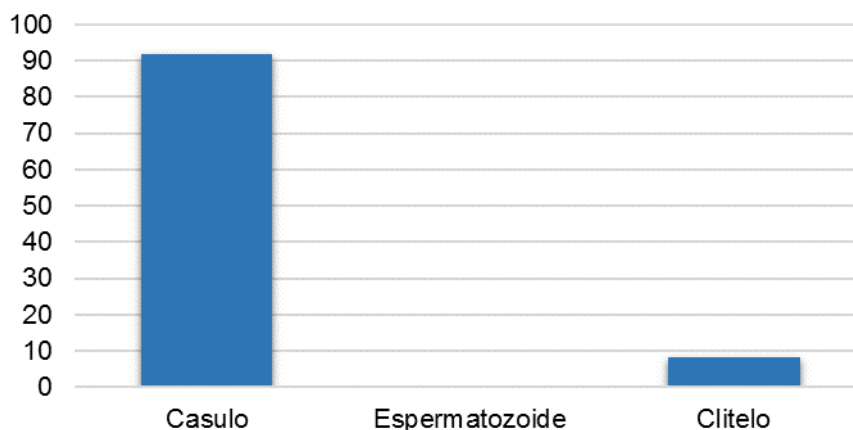


Figura 15 – Conhecimentos adquiridos pelos alunos, em aula teórica, sobre a reprodução das oligoquetas (local de onde saem as crias).

Também se percebe a apropriação do conhecimento visto em aula teórica pelos alunos a partir das informações contidas na figura 16. Dos relatos deles acerca do papel biológico das minhocas nos ecossistemas, elaborou-se uma nuvem de palavras que deflagra palavras como húmus, frutas, esterco, terra, resíduos,

transformar. Tal aglomerado de palavras desperta nossa atenção no sentido de reafirmar a compreensão dos alunos sobre os conteúdos de cunho teórico.



Figura 16 – Nuvem de palavras que expressa os conhecimentos adquiridos pelos alunos, em aula teórica, sobre as oligoquetas serem consideradas as “engenheiras dos ecossistemas” (perspectivas sobre o papel biológico destas).

Dentre as respostas dadas pelos alunos à pergunta “As oligoquetas são consideradas as engenheiras dos ecossistemas, você sabe por qual motivo? Qual é o papel biológico delas?”, da qual se elaborou a nuvem de palavras acima (Fig 16), eles nos responderam:

Porque transformam a terra em húmus. / Transformar as frutas e o esterco em húmus. / Transformar os resíduos em húmus.

Crê-se que a reafirmação da assimilação do conhecimento teórico pelos alunos, conforme demonstrado nas figuras 14, 15 e 16, está diretamente relacionada ao período de sua atenção em sala de aula. Quer dizer, “na busca por novidades que não param de chegar, a atenção muda constantemente de foco, ficando sujeita ao esgotamento em frações de segundos” (DE-NARDIN e SORDI, 2008).

Tal fato ganha sentido e expressão quando direcionamos nossa curiosidade na avaliação das repostas dadas pelos alunos e analisadas na figura 18. Nesta, nota-se facilmente a dispersão dos alunos em aula.

Apesar da figura 17 evidenciar palavras como resíduos e húmus, próprias dos processos de vermicompostagem, não responde a questão solicitada no questionário, a qual perguntava o nome do processo de obtenção do húmus. Como se pode observar na figura 17, a palavra composteira surge em meio a nuvem de palavras. No entanto, como bem advertem Pereira Neto (1987), compostagem e vermicompostagem são processos que diferem significativamente.

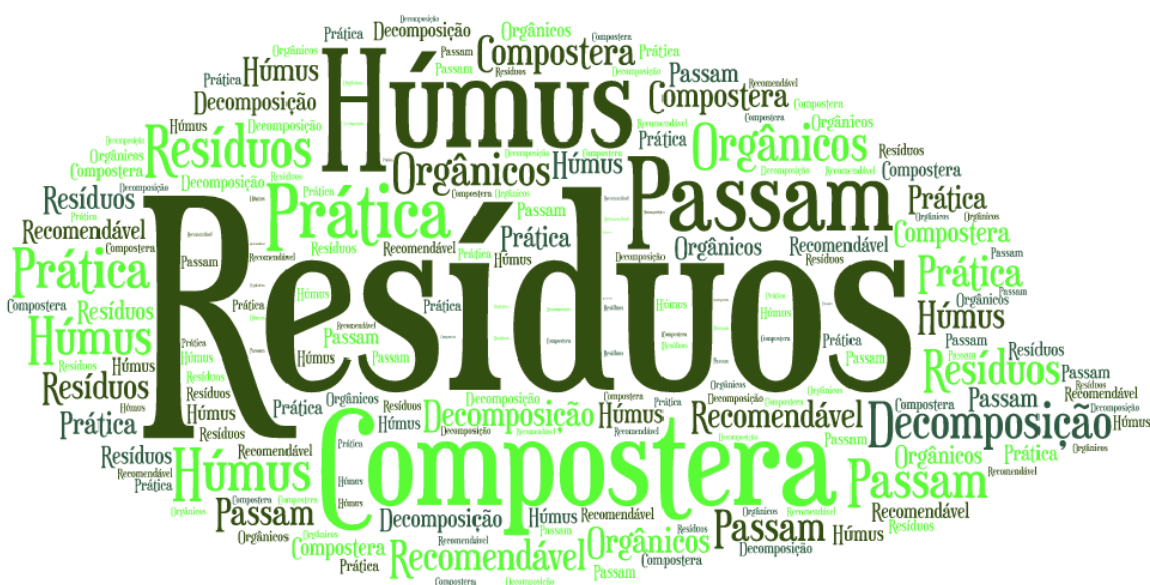


Figura 17 – Nuvem de palavras que expressa os conhecimentos adquiridos pelos alunos, em aula teórica, sobre o nome e o processo da obtenção de húmus.

Enquanto a compostagem transforma resíduos em composto orgânico, pela fermentação aeróbica controlada com o auxílio de micro-organismos. A vermicompostagem se utiliza do trato digestivo das minhocas para transformar resíduos orgânicos em húmus. É verdade que tanto o composto orgânico quanto o húmus são produtos que, incorporados ao solo, incrementam sua qualidade física, química e biológica. Porém, a produção de húmus ocorre, somente, por processos de vermicompostagem.

Outra questão respondida pelos alunos que demonstra sua desatenção aos conteúdos teóricos ministrados em sala de aula aparece desenhada na figura 18. Nesta, ao invés dos alunos aludirem ao “clitelo” a identificação das minhocas jovens, parcela significativa deles atribuiu aos espermatozoides tal identificação.

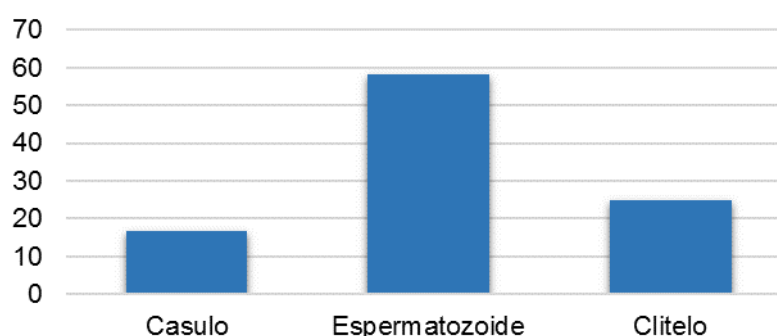


Figura 18 – Conhecimentos adquiridos pelos alunos, em aula teórica, sobre o crescimento e desenvolvimento das oligoquetas (identificação de minhocas adultas).

Diante das informações acima discutidas, não se pode negar que as informações teóricas ministradas em sala de aula são, de certa forma, distantes da realidade dos alunos. Pois, como nos lembram De-Nardin e Sordi (2008), há um momento no decorrer das aulas teóricas que os alunos se dispersam, não prestando mais atenção aos conteúdos ministrados. Ora, Giroux (1986) já dizia,

A teoria e a prática representam uma determinada aliança, não uma unidade na qual uma se dissolve na outra [...] a teoria não pode se reduzir a ser percebida como soberana sobre a experiência, capacitada a fornecer receitas para a prática pedagógica.

3.2.2 Para além das Salas de Aula

Se os conteúdos ministrados em aulas teóricas são, de acordo com as informações anteriormente debatidas, assimilados de forma incompleta pelos alunos, é imperioso que os professores busquem alternativas, isto é, outras estratégias metodológicas de ensino. Mas é imperioso ter em mente que não só os professores raciocinam acerca das aulas ministradas. Os alunos também possuem suas expectativas, sendo estas apresentadas na sequência. Ora, como assevera Bergamo (2010),

“o professor hoje, não é o único detentor do conhecimento, onde só ele fala e os alunos, passivos, escutam, ou fingem escutar. O novo papel do professor neste contexto atual, é o de mediador do conhecimento. Ele precisa criar oportunidades para que seus alunos pensem por si, para que aconteça a discussão das ideias, proporcionando momentos de rever ideias, desconstruir opinião apressadas problematizando ou propondo alternativas para superar dificuldades. Neste

Sim, pois parece que a gente aprende mais nas práticas. / Sim, porque aí ficava mais fácil, as práticas são mais legais. / Sim, pois aprendemos mais fazendo e olhando.

Na pergunta citada, conforme demonstrado na nuvem de palavras (Fig. 19) e no excerto acima, as palavras que logram destaque representam as visões de mundo dos alunos sobre o tema do ensino, se teórico e/ou prático, sendo representadas por expressões como sim e mais. Na ótica deles, a assimilação dos conteúdos por metodologias teóricas atreladas à prática, mostra-se mais eficaz que o uso de metodologias somente teóricas.

As perspectivas dos alunos à participação em atividades práticas, complementarmente à assimilação teórica dos conteúdos ministrados em sala de aula, expressam-se em suas expectativas. Tendo no horizonte a realização de atividade prática sobre a reprodução e o papel biológico das oligoquetas (minhocas), a partir dos processos de vermicompostagem, os alunos comentam no questionário quais resíduos orgânicos seriam preferidos pelas minhocas.

Dentre as possibilidade apontadas em suas respostas (Fig. 20), estavam os resíduos de frutas como goiaba, laranja e mamão. É válido ressaltar que tais frutas são largamente consumidas na merenda escolar.



Figura 20 – Nuvem de palavras que expressa a opinião dos alunos a respeito da atividade prática envolvendo a unidade didática Oligoquetas e resíduos orgânicos, na qual eles enfatizaram a fruta que seria preferida pelas minhocas.

Na ideia dos alunos, as minhocas teriam melhor desenvolvimento e reprodução em resíduos de laranja, após mamão e goiaba (Fig. 20). Porém, ao acompanharem a atividade prática e os experimentos decorrentes desta, visualizaram que os resultados foram diferentes dos esperados.

Quando da atividade prática da vermicompostagem, e posterior acompanhamento dos experimentos pelos alunos, observa-se que, dentre os resíduos utilizados, os que obtiverem melhor rendimento foram, respectivamente, goiaba, mamão e laranja (Fig. 21).

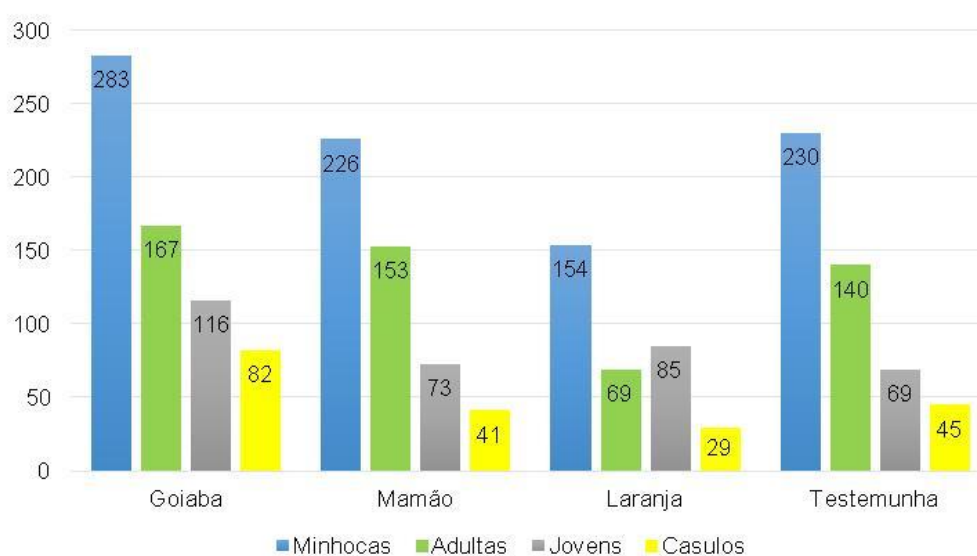


Figura 21 – Dados dos experimentos de vermicompostagem decorrentes de aula prática.

A diferença entre os resultados esperados pelos alunos e os que realmente se confirmaram com a execução da atividade prática, corrobora com Bergamo (2010) e com os próprios alunos, ao compreender a importância de atrelar os conhecimentos, de aproximar a teoria da prática.

3.2.3 Concepções dos Discentes Após a Realização da Atividade Prática

Das expectativas à concretização da atividade prática de vermicompostagem, com posterior acompanhamento dos experimentos, ocorreram alterações expressivas nas visões de mundo dos alunos. Ora, conforme vimos na subseção acima, aquilo que era esperando, de certo modo, não se concretizou. A fruta preferida pelas minhocas não foi a laranja, mas, sim, a goiaba. A laranja, além de

do projeto da professora Mariana. Ela nos ensinou, nos fez um trabalho sobre vermicompostagem, nos convidou pra estudar com ela. A gente observou essa semana a reprodução das minhocas, que a gente encontrou os casulos, as minhocas adultas, e, as minhocas adolescentes. Que a gente repara ali e a gente conta quantas minhocas se reproduziram.

A expressão de cada um dos discentes é evidenciada nas imagens da atividade prática. Como observa-se na figura 23, houve expressiva participação dos alunos nesta atividade, haja vista a motivação dos mesmos em realizarem as atividades propostas no desenrolar da aula prática.



Figura 23 – Imagens da atividade prática realizada com os alunos: **A)** Alunos, técnico agrícola do Horto Municipal e a discente Mariana; **B)** Detalhe do minhocário.

Fonte: arquivos da autora (2015).

Capítulo 4

DE ONDE PARTIMOS, O QUE DESVENDAMOS

“O(a) aluno(a) jovem e adulto chega à sala de aula repleto de teorias, explicações e hipóteses. Sua família, a comunidade onde vive, seu trabalho e sua religiosidade permitiram-lhe construir um sem-número de saberes. Cabe ao(à) professor(a) descobrir qual é esse corpo de conhecimentos, feito de pura experiência e percepção, para a partir dele convidar seus alunos a acederem outras formas de pensar, explicar, fazer e agir (COSTA e BARRETO, 2006)”.

4.1 Considerações Finais da Dissertação

O trabalho realizado nos últimos anos nos permitiu reunir um conjunto de informações relativas ao Ensino de Ciências e ao Estudo das Oligoquetas. A imersão teórica, bem como a campo, possibilitou a compreensão dos processos teórico e práticos pertinentes aos mesmos, deflagrando elementos que delineiam as nossas discussões ao longo dessa dissertação.

A tentativa de encontrar respostas ao nosso problema de pesquisa, qual seja, *“como proporcionar ao aluno um caminho de aprendizado, sobre o papel biológico e a reprodução das oligoquetas, baseado em ensaios práticos?”*, não foram fáceis, pois que buscamos nas visões de mundo dos sujeitos informações que possuem conotações extremamente subjetivas. Ora, a pesquisa recaiu sobremaneira nas metodologias empregadas pelos professores em suas dinâmicas pedagógicas.

Outrossim, na assimilação, pelos alunos, dos conteúdos ministrados pelos professores através dessas mesmas metodologias.

Em que pese o entendimento de que as hipóteses não foram estabelecidas como estruturas rígidas – que deduzem confirmação e refutação –, neste momento parece fundamental orientar-nos por esse fio condutor para procedermos a elaboração das considerações finais da dissertação.

Neste sentido, é oportuno salientar que a primeira hipótese por nós apresentada, e que afirma ser o Ensino de Ciências pautado, sobretudo, em esquemas de ensino teóricos que pouco qualificam a assimilação do aprendizado pelos alunos, de certo modo, foi confirmada.

De acordo com os resultados, parcela expressiva das aulas ministradas pelos professores que compõem o universo empírico ocorrem pelas dinâmicas de textos de livros didáticos ou científicos. Tal fato justifica-se pelo tempo despendido à aula, às discussões de determinado conteúdo, ao espaço físico disponibilizado à condução da aula, dentre outros.

Assim, muitos professores optam mais pelo uso de metodologias de cunho teórico que por metodologias práticas. Apesar dos mesmos empregarem metodologias auxiliares às ferramentas teóricas, como uso de vídeos e ou documentários e, até mesmo, atividades práticas, não raro, pouco englobam as situações postas na vivência cotidiana dos alunos que buscam conhecimento e informação.

Não obstante a confirmação, em partes, da primeira hipótese, a segunda hipótese sustentou-se com a discussão dos resultados. Quer dizer, apesar do Ensino de Ciências ter como norte aulas consideradas, em grande medida, teóricas, há, sim, uma variedade de professores que buscam alternativas à rigidez posta neste este caminho. Ora, comprovamos isto em nossa imersão a campo.

É comum na Escola Municipal Agropecuária de Ensino Fundamental Alaôr Tarouco a realização de aulas práticas posteriormente ao ensino desenvolvido em momentos teóricos, especialmente para os temas atinentes à formação dos alunos em Agropecuária – caso da atividade prática acompanhada sobre processos de vermicompostagem.

Tendo em vista que a pesquisa contou não apenas com os professores desta escola, que já desenvolvem alguns dos conteúdos teóricos atrelados às atividades práticas, mas outros professores da rede municipal e estadual de ensino do

município de Piratini/RS, é factível salientarmos a relevância da participação desses sujeitos na atividade prática de vermicompostagem.

Para aqueles professores que raramente saiam dos espaços físicos da aula, justificando-se pela “falta” de espaço, a atividade prática demonstrou-se viável, interessante para ser trabalhada, também, em suas escolas. De acordo com os depoimentos gravados no documentário, após a participação na atividade prática, muitos foram os professores que levaram a ideia da vermicompostagem para seu ambiente de trabalho, logrando resultados satisfatórios juntamente com os alunos e toda a comunidade escolar.

Porém, a atividade prática de vermicompostagem também se mostrou eficaz na assimilação dos conhecimentos pelos alunos. Conforme eles mesmos responderam nos questionários, descreveram no relatório e relataram no documentário, esta atividade viabilizou a assimilação dos conhecimentos teóricos vistos em sala de aula. Ou seja, as informações da aula teórica foram melhor aprendidas com a visualização, na prática, da reprodução e do papel biológico das oligoquetas.

Diante disto, a iniciativa docente de levar os educandos a situações cotidianas de suas experiências, como foi o caso da atividade prática exemplificada pela vermicompostagem, proporciona, sim, maior e melhor qualidade na assimilação dos conhecimentos por estes.

4.2 Lições aprendidas

Tendo em vista as informações discutidas nesta dissertação, sou enfática em afirmar que o cotidiano da sala de aula, somado à motivação em estudar Ciências, tanto por parte discente, quanto docente, com envolvimento, quer dizer, integrando a teoria à prática, me fascina, e é por esta razão que me dedico às pesquisas na educação, bem como na busca incessante por novas alternativas didáticas para as aulas. Os momentos de maior satisfação e reconhecimento em minha vida foi, e ainda o são, mediando o conhecimento, percebendo o brilho no olhar de cada aluno e o aprendizado como resultado – sinais estes encontrados no cotidiano de desenvolvimento dos meus estudos de mestrado.

Que este brilho no olhar, que esta motivação em buscar, sempre, o melhor para a formação de nossas crianças, jovens e adultos, me possibilite outros desafios, para além das práticas docentes por mim já conhecidas até o momento e, em grande medida, internalizadas. Que eu saiba, com as experiências adquiridas até o momento, sobretudo pelos conhecimentos aprendidos neste trabalho, percorrer a senda da educação com passos firmes, levando e trocando conhecimentos com todos os sujeitos que cruzarem o transcurso da minha vida.

4.3 Contribuições e Trabalhos Futuros

É imperioso ter-se em mente que o fim de algo não significa que a jornada terminou. Pelo contrário, ao encerrar-se um ciclo, outro inicia-se, pois que a marcha continua... E esta é a ideia que guia tal dissertação.

Não queremos finalizar a dissertação com a defesa do material elaborado para a banca. Que num futuro próximo, este trabalho auxilie os sujeitos na elaboração de estratégias didáticas a partir do cotidiano, visando a formação de mentes conscientes e ativas nos processos de desenvolvimento em curso.

Por isto, antes mesmo de entregar a versão escrita deste material, nos propomos a levá-lo, embora na forma oral e visual (apresentação do documentário), a outras instituições, como a Escola Sagrado Coração de Jesus, no município de Pedro Osório. Nesta escola, discutiu-se com os docentes e discentes o papel biológico e a reprodução das oligoquetas, a crescente produção de resíduos e mecanismos que visam minimizar os efeitos nefastos desse ao nosso ambiente. A participação nesta escola logrou tal êxito que, conforme visualizado na figura 24, o evento foi postado nas redes sociais.

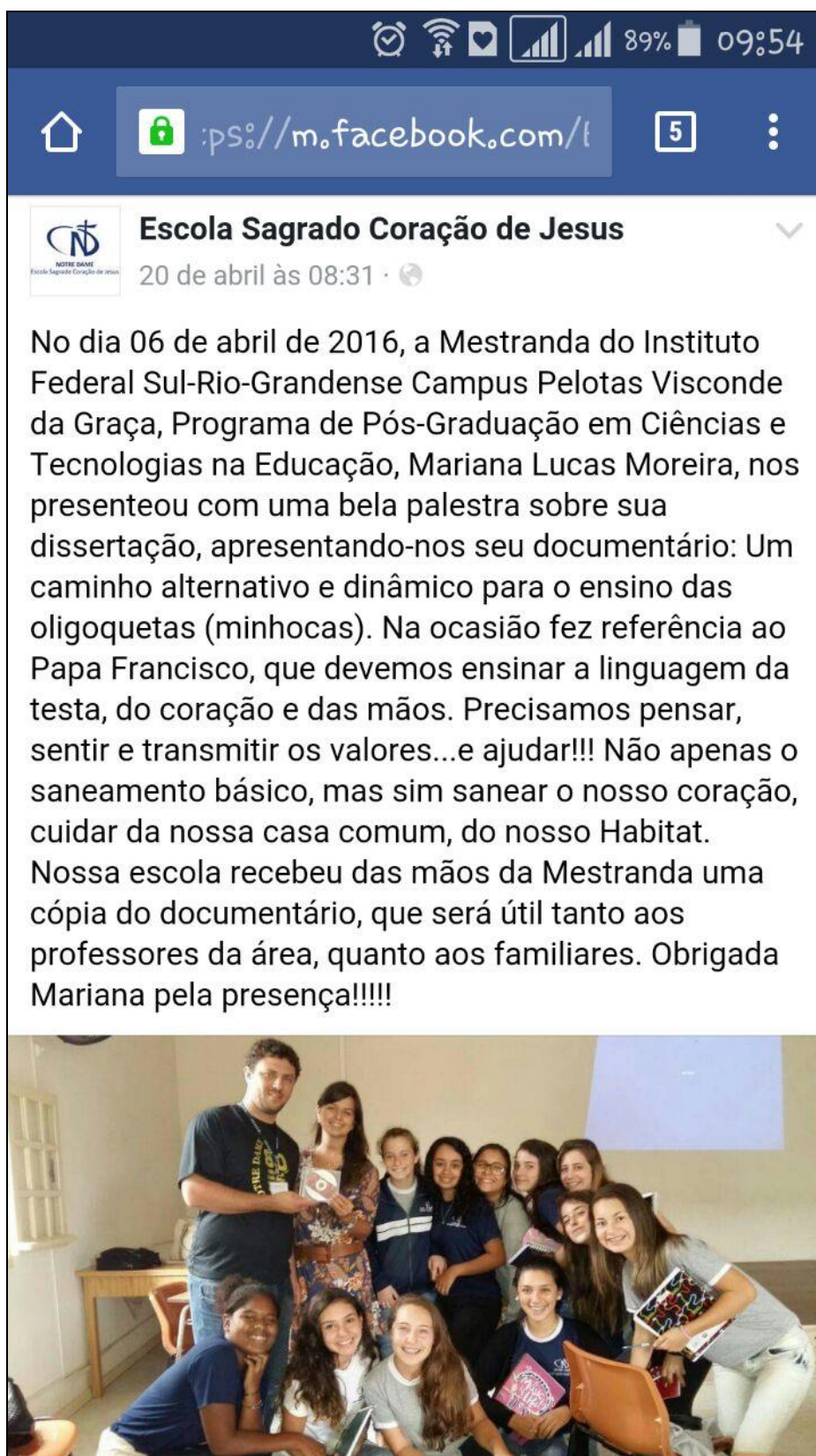


Figura 24 – Postagem nas redes sociais da participação da mestrandia Mariana Lucas na Escola Sagrado Coração de Jesus, no município de Pedro Osório/RS.

Fonte: arquivos da autora (2016).

Outro local em que foi apresentado o estudo foi a Escola São José, localizada no centro de Pelotas/RS. Nesta, além de apresentar o documentário, houve convite para ministrar um curso a respeito do papel biológico e reprodução das oligoquetas para os alunos do 1º ano do Ensino Médio, a fim de que estes, dominando o conteúdo, pudessem o repassar aos alunos do 3º ano do Ensino Fundamental desta mesma escola.

Também pretendemos levar as discussões sobre o papel biológico e a reprodução das oligoquetas, quer seja, sua deferência aos ecossistemas (transformação de resíduos orgânicos em adubos inodoros), para outras escolas e instituições como a rede municipal de Piratini/RS e a Secretaria de Qualidade Ambiental (SQA) do município de Pelotas/RS, levando para as escolas projetos que minimizem o descarte dos resíduos oriundos da merenda escolar, a fim de reutilizar os mesmos em hortas destinadas a produção de alimentos. A ideia é, através de um trabalho de educação ambiental, possibilitar que as escolas desses municípios desenvolvam projetos de vermicompostagem, para que os alunos se apropriem, a partir da atividade prática, dos conhecimentos teóricos obtidos em sala de aula.

Apesar das iniciativas, sabemos que as mesmas ainda se circunscrevem à região de Pelotas. Como forma de divulgação, será utilizado ambiente virtual público da web, nosso documentário produzido, de modo que as nossas experiências sejam amplamente disponibilizadas e divulgadas. E ainda, em havendo convites de trabalhos conjuntos, há disposição para construí-los coletivamente.

REFERÊNCIAS

AFONSO *et al.* **Análise qualitativa do portfólio digital na formação pedagógica de preceptores da área de saúde: vantagens do Wordle.** 2011. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2011/cd/233.pdf>>. Acesso em jan. 2016.

ANTUNES, C. **Professores e professauros.** Petrópolis: Vozes, 2013.

APONTADOR. **Como chegar em Escola Municipal Agropecuária de Ensino Fundamental Alaor Tarouco - Centro.** Disponível em: <http://www.apontador.com.br/local/rs/piratini/escolas_publicas/XXQ2G4VW/escola_municipal_agropecuaria_de_ensino_fundamental_alaor_tarouco/como-chegar.html>. Acesso em Jan. 2016.

ARANHA, M. L. de. **História da educação.** 2 ed. São Paulo: Moderna, 1996.

ASTOLFI, J.P. & DEVELAY, M.A. **Didática das Ciências.** Campinas, São Paulo: Papirus, p. 121-130, 1990.

BAKKER, A.P. **Efeito do húmus de minhoca e da inoculação do fungo micorrízico arbuscular *Glomus macrocarpum* Tul. & Tul. sobre o desenvolvimento de mudas de cajueiro anão-precoce (*Anacardium occidentale* L.).** Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza,. 60p, 1994.

BARBOSA-LIMA, M. C.; CASTRO, G. F.; ARAÚJO, R. M. X. Ensinar, Formar, Educar e Instruir: A Linguagem da Crise Escolar. **Ciência e Educação**, v. 12, n. 2, 2006, p. 235-245.

BERGAMO, M. O uso de metodologias diferenciadas em sala de aula: uma experiência no ensino superior. **Revista Eletrônica Interdisciplinar**, v. 02, n. 04, 2010, p. 01-10.

BOUCHÉ, M.B. **The establishment of earthworm communities.** *In: Satchell, J.E. (Ed.) - Earthworm ecology: from Darwin to vermiculture.* London, 1983.

BROWN, G.G. e DOMÍNGUEZ, J. **Uso das minhocas como bioindicadoras ambientais: princípios e práticas** – o 3º Encontro Latino Americano de Ecologia e Taxonomia de Oligoquetas (ELAETAO3). *Acta Zoológica Mexicana*, 26, 2010.

BROWN, G.G. e JAMES, S.W. **Ecologia, biodiversidade e biogeografia das minhocas no Brasil.** *In: Brown, G.G. e Fragoso, C. (Ed.) - Minhocas na América Latina: Biodiversidade e ecologia.* Londrina, Embrapa Soja, 2007.

- CABRERA, R.A.D. **Produção de mudas cítricas em viveiros: Uso de substrato alternativo e inoculação com *Xylella fastidiosa***. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2004.
- CARVALHO, A.M.P. & GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 120p, 2000.
- CARVALHO, A.M.P. de. **O Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática**. São Paulo: Vozes, 2004.
- CHASSOT, A.; OLIVEIRA J.R. **Ciências, ética e cultura na Educação - Ensino Ciências no Brasil: Um breve resgate histórico**. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 1998.
- CLEMENTE, E. Apresentação Os estudos na Antiguidade. In.: BAKOS, M. M.; CASTRO, I. B.; PIRES, L. A. (Org.). **Origens do ensino**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000, 225f.
- COMPAGNONI, L; PUTZOLU, G. **Cria moderna de lãs lombrices y utilización rentable del humus**. Barcelona: Editorial de Vecchi-S.A, 127p, 1985.
- CORDEIRO, J. **Didática**. São Paulo: Contexto, 186p, 2013.
- COSTA, E.; BARRETO, V. **A sala de aula como espaço de vivência e Aprendizagem**. Brasília: MEC, 2006, 53p.
- CRUZ, K. H. **A Educação em seu Contexto Histórico: Desafios da Educação Pública Brasileira Frente ao Terceiro Milênio**. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/artigos/a-educacao-em-seu-contexto-historico-desafios-da-educacao-publica-brasileira-frente-ao-terceiro-milenio/16486/#ixzz4EO94HAJ6>>. Acesso em jan. 2016.
- DAVIDSON, D.A. e GRIEVE, I.C. **Relationships between biodiversity and soil structure and function: evidence from laboratory and field experiments**. *Applied Soil Ecology*, 176-185, 2006.
- DE-NARDIN, M. H.; SORDI, R. O. Aprendizagem da atenção: uma abertura à invenção. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 04, n. 44, 2008, p. 02-11.
- DEWEY, J. **Democracy and Education: an introduction to the philosophy of education, by John Dewey**. New York, NY: MacMillan, 1916.
- EMBRAPA, Agrobiologia. **Criação de minhocas para produzir fertilizante orgânico capaz de melhorar os atributos químicos, físicos e biológicos do solo**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1355054/1527012/4b+-+folder+Minhocultura+ou+vermicompostagem.pdf/323fbedc-7b3c-4d89-bccd-70b490b8e88b>>. Acesso em: mar. 2016.

ESTEVEES, J.V. **Substrato para produção de mudas de hortaliça com casca de arroz carbonizada, composto orgânico e desinfecção a vapor.** Horticultura Brasileira, Brasília, v. 18, p. 805-806, 2000.

FERRUZZI, C. **Manual de lombricultura.** Madrid: Mundi-Prensa, 137p, 1996.

FOUREZ, G. **Crise no Ensino De Ciências? Investigações em Ensino de Ciências.** v.2, p. 109-123, 2003.

FREINET, Célestin, **As Técnicas Freinet da Escola Moderna.** Lisboa: Editorial Estampa Ltda., 1975.

GIROUX, H. **Teoria crítica e resistência em educação: para além das teorias de reprodução.** Petrópolis: Vozes, 1986.

GRAZIANO DA SILVA, J. **A modernização dolorosa: estrutura agrária, fronteira agrícola e trabalhadores rurais no Brasil.** Rio de Janeiro: Zahar, 1982.

HERNÁNDEZ, R.R. **La lombricultura y sus fundamentos.** Madrid, 302p, 1991.

HUBER, A.C.K. **Estudo da mesofauna (ácaros e colêmbolos) e macrofauna (minhocas) no processo da vermicompostagem.** Dissertação (Mestrado) - FAEM/UFPEl, Pelotas, 77p, 2003.

IBGE Cidades. **Município de Piratini.** Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=431460&search=rio-grande-do-sul|piratini>>. Acesso em mar. de 2016.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Estudo exploratório sobre o professor brasileiro com base nos resultados do Censo Escolar da Educação Básica 2007.** Brasília: Inep, 2009, 63 p.

JAMES, S. **Earthworms (Annelida: Oligochaeta) of the Columbia River basin assessment area.** General Technical Report PNW-GTR-491. Portland, Oregon, United States Department of Agriculture, 13p 2000.

JUSBRASIL. **Influência do Direito Romano na Atualidade.** Disponível em: <<http://ges.jusbrasil.com.br/artigos/153252615/influencia-do-direito-romano-na-actualidade>>. Acesso em jan. 2016.

KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos.** São Paulo: Agronômica Ceres, 492p, 1985.

KNÄPPER, C.F.U. **Associação Brasileira de Minhocultura. ABRAMI.** Boletim Informativo nº 3. São Leopoldo/RS, 1987.

LEE, K.E. **Earthworms: Their ecology and relationships with soils and land use.** Sidney, Academic Press, 411p, 1985.

LOURENÇO, N. **Características da minhoca Epígea *Eisenia foetida* - Benefícios, características e mais-valias ambientais decorrentes da sua utilização.** Revista FUTURAMB, 1ª Ed. 2010.

LOURENÇO, N. **Manual de Vermicompostagem e Vermicultura para a Agricultura Orgânica.** Engebook, 1.ª Ed. 2013.

LUNETTA, V.N. **Actividades práticas no ensino da Ciência.** Revista Portuguesa de Educação, v.2, p. 81-90, 1991.

MADIGAN, M.T.; MARTINKO, J.M.; DUNLAP, P.V. e CLARK, D.P. **Microbiologia de Brock.** 12.ª ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 1160 p, 2010.

MARQUES, A. S. **A importância de abordagens sobre minhocas no Ensino de Ciências.** 2009. Disponível em: <<http://adelsmarques.blogspot.com.br/2010/04/para-que-serve-as-minhocas.html>>. Acesso em jan. 2016.

MARTINEZ, A.A. **Manual prático do minhocultor.** Jaboticabal: FUNEP, 137p, 1995.

MENDES, M. C. M. **O perfil do professor do século XXI: desafios e competências.** 513f. 2011. Tese (Doutor em Ciências da Educação) – Faculdade de Ciências da Educação da Universidade de Granada, Granada, 2011.

MENEZES, J. G. de C. et al. **Estrutura e funcionamento da Educação Básica leituras.** 2. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

MILONARI, R. B. **Vermicompostagem e sustentabilidade.** Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABI6oAG/vermicompostagem-sustentabilidade>>. Acesso em: jan. 2014.

MINAYO, M. C. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** 24ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994. 80 p.

MORAN, José Manuel et al. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** 6. ed. Campinas: Papyrus, 2000.

MORSELLI, T.B.G.A. **Curso Prático de Vermicompostagem.** Polígrafo. Bagé, RS, 1994.

MORSELLI, T.B.G.A. **Introdução ao estudo dos resíduos orgânicos. Apostila da disciplina de Resíduos Orgânicos em Sistemas Agrícolas.** Pelotas: UFPel/FAEM/PPGA/DS, 115p, 2005.

NEVES, E. Z. V. **Da teoria à prática: uma ponte a ser construída desde a formação inicial.** 2012, 84F. Monografia (Licenciatura em Letras - Espanhol) – Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes. João Pessoa, 2012.

NÓVOA, A. **Concepções e práticas de formação contínua de professores.** In **Formação contínua de professores: realidades e perspectivas.** Aveiro, Portugal. Universidade de Aveiro, 1991.

NUNES, M.U.C. **Produção de mudas de hortaliças com o uso da plasticultura e do de coco.** Aracajú: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 29p, 2000.

PAGANINI, E. L. Superando (in)seguranças no início da carreira docente. In: Seminários de Pesquisa em Educação da Região Sul, 2012. **Anais eletrônicos** do IX ANPED Sul, 2012, p. 1-13.

PEREIRA NETO, J. T. **Manual de Compostagem.** Belo Horizonte: UNICEF, 1996, 56p.

PLANO MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO - PME. Disponível em: <http://www.prefeiturapiratini.rs.gov.br/sistema/uploads/documentos/documento_bas_e_do_plano_municipal_de_educacao_-_piratini.pdf>. Acesso em Dez. de 2015.

PRODANOV, C. C. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013, 276p.

REINECKE, A.J., VILJOEN, S.A. **The influence of feeding patterns on growth and reproduction of the vermicomposting earthworm Eisenia foetida (oligochaeta).** **Bio. Fert. Soils**, Oxford, v.10, p.184-187, 1990.

RIBEIRO, M. Trabalho cooperativo no MST e ensino fundamental rural: desafios à educação básica. **Revista Brasileira de Educação**, n.º 17, 2001, p. 20-39.

RICCI, Marta dos Santos Freire. **Manual de Vermicompostagem.** Porto Velho: EMBRAPA, 1996.

RIGHI, G. **Oligochaeta (Annelida): diversidade e agro-ecologia.** In: Joly, C.A.; Bicudo C.E.M. (Ed.) - Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX. São Paulo, FAPESP, 1999.

RODRIGUES, V.C., THEODORO, C.A., ANDRADE, I.F., NETO, A.I., RODRIGUES, V.N., ALVES, F.V. **Produção de minhocas e composição mineral do vermicomposto e das fezes procedentes de bubalinos e bovinos.** **Ciência Agrotécnica.** Lavras. V.27, n.6, p.1409-1418, nov./dez, 2003.

ROLA, M. O. R.; SILVA, R. F. Vantagens da vermicompostagem sobre a compostagem tradicional. **Revista F@ciência**, v.10, n. 1, 2014, p. 40-48.

RUPPERT, E.E.; Fox, R.S. e BARNES, R.D. **Zoologia dos Invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva.** 7ª ed. São Paulo, Roca, 1145p, 2005.

SCARLATO, F. C.; PONTIN, J. A. **Do nicho ao lixo, ambiente, sociedade e educação.** 17.ed. Atual Editora, 1993.

SELL, J. C. **Diferentes modelos, diferentes caminhos: a busca pela sustentabilidade ambiental no município de Piratini, RS.** 2011, 173f. Dissertação (Mestrado em Geografia), Pós-Graduação em Geografia e Geociências, área de concentração em Paisagem, Meio Ambiente e Qualidade Ambiental, da Universidade Federal de Santa Maria, (UFSM/RS), Santa Maria, 2011.

SOUZA, E.C.; SOUZA, I. C.; TEIXEIRA, V. R. **Evolução histórica do processo ensino-aprendizagem.** 2014. Disponível em: <<http://www.seduc.mt.gov.br/Paginas/Evolu%C3%A7%C3%A3o-hist%C3%B3rica-do-processo-ensino-aprendizagem.aspx>>. Acesso em jan. 2016.

SOUZA *et al.* As metodologias usadas por professores de Ciências e Biologia no processo de ensino/aprendizagem. **Revista da SBEnBio**, n. 07, 2014, p. 2014-2022.

TAGLIARI, P.S. **Produção agroecológica: uma ótima alternativa para agricultura familiar.** Agropecuária Catarinense, 10: 29-39, 1997.

TAVARES, R. **Aprendizagem Significativa.** Revista Conceitos n.55, São Paulo, 2004.

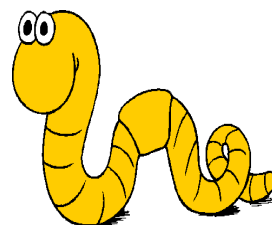
TEÓFILO, T. J. S.; DIAS, M. S. A. Concepções de docentes e discentes acerca de metodologias de ensino-aprendizagem: análise do caso do Curso de Enfermagem da Universidade Estadual Vale do Acaraú em Sobral – Ceará. **Revista Interface**, v.13, n.30, 2009, p.137-51.

TIBAU, A.O. **Matéria orgânica e fertilidade do solo.** São Paulo: Nobel, 172p, 1984.

WIKIPÉDIA. **Piratini.** Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Piratini>>. Acesso em Jan. 2016.

ANEXO A

QUESTIONÁRIO REFERENTE AOS PRÉ-CONCEITOS DOS ALUNOS SOBRE A REPRODUÇÃO DAS OLIGOQUETAS



1. Você sabe quais seres vivos fazem parte da classe das Oligoquetas?
() Sim Quais: _____ () Não

2. As Oligoquetas são consideradas as engenheiras dos ecossistemas, você sabe por qual motivo?
Qual é o papel biológico delas?

3. Descreva o nome do processo para obtenção do húmus com o auxílio de minhocas, prática esta recomendável para a reciclagem de resíduos orgânicos? _____

4. As Oligoquetas são animais hermafroditas incompletos que necessitam dois indivíduos se acasalarem para que os ovos de ambos sejam fecundados. A cada 7 ou 10 dias, cada minhoca produz um _____ com o formato de um pequeno grão da qual saem posteriormente as crias. Qual é o nome deste pequeno grão?

() casulo () espermatozoide () clitelo

5. Quando do nascimento, as minhocas são brancas passando a ter cor à medida que seu crescimento vai se intensificando. Desta forma podemos afirmar que o que caracteriza a sua puberdade é a existência do:

() Casulo () espermatozoide () clitelo

6. Você acredita que os conteúdos explicados pelo teu professor nas aulas de Ciências seriam mais fáceis de compreender se fossem trabalhados através de atividades práticas? Por quê?

7. Iremos realizar uma atividade prática envolvendo a unidade didática Oligoquetas e resíduos orgânicos. Para tanto faremos o processo de vermicompostagem com 3 diferentes frutas (laranja, mamão e goiaba), um ensaio para cada uma delas, no final do processo qual será a fruta preferida pelas minhocas? Por quê? _____

Anexo B

QUESTIONÁRIO SOBRE METODOLOGIA DIDÁTICA UTILIZADA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE PIRATINI

1. A que escola você pertence?
() Escola da Sede () Escola do campo
2. Você atua em que séries do Ensino Fundamental?
() 6º ano () 7º ano () 8º ano () 9º ano
3. Quantos anos você atua como docente? _____
4. Qual é sua formação? _____
() graduação () especialização () mestrado () doutorado
5. Qual a metodologia você baseia-se para explicar o conteúdo referente ao surgimento e reprodução das oligoquetas (minhocas)?
() textos de livros didáticos ou científicos
() atividade prática
() vídeos e/ou documentários
() Outras metodologias. Quais : _____
6. Qual metodologia você utiliza ou utilizou para explicar o papel biológico das oligoquetas?
() textos de livros didáticos ou científicos
() atividade prática
() vídeos e/ou documentários
() Outras metodologias. Quais : _____
7. Qual metodologia você utiliza ou utilizou para explicar a vermicompostagem?
() textos de livros didáticos ou científicos
() atividade prática
() vídeos e/ou documentários
() Outras metodologias. Quais : _____
8. Podemos afirmar que através da atividade prática o aluno apropria-se com mais facilidade dos conteúdos propostos? Exemplifique:

9. Você acredita que através da atividade prática é possível despertar a curiosidade do aluno e consequentemente obter maior entendimento do conhecimento teórico? Por quê?

10. Você acredita que a metodologia aplicada em sua sala de aula para explicar o conteúdo de reprodução das oligoquetas é suficiente para o entendimento do aluno, ou acredita que deva renovar e buscar novas estratégias didáticas para serem aplicadas? Quais?

11. Deixe aqui sua opinião a respeito da melhor metodologia a ser aplicada com estes conteúdos apresentados nas questões anteriores. Bem como as dificuldades e facilidades que são encontradas para aplicação dos mesmos.
