

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL

LISIANE DE SOUZA

ANÁLISE DESCRITIVA DO USO DA HORTA ESCOLAR COMO UM RECURSO PARA
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

CAXIAS DO SUL, RS.
OUTUBRO
2015

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**ANÁLISE DESCRITIVA DO USO DA HORTA ESCOLAR COMO UM RECURSO PARA
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul, sob a orientação da Prof.^a Dra. Gladis Franck da Cunha e coorientação do Prof. Dr. Alexandre Mesquita, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

CAXIAS DO SUL

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade de Caxias do Sul
UCS - BICE - Processamento Técnico

S729d Souza, Lisiane de, 1974-

Análise descritiva do uso da horta escolar como um recurso para alfabetização científica. – 2015.

156 f. : il. ; 30 cm

Apresenta bibliografia.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, 2015.

Orientador: Profa. Dra. Gladis Franck da Cunha ; coorientador: Prof. Dr. Alexandre Mesquita.

1. Educação. 2. Construtivismo (Educação). 3. Aprendizagem. I. Título.

CDU 2. ed.: 37

Índice para o catálogo sistemático:

1. Educação	37
2. Construtivismo (Educação)	37.025
3. Aprendizagem	37.013

Catalogação na fonte elaborada pela bibliotecária
Carolina Machado Quadros – CRB 10/2236.

“Análise descritiva do uso da horta escolar como um recurso para alfabetização científica”

Lisiane de Souza

Dissertação de Mestrado submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

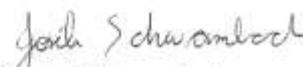
Caxias do Sul, 09 de outubro de 2015.

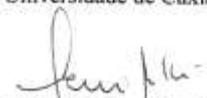
Banca Examinadora:


Prof.ª Dr.ª Gládis Franck da Cunha (orientadora)
Universidade de Caxias do Sul


Prof. Dr. Alexandre Mesquita (coorientador)
Universidade de Caxias do Sul


Prof.ª Me. Ivete Ana Schmitz Booth
Universidade de Caxias do Sul


Prof.ª Dr.ª Joséli Schwambach
Universidade de Caxias do Sul


Prof.ª Dr.ª Soeni Bellé
Instituto Federal do Rio Grande do Sul

AGRADECIMENTOS

Agradeço à professora Dra. Gladis Franck da Cunha pela confiança, disponibilidade, paciência em acompanhar e orientar com muita dedicação este trabalho. Ao professor Dr. Alexandre Mesquita por auxiliar na condução e correção desta pesquisa. Ao professor Dr. Francisco Catelli e a todos os professores do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECiMa) da UCS, por todos os ensinamentos - uma grande imersão de conhecimento.

À direção, colegas professores, funcionários e estudantes das turmas T1 (2013) e 71 (2014) da EMEF Professora Maria Borges Frota de Bento Gonçalves, por toda colaboração, cooperação e pela oportunidade de desenvolver esta pesquisa.

Aos colegas professores da primeira turma do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECiMa) da UCS, pela amizade, companheirismo, parceria e por toda a ajuda na realização das diversas atividades.

Aos meus amigos e colegas de trabalho pela compreensão e colaboração nos momentos de angústia e dificuldade.

À minha mãe, meus irmãos e familiares pelo incentivo, pela paciência e apoio. Ao meu pai (in memoriam), meu grande incentivador.

Ao Deus Criador desta grande horta, o maravilhoso e encantador laboratório da vida, o
UNIVERSO.

RESUMO

Esta pesquisa consistiu no planejamento e execução de uma abordagem metodológica com ênfase na educação científica, para estudantes das turmas do 7º ano do Ensino Fundamental, a partir de uma vivência experimental realizada em uma escola pública municipal de Bento Gonçalves (RS), que objetivou avaliar o uso da horta escolar como um recurso para a alfabetização científica. A análise foi embasada na Teoria do Desenvolvimento Cognitivo de Piaget, a qual aponta que o indivíduo aprende manipulando o objeto de conhecimento e por meio de atividades didáticas adequadas à etapa de seu desenvolvimento cognitivo. E também na Teoria sócio-histórico-cultural do desenvolvimento das funções mentais superiores de Vygotsky, que enfatiza a interação social e valoriza a escola como espaço privilegiado do desenvolvimento científico. A escolha das duas teorias deve-se ao fato de que ambas são construtivistas e complementam-se ao promover uma concepção diferente de escola e de ação do professor. A escolha e utilização da horta escolar como um laboratório de ciências pode propiciar a alfabetização científica, ao promover a participação e a concentração dos estudantes nas atividades propostas, relacionando os conteúdos de Ciências e de Matemática. Neste sentido, buscou-se desenvolver instrumentos que orientem o planejamento de atividades, que promovam a vivência e a convivência dos estudantes. Neste estudo, a horta escolar revelou-se como um recurso facilitador da aprendizagem, pois favoreceu a realização e o acompanhamento de diversos experimentos realizados pelos estudantes. Tais experimentos, supervisionados pelo professor, puderam desenvolver habilidades e competências que estimularam a construção de novos conhecimentos, a partir do cultivo de hortaliças em diferentes condições experimentais. Os resultados obtidos sugerem que este é um recurso facilitador para uma abordagem interdisciplinar na educação. A interação com os colegas de classe e as atividades em equipes de trabalho determinam a participação e envolvimento dos estudantes, colaborando para a aprendizagem e a alfabetização científica e, conseqüentemente, resultando em sucesso escolar.

Palavras-chave: ação do professor, educação científica, sucesso escolar.

ABSTRACT

This research consists in the planning and execution of a methodological approach with an emphasis on science education, for students from classes of 7th grade of Elementary School from an experimental life held in a public school of the city of Bento Gonçalves (RS), which aimed to evaluate the use of the school vegetable-garden as a resource for scientific literacy. The analysis was based on the Cognitive Development Theory of Piaget, which points out that the individual learns manipulating the object of knowledge and through didactic activities that are appropriate to the stage of his/her own cognitive development. And also in the social-historical-cultural Theory of the development of the higher mental functions of Vygotsky, which emphasizes social interaction and values the school as a privileged space for scientific development. The choice of these two theories is due to the fact that both are constructivist and complement each other by promoting a different conception of school and teacher action. The choice and use of the school vegetable-garden, like a science lab, can provide the scientific literacy by promoting the participation and concentration of students in the proposed activities, relating the Science and Mathematics contents. Thus, we sought to develop instruments that guide the planning activities and promote the existence and companionship of the students. In this study, the school vegetable-garden turned out to be a facilitating resource of learning, as it favored the doing and follow-up of many experiments performed by the students. Such experiments, supervised by the teacher, were able to develop skills and competences that stimulated the construction of new knowledge, from growing vegetables in different experimental conditions. The results suggest that this is a facilitating resource for an interdisciplinary approach in education. The interaction with classmates and the activities in work team determine the participation and involvement of students, contributing to the learning and scientific literacy and, therefore, resulting in school success.

Keywords: teacher action, science education, school success.

LISTA DE FIGURAS E FOTOGRAFIAS

Figura1 - Foto da alface na contraprova, após três semanas de seu plantio, na horta escolar.....	79
Figura 2 - Foto das plântulas de alface da contraprova, na bandeja que permaneceu no laboratório, após três semanas.....	80
Figura 3 - Foto da alface semeada na horta escolar, da contraprova, após quatro semanas. ..	81
Figura 4 - Foto das plântulas da alface na bandeja que foi colocada no ambiente externo, da contraprova, após três semanas.....	81
Figura 5 - Desenho das plântulas de alface nos diversos ambientes pelo estudante L. S. S.	82
Figura 6 - Foto dos estudantes realizando a coleta de dados no laboratório de Ciências.	83
Figura 7 - Foto dos estudantes realizando a coleta de dados na horta escolar.....	83
Figura 8 - Foto dos estudantes nas atividades em sala de aula.	84
Figura 9 - Gráfico elaborado pela estudante G. A. C. da equipe EKG.....	88
Figura 10 - Gráfico 1 da tabela de crescimento da variedade AB, na horta escolar no primeiro experimento. Trabalho da equipe Alface.....	89
Figura 11 - Gráfico 2 da tabela de crescimento da variedade AB, na horta escolar no primeiro experimento. Trabalho da equipe Alface.....	89
Figura 12 - Desenho das plântulas de alface nos diversos ambientes pela estudante K. G. N..	97
Figura 13 - Foto da estudante K. G. S. realizando os desenhos das plântulas de alface	97
Figura 14 - Avaliação da equipe Delícia Saudável.....	99
Figura 15 - Avaliação da equipe CUBBIE.....	99

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cronograma de procedimentos metodológicos	69
Tabela 2 - Nomes de equipes de trabalho da segunda intervenção	77
Tabela 3 - Crescimento da variedade AB, na horta escolar no primeiro experimento	89
Tabela 4 - Comparação da taxa de germinação em todos os experimentos, pela equipe Delícia Saudável, na primeira semana de observação.....	92
Tabela 5 - Percentual de sobrevivência das plantinhas de alface após quatro semanas de observação. Equipe Delícia Saudável.....	92
Tabela 6 - Comparação da taxa de germinação em todos os experimentos, pela equipe CUBBIE, na primeira semana de observação.....	93
Tabela 7 - Percentual de sobrevivência das plantinhas de alface após quatro semanas de observação. Equipe CUBBIE.....	93
Tabela 8 - Comparação da taxa de germinação em todos os experimentos, pela equipe EKG, na primeira semana de observação.	93
Tabela 9 - Percentual de sobrevivência das plantinhas de alface após quatro semanas de observação. Equipe EKG	93
Tabela 10 - Comparação da taxa de germinação em todos os experimentos, pela equipe AMC, na primeira semana de observação.	94
Tabela 11 - Percentual de sobrevivência das plantinhas de alface após quatro semanas de observação. Equipe AMC.....	94
Tabela 12 - Comparação da taxa de germinação em todos os experimentos, pela equipe Alface, na primeira semana de observação.	94
Tabela 13 - Percentual de sobrevivência das plantinhas de alface após quatro semanas de observação. Equipe Alface	95
Tabela 14 - Comparação da taxa de germinação em todos os experimentos, pela equipe KAW, na primeira semana de observação.	95
Tabela 15 - Percentual de sobrevivência das plantinhas de alface após quatro semanas de observação. Equipe KAW	95
Tabela 16 - Tabela dos valores que os estudantes atribuíram a sua participação nas equipes de trabalho.....	101
Tabela 17 - Tabela das observações dos professores quanto ao relacionamento dos estudantes com seus colegas e professores	103
Tabela 18 - Tabela das observações dos professores quanto à expressão oral e escrita dos estudantes.....	104
Tabela 19 - Tabela das observações dos professores quanto à capacidade de compreensão dos conteúdos e fenômenos pelos estudantes.....	104
Tabela 20 - Tabela das observações dos professores quanto à capacidade de resolver problemas.....	105

Tabela 21 - Tabela das observações dos professores quanto à capacidade de argumentação em debates ou questionamentos..... 105

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AA	Alface Americana Grandes Lagos 659 (nome comercial)
AB	Alface Branca de Boston Manteiga (nome comercial)
AC	Alface Mônica SF 31 (nome comercial), alface crespa (nome popular)
AM	Alface Mimosa Green Salad Bowl (nome comercial)
CAIC	Centro de Atenção Integral à Criança e ao Adolescente
CAPS-i	Centro de Atenção Psicossocial Infantojuvenil
CEACRI	Centro de Atendimento Especializado à Criança e ao Adolescente
CREAS	Centro de Referência Especializado de Assistência Social
EJA	Educação de Jovens e Adultos
ESF	Estratégia Saúde da Família
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
PSE	Programa Saúde na Escola
6º BCOM	6º Batalhão de Comunicações

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1. A mediação docente em vista da alfabetização científica	14
1.2. Os recursos de ensino como meios facilitadores da aprendizagem	16
1.3. A horta escolar como um laboratório ao ar livre	17
<i>1.3.1 A horta escolar como recurso facilitador da aprendizagem</i>	<i>20</i>
1.4. Delimitação do problema	21
1.5. Objetivos da pesquisa	23
<i>1.5.1. Objetivo geral</i>	<i>24</i>
<i>1.5.2. Objetivos específicos</i>	<i>24</i>
1.6. Hipóteses da pesquisa	24
2. REFERENCIAL TEÓRICO	26
2.1. Teorias de Aprendizagem que norteiam a pesquisa	26
<i>2.1.1. Teoria de Piaget</i>	<i>27</i>
<i>2.1.1.1. Principais etapas do desenvolvimento cognitivo da criança segundo Piaget</i>	<i>28</i>
<i>2.1.1.2. O projeto educativo de Piaget</i>	<i>29</i>
<i>2.1.2. Teoria de Vygotsky</i>	<i>30</i>
<i>2.1.2.1. A escola para Vygotsky</i>	<i>31</i>
<i>2.1.3. Compatibilidade entre Piaget e Vygotsky</i>	<i>33</i>
2.2. O processo de alfabetização científica	33
<i>2.2.1. Conhecimento do senso comum</i>	<i>35</i>
<i>2.2.2. Conhecimento científico</i>	<i>37</i>
<i>2.2.3. A alfabetização científica: a linguagem da escola</i>	<i>40</i>
<i>2.2.4. A alfabetização científica: formando um ser humano crítico</i>	<i>43</i>
<i>2.2.5. A alfabetização científica no desenvolvimento de habilidades e competências</i>	<i>44</i>
<i>2.2.6. A alfabetização científica em vista da resolução de problemas</i>	<i>47</i>
<i>2.2.7. A alfabetização científica e a aprendizagem ativa</i>	<i>49</i>
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	51
3.1. Descrição da escola e seu contexto social	51
<i>3.1.1. Breve descrição dos sujeitos envolvidos no desenvolvimento da pesquisa</i>	<i>55</i>
3.2. Procedimentos da pesquisa	57
<i>3.2.1. Organização dos procedimentos metodológicos da pesquisa</i>	<i>59</i>

3.2.2 Cronograma dos procedimentos metodológicos.....	69
3.3. Instrumentos e critérios de avaliação.....	70
3.4. Obtenção e tratamento dos dados.....	72
3.5. Produto da dissertação	73
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	74
4.1. Descrição e análise da primeira intervenção	74
4.2. Descrição e análise da segunda intervenção	76
4.3. Desenvolvimento das atividades voltadas aos cálculos das porcentagens, construção e interpretação de tabelas e gráficos	85
4.4. Resultado final dos experimentos	91
4.5. A inclusão.....	96
4.6. Avaliação dos estudantes	98
4.7. Avaliação dos professores.....	102
4.8. Comparação da turma da segunda intervenção com a turma “controle”.....	106
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	109
6. REFERÊNCIAS	114
ANEXOS.....	120
APÊNDICES	143

1. INTRODUÇÃO

A presente pesquisa é em vista do desenvolvimento de uma metodologia de trabalho docente que favoreça a participação integral dos estudantes em todo o processo de aprendizagem.

Esta metodologia de trabalho propõe um meio capaz de auxiliar os professores na aprendizagem dos conteúdos de Ciências, tendo presente os aspectos cognitivos, sociais e afetivos dos estudantes, assim como o desenvolvimento de habilidades e competências.

O recurso proposto, como um meio facilitador da aprendizagem em Ciências, é a horta escolar. A horta escolar não é um recurso inovador, porém permite abordagens inovadoras e múltiplas iniciativas voltadas à pesquisa e à experimentação, possibilitando a interação entre professor e estudante. Este olhar diferenciado sobre um recurso existente no ambiente escolar, com uma nova forma de contextualização pedagógica, suscita o interesse e a curiosidade dos estudantes, provocando maior envolvimento, desenvolvimento cognitivo e participação nas aulas.

A base desta metodologia está sustentada nas teorias construtivistas de Piaget e Vygotsky. Estas conduzem ao processo de alfabetização científica necessária para a mudança na forma de ensinar na escola pública, de modo especial quando os estudantes inseridos nestas escolas apresentam inúmeras lacunas na aprendizagem, falta de motivação e de perspectivas de cidadania.

A natureza desta pesquisa pode ser classificada como qualitativa e exploratória, pois, propõe um caminho, uma metodologia de ação do professor, que o auxilie na diminuição da evasão escolar, na participação dos estudantes às atividades das aulas e na aprendizagem dos conteúdos de Ciências e Matemática, orientando um processo de construção científica com estudantes do Ensino Fundamental. A partir destes desafios estruturaram-se os objetivos, as hipóteses e os procedimentos da pesquisa.

Quanto ao seu contexto investigativo, abordaram-se três enfoques: a mediação docente na promoção da alfabetização científica; os recursos de ensino como meios facilitadores da aprendizagem e a horta escolar como um laboratório ao ar livre.

Na sequência descreve-se o processo de pesquisa, o referencial teórico com o processo de alfabetização científica, os procedimentos metodológicos os resultados e discussões e as considerações didático-pedagógicas no ato de ensinar.

1.1. A mediação docente em vista da alfabetização científica

Percebo que, quando têm contato com a ciência, com a beleza da ciência, quando bem divulgada ou ensinada, os jovens se apaixonam e precisamos disso: despertar possíveis talentos para ciência (MASCARENHAS apud COSTA, 2014, p. 54).

No processo de ensino-aprendizagem o professor exerce a função primordial, pois sua ação é decisiva para estimular os estudantes. Neste contexto, a alfabetização científica é um dos atributos da educação básica, para preparar cidadãos capazes de entender e usar o conhecimento científico na construção de uma vida mais digna.

Para Freire (1979, p.72): “[...] a alfabetização é mais que o simples domínio mecânico de técnicas para escrever e ler. [...] É entender o que se lê e escrever o que se entende”. Com base nesta afirmativa, as autoras Dorneles e Cunha (2005) destacam que o ensino de Ciências, não se resume ao recebimento de informações acabadas, pois requer a perspectiva da descoberta da identidade pessoal, do envolvimento de cada estudante na construção dos conceitos científicos. Este sentido de descoberta pessoal, aliado ao desenvolvimento das habilidades e competências para investigação, pode resumir o sentido da alfabetização científica e da mudança da atuação do professor.

Demo (2004, p. 13) faz uma crítica ao papel do professor ao afirmar: “Professor não é quem dá aula. [...] é fundamental redefinir o professor como quem cuida da aprendizagem dos alunos...”. O verbo cuidar, proposto por Demo ao abordar a ação do professor, é definido por Boff (1999, p. 33) como: “[...] mais que um *ato*; é uma *atitude*. Portanto, abrange mais que um *momento* de atenção, de zelo e de desvelo. Representa uma *atitude* [grifos do autor] de ocupação, preocupação, de responsabilidade e de envolvimento afetivo com o outro”. Esta definição é ampliada pelo mesmo autor em: “[...] a verdadeira essência do ser humano” (BOFF, 1999, p. 46). Por isso, falar em cuidar na educação transcende a simples ação de transmitir conhecimento, reproduzir informações e aplicar técnicas que favoreçam a memorização. É ter a preocupação responsável com o presente e o futuro dos estudantes, com a forma de

aprendizagem e com o método adequado para ensinar. É a busca incansável pela formação, por recursos e modelos que promovam a real aprendizagem.

Segundo Antunes (2014, p. 15): “A aprendizagem é o resultado da interação entre o sujeito e o ambiente, e que se traduz em uma modificação comportamental, permanente ou relativamente duradoura”. Esta modificação confere saberes ao estudante, envolvendo-o na construção do seu conhecimento, na capacidade de transformar e reescrever sua própria história pessoal e social.

Para isto, é preciso planejar uma ação pedagógica que mude e redimensione a educação para o que de fato interessa: “[...] formar novos mestres e não eternos discípulos, formar os novos dirigentes” (GRAMSCI apud VASCONCELLOS, 2002, p. 40).

Portanto, é tarefa do professor motivar o estudante à autonomia na busca do saber, desenvolvendo competências que potencializem suas qualidades e habilidades, que o ajudem a liderar, decidir, optar, propor metas e meios para resolver seus problemas. Sendo assim, cabe ao professor repensar os critérios de avaliação, em vista da relação e sistematização dos conceitos e não da mera repetição de informações e conteúdos. As autoras Dorneles e Cunha (2005, p. 11), confirmam esta ideia,

[...] no ensino de Ciências, os professores não podem apenas *dizer o conteúdo* (sic) [grifos dos autores] mas precisam criar situações pedagógicas que viabilizem vivências construtivas, ou seja, que possibilite o envolvimento pessoal de cada educando na descoberta dos conceitos científicos.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (BRASIL, 1998, p. 28), na alfabetização científica, são atribuídas algumas ações ao professor, como a responsabilidade de “[...] organizar atividades interessantes que permitam a exploração e a sistematização de conhecimento compatível ao nível de desenvolvimento intelectual dos estudantes, em diferentes momentos do desenvolvimento”.

Outro aspecto que auxilia a aprendizagem são os recursos utilizados no processo de ensino e aprendizagem. Conforme argumenta Masini (2011): utilizar recursos facilitadores da aprendizagem é uma das condições a serem oferecidas aos estudantes para que ocorra a aprendizagem. Sendo assim, compete ao professor desenvolver o processo de iniciação científica, motivando a pesquisa e a elaboração das argumentações das experiências próprias do estudante. Para isso, é necessário organizar atividades interessantes, lúdicas, libertadoras e

construir um processo ensino-aprendizagem de ‘dentro para fora’ (método maiêutico¹), como reforça Libanio (2002, p. 12): “[...] educar traduz a ação de “tirar para fora”, “trazer à luz” [grifos do autor] aquilo que já existe, de certa maneira, dentro da criança, do adolescente [...]”. Esse caminho supõe a participação ativa dos estudantes no planejamento e execução das atividades, as quais devem ser adequadas ao nível cognitivo dos estudantes.

1.2. Os recursos de ensino como meios facilitadores da aprendizagem

O ambiente da aprendizagem por excelência é a escola. Nela encontra-se um conjunto numeroso de recursos, justamente porque todos os profissionais, o espaço físico, os materiais e os equipamentos estão voltados à aquisição do conhecimento.

Piletti (1997), ao abordar os recursos de ensino, propõe uma classificação em duas categorias: recursos humanos (professores, estudantes, funcionários e comunidade) e recursos materiais, subdivididos em: do ambiente que pode ser natural (água, folha, pedra,...) e escolar (quadro, giz, cartazes,...) e da comunidade (bibliotecas, indústrias, lojas, repartições públicas,...).

Observando a classificação acima, a abordagem desta pesquisa refere-se aos recursos materiais do ambiente natural e escolar. O intuito é explorar ao máximo os segmentos do ambiente escolar, incluindo a natureza presente nele, com a possibilidade de serem utilizados na aprendizagem dos conteúdos de Ciências no Ensino Fundamental.

Piletti (1999), ao abordar a escolha do terreno para construir uma escola, salienta a necessidade em destinar um espaço maior para jardins, hortas, pomares e área verde. Estes são indispensáveis para o estudo de Ciências, para o cultivo de espécies frutíferas e para a preservação de vegetais, por isso, os recursos do ambiente natural, são também recursos didáticos, pois podem ser utilizados para favorecer a construção do conhecimento científico, desenvolvendo o domínio da prática de pesquisa.

Camargo (1986, p. 281) reforça a utilização dos recursos didáticos em ciências como um meio de motivação e provocação do interesse dos estudantes. Ele afirma: “Quanto maior a

¹O termo maiêutica é utilizado por Libanio (2002, p. 12-13), referindo-se a missão da educação como o ofício da parteira, que auxilia o nascimento da criança. “Sócrates, filho da parteira (*maia*), afirma praticar a mesma arte de sua mãe: a maiêutica (*maieutikétechne*). Mediante sua palavra, traz à luz – ‘ajuda a gerar’- [grifos do autor] o que estava dentro do interlocutor”.

participação da criança, melhor a aprendizagem, pois ela aprende a fazer e tirar suas próprias conclusões”. Camargo (1986), ainda argumenta que cabe ao professor associar os recursos, saber explorá-los e que a utilização dos mesmos proporciona algumas vantagens, como: motiva os estudantes; torna o estudo mais interessante; facilita a aprendizagem; favorece o desenvolvimento de processos mentais, como a observação, comparação, análise e síntese; possibilita experiências diversas; favorece o desenvolvimento do pensamento e a conclusão dos conceitos e desinibe os estudantes mais tímidos.

Os recursos didáticos possuem a função de agir como facilitadores da aprendizagem, especialmente quando estão associados a modelos, demonstram conceitos, comprovam e auxiliam na construção do conhecimento através da pesquisa e experimentação.

Piletti (1997) e Camargo (1986) ressaltam os cuidados que o professor precisa ter ao utilizar os recursos. Entre eles, pode-se destacar: a utilização do recurso de forma coletiva pelos estudantes; o planejamento do uso dos recursos, observando a natureza do conteúdo ensinado, a faixa etária dos estudantes e ainda, estes recursos precisam estar associados às atividades que promovam construção do conhecimento.

Além da observação destes critérios, é importante destacar que a escola, dependendo de sua organização e espaço físico, favorece a utilização de outros espaços ao ar livre, que também podem ser utilizados pelos professores para facilitar a aprendizagem.

Para Antunes (2014), a aprendizagem não se restringe ao espaço da sala de aula. Isso impõe o desafio de valorizar e organizar diversas atividades ao ar livre, que ajudem a integrar a vida social à vida escolar.

Um exemplo destes recursos é a horta escolar. Um espaço que associa os saberes da sala de aula com os saberes populares das famílias e das pessoas; oferece oportunidades de se vivenciar diferentes experiências, observar novas formas de problematização, despertar a percepção em ambientes diversificados e novas descobertas, seguindo um processo de alfabetização científica.

1.3. A horta escolar como um laboratório ao ar livre

A horta escolar é um recurso que pode ser organizado pela comunidade escolar e motiva os estudantes para a pesquisa, uma vez que favorece a realização de experimentos, a

observação, a análise, a investigação, a resolução de problemas e a intersubjetividade. Constitui-se, assim, como um laboratório ao ar livre.

Conforme afirma Rosito (2003, p. 196): “*Experimento* [grifo do autor] significa um ensaio científico destinado à verificação de um fenômeno físico”, enquanto que: “A experimentação verifica uma hipótese proveniente de experimentos, podendo chegar, eventualmente, a uma lei, dita experimental”.

Entende-se que a horta escolar é um laboratório, pois é possível realizar uma variedade de experimentos, voltados aos mais diversos temas, fatos e conteúdos. Para Alves, Pereira e Garutti (2011), as hortas escolares possuem um papel fundamental, tanto do ponto de vista estético, quanto pedagógico e educativo, pois funcionam como um espaço de descoberta e aprendizagem direta de muitas matérias que são abordadas na sala de aula.

Um conceito que caracteriza melhor a horta escolar é o de laboratório vivo. Termo utilizado por Cypriano et al. (2013, p. 01), os quais justificam: “A horta inserida no ambiente escolar pode ser um laboratório vivo que possibilita o incremento de diversas atividades pedagógicas em Educação [...] unindo teoria e prática de forma contextualizada”. Além de experimentos, a horta escolar oportuniza a observação do desenvolvimento de algumas espécies de seres vivos, suas relações com outros seres vivos e com os fatores ambientais.

Neste laboratório ao ar livre, o estudante pode observar os fatores ambientais, como o clima, analisando suas mudanças e interferências sobre as espécies cultivadas. Desta forma, o estudante tem contato direto e concreto com a informação, podendo formular hipóteses e elaborar o próprio saber. Esta metodologia muda sua condição de sujeito passivo ou receptor da informação e reprodutor da mesma para um sujeito ativo na aprendizagem, que pesquisa, realiza experimentos e valoriza o que faz.

Esta concepção da aprendizagem por meio da horta escolar ocorre quando o professor consegue motivar os estudantes, realizando acordos e desafiando-os, justamente por ser um recurso que exige a experimentação nas suas diversas atividades. Estes experimentos, associados a outras informações, favorecem a mudança de comportamento social e de atitudes em relação à saúde, à alimentação, ao cuidado com o corpo, com o ambiente e a cidadania.

As atividades possibilitadas em uma horta escolar permitem desenvolver habilidades que tornem os estudantes competentes para resolver problemas. Estes permitem a organização e a reflexão sobre as práticas escolares, a partir das atividades propostas pelos professores. No

Projeto Lições do Rio Grande, afirma-se que é preciso superar a sequência presente nos livros didáticos, que muitas vezes são colocadas como a única possibilidade de aprendizagem (RIO GRANDE DO SUL, 2009, p. 40). Os referenciais das ciências da natureza e suas tecnologias, contidos na obra Lições do Rio Grande, destacam que:

Uma leitura menos fragmentada e linear, que supere a organização curricular escolar vigente, será possível pela opção dos professores em mudarem suas metodologias, inter-relacionando os conhecimentos e buscando situações reais, próximas à realidade dos alunos e que possam ser problematizadas, permitindo que suscitem aos estudantes uma análise da questão a partir de conceitos das Ciências da Natureza, para compreendê-la e propor situações. Dessa maneira, o ambiente escolar constitui-se em um lugar para crescimento intelectual, por meio da pesquisa e da reflexão sobre a realidade de todos os sujeitos da comunidade escolar, do local e do global, construindo situações de ensino que possam resultar em uma apropriação mais completa dos conceitos envolvidos (RIO GRANDE DO SUL, 2009, p. 40).

Neste aspecto, a horta escolar torna-se um recurso importante para o ensino, ao criar oportunidades de convivência, conhecimento sobre o meio ambiente, consciência ecológica e a alfabetização científica através da experimentação e pesquisa.

Rosito enfatiza os objetivos do ensino voltado à experimentação e afirma:

A experimentação é essencial para um bom ensino de Ciências. Em parte, isto se deve ao fato de que o uso de atividades práticas permite maior interação entre o professor e os alunos, proporcionando, em muitas ocasiões, a oportunidade de planejamento conjunto e o uso de estratégias de ensino que podem levar a melhor compreensão dos processos das ciências (2003, p.197).

Investir na experimentação, em Ciências, pode ser a mudança necessária e almejada na educação, essencialmente, diante de uma realidade escolar na qual há a desvalorização da escola, a falta de motivação, de interesse e de perspectiva dos estudantes em relação ao futuro. Conforme Piletti (1997, p. 63): “A motivação é fator fundamental da aprendizagem”.

Para motivar os estudantes e estimular o protagonismo de sua aprendizagem, é necessário o contato direto com os objetos: os experimentos. Ao manipular, observar e relatar, os estudantes podem chegar às suas próprias conclusões como base nos conhecimentos anteriormente assimilados.

Com a horta escolar, o aprender torna-se construir significados e o ensinar torna-se a mediação desta construção (MORETTO, 2010). De fato, a ação de mediador do conhecimento

pelo professor torna-se mais evidente nas atividades práticas, como as atividades com horta escolar e a ação dos estudantes passa a ser de construtores dos conceitos e conhecimentos.

Como afirma Barbosa (2009, p. 7):

[...] a horta escolar é uma estratégia viva, capaz de: Promover estudos, pesquisas, debates e atividades sobre as questões ambiental, alimentar e nutricional; Estimular o trabalho pedagógico dinâmico, participativo, prazeroso, inter e transdisciplinar; Proporcionar descobertas; Gerar aprendizagens múltiplas [...].

Nas atividades com a horta escolar, o estudante é desafiado a propor ideias e ações, sendo que estas podem causar modificações na maneira de ver e valorizar a vida. Estas modificações, por sua vez, resultam em uma participação mais qualitativa, aproximando o estudante do objeto estudado, provocando uma maior interação, o que desenvolve a construção do conhecimento e melhora sua relação com o ambiente.

As práticas voltadas às hortas escolares, também resgatam a importância da alimentação e da opção por uma vida mais saudável, como reforça Bellé (2012, p. 125): “Atualmente, a falta de espaço físico e de tempo para o cuidado das hortas, têm feito com que grande parte desta cultura seja perdida, fazendo com que muitas pessoas desconheçam as plantas e seus benefícios, deixando de usá-las”. Ao propor experimentos voltados às hortaliças, busca-se estimular os estudantes a se apropriarem de seus benefícios e a valorizar mais estes alimentos, muitas vezes escassos, no cotidiano das famílias.

1.3.1. A horta escolar como recurso facilitador da aprendizagem

Há muitas iniciativas de apoio à utilização da horta escolar como recurso pedagógico. Para exemplificar: o Projeto Educando com a Horta Escolar, do Governo Federal, é uma estratégia para fortalecer a segurança alimentar e nutricional no Brasil e no mundo (COSTA et al., 2010). O município de Bento Gonçalves, através da Secretaria Municipal da Educação, convidou as escolas da rede municipal para participarem de momentos de formação e organização de hortas escolares. A implantação de hortas escolares leva em consideração que no contexto da escola podem surgir três tipos de hortas, conforme descreve Fernandes (2009, p. 10):

Hortas pedagógicas: Tendo como principal finalidade a realização de um programa educativo preestabelecido, [...] permite estudar e integrar sistematicamente ciclos, processos e dinâmicas de fenômenos naturais. Superando a área das ciências naturais, o(s) professor(es) podem abordar problemas relacionados com outras áreas do conhecimento de forma interdisciplinar, como: matemática, história, geografia, ciências da linguagem, entre outras. Hortas de Produção: Visam complementar a alimentação escolar através da produção de hortaliças e algumas frutas e Hortas Mistas: Possibilita desenvolver tanto um plano pedagógico quanto melhorar a nutrição dos escolares mediante a oferta de alimentos frescos e saudáveis.

De acordo com os pressupostos acima, a horta organizada na escola onde se desenvolve a pesquisa é mista, pois é utilizada em experimentos do componente curricular “Ciência Aplicada” dos anos iniciais, bem como, nas atividades práticas da disciplina de Ciências nos sextos e sétimos anos do Ensino Fundamental e para a produção de alimentos consumidos na própria escola.

Entretanto, para esta pesquisa, o enfoque maior foi à utilização da horta escolar para “[...] melhorar a educação dos escolares, mediante uma aprendizagem ativa e integrada a um plano de estudos de conhecimentos teóricos e práticos sobre diversos conteúdos [...]” (FERNANDES, 2009, p. 10). Pois, conforme Kaufman e Serafini (1998, p. 154): “A horta é um espaço onde os alunos podem trabalhar de maneira espontânea, autônoma em relação à direção do professor [...]”. Neste contexto de autonomia e aprendizagem ativa a horta escolar pode constituir-se como um recurso facilitador da aprendizagem de diferentes conteúdos estudados no componente curricular de Ciências.

1.4. Delimitação do problema

Após a etapa de estudos do Ensino Fundamental, muitos estudantes não adquirem os conhecimentos básicos e não desenvolvem as habilidades e competências necessárias para seguir no Ensino Médio. Fato que se comprova nos resultados da Prova Brasil de 2011 (INEP, 2011), da escola onde se desenvolve a pesquisa. Na disciplina de Português a proporção de estudantes que aprenderam o adequado na competência de leitura e interpretação de texto, no 5º ano foi de 49%. No 9º ano este índice caiu para 34%. Na disciplina de Matemática, a proporção de estudantes que aprenderam o adequado na competência de resolução de problemas no 5º ano foi de 46% e no 9º ano foi de 26%.

Uma segunda situação que justifica esta pesquisa é a necessidade da mudança de prática pedagógica do professor, ou seja, do método de ensinar. A tendência é planejar as aulas em virtude dos conteúdos. No entanto, para uma aprendizagem integrada e efetiva, é fundamental o replanejamento da ação pedagógica do professor, promovendo atividades que desenvolvam habilidades e competências, de modo especial, relacionadas às aptidões intelectuais, ecológicas e sociais.

Outro problema está na relação professor-estudante e estudante-estudante, que se observa na prática da sala de aula. Os estudantes com problemas na aprendizagem, em sua maioria, também são os estudantes com problemas de relacionamento: não seguem regras, chamam a atenção para si, são agressivos, não conseguem trabalhar em parceria com colegas e não conseguem ouvir as orientações para a realização das atividades. Como afirma Masetto (1992, p. 73): “Há a necessidade de o aluno aprender a viver com, a trabalhar com, a dialogar com, a aprender com, a construir com, a produzir conhecimento e fazer ciência com [...]”. Desta forma, ressalta-se a necessidade de planejar e orientar as atividades para melhorar a convivência entre os estudantes e o trabalho cooperativo.

Ao mesmo tempo, existem espaços (ambientes e recursos) que poderiam ser organizados e estruturados em vista da construção do conhecimento nas diversas áreas. Conforme Piletti (1997, p. 150): “Uma horta, um jardim, uma oficina, ferramentas, trabalhos práticos, são todos fatores que auxiliam a aprendizagem”. Sendo assim, pode-se melhorar a valorização da escola como um espaço privilegiado de formação, de socialização e de crescimento intelectual, além de favorecer a reflexão e a mudança de práticas que incluam o conhecimento, o cuidado com o ambiente e com a alimentação.

A partir das situações justificadas anteriormente e das situações apresentadas acima, propõe-se como problema e objeto de estudo desta dissertação: buscar um método de alfabetização científica que estimule à pesquisa, a socialização, a relação com o ambiente e desperte a cidadania. Ou seja, dinamizar uma prática pedagógica que motive o estudante a frequentar a escola, a participar ativamente das atividades propostas e a se apropriar dos conteúdos de Ciências, sabendo relacioná-los à vida cotidiana, para assim, amenizar os problemas de aprendizagem que estes estudantes possuem ao frequentar o sétimo ano. Diante desta necessidade, a horta escolar foi designada como o recurso principal.

Para a realização desta pesquisa foi selecionado como tema: “Análise descritiva do uso da horta escolar como um recurso para alfabetização científica”.

Especificamente em torno deste tema:

a) Em um primeiro momento, estruturaram-se algumas referências teóricas para a pesquisa:

- Inicialmente, foram utilizadas teorias de aprendizagem sobre a construção do conhecimento, fundamentadas em Piaget e Vygotsky.

- Desenvolveu-se o estudo do método de alfabetização científica, com ênfase na estruturação do conhecimento científico. A linguagem utilizada é própria do método científico, em vista da formação de um ser mais crítico e da aprendizagem ativa, com o desenvolvimento de habilidades e competências voltadas à resolução de problemas.

b) No segundo momento, como mudança da prática pedagógica:

- Descreveram-se aspectos do contexto social da escola, bem como as características dos sujeitos envolvidos na pesquisa.

- Organizou-se e descreveu-se uma sequência de procedimentos metodológicos para o desenvolvimento do processo de alfabetização científica.

- Levantaram-se instrumentos e critérios de avaliação durante o processo de alfabetização científica.

- Analisaram-se os resultados das atividades aplicadas aos estudantes.

- Avaliou-se o planejamento e a ação docente, propondo melhores alternativas.

- Construiu-se uma proposta de estratégia possível de ser aplicada por outros profissionais da educação.

O enfoque nos experimentos foi a construção de conceitos relacionados ao Reino das Plantas e à Porcentagem, conteúdos do Componente Curricular de Ciências e de Matemática do Sétimo Ano do Ensino Fundamental.

1.5. Objetivos da pesquisa

Os objetivos desta pesquisa envolveram a criação de um ambiente de integração e aprendizagem, no qual os estudantes através da experimentação e seguindo o método de alfabetização científica, puderam desenvolver habilidades e competências para apropriação do conhecimento e das relações com sua realidade. Este ambiente buscou motivar os estudantes

asaírem da passividade de receber as informações prontas, a fim de que percebessem e propusessem soluções aos problemas que surgissem.

1.5.1. Objetivo geral

- Verificar o uso da horta escolar como um recurso para a alfabetização científica, por meio da construção de uma proposta metodológica inovadora de aprendizagem ativa, estruturada em parceria com os estudantes e integrando diferentes recursos disponíveis na escola.

1.5.2. Objetivos específicos

- Promover a alfabetização científica, por meio de experimentos e cuidados com a horta escolar.
- Organizar atividades que visem o desenvolvimento de habilidades e competências que contribuam para o sucesso escolar do estudante.
- Estabelecer um diálogo entre os conteúdos dos Componentes Curriculares do Ensino Fundamental, especialmente entre Ciências e Matemática.
- Compreender os procedimentos, os fatores ambientais e as etapas do desenvolvimento de um vegetal.
- Elaborar um Plano de Ensino de apoio ao trabalho do professor na utilização da horta escolar como recurso potencial para a alfabetização científica.

1.6. Hipóteses da pesquisa

Muitas perguntas surgiram a partir do problema da pesquisa, entre as quais podem ser elencadas:

- A horta escolar é um recurso potencial para a alfabetização científica?
- O processo de alfabetização científica qualifica o estudante e o ajuda a desenvolver sua cognição e sua capacidade investigativa?

- As atividades planejadas em conjunto com os estudantes promovem a participação e envolvimento dos mesmos? Motivam a curiosidade e o interesse em aprender?

Destas perguntas sintetiza-se o seguinte problema de pesquisa: É possível desenvolver um método de alfabetização científica, utilizando o recurso da horta escolar como um meio para desenvolver habilidades e competências, as quais auxiliem os estudantes no seu sucesso escolar e profissional?

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O desenvolvimento biológico não é independente do social e este não está separado do intelectual. Em suma, todos estão relacionados. O ser humano é uma unidade e nada acontece isoladamente (PISANI et al., 1990, p. 153).

As teorias de Piaget e de Vygotsky enfatizam a construção do conhecimento e, em alguns aspectos, se complementam, mesmo apresentando algumas concepções divergentes em relação à psicologia do desenvolvimento. É possível, no entanto, buscar suas complementaridades, a fim de embasar abordagens inovadoras, que possibilitem o desenvolvimento cognitivo e a construção de saberes.

Piaget “[...] acentua os aspectos estruturais e as leis essencialmente universais (de origem biológica) do desenvolvimento, enquanto [...] Vygotsky insiste nos aportes da cultura, na interação social e na dimensão histórica do desenvolvimento mental” (IVIC, 2010, p. 13).

As duas teorias servem de base para o método de alfabetização científica, tema descrito neste capítulo, que busca através de estratégias voltadas à experimentação, desenvolver habilidades e competências que auxiliarão na apropriação do conhecimento e na autonomia dos estudantes em resolverem problemas.

O processo de alfabetização científica exige a participação integral dos estudantes em todas as atividades da aula, isto, pode contribuir para sanar a falta de motivação pelo aprendizado escolar.

2.1. Teorias de aprendizagem que norteiam a pesquisa

Jean Piaget e Lev Semionovich Vygotsky nascem na mesma época. Sobre enfoques diferentes, elaboram teorias que se relacionam e servem de suporte para a melhoria da qualidade do ensino.

Piaget, biólogo, descreve as etapas do desenvolvimento humano e enfatiza que o grau de complexidade na aprendizagem precisa estar relacionado à etapa de desenvolvimento cognitivo do indivíduo e à maturidade. Vygotsky, considerado educador, ressalta as interações sociais como um fator primordial para a aprendizagem e valoriza a escola como espaço integral na formação do indivíduo.

2.1.1. Teoria de Piaget

Piaget dedicou muitos anos de sua vida a descrever como ocorre a evolução da inteligência no ser humano.

Segundo Piletti (1997) e Pisani et al. (1990), o desenvolvimento da inteligência constitui-se por mecanismos necessários ao ato de pensar, os quais resultam da interação entre a maturação e o ambiente físico ou social. Para Furth e Wachs (1979), além dos fatores maturação e ambiente, eles acrescentam a hereditariedade e distinguem este conceito da palavra aprendizado. Para estes autores, o aprendizado refere-se às habilidades voltadas à capacidade de relacionar fatos à informação anteriormente aprendida, desde que a criança tenha os mecanismos do desenvolvimento. Em outras palavras, a criança vai avançando na aprendizagem mais complexa. Conforme vai crescendo e vivenciando experiências múltiplas com o meio, no qual convive, ela se dá conta das partes e do todo. Da mesma forma, para Piaget, a maturação, o ambiente e a hereditariedade são mecanismos que regulam o crescimento, fator de equilíbrio (FURTH; WACHS, 1979).

Piletti (1997, p. 211), afirma que: “Para Piaget, o desenvolvimento é o processo de equilibração constante, através da construção de estruturas variáveis, visando à adaptação do indivíduo ao mundo exterior, por meio da assimilação e da acomodação”.

Ao propor um problema a um estudante, este se constitui em uma fonte de novidades, que levam a equilibração majorante através do processo de abstração reflexionante. Cada ato de abstração reflexionante envolve o deslocamento e a utilização de conhecimentos prévios, acrescidos de novas características resultantes de uma construção criadora.

O equilíbrio apresenta três características principais: 1º) Conflito entre o sujeito e a nova informação pela falta de acomodação; 2º) Conflito entre subsistemas por falta momentânea de coordenação (assimilação e acomodação recíprocas); 3º) Desequilíbrio entre a diferenciação e a integração, esta última insuficiente. Assim sendo, cada novidade gera um desequilíbrio e o reequilíbrio consistirá na construção do conhecimento, abrindo caminho para novas assimilações (PIAGET, 1995).

Sintetizando, para Piaget (1978), um novo conhecimento cria um desequilíbrio e a necessidade de relacioná-lo a alguma estrutura cognitiva já assimilada. Este processo de

assimilação e acomodação provoca o surgimento de novas estruturas, a adaptação à nova realidade e à apropriação do novo conhecimento.

Para Streck (2005, p. 113): “A transformação e construção das estruturas é um processo permanente de adaptação, isto é, de desequilíbrio e de busca de novos equilíbrios”. Ou seja, diante de uma situação desafiadora, o estudante irá procurar meios, estruturas mentais que facilitem a compreensão. Estas novas estruturas se formam a partir de conhecimentos anteriores, já assimilados, que resultam na acomodação do conhecimento e, por consequência, a resolução do problema possibilita uma nova adaptação. Sanada a dificuldade ou assimilado o novo conhecimento, o indivíduo realiza o processo de equilíbrio.

Sendo assim, pode-se concluir que o desenvolvimento cognitivo é um processo ativo e constante, com sucessivas mudanças qualitativas e quantitativas. Nesse sentido, o indivíduo ao deparar-se com uma nova informação, irá relacioná-la a um conhecimento já aprendido para facilitar a apropriação desta nova informação.

2.1.1.1. Principais etapas do desenvolvimento cognitivo da criança segundo Piaget

Piaget organizou uma sequência de períodos ou etapas da vida. Ao longo destas etapas a criança vai aprimorando sua capacidade intelectual, assim como, vai aperfeiçoando os aspectos sociais e afetivos (FARIA, 2001). A teoria de Piaget destaca quatro períodos na vida da criança:

O primeiro é denominado sensório motor. Normalmente, ocorre de zero aos dois anos de idade. É o período no qual a criança vai separando seu corpo do ambiente externo e construindo a noção de objeto. É onde se estabelece o equilíbrio entre acomodação e a assimilação no plano motor (FARIA, 2001). Neste momento da vida, a criança precisa de muito estímulo por parte do adulto para desenvolver a cognição e a motricidade.

O segundo é denominado pré-operacional. Ocorre dos dois aos sete anos. A criança, neste período, é egocêntrica e começa a pensar intuitivamente. Ela desenvolve a linguagem e é capaz de manipular conceitos numéricos. A construção de classes operatórias não é concluída neste estágio, pois a acomodação está separada da assimilação (FARIA, 2001).

O terceiro denomina-se operacional concreto. Acontece dos sete aos doze anos. A criança, neste período, desenvolve o pensamento lógico sobre fatos e objetos concretos;

classifica objetos e realiza a seriação. Surge as noções de conservação de substância, peso e volume. Neste estágio, a criança, supera o egocentrismo (PILETTI, 1997).

O último período, das operações formais, vai dos doze anos em diante. Surge o desenvolvimento do pensamento lógico formal e a capacidade de abstração. Nele, a criança é capaz de construir ideias, utilizando as varias formas de linguagem e inclusive, criar hipóteses e chegar às conclusões (PILETTI, 1997).

O professor, conhecendo cada período do desenvolvimento cognitivo da criança, observa seus estudantes, analisa os aspectos já desenvolvidos, propõe recursos e atividades adequadas ao nível de compreensão dos estudantes, a fim de facilitar a aprendizagem.

2.1.1.2. O projeto educativo de Piaget

Munari (2010, p. 18) descreve o projeto educativo de Piaget, que “[...] propõe uma escola sem coerção, na qual o aluno é convidado a experimentar ativamente, para construir por si mesmo, aquilo que tem de aprender”.

Nessa visão de Piaget, o professor não pode preocupar-se com os inúmeros conteúdos que precisa cumprir em um ano letivo, mas em adequar o tempo e as estruturas necessárias para que o estudante aprenda. Essa reflexão também é feita por Vasconcellos (2002). Ele questiona o professor que fundamenta sua ação em cumprir o programa de conteúdos da disciplina. Para o autor o ‘bom professor’ preocupa-se com a aprendizagem de seus educandos. O autor não desvalida a ação do professor em seguir os conteúdos prescritos pelo componente curricular, mas na preocupação com o processo de construção do conhecimento.

Para Antunes (2014), os conceitos curriculares podem ser os mesmos, mas o professor precisa utilizar estratégias que respeitem suas diferenças. De fato, cada indivíduo tem seu ritmo próprio e sua forma para aprender. Ao tratar uma turma de estudantes como se todos estivessem no mesmo nível, induz ao fracasso os estudantes que possuem alguma dificuldade ou que não estão no mesmo nível. Sendo assim, o trabalho do professor torna-se mais difícil, pois além da responsabilidade em desenvolver os diversos conteúdos, precisa ter um olhar diferenciado e atento às particularidades de cada estudante. Enquanto uns avançam e aprendem mais rápido, outros precisam de mais tempo para assimilar o mesmo conteúdo. Diante desta realidade, o professor deve dar muita atenção aos erros cometidos pelos estudantes nas diversas atividades. Eles indicam o nível em que o estudante está e quais conhecimentos anteriores não foram

assimilados. Neste sentido, o grande desafio da educação é romper com as estruturas que exigem resultados imediatos para a apropriação da aprendizagem.

2.1.2. Teoria de Vygotsky

Ivic (2010, p. 15) define a teoria de Vygotsky como “teoria sócio-histórico-cultural do desenvolvimento das funções mentais superiores”. Para Vygotsky, a interação social e cultural, com suas percepções e as abordagens do indivíduo diante das múltiplas situações, são pontos fundamentais à aprendizagem.

Um aspecto importante para a socialização da criança é a linguagem. Os signos além de serem importantes para a comunicação são os aportes para a organização e controle do comportamento individual. Neste aspecto, é fundamental o papel dos adultos como representantes da cultura no processo de aquisição da linguagem (IVIC, 2010). Sem assim, a cultura transmitida na convivência com os adultos fundamenta a organização do pensamento da criança e por consequência do jovem.

Uma competência que pode ser aprimorada na escola e que demonstra o grau de abstração está na capacidade de sintetizar, relacionar informações, descrever os fenômenos e expor suas ideias oralmente e de forma escrita. De fato, a expressão oral, seja na criança não alfabetizada ou nos estudantes, é fruto do raciocínio, das ideias e necessidades pessoais.

O meio onde o indivíduo está inserido é determinante para sua formação intelectual, para a estruturação de valores morais, afetivos e intelectuais. Por isso, Ivic (2010) aponta que o meio também é responsável por um desenvolvimento social negativo, contrário à organização social e até de patologias sérias, justamente porque o indivíduo é fruto de suas relações familiares, sociais e culturais.

Outro aspecto que ressalta a importância da interação social está na abordagem de Reig e Gradolí (1998) sobre aprendizagem e desenvolvimento cognitivo. Estes autores abordam que a aprendizagem costuma estar associada ao nível evolutivo da criança e que um dos indicadores da sua capacidade está no que esta criança consegue realizar sozinha. Para Vygotsky, na relação entre processo evolutivo e aptidões de aprendizagem, existem dois níveis evolutivos. O primeiro é o nível real, ou seja, o que a criança consegue fazer sozinha. O segundo nível evolutivo, foi definido como zona de desenvolvimento proximal, no qual a criança pode chegar ao resultado esperado, com auxílio de outra pessoa.

Vigotski² (1998, p.112) definiu como zona de desenvolvimento proximal:

[...] a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes [grifos do autor].

A zona de desenvolvimento proximal fornece melhores elementos para a capacidade mental do estudante do que aquilo que ele já é capaz de fazer sozinho. Ele pode receber auxílio no fornecimento de pistas para a solução dos problemas, com o professor iniciando a solução e o estudante completando ou ainda com a colaboração de outros colegas, assim, o estudante vivencia o seu potencial de desenvolvimento (VIGOTSKI, 1998).

Por isso, a mediação é fator preponderante para a teoria de Vygotsky. Segundo Oliveira (2001, p. 56), “[...] a interação do sujeito com o meio se dá pela mediação feita por outros sujeitos”. Em outras palavras, a aprendizagem acontece em uma relação entre os indivíduos, por isso, os professores, os colegas de turma e tantas outras pessoas, possuem um papel muito importante para o aprendizado de qualquer criança.

Sendo assim, o professor precisa considerar a diferença no desempenho do estudante, trabalhando por si só e trabalhando em colaboração com o grupo (IVIC, 2010). O trabalho em pequenas equipes, grupos, é uma habilidade a ser desenvolvida na escola, que colabora diretamente para a formação escolar e profissional dos estudantes.

2.1.2.1. A escola para Vygotsky

A escola para Vygotsky é um espaço privilegiado para a aprendizagem. É o local da apropriação do conhecimento científico e da socialização das informações da comunidade científica.

Para Vygotsky, a convivência e a troca de experiências com os mediadores (que possivelmente serão outras crianças, os professores e inclusive os funcionários) são fundamentais para a criança construir seu conhecimento.

²Na obra, VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. COLE, M. et al. (Org.). Tradução de José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998, a grafia de Vygostky está diferenciada, por isso, optou-se em manter a grafia da obra, nas citações referentes à mesma.

Oliveira (2001, p. 57-58) ressalta a importância da escola,

[...] ela é a instituição criada pela sociedade letrada para transmitir determinados conhecimentos e formas de ação no mundo; sua finalidade envolve, por definição, processos de intervenção que conduzam à aprendizagem. Diferentemente das situações informais em que a criança aprende por imersão em um ambiente cultural informador, na escola o professor (bem como outros agentes pedagógicos) é uma pessoa real, fisicamente presente diante daquele que aprende, com o papel explícito de intervir no processo de aprendizagem (e portanto de desenvolvimento), provocando avanços que não ocorreriam espontaneamente [grifos do autor].

A realidade escolar e social onde os estudantes estão inseridos é um fator primordial para a aprendizagem, segundo Vygotsky (citado por IVIC, 2010, p. 32). De fato ao conhecer a realidade onde o estudante está inserido com os respectivos aspectos culturais desta realidade, o professor pode analisar e propor atividades que aproxime o estudante dos conceitos e o instigue a fazer relações com os fatos de sua vida.

Segundo Mello (2002, p.73):

Para Vygotsky, só há aprendizagem quando o ensino incidir na zona de desenvolvimento próximo do sujeito que aprende. Se ensinarmos para o sujeito aquilo que ele já sabe, não haverá nem aprendizagem e nem desenvolvimento. O mesmo acontece se ensinarmos algo que está muito além de suas possibilidades de aprendizagem, ou seja, para além daquilo que ele possa fazer com a ajuda de alguém – fora de sua zona de desenvolvimento próximo. O bom ensino garante nova aprendizagem e impulsiona o desenvolvimento: o papel da escola é dirigir o trabalho educativo para estágios de desenvolvimento ainda não alcançados pelo aluno, impulsionando novos conhecimentos e novas conquistas a partir daquilo que ele já sabe, desafiando-o para o que ele ainda não sabe ou só é capaz de fazer com a ajuda do educador.

O sucesso da aprendizagem está diretamente relacionado com a ação do professor, que precisa repensar e planejar as aulas, buscar técnicas e métodos que desafiem os estudantes e os estimulem a explorar os conceitos, tendo presente a sua realidade, os seus problemas, para desenvolver habilidades e competências, construindo um espírito crítico e investigativo.

Em meio a todo avanço tecnológico, onde os indivíduos em suas próprias casas possuem acesso às informações, muitas vezes mais atualizadas que na escola, parece que esta deixa de ter a importância social que merece. Com o advento da internet, há um livre acesso a uma grande quantidade de informações, como pode ser comprovado em qualquer pesquisa onde se utilizem *sites* de busca. A facilidade de comunicação nem sempre se transformam em

novos conhecimentos, tampouco acrescentam valores às vivências sócio-histórico-culturais em vista da construção do conhecimento científico e da cidadania.

2.1.3. Compatibilidade entre Piaget e Vygotsky

No trabalho com a horta escolar utilizou-se o conceito de que o desenvolvimento se dá em etapas, que precisam ser analisadas ao longo do processo educativo. O conhecimento se constrói a partir de assimilações que levem ao desequilíbrio e a subsequente reequilibração. No campo prático, o educador deve propor desafios possíveis que promovam novas assimilações.

Por outro lado, entende-se, como destaca Vygotsky, que se os desafios somente serão possíveis se estiverem na zona de desenvolvimento proximal dos estudantes. Além disso, privilegia as atividades em grupos cooperativos, que promovam a interação social dos estudantes e favoreçam o desenvolvimento cognitivo mais harmonioso da turma como um todo, evitando muitas discrepâncias entre estudantes de uma mesma turma.

Concluindo, a assimilação, como uma nova síntese não se limita apenas aos conteúdos, mas inclui os aspectos comportamentais, culturais e sociais.

2.2. O processo de alfabetização científica

Entende-se por alfabetização científica o processo de iniciação da educação científica, tendo presente o desenvolvimento de habilidades e competências. Tais habilidades estruturam a forma de pensar e agir do indivíduo e que o torna mais capacitado para resolver os problemas.

O termo alfabetização é empregado por entender que há uma necessidade eminente de repensar o ensino escolar, já que este não satisfaz as reais necessidades dos estudantes e de suas famílias e não traz garantia de êxito escolar e profissional. Como afirma Demo (2004, p. 14): “Grande parte dos alunos da 8ª série não entende o que lê”.

Por muito tempo, a ideia de uma boa aula consistia no seguinte método:

[...] em geral explicita-se o conteúdo da disciplina com suas definições ou sínteses, desconsiderando-se os elementos históricos e contextuais, muitas vezes tomando suas sínteses temporárias como definitivas, desconectando-as de afirmações técnicas das pesquisas científicas que as originaram (ANASTASIOU; ALVES, 2003, p.12).

Como enfatizaram os autores acima citados, esta maneira de conceber e organizar as aulas tem seu valor. No entanto, é incapaz de transformar a realidade dos estudantes sem motivação e interesse pelo conteúdo. Esta metodologia não ajuda no processo do estudante conectar-se à história e a dar importância ao conhecimento para sua vida, para as relações sociais e a sociedade, conforme ressaltam as teorias de Piaget e Vygotsky.

Neste sentido, Demo (2011, p. 9) afirma que: “A aula que apenas repassa conhecimento, ou a escola que somente se define como socializadora de conhecimento, não sai do ponto de partida, e, na prática, atrapalha o aluno [...]”.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (BRASIL, 1998, p.27), afirmam que:

[...] o estudo das Ciências Naturais de forma exclusivamente livresca, sem interação direta com os fenômenos naturais ou tecnológicos, deixa enorme lacuna na formação dos estudantes. Sonega as diferentes interações que podem ter como seu mundo, sob orientação do professor. Ao contrário, diferentes métodos ativos, com a utilização de observações, experimentação, jogos, diferentes fontes textuais para obter e comparar informações, por exemplo, despertam o interesse dos estudantes pelos conteúdos e conferem sentidos à natureza e à ciência que não são possíveis ao se estudar Ciências Naturais apenas em um livro.

No mesmo sentido, Chassot (2001, p. 31) destaca que a utilização de recursos e de uma metodologia que auxilie na aquisição e construção do conhecimento científico, pode ser desenvolvida em um processo de alfabetização científica, cujo objetivo se justifica deste modo:

A nossa responsabilidade maior no ensinar Ciência é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, como o ensino que fazemos em homens e mulheres mais críticos. Sonhamos que, com o nosso fazer Educação, os estudantes possam tornar-se agentes de transformações – para melhor – do mundo em que vivemos.

Pode-se concluir que um indivíduo crítico não é apenas um ser que reclama das situações injustas, sem saber agir diante dos problemas. É um ser que sabe refutar, argumentar e propor ideias, meios para mudar as situações difíceis e para resolver melhor os problemas que surgem em sua vida.

A alfabetização científica exige uma linguagem própria que oriente o estudante através da experimentação e da pesquisa a desenvolver habilidades voltadas à observação, a percepção de fenômenos, coleta de dados, a organização e montagem de experimentos, a socialização da

sua pesquisa, como: a elaboração de gráficos, relatórios, a apresentação em exposições, cartazes, entre outros.

Para tanto, Chassot (2001) aponta um caminho que pode auxiliar na alfabetização científica, o estudo da História da Ciência. Segundo o autor: “[...] *a História da Ciência é uma facilitadora da alfabetização científica do cidadão e da cidadã* [grifos do autor] (CHASSOT, 2001, p.32)”, justamente por conter elementos que orientam o trabalho docente e de um novo pesquisador.

Ao longo da história, pesquisadores, filósofos e naturalistas tentaram explicar a realidade e a verdade, propondo modos diferentes de pensar e de construir o conhecimento, foram estruturando formas de explicar os fenômenos. Deste processo histórico, destacam-se duas concepções de conhecimento: conhecimento do senso comum e o conhecimento científico.

2.2.1. *Conhecimento do senso comum*

Este tipo de conhecimento, também denominado de conhecimento popular, vulgar ou empírico, “[...] resulta da observação comum e ocasional da realidade. O conhecimento vulgar contenta-se com a simples apreensão dos fatos e fenômenos, sem refletir sobre sua natureza ou investigar suas causas” (PILETTI; PILETTI, 1997, p. 19). É o conhecimento ocasional, próprio para um momento e que pode ser transmitido pelas gerações, como experiências bem ou mal sucedidas.

Este modelo de conhecimento não exige uma metodologia e não analisa as variáveis, ou seja, a experiência de vida de cada ser é própria, relaciona-se diretamente com o mundo a sua volta e os elementos que este possui para resolver seus problemas. A escola respeita e considera o conhecimento empírico, inclusive como bagagem cultural trazido por muitos estudantes. Dados do conhecimento do senso comum ajudam a construir e estruturar o conhecimento científico. O conhecimento popular traz elementos importantes para iniciar a alfabetização científica, porém precisa passar para a problematização e a metodologia de pesquisa.

Como argumenta Alves (2000, p. 12): “A aprendizagem da ciência é um processo de *desenvolvimento progressivo do senso comum* [grifos do autor]. Só podemos ensinar e aprender partindo do senso comum de que o aprendiz dispõe”.

Um exemplo de como é possível conciliar o conhecimento empírico com o conhecimento científico está no estudo da etnobiologia³, onde o conhecimento das diversas sociedades (tribos e povos que se mantêm firmes na sua cultura e tradição, sem grande interferência da cultura contemporânea) é reconhecido e objeto de estudo no mundo acadêmico.

Marchesini (2012, p. 10) ao abordar o conhecimento do senso comum, ressalta que a pessoa “[...] ao fazer uso da liberdade, do senso crítico, da luta pela dignidade e da responsabilidade, pode superar os aspectos que podem ser negativos do senso comum e aproximar-se da filosofia da vida”. Este pensamento reflete a ciência, como provocadora da capacidade do estudante para a reflexão de sua própria existência, do seu papel social, do desenvolvimento do pensar e do agir.

O mesmo autor, ao introduzir o tema sobre o ato de pensar, refere-se ao ser humano como um “ser perguntante”. Ressalta que a natureza do ser humano é um ser que pensa e faz uso da razão.

O homem é um animal diferente, pois tem consciência de si próprio, das realidades, do mundo, com capacidade de pensar e agir, mudando as circunstâncias da vida, as realidades, interferindo nas coisas que existem e projetando a existência humana (MARCHESINI, 2012, p.5).

Este “ser perguntante”, definido acima, é inquieto e atento e a escola precisa mantê-lo ativo e continuar estimulando-o para que se supere e agregue novas informações, a fim de justificar ou contrapor uma ação, um conhecimento que passa pela sua família e que não se fundamenta ou não se justifica no conhecimento científico atual.

Muitas vezes, uma prática inadequada pela ausência de metodologia, planejamento e elaboração das hipóteses torna os estudantes incapazes de pesquisar em profundidade, relacionar conhecimentos anteriores, prever consequências e possíveis erros. O fato é que, no processo de formação intelectual, os estudantes perdem a oportunidade de desenvolver habilidades e utilizar diversas informações, que poderiam melhorar a qualidade de vida, ampliar o conhecimento da realidade, estabelecer vínculos e interações sociais, além de solucionar problemas mais complexos. Desta forma, surge a necessidade de conhecer e analisar

³Etnobiologia é uma disciplina que tem por objetivo estabelecer o contato entre as classificações biológicas (taxionômicas, morfológicas, biológicas, ecológicas) com as percepções, conceitos e classificações feitas por comunidades que, na maioria das vezes, apresentam concepções de vida e mundo diferentes das estabelecidas pelo saber científico (ROCHA-COELHO, s/d).

o processo de evolução do conhecimento científico, que norteará todo o processo de alfabetização científica.

Como foi analisado acima, o senso comum é muito importante para o conhecimento. Contudo, para realizar o processo de alfabetização científica, com base em Piaget e Vygotsky, é preciso passar do senso comum para o conhecimento científico. A educação não pode fugir do aprimoramento do manejo científico, com as suas diversas formas de pesquisa, para abrir espaços para a fundamentação técnica e para emancipação humana.

2.2.2. *Conhecimento científico*

O conhecimento científico é adquirido através dos questionamentos, da experimentação e da explicação das razões dos fenômenos e dos fatos. É a ciência de quem não se submete às verdades ditas como imutáveis. É a ciência dos inquietos, dos que querem saber e conhecer mais.

Para Köche (1997), ele é um produto resultante da investigação científica, ou seja, da necessidade de alcançar um conhecimento seguro, que responda de forma consistente e justificável às questões e problemas que surgem. Por isso, esta forma de conhecimento necessita da experimentação, o que lhe confere segurança e confiabilidade em seus resultados, e maior consciência dos limites de sua validade, relacionando-se de forma coerente às leis e teorias.

Neste sentido, o conhecimento científico é um conhecimento em constante processo de construção. Ao longo da história foi se estruturando e definindo-se em métodos diferentes, que identificam as mais diversas linhas de raciocínio.

Segundo Lakatos e Marconi (1991), nos primórdios da humanidade a explicação da natureza era atribuída a forças espirituais e sobrenaturais. Aos poucos, este pensamento mitológico foi sendo superado pela busca da natureza das coisas, pela preocupação em elaborar teorias racionais. Destacam-se: o modelo platônico voltado às ideias, ao conhecimento racional intuitivo, desenvolvido pela intuição dos princípios universais, análise e síntese. Para Platão, o real é o pensado e intuído. Aristóteles supera as ideias de Platão, e caracteriza a ciência como o produto de uma elaboração do entendimento em relação estreita com a experiência sensível. Para ele, o conhecimento verdadeiro se estrutura na certeza e na coerência lógica de suas afirmações com os princípios universalmente aceitos (KÖCHE, 1997).

A partir do século XVI, inicia-se um processo de explicação dos acontecimentos, através da observação científica, aliada ao raciocínio (LAKATOS; MARCONI, 1991). Destacam-se, neste momento histórico, Galileu e Bacon, que rejeitaram as concepções gregas e o dogmatismo religioso, introduzindo o método científico, com a experimentação, a qual modificou radicalmente a concepção de ciência e de conhecimento (KÖCHE, 2005).

O método científico de Bacon se estruturou nos seguintes passos: experimentação, formulação de hipóteses, repetição, testagem das hipóteses e formulação das generalizações e leis. Já Galileu propôs um método experimental das hipóteses para validar o conhecimento, seguindo os passos: observação dos fenômenos, análise, indução de certo número de hipóteses, verificação das hipóteses, generalização do resultado e confirmação das hipóteses. Newton vem assegurar que as hipóteses precisam ser extraídas da experiência pela indução, através da experimentação e da observação, podendo ser validadas ou refutadas (KÖCHE, 1997).

Com o passar do tempo muitas modificações na maneira de pensar e conceber o conhecimento foram feitas e surgiram outros métodos científicos, em destaque os métodos indutivo, dedutivo, hipotético-dedutivo, dialético e fenomenológico (LAKATOS; MARCONI, 1991). Em enfoques distintos, os diversos métodos científicos procuram explicar a realidade e sistematizar o conhecimento. Contudo, todo o conhecimento é verdadeiro, enquanto seus critérios de validação se mantiverem. Uma vez modificados os critérios, especialmente com o avanço tecnológico, que permite novas descobertas, o conhecimento antes aceito, passa a ser passível de mudança e reformulação, isto é, de falseabilidade.

O atual período da Ciência compreende o momento, no qual o conhecimento é considerado um processo de construção, que pode ser modificado e refutado a qualquer momento (KÖCHE, 1997). Da mesma forma, há pesquisadores que seguem as mais diversas linhas de conhecimento, comprovando que não há um método imutável de se fazer ciência e tampouco, há um único método seguro de validar ou não um novo conhecimento. Dependendo do interesse do pesquisador, sempre há um elemento a ser explorado e melhor investigado. O conhecimento não é limitado, também não são limitadas as formas de obtê-lo.

Não existe um modelo com normas prontas, definidas, pelo simples fato de que a investigação deve orientar-se de acordo com as características do problema a ser investigado, das hipóteses formuladas, das condições conjunturais, da habilidade crítica e da capacidade criativa do investigador. Praticamente, há tantos métodos quantos forem os problemas analisados e os investigadores existentes (KÖCHE, 1997, p. 68).

A partir desta maneira de compreender o conhecimento, é possível identificar a liberdade que o pesquisador tem ao escolher um método de pesquisa que contemple seu objeto, fato ou problema a ser investigado. Porém a pesquisa precisa ser aceita e passível de questionamento, passando pelo teste da “intersubjetividade” da comunidade científica e pela “falseabilidade” que a mesma realiza.

Sendo assim, a alfabetização científica pode se constituir em um método de construção do conhecimento científico nas escolas, tendo presente sempre a realidade social, intelectual, religiosa e ecológica.

Para Vasconcellos (2002, p. 79):

O professor, de forma intencional, dispõe certas condições da realidade para que o aluno construa seu conhecimento. Para esta compreensão da realidade, uma mediação básica é o conhecimento científico e filosófico, incorporado naquilo que se consagrou chamar “os conteúdos escolares” [grifos do autor].

Sendo assim, como propõe Piaget e Vygotsky, a alfabetização científica com os conteúdos escolares, precisam estar ligados aos problemas da vida, ao questionamento das verdades ditas como reais e que em determinado momento elas não se efetivam. A alfabetização científica, nas suas diversas formas de pesquisa, com suas hipóteses para resolver problemas, são vinculadas à realidade do estudante, agregando-lhe aptidões e conhecimento crítico, para questionar a realidade sócio-histórico-cultural e agir com sabedoria diante das situações adversas que surgem. Por isso, os conteúdos escolares, podem ser reestruturados e adaptados segundo os níveis evolutivos que possibilitam a construção do conhecimento.

Diante desta realidade a alfabetização científica é necessária à educação, especialmente no Ensino Fundamental, pois é neste momento que os estudantes iniciam seu processo de construção do conhecimento científico.

Ao trabalhar a educação científica com as crianças e adolescentes, especialmente na disciplina de Ciências Naturais, utilizando o recurso da horta escolar, busca-se romper com o ensino de repassar apenas as conclusões dos cientistas, mas de contribuir na formação de novos cientistas e de novos cidadãos. Como afirma Chassot (2001, p. 46): “[...] uma alfabetização científica mais significativa [...] deve começar a ocorrer no ensino fundamental, como novas exigências na seleção de conteúdos”.

2.2.3. A alfabetização científica: a linguagem da escola

A alfabetização científica aponta um questionamento: Todo o fazer da escola não deveria ser um processo de construção do conhecimento científico?

Vários autores destacam que as lacunas no Ensino Superior são provenientes de um ensino voltado à transmissão dos conteúdos, decorar fórmulas e conceitos, sem aplicação na vida cotidiana (CHASSOT, 2001; MASETTO, 1992; DEMO, 2004). Diante desta realidade surge a necessidade de romper com este modelo de estruturar o ensino e propor um caminho que solucione as lacunas.

Uma forma é auxiliar os estudantes a conhecer “a *Ciência* [grifo do autor] como uma linguagem para facilitar nossa leitura do mundo” (CHASSOT, apud CHASSOT 2001, p. 37).

Entende-se linguagem como ‘um sistema simbólico-existencial’, fundamental para a comunicação e socialização do ser humano (MARCHESINI, 2012). A linguagem é fruto das relações sociais, ideia presente nas teorias de Piaget e Vygotsky. O mesmo autor reforça:

[...] A linguagem, aceita socialmente e construída com a razão, permite ao homem tomar distância da realidade, transcender a experiência para conhecê-la e, ao mesmo tempo, proximidade para vê-la na totalidade, encontrar um sentido para vida e transformar a realidade (MARCHESINI, 2012, p. 103).

Desta forma a linguagem possui um papel preponderante no processo de alfabetização científica, essencialmente, porque o conhecimento é produto cultural. Como descreve Soares (2005), a linguagem é o principal produto da cultura e a principal forma de transmitir esta cultura. Com este pensamento, percebe-se a necessidade de transmitir o conhecimento da Ciência, de uma maneira que o estudante possa utilizá-la no seu cotidiano.

Sendo assim, alfabetização científica é uma linguagem dos fatos do mundo em vista da construção do pensamento científico. Esta linguagem tem como base o desenvolvimento de habilidades naturais do ser humano (questionar, buscar o saber, o porquê das coisas, entre outros), utilizando sua bagagem histórica, social e cultural. As habilidades naturais não se desenvolvem automaticamente, necessitam da interação dos processos educativos da escola e da sociedade (CUNHA, 1999). A partir destas informações, estruturam-se uma série de procedimentos que qualificam o estudante e o ajudam a desenvolver suas habilidades, agregando ao seu ser capacidade investigativa, experiências, testes práticos e elaboração de

hipóteses para a resolução de problemas. Esse processo é o princípio e o caminho da pesquisa, por tanto, da alfabetização científica.

A alfabetização científica, por ser um meio para a construção do conhecimento científico, precisa levar em conta os conhecimentos prévios do estudante e sua capacidade cognitiva, para estruturar e adequar novos conceitos, procedimentos e ações, como ressalta Vygotsky em sua teoria.

Para Streck (2005), o papel da educação escolar é manter a interação constante entre assimilação e acomodação.

O mesmo autor afirma (STRECK, 2005, p. 110) que:

Para Piaget a mente não funciona como um simples e passivo espelho da realidade que apenas a reflete. Suas pesquisas mostram que a mente funciona mais como um artista ativo, que se apropria da realidade de uma forma criativa e a recria ou reconstrói de acordo com a base existente no indivíduo, ou seja, as estruturas ou esquemas mentais.

Tendo presente que nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a criança, segundo Piaget, está no estágio das operações concretas (FARIA, 2001; STRECK, 2005), é oportuno um ensino direcionado à experimentação e à pesquisa.

Dorneles e Cunha (2005, p. 12) definem pesquisa como “[...] uma descoberta continuada de conhecimento e compreensão através da investigação e raciocínio”. As autoras afirmam que, independentemente da área de conhecimento, os procedimentos de investigação são semelhantes e envolvem a elaboração de experimentos que necessitam de planejamento.

O planejamento, em vista da alfabetização científica, como foi visto acima, segue as seguintes etapas: definição de um problema a ser resolvido; pesquisa prévia e a revisão das informações básicas; objetivo dos experimentos; local de trabalho; materiais de trabalho; metodologia e descrição dos procedimentos; os resultados provenientes das anotações das observações realizadas; análise e estatística dos dados; repetições dos testes para validar o experimento; variações dos experimentos e aplicação de tratamentos diferentes; local da realização do projeto; armazenamento de dados; etiquetas e rótulos para a identificação dos tratamentos; apresentação do projeto; elaboração de relatórios com resultados e incluindo as discussões (DORNELES; CUNHA, 2005).

A elaboração dos experimentos e suas etapas podem parecer penosas para os estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental. Essa situação exige, por parte do professor,

planejamento e a elaboração de estratégias para contemplar as diversas etapas da alfabetização científica.

Além deste processo de ensino voltado à pesquisa, Chassot (2001) enfatiza que, na alfabetização científica, a abordagem dos conteúdos precisa ser interdisciplinar⁴, estudada de maneira inter-relacionada com a tecnologia e a sociedade.

De fato, o componente curricular de Ciências, ou o ensino de Ciências Naturais, exige o diálogo constante entre as outras áreas do conhecimento, pois por mais que a escola separe por áreas, qualquer indivíduo faz uso do conhecimento anteriormente assimilado, seja científico ou do senso comum, para incorporar um novo conhecimento, através da pesquisa que induz à alfabetização científica.

Fazenda (2003, p. 63), reforça esta ideia, ao argumentar:

[...] Numa proposta interdisciplinar, o professor de ciências [...] poderia adotar em sala de aula a postura de quem faz ciência, ou seja, não ter todas as respostas prontas, mas, apresentar disponibilidade intelectual para procurar soluções que envolvam outras esferas e pessoas que não a sala de aula e o professor.

A proposta do ensino de Ciências, como afirmam Campos e Nigro (1999), é aproximar os estudantes do fazer ciência dos verdadeiros cientistas. Apresentar a Ciência aos estudantes sob o ponto de vista de quem a faz. Segundo Nouvel (2001), consiste em despertar o gosto pela ciência, os sentimentos de alegria, paixão, a satisfação de quem experimenta e observa, se impressiona com a diversidade de resultados, descobre soluções para seus problemas e se lança ambiciosamente na expectativa de elucidar novos desafios. É fazer o estudante descobrir que a “ciência comporta um perfume de aventura, de novidade, de mistério” (NOUVEL, 2001, p.23).

O encantamento pela descoberta aproxima o estudante do objeto de aprendizagem. Muitas vezes este encantamento está relacionado diretamente ao estado emocional do estudante e sua afetividade. Alves (2004, p. 52) confirma esta ideia e afirma: “Toda experiência de aprendizagem se inicia com uma experiência afetiva”. De fato, quando o estudante se sente acolhido e aceito no grupo, tem oportunidade de se expressar, dialogar e não é reprimido por isso, cria-se um ambiente de interação, cumplicidade e amizade na escola, que promove a aprendizagem.

⁴ FAZENDA (2003, p.48) define interdisciplinaridade como: “[...] uma relação de reciprocidade, de interação que pode propiciar o diálogo entre os diferentes conteúdos desde que haja uma intersubjetividade presente nos sujeitos” envolvidos.

2.2.4. *A alfabetização científica: formando um ser humano crítico*

Criticar é saber “emitir uma opinião mais refletida que especifique os seus “critérios”. A palavra “criticar” vem do grego e significa “efetuar um julgamento” [grifos do autor] [...]” (FOUREZ, 1995, p. 20). Pode-se assim dizer que criticar é mais que apontar erros e incoerências, é indicar caminhos, soluções viáveis e satisfatórias. Para o conhecimento é indispensável associar teoria e prática, pensamento e ação. Crítica só é crítica se for autocrítica, uma atitude construtiva, para a escola, o professor e o estudante.

Por isso, formar um ser humano crítico é investir em uma educação que liberte o indivíduo das ideias pré-concebidas que parecem determinar e estruturar o convívio social. É propor uma educação voltada à cidadania. Como afirma Demo (2011), a educação é emancipatória, para que o estudante saia “[...] da condição de objeto (massa de manobra), sem formar consciência crítica desta situação e contestá-la com iniciativa própria, fazendo deste questionamento o caminho da mudança” (DEMO, 2011, p. 9-10).

Thums (2003, p.25) reforça a importância do espírito crítico na formação dentro do sistema educacional, como o responsável pela consciência crítica de nossas atitudes e ações. Ele afirma: “[...] o espírito crítico na escola traz para dentro dela a sociedade, a família, a igreja, os grupos sociais, os amigos, o mundo. Esses são temas que devem ser discutidos, estudados, apreendidos, convertidos em conhecimento”.

A consciência crítica, como afirma o mesmo autor, é um estágio mais difícil de adquirir do que a crítica, pois ela implica juízo, responsabilidade de pensar e de agir, ou seja, implica na capacidade de questionar e validar a verdade ou um conhecimento (THUMS, 2003). Esta capacidade também precisa ser desenvolvida no ambiente escolar.

A conduta crítica é formada no processo de alfabetização científica, Demo (2011), reforça esta ideia e insiste que a pesquisa é um método de formação da educação crítica e emancipatória. Para este autor, a educação científica precisa fazer parte da dinâmica do processo formativo da pessoa, como um meio de construção da cidadania. Ele afirma em outra obra: “Quando o aluno aprende a lidar com método, a planejar e a executar pesquisa, a argumentar e a contra-argumentar, a fundamentar com autoridade do argumento, não está só “fazendo ciência” [grifo do autor], está igualmente construindo a cidadania que sabe pensar” (DEMO, 2010, p. 20).

Para se chegar a cidadania que sabe pensar ou a um pesquisador crítico é importante que a escola ajude em sua formação, através de uma metodologia de pesquisa, que precisa ser adequada à idade e ao desenvolvimento cognitivo da criança, planejada e reformulada incorporando novos elementos, que auxiliarão no desenvolvimento abstrato do estudante e na sua capacidade crítica sobre os fenômenos e a realidade.

Esta ideia é reforçada por Alarcão (2003, p.32) que argumenta:

O grande desafio para os professores vai ser ajudar a desenvolver nos alunos, futuros cidadãos, a capacidade de trabalho autônomo e colaborativo, mas também o espírito crítico. [...] O desenvolvimento do espírito crítico faz-se no diálogo, no confronto de ideias e de práticas, na capacidade de se ouvir o outro, mas também de se ouvir a si próprio e de alto criticar.

Este desafio dos professores é fundamental e precisa ser assumido com responsabilidade e seriedade, provocando desde os anos iniciais, na sala de aula, um ambiente de liberdade, de diálogo, de responsabilidade individual e social. Essa perspectiva cria equilíbrio entre o desafio do humanismo e a competência técnica.

2.2.5. *A alfabetização científica no desenvolvimento de habilidades e competências*

Ao pensar um ensino voltado ao desenvolvimento das habilidades e competências, pensa-se em uma proposta de ensino que atenda às necessidades do momento atual e que prime por qualidade. Deffune e Depresbiteris (2000, p. 43) afirmam que: “As habilidades são atributos relacionados não apenas ao saber-fazer, mas aos saberes (conhecimentos), ao saber-ser (atitudes) e ao saber-agir (práticas no trabalho)”. Esta ideia é reforçada por Paviani (2003, p. 29), que argumenta: “O conhecimento enquanto conjunto de informações é necessário, porém não é suficiente. [...] O conhecimento torna-se eficaz quando se transforma em habilidades, sejam elas manuais ou intelectuais”.

O ser humano vai moldando habilidades desde a infância. Uma habilidade vai estruturando novas habilidades mais sofisticadas e complexas que nos permitam agir no mundo físico e social. Qualquer profissional precisa ter conhecimento teórico e também dominar a técnica de sua atividade, além é claro do exercício da responsabilidade social. (PAVIANI, 2003).

Já o termo competência é definido por Perrenoud (1999, p. 7) “[...] como sendo *uma capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles* [grifos do autor]”. Fica claro que competência é saber utilizar os conhecimentos e as habilidades eficazmente na resolução de problemas, o que requer uma metodologia de trabalho por parte do professor, que por vezes não é contemplada na educação escolar voltada a repassar informações. Como argumenta Bordoni (s/d), a excessiva ênfase na compartimentalização em disciplinas dificulta o desenvolvimento de competências, tanto no ensino fundamental quanto no médio, os quais têm tradição de repassar conteúdos, em outras palavras, ao pensar em competência na educação escolar, o ensino tradicional costuma carregar no conteúdo.

Apenas a quantidade de conteúdo repassada aos estudantes, não garantem maiores chances de sucesso escolar e profissional. Percebe-se que esta ideia é erroneamente aceita pela sociedade, que muitas vezes questiona a existência ou não da escola, tendo em vista que, a humanidade vive um momento forte de acesso à informação.

Ao pensar em um ensino escolar que faça a diferença, que seja identificado como algo necessário à melhoria das condições de vida dos estudantes, é preciso acrescentar algo especial, próprio do ambiente escolar, a construção intelectual munida das ações que validam esta construção.

Um aspecto que precisa ser melhorado na escola é o diálogo entre as áreas de conhecimento. O Referencial Curricular do Projeto Lições do Rio Grande (RIO GRANDE DO SUL, 2009) reforça e preconiza que as áreas do conhecimento deveriam ser integradas por três eixos fundamentais: representação e comunicação; investigação e compreensão; contextualização sociocultural. A partir deles buscou-se desenvolver prioritariamente, as competências básicas de leitura, produção de textos e resolução de problemas.

De fato, a escola precisa contribuir para a melhoria da qualidade de vida da comunidade onde ela está inserida. Precisa estar mais próxima da realidade dos estudantes.

[...] do ponto de vista educacional, a escola deveria oferecer às pessoas múltiplas possibilidades de construir sua polivalência, por meio de percursos personalizados nos quais o tempo, as estratégias de formação, os currículos fossem mais flexíveis. Com esse tipo de visão educacional talvez possamos contribuir para a construção de uma sociedade mais justa e democrática, que integre e não exclua seus cidadãos. (DEFFUNE; DEPRESBITERIS, 2000, p.23).

A afirmação de Moretto (2010, p. 79): “[...] competência não se alcança, desenvolve-se”, aponta um caminho que a escola pode percorrer e que pode auxiliar na motivação e na melhoria do processo de aprendizagem.

Neste sentido, ao propor um ensino voltado ao desenvolvimento de habilidades e competências, deve-se levar em conta um planejamento mais elaborado e detalhado das ações dos professores, que incluam as competências relacionadas às áreas do conhecimento, na compreensão e realização das tarefas. Estas competências são identificadas pelo INEP (2011), como competências do sujeito:

As competências do sujeito são eixos cognitivos, que, associados às competências apresentadas nas disciplinas e áreas do conhecimento do Ensino Fundamental e Médio, referem-se ao domínio de linguagens, compreensão de fenômenos, enfrentamento e resolução de situações-problema, capacidade de argumentação e elaboração de propostas (INEP, 2011, s/p)⁵.

Para a área das Ciências Naturais do Ensino Fundamental o INEP (2011) descreve trinta habilidades, em nove categorias, que vão desde a identificação, descrição, relação, análise dos fenômenos, a história dos acontecimentos e os problemas da atualidade.

Na obra *Lições do Rio Grande*, as principais habilidades relacionadas à área de Ciências da Natureza são: observar, coletar e organizar, planejar e executar pesquisas, elaborar projetos, realizar experiências, analisar criticamente, debater temas polêmicos e atuais, levantar hipóteses, apresentar resultados, generalizar, trabalhar cooperativa e solidariamente. Estas habilidades devem estar vinculadas as diversas atividades escolares e se espera que os estudantes desenvolvam ao longo de sua vida (RIO GRANDE DO SUL, 2009).

As habilidades podem ser listadas e objetivadas no planejamento de uma disciplina. Porém é notável que, uma vez apropriadas pelo estudante, serão perceptíveis em todas as outras, pois o estudante precisa utilizar o conhecimento que transpassa os limites da disciplina, dos conteúdos pré-determinados e fazer as relações pertinentes na resolução de problemas.

Outro aspecto importante é que ao elaborar um plano de ação, o professor precisa conhecer a realidade de seus estudantes, suas necessidades, suas dificuldades e lacunas na

⁵ A descrição dos eixos, competências e das habilidades da área de Ciências Naturais do Ensino Fundamental (Matriz de Competências – Ciências da Natureza e suas Tecnologias) está disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/encceja/matriz-de-competencias>>.

aprendizagem, para organizar uma estratégia que tente suprir as habilidades ainda não desenvolvidas e necessárias à sua formação cognitiva.

Sendo assim, o desenvolvimento de habilidades objetiva competências para a resolução de problemas, pessoais, sociais, familiares, profissionais e de cidadania (MORETTO, 2010; LIÇÕES DO RIO GRANDE, 2009).

2.2.6. *A alfabetização científica em vista da resolução de problemas*

Problema é toda a situação que exige uma série de habilidades, como: pensar, relacionar conhecimentos, observar, analisar, comparar, anotar, pesquisar entre outras, para solucioná-lo.

Segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p. 472):

A solução de problemas se refere a qualquer atividade em que tanto a representação cognitiva da experiência passada como os componentes de uma situação problemática atual são reorganizados para atingir um objetivo designado. [...] Solucionar problemas, naturalmente, implica uma aprendizagem por descoberta.

Esta aprendizagem por descoberta, com a mediação do professor que propõe atividades ou questões desafiadoras, auxilia os estudantes a saírem da acomodação, reunirem informações, conhecimentos e habilidades; conduz os estudantes a pensarem e se organizarem mentalmente para encontrarem soluções.

Franco (1998, p.56) reforça esta ideia e argumenta que:

[...] o papel do professor não pode ser nem de um “expositor”, nem de um “facilitador”, mas sim de um **problematizador** [grifos do autor]. Isto significa que o professor está ali para organizar as interações do aluno com o meio e problematizar as situações de modo a fazer o aluno, ele próprio, construir o conhecimento sobre o tema que está sendo abordado.

Em uma aprendizagem pela resolução de problemas o professor precisa direcionar o estudante a criar, suscitar novas descobertas, novas ideias, questioná-las, e procurar meios de refutá-las ou considerá-las, para que os estudantes não se acomodem em uma decisão simplista e superficial. Este processo contribui para a alfabetização científica.

Paviani (2005, p.81) afirma que, para desenvolver a aula seguindo o processo de formação científica, “[...] aluno e professor precisam saber problematizar o próprio

conhecimento adquirido, isto é, pô-lo em constante confronto com a realidade, procurar verificar até que ponto podemos explicar ou interpretar com esses conhecimentos o mundo que nos cerca”.

Quando os problemas estão relacionados à realidade dos estudantes e organizados de forma a auxiliá-los nas suas atividades pessoais, a aprendizagem é vista com maior interesse pelos estudantes e eles passam a agir com maior responsabilidade no processo de aprendizagem.

Segundo Pozo (1998), à medida que os estudantes aprendem a resolver problemas vão adquirindo a capacidade de aprender e habituando-se a buscar, por eles mesmos, respostas às suas perguntas, ao invés de esperar a resposta de uma pergunta, elaborada por outros e transmitida pelo livro didático ou pelo professor.

Em outras palavras, para desenvolverem habilidades e competências os estudantes necessitam utilizar seus conhecimentos anteriores para a construção de novos. Assim, ao resolver problemas ocorre uma aprendizagem de conceitos mais ampla, em que os mesmos são buscados a partir da questão a ser resolvida e não apenas seguindo conteúdos pré-estabelecidos pelos livros didáticos. As informações disponíveis em livros ou em outros meios deverão ser acessadas pelos estudantes, para que possam compreender melhor os problemas apresentados e organizar possíveis soluções.

O material de pesquisa deve ser referenciado a fim de desenvolver uma postura de respeito para com o outro e de tomada de decisão qualificada quanto ao que fazer frente ao problema. Dessa forma, a resolução de problemas envolve também a comunicação escrita e a interação social. “Não há como resolver um problema sem leitura e sem comunicação seja escrita ou oral” (RIO GRANDE DO SUL, 2009, p. 41).

Assim, já não se pode mais conceber o ensino apenas com a função de ensinar-aprender. Ensinar hoje abrange toda uma gama de concepções que pretende levar o estudante à aquisição do saber, por meio de novas elaborações, desenvolvendo e exercitando sua criticidade no sentido de assumir uma postura transformadora e comprometida com a realidade social. O panorama atual aponta para a necessidade de uma educação que prepare indivíduos criativos, reflexivos e competentes “[...] capazes de evoluir no mundo de amanhã, de organizá-lo ou mesmo de afrontá-lo em situações originais, imprevistas, imprevisíveis” (SNYDERS, 1995, p. 98).

2.2.7. A alfabetização científica e a aprendizagem ativa

Entende-se por aprendizagem ativa as diversas metodologias, em que os próprios estudantes são capazes de manipular, modificar, explorar, constatar e refletir as várias atividades. Esse processo pode acontecer em grupos de trabalho ou nas atividades realizadas individualmente. Segundo Barbosa e Moura (2013, p. 55): “[...] aprendizagem ativa ocorre quando o aluno interage com o assunto em estudo - *ouvindo, falando, perguntando, discutindo, fazendo e ensinando* [grifos dos autores] - sendo estimulado a construir o conhecimento ao invés de recebê-lo de forma passiva do professor”.

A aprendizagem ativa requer a participação do estudante em todo o processo, não se restringe a uma atividade manual ou prática, mas a toda ação, seja leitura, releitura, expressão oral e escrita em todas as suas formas, interpretação, produção textual, construção de gráficos, modelos e tantas outras técnicas e estratégias de aprendizagem.

Outro aspecto importante que contribui para a apropriação dos conteúdos e conceitos é ligá-los à vida cotidiana do estudante, ou seja, o estudante precisa conhecer como os conceitos se constituíram ao longo da história, e principalmente, este conceito precisa ter alguma relação com sua realidade.

Cabe destacar que para uma aprendizagem ativa integrada à vida do estudante, deve-se levar em conta a realidade onde a escola está inserida e a realidade de cada estudante, incluindo os aspectos afetivos e sociais. Como afirma Piaget (apud FARIA, 2001, p. 57): “A vida afetiva, como a vida intelectual, é uma adaptação contínua e as duas adaptações não são somente paralelas, mas interdependentes, pois os sentimentos exprimem os interesses e os valores das ações, das quais a inteligência constitui a estrutura”.

O estado emocional dos estudantes e os problemas sociais que os envolvem, podem dificultar a aprendizagem, porém adaptando técnicas e estratégias, esta dificuldade pode vir a favorecer a aprendizagem. Conforme afirma Saint-Onge (2007, p. 32): “O professor não pode contentar-se em dominar [...] a matéria; é necessário levar em conta a pessoa a quem se ensina e, sobretudo, as condições nas quais se podem estabelecer, de forma positiva, uma relação entre a pessoa e a matéria”.

Para isso, é necessário flexibilidade no currículo e nos conteúdos, como afirma Vasconcellos (2002 p. 41-42):

[...] é importante para o professor ter consciência que seu papel primeiro não é cumprir um programa, não é dar determinado rol de conteúdos: antes de tudo, seu papel é ajudar os alunos a entenderem a realidade em que se encontram, tendo como mediação para isto os conteúdos.

Masini (2011) reforça este ideia argumentando que:

[...] à totalidade do ser cultural/social em suas manifestações e linguagens, corporais, afetivas, cognitivas. Envolve a compreensão de que o aprender ocorre em cada um na sua individualidade, imbricado nas relações: do ser que aprende com o objeto do conhecimento, em cada situação específica; na interação sujeito-aprendiz com sujeito-professor em um contexto cultural e social ao qual pertencem.

Contudo a alfabetização científica é um processo de aprendizagem ativa, no qual o estudante, especialmente do sétimo ano, à luz da teoria de Piaget, é capaz de sair do estado empírico de manipulação do objeto, para a compreensão do conceito e conseqüentemente para uma abstração mais ampla, reflexionante, com a ampliação do conceito e sua aplicação no cotidiano.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O planejar abrange a escolha de métodos, a organização de estratégias, a seleção de recursos dentro das estratégias, a formulação de hipóteses e a previsão de possíveis resultados (MORETTO, 2010, p.84).

Nesta pesquisa a alfabetização científica concentra-se no quarto estágio de desenvolvimento cognitivo, o operatório formal, que vai dos doze aos quinze anos, faixa etária que atinge os conteúdos de Ciências relacionados ao Reino Vegetal. Segundo Franco (1998, p. 50):

Este estágio seria a celebração da diferenciação máxima do sujeito e do objeto. A partir dele o sujeito pode pensar sem necessidade de recorrer ao real ou a sua representação. Este é o pensamento do cientista, que não fica só observando a realidade, mas levanta hipóteses e ainda por cima faz previsões a partir de cálculos matemáticos que não são nada reais [...].

Os sétimos anos representam esta transição do real material para o real das ideias, do pensamento. É um momento forte para a escola investir na formação científica.

3.1. Descrição da escola e seu contexto social

Este trabalho foi desenvolvido em uma escola municipal de Ensino Fundamental, situada no bairro Zatt, na cidade de Bento Gonçalves – RS.

A escola é um antigo CAIC⁶, uma atividade do Projeto Minha Gente, criado em 14 de maio de 1991, pelo Governo Federal, e assumido pelo Ministério da Educação e do Desporto através do Programa Nacional de Atenção Integral à Criança e ao Adolescente - Pronaica, propondo atendimento integral à criança em instalações especialmente construídas, a qual objetiva:

[...] a superação dos problemas enfrentados por grande parcela da população infantil carente, na faixa etária de zero aos 14 anos, garantindo-lhes seus direitos fundamentais e seu desenvolvimento integral, com vistas ao seu preparo consciente para o exercício da cidadania (SOBRINHO; PARENTE, 1995, p. 7).

⁶ Centro de Atenção Integral à Criança e ao Adolescente.

A escola iniciou suas atividades em 1996, com turmas nos dois turnos e com atendimento integral, oferecendo oficinas no turno contrário. Devido à demanda de estudantes e outros fatores relacionados à organização das oficinas e os recursos humanos, nos anos seguintes a escola passa a ser regular, como as demais escolas do município e oferecendo o EJA no turno da noite.

Seu projeto arquitetônico atual envolve um ginásio de esportes, um auditório, dezenove salas de aula (sendo que algumas eram as antigas salas de oficinas), Laboratório de Ciências, Biblioteca, Laboratório de Informática, Sala de Jogos, Sala de Vídeo, Sala de Literatura, Sala de Recursos, Sala dos Materiais de Audiovisuais, Cozinha, Refeitório, além de Sala dos Professores, Sala da Direção, Sala da Orientação, Sala da Supervisão, Sala da Manutenção, Sala dos Funcionários, depósitos e banheiros em área coberta. Em área aberta duas quadras de esportes, um parquinho, estacionamento para os funcionários e a horta escolar.

Acoplado em um dos prédios da escola está a ESF⁷, e no mesmo terreno há uma escola infantil municipal. A ESF é coordenada pela Secretaria de Saúde e a escola infantil possui uma direção própria também administrada pela Secretaria Municipal de Educação e Desporto.

A escola recebe, nos três turnos, aproximadamente 928 estudantes. Atendendo, no diurno, turmas de 1º ao 9º ano e à noite, EJA Ensino Fundamental.

Pela demanda de estudantes a escola também necessita de um quadro elevado de professores e funcionários. A quantidade de pessoas envolvidas na comunidade escolar por vezes dificulta o diálogo e a organização de projetos pedagógicos comuns, porém há um grande esforço por parte dos docentes em trabalhar com parcerias.

Esta escola está inserida entre dois bairros muito populosos, outrora considerados clandestinos e que foram reconhecidos recentemente pelo poder público. Esses bairros são formados por famílias migrantes de diversas cidades do interior do estado, em especial a região noroeste. Muitas destas famílias invadiram a área onde residem ou adquiriram seu terreno sem escritura.

Passados mais de vinte anos da formação destes bairros, a maior parte dos problemas estruturais foram sanados, porém, a falta de planejamento urbano é evidente nas vias estreitas que impedem a circulação de ônibus público, na falta de canalização do esgoto, nas calçadas em desnível que impossibilitam o acesso de cadeirantes e idosos, entre outros problemas.

⁷ ESF é a sigla do Programa Federal de Estratégia Saúde da Família.

É importante destacar que a cidade de Bento Gonçalves, devido a sua industrialização e oferta de mercado de trabalho, sempre atraiu novas famílias em busca de melhores qualidades de vida e renda. Nos últimos anos, além dos migrantes do estado e do país, está recebendo muitos imigrantes estrangeiros, como os haitianos, que chegam diariamente. Estes imigrantes além dos problemas de adaptação da língua, dos costumes, passam por diversas necessidades, pois chegam à cidade quase sem recursos. Muitos destes residem e formaram novas famílias nos bairros onde a escola, alvo da pesquisa, está inserida.

Nos últimos dois anos, também chegaram a um bairro próximo ao da escola, mais de quatrocentas famílias, em um condomínio do programa Minha Casa Minha Vida do Governo Federal⁸, direcionado às famílias em estado de vulnerabilidade social e baixa renda.

Apesar de não haver registros oficiais, é perceptível, nestes bairros que há envolvimento de famílias, jovens, crianças e adultos com o tráfico de drogas e a prostituição. Muitos estudantes, por terem familiares alcólatras e drogados, sofrem consequências com problemas alimentares, com a falta de materiais de higiene, escolar e de abrigo. Muitos pais também não participam e não se envolvem nas atividades da escola.

Por isso, um dos problemas que mantém a escola em vigilância constante é a entrada das drogas no ambiente escolar, tendo em vista que muitos estudantes consomem e também traficam.

[...] uma característica marcante hoje nesta comunidade a representação da escola como um lugar que pode fazer muito pelos alunos e suas famílias. Nossos alunos são bastante independentes, os pais trabalham e estes, quando não estão na escola, comumente, ficam em casa sozinhos. As famílias são bastante jovens e, muitos dos alunos que recebemos já são filhos de nossos ex-alunos. Os alunos de nossa comunidade são filhos de pequenos empresários, empregados na indústria local, profissionais liberais e autônomos. O nível de escolarização médio é ensino fundamental incompleto (REGIMENTO DA EMEF. P. M. B. F., 2012, p.6).

Diante de toda esta problemática, a escola exerce grande influência na vida desta comunidade. É um ponto de encontro e espaço de convivência dos moradores. Recai sobre ela uma grande pressão social, que a condiciona a zelar pela integridade física dos estudantes, prepará-los para o futuro profissional, ajudá-los nas questões emocionais, identificar neles

⁸ Programa Habitacional do Governo Federal: Programa Minha Casa Minha Vida do Governo Federal, disponível em: <<http://www.programadogoverno.org/programa-minha-casa-minha-vida/>>.

possíveis problemas visuais e auditivos; além de motivar e despertar o desejo dos estudantes em aprender e conhecer mais.

Parte desta responsabilidade está na ação dos professores, que muitas vezes não dispõem dos recursos necessários para orientar a uma melhor sociabilidade e conduzir o processo de aprendizagem, em um meio social que não atende às necessidades básicas das famílias e, por consequência, dos estudantes.

Para tanto, quando são observados, na escola, casos de estudantes com problemas de dependência química, como também, em casos mais graves de conduta, na suspeita de algum transtorno psicossocial ou problemas de saúde, os pais ou responsáveis são chamados à escola e esta encaminha os estudantes a ESF⁹. O médico que atende avalia e faz os encaminhamentos para os multiprofissionais (neurologista, fonoaudiólogo, psicólogo, assistente social, entre outros,...). Estes encaminhamentos acontecem via CAPS-i¹⁰, CREAS¹¹, Conselho Tutelar, os quais por sua vez, direcionam os estudantes para os projetos sociais como: CEACRI¹²; o Pelotão Curumim, vinculado ao 6º BCOM¹³ e o Projeto Coração Cidadão. Estes projetos, além de orientação para a vida, oferecem diversas oficinas no contraturno escolar.

Outro fator que interfere na escola é a falta de motivação. O estudante muitas vezes não recebe apoio familiar para estudar e a comunidade, por sua vez, apresenta exemplos de vida aparentemente mais fáceis (embora não lícitos), que o atraem, fazem perder o interesse e o ânimo em estudar, diminuindo o rendimento escolar.

Para solucionar os problemas com a aprendizagem, a escola dispõe da recuperação paralela de conteúdos, que é realizada durante as aulas, pelos professores das disciplinas nas quais os estudantes estão com dificuldades; além da recuperação paralela, a escola desenvolve projetos de reforço escolar organizados pelos professores, oferece sala de recursos para os estudantes inclusos e, devido ao baixo índice do INEP, a escola dispõe do programa “Mais Educação”, também no contraturno escolar; do PSE¹⁴ e, neste último ano dos Círculos Restaurativos de Construção da Paz com os professores e os estudantes juntos.

⁹ Estratégia Saúde da Família, disponível em: <http://dab.saude.gov.br/portaldab/smp_como_funciona.php?comteudo=esf>.

¹⁰ Centro de Atenção Psicossocial Infantojuvenil.

¹¹ Centro de Referência Especializado de Assistência Social.

¹² Centro de Atendimento Especializado à Criança e ao Adolescente.

¹³ 6º Batalhão de Comunicações.

¹⁴ Programa Saúde na Escola.

Porém, todas estas ações parecem não resolver o problema da aprendizagem. De fato, uma parte dos estudantes consegue aprender e atingir os objetivos e seguem sua vida escolar, obtendo êxito, também na vida profissional. Mas, outra parte não consegue por seus próprios méritos, atingir os objetivos propostos pelos componentes curriculares e pelos anos (antigas séries), promovendo um quadro de fracasso e um elevado índice de evasão escolar, apesar de todos os benefícios e programas que o governo oferece para aumentar a permanência do jovem na escola.

3.1.1. Breve descrição dos sujeitos envolvidos no desenvolvimento da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida com duas turmas diferentes e em anos diferentes, na mesma escola, já descrita acima.

A seleção destas turmas deveu-se ao fato de que ambas possuíam um número reduzido de estudantes em relação às demais turmas da escola, o que facilitou na utilização da horta escolar e no acompanhamento da professora em todas as atividades. Outros aspectos levados em conta na seleção destas turmas foram o diferencial que cada uma possuía em relação as demais turmas da escola. A primeira turma, da primeira intervenção, era uma classe de aceleração, com estudantes acima da média de idade considerada pelas séries e anos escolares e a turma da segunda intervenção, possuía duas estudantes inclusas e a necessidade de incluí-las em todo o processo de ensino aprendizagem.

A primeira intervenção foi realizada no segundo semestre do ano de 2013, em uma tentativa de desenvolver o projeto com um grupo especial de estudantes, considerados a turma de Aceleração, denominada T1. Esta modalidade de classe foi destinada a desenvolver os conteúdos essenciais do 6º e 7º anos, no período de um ano letivo.

Sobre a aceleração dos estudos e avanços, Piletti (1999, p. 97), afirma que:

A aceleração de estudos é uma possibilidade aberta aos alunos com atraso escolar: àqueles alunos com lacunas em conteúdos anteriores [...] devem ser oferecidas oportunidades de estudar os pontos faltantes, com a finalidade de permitir-lhes acompanhar a classe de que fazem parte.

A organização desta turma de aceleração foi uma maneira que a equipe diretiva da escola encontrou, com o amparo da lei¹⁵, de favorecer os estudantes com atraso superior a dois anos, comparado à idade média dos demais estudantes das classes normais.

Esta turma era composta por seis estudantes, dentre eles: uma adolescente de 14 anos e cinco adolescentes do sexo masculino, com idades entre 14 e 15 anos. Todos os estudantes desta turma especial possuíam um atraso nas antigas séries de dois ou mais anos, por consequência, apresentavam defasagem de conteúdos, dificuldade de concentração, além de problemas disciplinares na escola. Por tais motivos, esta turma foi escolhida para o desenvolvimento da presente pesquisa.

A segunda intervenção ocorreu no primeiro semestre do ano de 2014, e foi desenvolvida na íntegra com uma turma do sétimo ano, composta por dezoito estudantes: nove adolescentes do sexo masculino, destes quatro tinham 13 anos, dois 14 anos e três 12 anos. Das nove adolescentes do sexo feminino, uma tinha 16 anos, duas 13 anos, uma com 14 anos e cinco com 12 anos.

Destes estudantes, uma adolescente de 16 anos e um adolescente de 14 anos estavam repetindo o sétimo ano na mesma escola. Os demais estudantes já eram alunos da escola no ano anterior. Por possuir, duas estudantes inclusas, a turma permanecia praticamente a mesma em todos os anos escolares, uma iniciativa da escola para favorecer o respeito e aceitação à inclusão.

As meninas inclusas eram uma de 14 anos diagnosticada como incluída intelectual, possuindo problemas na aprendizagem, em especial na escrita, nos cálculos matemáticos, interpretação e argumentação, sendo, porém, participativa e interessada. Outra menina, de 13 anos, possui a Síndrome de Ataxia Telangiectasia,

[...] caracterizada pela associação de ataxia cerebelar, que se instala na primeira infância, telangiectasias óculo-cutâneas, distúrbios extrapiramidais, tendência a infecções constantes do sistema respiratório, retardo estatura-ponderal e demenciação progressiva. Há também acentuada predisposição aos tumores malignos do sistema retículo endotelial. A doença evolui inexoravelmente, os pacientes tornam-se inválidos e perecem ainda na infância ou na adolescência em virtude das complicações infecciosas bronco-pulmonares, quando não pelas neoplasias malignas supracitadas (SILVA, et al., 1971, p. 219).

¹⁵ A formação de turmas de Aceleração é amparada pela Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, no Capítulo I, da Educação Básica, Seção I, das Disposições Gerais, no segundo item da regra V, do Artigo 24 (BRASIL, 1996).

Por este motivo, quando esta menina participava das aulas, era acompanhada de uma monitora, pois neste momento de sua vida era cadeirante, necessitando da ajuda para realizar qualquer função, desde alimentar-se, ir ao banheiro, pegar o material, entre tantas outras atividades. Devido ao estágio adiantado da síndrome, esta estudante não escreve; sua fala e seus movimentos estão comprometidos e apresenta um raciocínio mais lento que os outros estudantes. Sua participação limitava-se em pequenas opiniões e falas, à interação com os colegas e eventuais produções simples. Devido aos problemas respiratórios decorrentes da síndrome, em dias muito frios ela não frequentava a escola.

As duas turmas possuíam uma característica em comum, eram turmas relativamente pequenas, comparadas às demais turmas da escola, isso tornou possível que a docente acompanhasse as atividades dos estudantes, sem ter a necessidade de outro professor para auxiliar no controle disciplinar, pois, na segunda intervenção enquanto uma equipe se deslocava para a horta, as demais equipes permaneciam realizando outras atividades em sala de aula.

Na segunda intervenção, houve uma breve comparação com outra turma do sétimo ano, denominada turma “controle”. Esta turma possuía vinte e cinco estudantes, com idades variadas entre 13 e 16 anos, com treze estudantes do sexo masculino e doze do sexo feminino. Ela pode ser caracterizada como diversificada, pois estava constituída por alguns estudantes que repetiram o ano escolar e outros novos na escola. Contudo, ela não possuía estudantes com inclusão, mas vários estudantes com dificuldades ou lacunas na aprendizagem. Com esta turma não foram desenvolvidas abordagens metodológicas diferenciadas, ou seja, os estudantes tiveram aulas normais expositivas, sem a utilização de grandes recursos, além da utilização do livro didático e de atividades escritas.

3.2. Procedimentos da pesquisa

As ações pedagógicas descritas nesta pesquisa pretendem promover a inserção dos estudantes em um processo de alfabetização científica. Tais ações envolveram a aquisição de materiais, montagem e elaboração dos experimentos, registro periódico das observações feitas e análise dos resultados. Estas estratégias buscaram fazer com que os estudantes fossem responsáveis pela construção do seu próprio conhecimento. Os registros dos trabalhos

desenvolvidos estão organizados na forma de tabelas, gráficos, figuras (desenhos) e fotografias, as quais foram autorizadas pelos pais dos estudantes a serem divulgadas nesta dissertação.

Neste contexto, fez-se uso de diversos recursos, como: a aula expositiva dialogada, trabalhos em grupos, solução de problemas, estudo do meio, ensino com pesquisa (ANASTASIOU; ALVES, 2003).

A estratégia de trabalho em grupo é reforçada por Zóboli (1998, p. 27), que descreve:

Na escola, o trabalho em grupo colabora para: completar e enriquecer conhecimentos; atender diferenças individuais; desenvolver o senso de responsabilidade; treinar a capacidade de liderança e aceitação do outro; desenvolver o senso crítico, a criatividade e o espírito de cooperação.

Quanto à aprendizagem, Zóboli (1998) ressalta a importância da pesquisa para o trabalho estudantil e o futuro trabalho profissional dos estudantes. Porém, enfatiza que o professor precisa orientar tal pesquisa para que os estudantes não se percam no assunto.

As estratégias seguiram uma metodologia dialética, onde o professor propõe ações que desafiam ou possibilitam o desenvolvimento de operações mentais, carregadas de vivência pessoal e de renovação (ANASTASIOU; ALVES, 2003).

No presente trabalho, a metodologia de ensino desenvolveu-se através de uma série de procedimentos experimentais, realizados com sementes de hortaliças, em um ambiente controlado, o laboratório de ciências, e um ambiente ao ar livre, a horta escolar.

Segundo os PCN, os experimentos podem ser aplicados aos diversos anos e séries, respeitando sempre os conhecimentos anteriores e a etapa de desenvolvimento cognitivo das turmas (BRASIL, 1998). Todavia, passados mais de quinze anos de seu lançamento, pouco se observa desse tipo de prática nas escolas de Educação Fundamental. Em contraposição a este quadro, nesta pesquisa organizou-se uma metodologia de ensino com experimentos controlados direcionados as turmas do sétimo ano do Ensino Fundamental.

Nesse sentido, um aspecto enfatizado por Antunes (2014), ao argumentar que a aprendizagem não se restringe ao espaço da sala de aula, é desafiar o professor a valorizar atividades ao ar livre, para que o estudante possa associar saberes da sala de aula, vivenciar diferentes experiências com novas formas de problematização e a percepção de ambientes diversificados com novas descobertas.

3.2.1. Organização dos procedimentos metodológicos da pesquisa

As ações desta pesquisa iniciaram com a exposição da proposta ao setor pedagógico e à direção da escola, a fim de serem aprovadas, uma vez que se trata de uma nova metodologia a qual não contempla todos os conteúdos do componente curricular de Ciências, bem como utilizaria, durante um período relativamente grande de tempo, espaços coletivos, que também deveriam estar disponíveis para outras turmas.

Além da direção, procurou-se estabelecer parcerias com outros professores da mesma turma para a realização de atividades interdisciplinares, porém, esta tentativa não se efetivou nesta pesquisa.

Após o consentimento da direção, foram elencadas as turmas, já descritas anteriormente e aplicado os seguintes procedimentos metodológicos:

- *Primeiro Passo: Sensibilização dos estudantes*

Objetivos da atividade: Valorizar a horta escolar e a partir dela promover a aprendizagem de conteúdos voltados a Ciências e a Matemática do 7º ano.

Conteúdos atitudinais: Motivar-se e posicionar-se em relação a uma proposta nova.

Habilidades a desenvolver: Identificar a importância da horta escolar e de uma alimentação saudável.

Descrição da atividade: Ao iniciar este projeto com a turma de estudantes, fez-se uma breve exposição sobre a proposta de trabalho com a turma e uma conversa sobre a horta escolar.

Em seguida foi aplicado um questionário prévio para os estudantes responderem por escrito, envolvendo as seguintes questões: 1- Você possui horta em casa? 2- Você auxilia seus pais com a horta? 3- Você gosta de cuidar ou lidar com plantas e com a terra? 4- Você utiliza verduras na alimentação? Por quê? 5- Você acha importante ter uma horta? 6- Você gostaria de participar de atividades com a horta escolar?

Avaliação: Participação e entrega do questionário respondido.

- *Segundo Passo: Apresentação da hipótese, do objetivo e das justificativas*

Objetivos da atividade: Conhecer a proposta e os objetivos da mudança de metodologia.

Conteúdos conceituais: O que é uma pesquisa? Quais são as etapas de uma pesquisa? O que é germinação? O que caracteriza o desenvolvimento de um vegetal?

Habilidades a desenvolver: Reconhecer as etapas de uma pesquisa e diferenciar germinação de crescimento.

Descrição da atividade: Após os estudantes terem respondido o questionário da sensibilização, a professora conversou sobre o que eles entendem por pesquisa e quais os passos da mesma. Foi apresentada aos estudantes a hipótese de pesquisa que consiste na possibilidade de desenvolver um método de alfabetização científica, utilizando o recurso da horta escolar como um meio para desenvolver habilidades e competências, as quais auxiliem os estudantes no seu sucesso escolar e profissional.

Em seguida apresentou-se o objetivo desta mudança de atividade docente, que consiste na criação de um ambiente de integração e aprendizagem, no qual os estudantes através da experimentação, seguindo o método de alfabetização científica, desenvolvam habilidades e competências que os auxiliarão na apropriação do conhecimento e nas relações deste conhecimento com sua realidade, ou seja, criar um ambiente que motive os estudantes a sair da passividade em receber as informações prontas e os capacite para perceber e propor soluções aos problemas que surgem.

Também foram discutidas, em conjunto com os estudantes, as justificativas da pesquisa:

- Aprender a montar experimentos relacionados à taxa de germinação e ao desenvolvimento de vegetais em um ambiente controlado e ao ar livre.
- Desenvolver habilidades e competências relacionadas à pesquisa, à observação, à descrição, à medição, à montagem e interpretação de gráficos e a elaboração de relatório.
- Solucionar os problemas de aprendizagem decorrentes da falta de interpretação e produção textual.

Avaliação: Participação oral da construção dos conceitos de pesquisa e germinação e discussão do que os estudantes entendem por habilidades e competências.

- Terceiro Passo: Organização das regras e das equipes de trabalho

Objetivo das atividades: Promover a corresponsabilidade dos estudantes em todas as atividades.

Conteúdos atitudinais: Organização de regras de trabalho e convivência, formação de parcerias, divisão de cargos e de tarefas nas equipes.

Habilidades a desenvolver: Valorizar a convivência e o respeito mútuo.

Descrição das atividades: Após a apresentação da hipótese, do objetivo e das justificativas, com a participação dos estudantes, organizaram-se as regras dos experimentos e das equipes de trabalho.

Definiu-se com regras:

- Participação integral de todos os estudantes em todas as atividades.
- Anotações diárias das ações realizadas e das observações, incluindo aspectos climáticos.
- Formação de equipes de trabalho, onde todos os integrantes trabalhariam em conjunto, mas cada estudante deveria ter as mesmas anotações.
- Enquanto um grupo estivesse na horta, os demais deveriam realizar as atividades que o professor sugerisse em sala de aula, sem perturbar o andamento da escola.
- Todas as atividades seriam avaliadas, sendo a elas atribuído igual valor.

A escolha dos estudantes para cada equipe de trabalho foi espontânea, porém, seguiram a orientação de formar trios.

Cada equipe deveria escolher um nome e organizar a distribuição de tarefas, tais como: confecção de placas de identificação para os locais de plantio da equipe, registro dos dados, realização das medições sobre crescimento, rega das plantas, entre outras.

Avaliação: Observação individual da participação na montagem das regras. Entrega do nome e das placas de identificação de cada equipe.

- Quarto Passo: Pesquisa e definição da hortaliza dos experimentos

Objetivos das atividades: Identificar, interpretar e sintetizar informações.

Conteúdos conceituais: Período de plantio, tempo de germinação e crescimento de alguns vegetais.

Habilidades a desenvolver: Reconhecer que cada vegetal possui um período oportuno para ser cultivado e um tempo próprio de desenvolvimento.

Descrição das atividades: Após a organização das equipes de trabalho, solicitou-se aos estudantes uma rápida pesquisa no laboratório de informática (pré-agendado para a turma), através do Google, para responder às seguintes questões: Identificar no mínimo três hortaliças que possam ser semeadas nesta época na Região Sul do país. Quanto tempo as hortaliças pesquisadas levam para germinar e para serem colhidas? Quais são os valores nutricionais das hortaliças pesquisadas?

De posse das anotações, os estudantes voltaram à sala de aula e após o relato de cada equipe, decidiu-se pela alface, cabendo ao docente comprar as sementes, uma vez que deveriam estar nas mesmas condições, ou serem da mesma embalagem, para cada equipe.

A partir dos resultados da pesquisa realizada pelas equipes, foi definido que seriam semeadas quatro variedades de alface, comercializadas nos estabelecimentos do bairro onde se situa a Escola: Alface Mimosa Green Salad Bowl, Alface Mônica SF 31 (popularmente conhecida como crespa), Alface Americana Grandes Lagos 659, Alface Branca de Boston Manteiga. Utilizaram-se os nomes descritos na embalagem e não os nomes científicos para facilitar a identificação no comércio. Para o registro dos dados as variedades foram representadas respectivamente pelas letras AM, AC, AA e AB.

Avaliação: Entrega individual do questionário respondido.

- *Quinto Passo: Execução e identificação da primeira etapa dos experimentos*

Objetivos das atividades: Promover a cooperação entre os estudantes e a aprendizagem da montagem de um experimento voltado à germinação.

Conteúdos procedimentais: Seguir os passos para semear e identificar o experimento de cada equipe, assim como da confecção de um regador alternativo com garrafa plástica.

Conteúdos atitudinais: Divisão das atividades nas equipes de trabalho.

Habilidades a desenvolver: Identificação dos fatores externos que favorecem a germinação. Identificação e organização dos locais do experimento.

Descrição das atividades: Cada equipe plantou vinte e cinco sementes de cada variedade de alface na horta escolar, em um espaço onde incidia luz solar direta na maior parte do dia e outras vinte e cinco sementes das mesmas variedades em bandejas com o mesmo substrato retirado dos canteiros. Estas bandejas permaneceram no Laboratório de Ciências, e só receberam luz quando o laboratório era ocupado por outras turmas da escola ou pela própria turma.

A quantidade de sementes foi pensada para facilitar a contagem e organização dos cálculos de porcentagem, pois este conteúdo não era de conhecimento dos estudantes e ainda não fora desenvolvido pelo componente curricular de Matemática nesta turma.

Os experimentos foram escolhidos com o intuito de procurar respostas as seguintes situações: As taxas de germinação contidas nas embalagens se efetivam em todos os ambientes e para todas as variedades? O que uma planta precisa para se desenvolver?

Antes de iniciar os experimentos a turma destinou três estudantes para preparar o espaço de semeadura na horta e outros três para colocar o mesmo substrato da horta nas bandejas. Os outros estudantes foram ao Laboratório de Informática para terminar a pesquisa no Google sobre como semear a alface, e observar as imagens de suas variedades. Neste momento, obtiveram o auxílio do monitor do Laboratório de Informática. Também, foi solicitado às equipes que trouxessem uma garrafa plástica, para a confecção de um regador. Além disso, foi encaminhado um bilhete de consentimento aos pais, para autorização do uso da imagem dos estudantes, conforme o apêndice A.

Para melhor organização da turma, uma equipe de cada vez foi à horta, sendo que um estudante do trio semeou a quantidade determinada de sementes, enquanto os demais anotaram o procedimento e identificaram o local onde cada variedade foi semeada. Concluída a semeadura, todas as equipes foram ao laboratório de ciências para semear nas bandejas. Aqui, enquanto um estudante semeava, outro identificava a bandeja da equipe e o local semeado de cada variedade e um terceiro descrevia os procedimentos realizados. Neste mesmo dia os canteiros e as bandejas foram regados pelos estudantes.

Avaliação: Participação na montagem e organização dos experimentos, rotulagem dos experimentos e entrega de uma autoavaliação do grupo.

- *Sexto Passo: Coleta de dados*

Objetivo da atividade: Anotar as informações do desenvolvimento dos experimentos com a maior precisão possível.

Conteúdos conceituais: Germinação, fotossíntese, medidas e números decimais.

Conteúdos procedimentais: Observação das diferenças que surgem em cada experimento, manuseio da régua e leitura das medidas.

Conteúdos atitudinais: Colaboração em repassar as informações a todos da equipe,

Habilidades a desenvolver: Observar as plântulas com características de alface; utilizar a régua corretamente, anotar as medidas e as características das plantas em cada experimento.

Descrição da atividade: Após a sementeira, durante quatro semanas nos períodos das aulas de Ciências, as equipes foram à horta, uma por vez, acompanhada da professora, para contar as mudas germinadas e medir com uma régua a maior e a menor plântula. Enquanto um estudante ou dois realizavam as medições, o outro estudante da equipe anotava as quantidades, as medidas e as descrições das plântulas, além de outros aspectos relacionados ao clima. Concluídas as medições, todas as equipes seguiam juntas ao Laboratório de Ciências para realizar o mesmo procedimento com as plântulas das bandejas. Sempre, após a coleta de dados, os estudantes regavam os canteiros e as bandejas com o regador confeccionado por eles. Durante toda semana, as equipes ficaram responsáveis em regar os canteiros durante o intervalo do lanche.

É importante destacar que, enquanto uma equipe atuava na horta, os demais estudantes permaneceram na sala de aula sem a presença do professor, com a tarefa de repassar as anotações aos colegas de equipe que haviam realizado as contagens e as medições. Para facilitar esta atividade o professor organizou uma planilha de coleta de dados, conforme o apêndice B – Planilha modelo “A” de coleta de dados da 1ª etapa dos experimentos.

As observações realizadas, adequações de tarefas, os pontos que o professor chamava atenção das equipes na horta e no laboratório, assim como a estruturação de alguns conceitos, eram realizados com toda a turma, nos momentos finais dos períodos de aula.

Avaliação: Entrega individual da planilha de coleta.

- Sétimo Passo: Organização de um experimento paralelo

Objetivo da atividade: Observar o processo germinativo das sementes das quatro variedades da alface e da importância do controle dos fatores externos.

Conteúdos conceituais: Formação das primeiras estruturas do vegetal e as características das plântulas de dicotiledôneas.

Conteúdos procedimentais: Realização das atividades seguindo as instruções da professora e dos passos para semear e identificar o experimento de cada equipe.

Conteúdos atitudinais: Divisão das tarefas de montagem e controle da água pela equipe de trabalho.

Habilidades a desenvolver: Compreender e identificar as partes germinativas de uma alface.

Descrição da atividade: Na segunda semana de observação, foi proposto aos estudantes um novo experimento. Desta vez as equipes semeariam a mesma quantidade de sementes em bandejas feitas com a parte inferior de uma embalagem plástica de uma dúzia de ovos. Estas sementes seriam plantadas em algodão com água e permaneceriam na sala de aula, recebendo luz no período em que a sala fosse ocupada.

Da mesma forma que os primeiros experimentos, os estudantes contaram as sementes germinadas, mediram as plântulas, anotaram as informações em planilha pré-estabelecida. A planilha segue no apêndice C – Planilha modelo “B” de coleta de dados, também pelo período de quatro semanas.

Avaliação: Participação na montagem e organização dos experimentos, rotulagem dos experimentos e entrega da planilha do experimento com algodão.

- Oitavo Passo: Pré-avaliação dos resultados

Objetivo da atividade: Analisar se os resultados estão sendo coletados e se estão atendendo as expectativas dos estudantes.

Conteúdos conceituais: Fatores que interferem na germinação de sementes e fatores necessários à fotossíntese.

Conteúdos atitudinais: Discutir, analisar e sintetizar as ideias da equipe.

Habilidades a desenvolver: Analisar e compartilhar com os colegas de equipe ideias e hipóteses para os problemas ocorridos no experimento.

Descrição da atividade: Antes da repetição dos experimentos da primeira etapa, a professora organizou uma análise oral e, posteriormente escrita, conforme o modelo do apêndice D - (Questões para análise da primeira etapa dos experimentos), para observar se os resultados foram os esperados, se houve alguma situação inesperada e se os estudantes estavam dispostos a repetir os experimentos. Foi sugerido melhor controle dos fatores externos por parte de cada equipe.

Avaliação: Entrega da análise escrita do resultado da primeira etapa dos experimentos, junto com uma breve autoavaliação.

- Nono Passo: Contraprova dos experimentos nos ambientes aberto e controlado

Objetivos da atividade: Comprovar se as hipóteses do passo anterior se efetivam e analisar a veracidade das informações da primeira etapa de experimentos.

Conteúdo conceitual: A influência dos fatores externos à germinação.

Conteúdo procedimental: Montagem da segunda etapa dos experimentos seguindo o mesmo procedimento da primeira etapa.

Conteúdo atitudinal: Divisão das tarefas de montagem.

Habilidade a desenvolver: Comparar resultados.

Descrição da atividade: Os estudantes repetiram os experimentos do quinto passo. Foram semeadas setenta e cinco sementes de cada variedade, assim distribuídas: vinte e cinco em outro espaço da horta com condições semelhantes ao primeiro experimento e cinquenta em duas bandejas. Uma das bandejas permaneceu no Laboratório de Ciências por quatro semanas e outra apenas uma semana; após esse período, esta última bandeja foi transportada para um local da horta, no qual recebia sol apenas na parte da manhã, permitindo a adaptação das plântulas no ambiente ao ar livre.

Os procedimentos para coleta de dados permaneceram semelhantes à primeira etapa dos experimentos, conforme o apêndice E - Planilha modelo “C” de coleta de dados da 2ª etapa dos experimentos. Porém, para a manutenção do experimento, ou seja, para as regas, foi solicitado que cada equipe destinasse alguém para realizar esta atividade.

Avaliação: Participação na montagem e organização dos experimentos e entrega da planilha da segunda etapa dos experimentos.

- *Décimo Passo: Organização e tratamento dos dados*

Objetivos das atividades: Organizar e analisar estatisticamente os dados coletados.

Conteúdos conceituais: Conceito e cálculo de porcentagem, construção de gráficos de colunas e de linhas.

Conteúdo procedimental: Preenchimento adequado das tabelas e gráficos.

Conteúdos atitudinais: Cooperação e partilha das informações coletadas, comprometimento na realização dos cálculos e na montagem dos gráficos.

Habilidades a desenvolver: Representação das diferenças na estrutura das plântulas, nos diversos experimentos, organização de dados, leitura e interpretação dos dados expressos em tabelas e gráficos diversos, e utilização de cálculos mentais.

Descrição das atividades: Concluídas todas as etapas dos experimentos os estudantes foram motivados a fazer um desenho esquematizado das plântulas da horta escolar, do laboratório e da bandeja que foi para a horta na segunda semana. Todas as plântulas desenhadas estavam na terceira semana de observação.

Em seguida, os estudantes receberam uma tabela (conforme o apêndice F - Tabelas de germinação e de crescimento das variedades de alface) para preencher com os dados coletados, a fim de facilitar a visualização dos mesmos na hora de montar os gráficos.

Após o preenchimento das tabelas e tendo em mãos os dados coletados em todos os experimentos, os estudantes mediados pela professora, realizaram os cálculos de porcentagem das sementes germinadas em cada variedade em todos os experimentos, bem como calcularam a porcentagem das plantas que sobreviveram até a quarta semana. Para facilitar os cálculos e a aprendizagem da regra de três, foi permitido aos estudantes o uso da calculadora.

Nas duas aulas seguintes a turma foi motivada e orientada a construir dois gráficos de colunas, a partir dos dados das sementes germinadas em cada variedade dos primeiros experimentos, visando o exercício de interpretação e comparação dos dados. Na sequência, os estudantes foram motivados e orientados a construir gráficos de linhas, com as maiores e as menores medidas obtidas em uma das variedades de alface, durante as quatro semanas.

Como uma maneira de aperfeiçoar a aprendizagem de construção dos gráficos, os estudantes, durante dois períodos de aula, foram novamente ao Laboratório de Informática para elaborar pequenas tabelas e gráficos, a partir de uma planilha eletrônica do “Office.br”¹⁶, preenchida com os dados coletados nos experimentos.

Antes da elaboração do relatório, os estudantes auxiliados pela professora, montaram uma planilha comparativa do percentual de germinação referenciado nas embalagens comercializadas e dos percentuais de germinação obtidos em todos os experimentos.

Avaliação: Participação nas atividades. Entrega individual dos desenhos representativos, das tabelas completas, dos gráficos construídos e das interpretações realizadas pelo grupo.

- Décimo Primeiro Passo: Discussão dos resultados e montagem do relatório

Objetivos das atividades: Organizar conclusões, comparar os resultados dos experimentos com as informações sobre a taxa germinativa da embalagem das sementes e levantar possíveis falhas.

Conteúdo conceitual: Elaboração de um relatório descritivo.

Conteúdos procedimentais: Memorização e pesquisa das anotações realizadas.

Conteúdos atitudinais: Troca e síntese de ideias dos elementos da equipe.

Habilidade a desenvolver: Organizar informações através de um texto em conjunto

Descrição das atividades: De posse de todos os dados e com a planilha comparativa preenchida, os estudantes foram questionados sobre: Quais ambientes e quais variedades o percentual de germinação ficou semelhante às informações contidas nas embalagens? Quais as maiores diferenças? Onde não houve germinação? Por fim, deveriam responder: Quais os problemas que poderiam ter ocasionado estas diferenças?

Para concluir as atividades, os estudantes nas equipes de trabalho elaboraram, com auxílio da professora, um relatório simples, nele consta os objetivos da pesquisa, os recursos, a descrição sucinta dos procedimentos, a conclusão e uma opinião pessoal sobre todo o trabalho. Depois de terem organizado um primeiro relatório no caderno, as equipes voltaram ao Laboratório de Informática para digitá-los.

¹⁶Office.br é um programa disponível no Sistema Operacional Linux. Sistema operacional gratuito, por isso, é o sistema dos Laboratórios de Informática das escolas do Município de Bento Gonçalves.

Concluídas as atividades desta proposta metodológica, os estudantes realizaram uma autoavaliação da participação na equipe de trabalho e de algumas questões de avaliação dos conteúdos assimilados, conforme o apêndice G - Modelo de Avaliação da Participação na Equipe de Trabalho e a Avaliação dos Experimentos.

Avaliação: Entrega de avaliação individual da participação do estudante na equipe de trabalho e da avaliação escrita sobre o aprendizado dos conteúdos voltados aos experimentos. Entrega do relatório do grupo digitado.

3.2.2. Cronograma de procedimentos metodológicos

O cronograma de procedimentos metodológicos foi organizado para um semestre letivo, conforme a tabela 1. Deve-se levar em conta que na escola onde se desenvolve a pesquisa, uma hora aula equivale a uma hora cronológica.

Tabela 1 - Cronograma de procedimentos metodológicos.

Passos dos procedimentos metodológicos	Tempo – horas aulas
<i>Sensibilização dos estudantes</i>	2 horas aulas
<i>Apresentação da Hipótese, do Objetivo e das Justificativas</i>	2 horas aulas
<i>Organização das Regras e das Equipes de Trabalho</i>	1 hora aula
<i>Pesquisa e Definição da Hortaliza do Experimento</i>	2 horas aula
<i>Execução e Identificação da Primeira Etapa dos Experimentos</i>	2 horas aula
<i>Coleta de Dados</i>	Período de 4 semanas, 1 hora aula por semana
<i>Organização de um Experimento Paralelo</i>	1 hora aula
<i>Pré-avaliação dos Resultados</i>	2 horas aula
<i>Contraprova dos Experimentos nos Ambientes Aberto e Controlado</i>	Período de 4 semanas, 1 hora aula por semana
<i>Organização e Tratamento dos Dados</i>	10 horas aulas
<i>Discussão dos Resultados e Montagem do Relatório</i>	4 horas aulas
Total de encontros	22 encontros

As duas aulas do componente curricular de Ciências previstas na grade curricular acontecem juntas, no mesmo dia da semana. Por isso, o acompanhamento dos experimentos ocorreu semanalmente, porém algumas atividades não utilizaram todo o período destinado às aulas de Ciências.

3.3. Instrumentos e critérios de avaliação

Para superar o exercício autoritário do poder de julgar e criar um processo em que o avaliador e a pessoa a ser avaliada buscam e sofrem uma mudança qualitativa (Demo, 2004), utiliza-se uma avaliação como um processo, como afirma Vasconcellos (2000, p.58): “A avaliação que importa é aquela que é feita no processo, quando o professor pode estar acompanhando a construção do conhecimento pelo educando [...]”.

Para Romanowski e Wachowicz (2003, p. 123), a avaliação como processo é a avaliação formativa, a qual,

[...] significa ajustar também os critérios à ação, incluir os alunos para assumirem, junto com o professor, os riscos das decisões tomadas: alunos e professores com o mesmo compromisso de realizar a conquista do conhecimento no mais alto grau possível na complexidade e na incerteza em que o processo de conhecer se apresenta com rigor a exigência, mas que não exclui nenhum dos alunos, porque o pacto pelas finalidades da aprendizagem é coletivo.

Por isso, ao longo de todo o método de alfabetização científica, os estudantes vivenciaram diversas estratégias de avaliação, que foram apontando as habilidades e competências desenvolvidas pelos estudantes individualmente e em grupo.

Realizaram-se autoavaliações individuais e por equipe de trabalho, algumas vezes escritas, outras realizadas oralmente. Nelas, os estudantes relatavam como estavam se sentindo em relação à nova proposta de ensino e à convivência na equipe de trabalho, indicando sugestões de mudanças. Desse modo, elas revelavam o estado de ânimo dos estudantes, indicando se estavam motivados e participativos, assim como, se haviam assumido, de fato, as responsabilidades na equipe de trabalho. Este aspecto da avaliação é fundamental no processo de alfabetização científica, pois indica a corresponsabilidade dos estudantes na aprendizagem e apresenta elementos que reforçam esta prática no ensino de Ciências.

Uma das autoavaliações do trabalho em equipe foi adaptada da proposta de Bolívar descrita por Campos e Nigro (1999), que envolve uma escala de valores, a partir da qual era atribuído um valor de 1 a 5, para uma série de questões voltadas à convivência no grupo (conforme o apêndice G, anteriormente mencionado). Esta forma de autoavaliação evidencia como acontece a relação dentro da equipe de trabalho e revela sentimentos, outrora não percebidos pela professora. As informações disponibilizadas neste tipo de avaliação

possibilitaram avaliar se o trabalho atingiu os objetivos propostos, bem como se o funcionamento das equipes foi satisfatório.

Na avaliação dos procedimentos no método de alfabetização científica, alguns instrumentos, como as planilhas de coleta de dados, as anotações dos fenômenos e o próprio resultado dos experimentos, forneceram elementos que informaram sobre a dedicação, a responsabilidade e o cumprimento ou não de uma orientação ou de uma regra. Para avaliação dos conteúdos, foram empregadas, diversas técnicas, como: questionamentos de situações inesperadas, discussões para provocar a lembrança e a reflexão de algum fato ou aspecto não percebido pelas equipes de estudantes.

As avaliações dos conteúdos permitiram à professora a mediação do conhecimento e a utilização das conclusões dos grupos, estabelecendo relações entre os conteúdos dos diversos componentes curriculares. Também possibilitou o desafio mental de buscar soluções e levantar possíveis hipóteses para os problemas que surgiram.

Solicitou-se ainda, aos estudantes, desenhos comparativos de um mesmo estágio do desenvolvimento das plantinhas na segunda etapa dos experimentos, para identificar as diferenças físicas, a fim de provocar a percepção e a análise dos fatores limitantes para o desenvolvimento das plantas e desenvolver o conceito de fotossíntese. Também houve a identificação das características das dicotiledôneas e dos órgãos vegetativos; montagem de tabelas, cálculo dos percentuais e construção de gráficos, as quais envolveram outras formas de linguagem, outro aspecto importante na alfabetização científica.

Já a construção do relatório envolveu diversas habilidades, essencialmente a capacidade de sintetizar e apresentar uma ideia, uma solução, um diagnóstico e o relato pessoal durante todo o processo.

As técnicas de avaliação apontaram um diagnóstico de como ocorre a construção do conhecimento neste processo de alfabetização científica, com desenvolvimento de habilidades e competências, relacionadas à socialização, à linguagem, à interpretação, à produção textual, entre outros.

Para consolidar o processo avaliativo, sugeriu-se que os professores das demais disciplinas também observassem o desenvolvimento de habilidades e competências. Desta forma, foi organizada uma pesquisa para os professores avaliarem cinco competências em cada estudante: melhora no relacionamento interpessoal com os colegas e professores; melhora na

expressão oral e escrita; compreensão dos conteúdos e fenômenos, capacidade de resolver problemas, capacidade de argumentação em debates e nos questionamentos.

3.4. Obtenção e tratamento dos dados

Por se tratar de uma pesquisa com abordagem qualitativa, os dados e sua análise serão descritivos, mas para favorecer a visualização, alguns deles foram tabulados ou organizados na forma de gráficos, desenhos e fotografias.

A proposta metodológica descrita nesta pesquisa adquire as características de uma pesquisa exploratória, que visa “[...] oferecer maior familiaridade com o problema de pesquisa ou com a construção de hipóteses” (THUMS, 2003, p. 108).

Em relação aos procedimentos práticos, foram envolvidos aspectos presentes em diversos tipos de pesquisa, com ênfase especial na pesquisa participante, na qual o pesquisador participa de forma estreita do objeto pesquisado (SANTOS; MOLINA; DIAS, 2007). Um fato que ressalta este aspecto de pesquisa participante está na diferença da primeira abordagem que ocorreu com a turma de aceleração T1, no segundo semestre de 2013 em comparação com a segunda abordagem que ocorreu com uma turma regular de sétimo ano, no primeiro semestre de 2014.

Na primeira abordagem a professora deixou os estudantes mais livres para se organizarem nas equipes de trabalho e para realizarem as anotações semanais dos experimentos. Esse modo acarretou a perda de informações e a não conclusão adequada dos experimentos, incluindo a montagem das tabelas e gráficos.

Em virtude destas situações, a segunda abordagem foi reestruturada seguindo o processo de alfabetização científica, planejada em conjunto com os estudantes, avaliada constantemente e de acordo com a necessidade foram realizadas intervenções e modificações por parte da professora e dos próprios estudantes. Os modelos de planilhas para a coleta de dados foram organizados somente na segunda abordagem e permaneceram na escola aos cuidados da professora, justamente para não se repetirem os problemas da primeira abordagem. Sendo assim, a maior parte descritiva da aplicação desta pesquisa ocorre com a turma da segunda intervenção, incluindo uma breve avaliação dos professores da turma, em relação ao desenvolvimento de algumas habilidades e competências. Paralelo a essa turma, descreve-se

uma breve comparação com outra turma do mesmo ano e da mesma escola, considerada a turma “controle”, com a qual não foram desenvolvidos os procedimentos metodológicos descritos nesta pesquisa. A turma da primeira intervenção foi considerada como um projeto piloto.

3.5. Produto da dissertação

O produto desta dissertação é um Plano de Ensino para utilização da horta escolar como recurso para a alfabetização científica. Este plano foi adaptado dos procedimentos metodológicos para a pesquisa anteriormente descritos. Com esta adaptação o Plano de Ensino poderá ser utilizado por outros professores, em contextos semelhantes ou não, da mesma forma.

Para a sua socialização foi criado o blog "A Horta Ensinante"¹⁷, cuja primeira postagem intitulada "Plano de Ensino para utilização de Horta Escolar como recurso para Alfabetização Científica"¹⁸, descreve os onze passos do referido plano. Por meio dos comentários, que serão públicos, mas todos, sujeitos à moderação, os leitores poderão fazer questionamentos que serão respondidos pela autora do blog.

¹⁷Disponível em: <http://hortaensinante.blogspot.com.br/>.

¹⁸ Disponível em: <http://hortaensinante.blogspot.com.br/2015/08/plano-de-ensino-para-utilizacao-de.html>.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O educador é o túnel que traz a luz, a estrada que busca esperanças, a ponte indispensável entre a realidade e a esperança, entre o sonho e a fantasia. (ANTUNES, 2014, p. 110).

Para Weissmann (1998) um laboratório para o desenvolvimento de atividades experimentais é um espaço aberto à experiência controlada e se constitui na materialização de uma concepção didática, em um sentido amplo, qualquer âmbito envolvido na realização de experiências receberá o impacto das atividades e posições explícitas ou implícitas de um modo de produção e transmissão dos conhecimentos. Ainda segundo esta autora, a horta escolar é um dos laboratórios possíveis para o ensino de Ciências. Especificamente para Kaufman e Serafini (1998) a horta escolar apresenta uma grande quantidade de elementos de um sistema ecológico, desencadeando uma série de problemas complexos, problemas esses que podem levar a diferentes ações como consulta bibliográfica, consulta a especialistas, saídas a campo ou visitas técnicas, entre outros. Acrescentam ainda que a horta deve incluir uma proposta didática com diferentes etapas de trabalho.

4.1. Descrição e análise da primeira intervenção

Na primeira intervenção com a turma de aceleração T1 no ano de 2013, foi iniciada a mesma proposta de trabalho, semelhante à descrita nos procedimentos metodológicos, porém, não foi planejada em conjunto com os estudantes.

Os estudantes no desenvolvimento desta abordagem estavam motivados a realizar atividades com a horta escolar, porém não se responsabilizaram com a manutenção dos experimentos e foram relapsos na realização das atividades, gerando a falta de dados para a construção de tabelas e gráficos.

A falta dos dados escritos deu-se em uma primeira análise, ao fato dos estudantes faltarem muito às aulas. Em várias aulas, só havia um estudante da equipe presente e este teve dificuldades em contar, medir e anotar as informações. Os estudantes faltantes não se interessaram em copiar as informações do colega. Além disso, dois estudantes abandonaram os estudos e deixaram uma das equipes sem as informações dos experimentos.

Em uma segunda análise, observou-se que os estudantes não mudaram seu comportamento, ou seja, muitos estudantes não demonstravam interesse em participar das aulas de Ciências e mantiveram este mesmo comportamento nas atividades com a horta. Havia o interesse em sair da sala de aula, porém a maioria dos estudantes não participava das atividades na horta. Outra situação que acarretou a falta de dados escritos foi o fato de que os estudantes anotaram as informações em seu caderno, e muitos perderam estes dados ou apenas não os encontram no momento da organização das informações.

A suposta liberdade em escolher e realizar uma atividade ao ar livre foi aceita pelos estudantes desta turma de aceleração, porém não houve comprometimento deles em seguir as orientações da professora. Sendo assim, a reflexão para a construção dos conceitos resumiu-se à lembrança dos fatos observados nos experimentos, não sendo possível o estudo da montagem e interpretação das tabelas e conseqüentemente dos gráficos.

No momento dos estudantes montarem os relatórios, por não possuírem as informações ordenadas, organizaram um relato superficial do que gostaram ou não da nova metodologia. Neste momento do ano a turma contava com apenas quatro estudantes.

Outro aspecto que não permitiu uma avaliação adequada refere-se ao desenvolvimento de habilidades e competências. A impressão é que a nova metodologia não agregou novos conhecimentos aos estudantes.

Ao observar que os estudantes não se comprometiam com as atividades e tampouco eram assíduos às aulas, tornando impossível organizar os dados e associar os conteúdos dos componentes curriculares de Matemática e Ciências, reorganizaram-se os passos dos procedimentos metodológicos, com o objetivo de serem novamente aplicados em outras turmas. Foram incluídos três aspectos:

1º) a proposta de planejamento em conjunto com os estudantes, seguindo a ideia de Anastasiou (2003), que reforça a construção de um processo em parceria, professores e estudantes;

2º) a organização de planilhas para a coleta de dados, as quais permaneceram na escola sob a responsabilidade da professora após as anotações das informações;

3º) a avaliação constante durante o processo, incluindo a autoavaliação individual e do grupo, já descrita nesta dissertação. Esta ação é reforçada por Moretto (2011, p. 52): “o professor avalia o que o aluno aprende para poder criar novas e melhores condições para novas

aprendizagens”. Por isso, a avaliação como um processo contínuo, gera elementos que modificam e readaptam o próprio planejamento do professor.

4.2. Descrição e análise da segunda intervenção

A segunda abordagem, como anteriormente mencionada, ocorreu com a turma 71. Uma turma regular do sétimo ano no primeiro semestre do ano de 2014.

Quando foi lançada a proposta de um trabalho educativo que exploraria o ambiente exterior à sala de aula e se diferenciaria pelo processo de aprendizagem e de avaliação, houve uma adesão total por parte dos estudantes, evidenciando um claro desejo de mudança na forma de estruturação dos processos de ensino na escola.

No momento de planejar em conjunto as atividades, a professora precisou sugerir opções de ações para os estudantes escolherem, pois eles não conseguiam estruturar uma ideia ou dar alguma sugestão. Esta ação e tantas outras, nas quais a professora precisou auxiliar os estudantes a elaborar, é reforçada por Campos e Nigro (1999, p. 153) os autores afirmam que: “Ser orientador de uma investigação implica dar dicas, que ajudam os alunos na busca do conhecimento que está sendo procurado. Cabe ao professor orientar e indicar um caminho de investigação [...]”.

O silêncio dos estudantes identificava certa desconfiança e receio em opinar. Esta atitude foi superada ao longo das atividades, nas quais, muitas vezes os estudantes sugeriam mudanças e até o encerramento da atividade, pois percebiam que não conseguiam avançar na sua realização.

Na formação das equipes de trabalho, foi necessária a intervenção da professora, pois inicialmente os estudantes escolheram por afinidade seu trio, já que muitos se conheciam de outros anos escolares. Porém, os estudantes repetentes e as estudantes inclusas não foram convidados a participar em nenhuma equipe. Desta forma, a professora precisou reorganizar os trios para que aceitassem estes estudantes e, ao mesmo tempo, os auxiliassem em suas dificuldades. A ação da professora em intervir nos grupos por afinidade é refletida por Libanio (2002), segundo o qual os grupos afins podem anular estudantes que possuem dificuldades, que são tímidos ou com ‘personalidade fraca’, ou seja, que deixam ou outros decidirem por eles,

justamente porque, alguns estudantes já possuem domínio dos colegas de grupo. Esta situação pode comprometer o trabalho, a aprendizagem e o relacionamento entre os estudantes.

A escolha por trios é uma estratégia reforçada por Gauthier, Bissonnette e Richard (2014, p. 164) que ao abordarem o aprendizado cooperativo, eles enfatizam que: "[...] os grupos de cooperação devem ser relativamente pequenos (três ou quatro estudantes) para darem certo". A orientação de formar trios foi proposital, com o intuito de evitar a exclusão, já que a turma era composta por dezoito estudantes. Mesmo assim, uma estudante inicialmente negou-se a realizar o trabalho em equipe. Foi necessário muita conversa e vários arranjos entre os trios para promover a sua integração em alguma equipe.

Além disso, esta quantidade de estudantes por equipe favoreceu o diálogo e permitiu que alguns estudantes pudessem agir como mediadores do conhecimento para seus colegas, bem como, possibilitou a participação das estudantes inclusas.

Cada equipe teve liberdade para escolher um nome que a identificasse ao longo das atividades. Os nomes escolhidos pelas equipes seguem na tabela 2.

Tabela 2 – Nomes de equipes de trabalho da segundaintervenção.

Nome da Equipe	Iniciais dos nomes dos estudantes participantes da equipe
Alface	F. S. D. / K.N. / M. R.
AMC	A. S. K. / C. T. P. / M. C. P.
CUBBIE	L. S. S. / M. A. P. / O. G. M.
Delícia Saudável	E. V. S. / L. C. B. / N. S. T.
EKG	E. T. R. / K.G. S. / G. A. C.
KAW	A. B. / K. T. B. / W.P.

A oportunidade dos estudantes escolherem um nome e trabalharem em equipe facilitou a observação e avaliação do desenvolvimento das competências voltadas ao relacionamento entre os colegas e professora. Além disso, favoreceu a desinibição dos estudantes mais tímidos, a autoajuda entre os colegas, o melhor acolhimento e acompanhamento das estudantes inclusas e a responsabilidade partilhada até mesmo no momento de cobrar a disciplina.

A estratégia de organizar a pesquisa em equipes, visando o desenvolvimento de habilidades e competências, também é reforçada por Libanio (2002, p. 56):

Tanto no campo do conhecimento como no da prática têm-se valorizado cada vez mais o “coletivo” em oposição ao individual. Criam-se “grupos de estudo” e “coletivos de trabalho” [grifos do autor] para produzir conhecimentos e executar tarefas [...]. Neste sentido, cresce a importância de saber comunicar, de trabalhar com os outros, de aprender a viver juntos, de conviver com os outros.

A escolha da hortaliça a ser semeada foi definida entre às inúmeras variedades, tendo em vista que os estudantes conheciam apenas variedades diferentes de alface e repolho (roxo e branco), porém, para os critérios de tempo de desenvolvimento e época de plantio foi decidido em consenso: a alface. Ressalta-se que alface e repolho eram as verduras mais consumidas pelos estudantes.

Outro momento em que a professora precisou intervir foi na escolha da quantidade de sementes e até na contagem, justamente porque as sementes de alface são pequenas, dificultando o manuseio dos estudantes. Esse fato foi observado durante o plantio nos canteiros da horta escolar, onde algumas sementes simplesmente se perdiam e não caíam nos lugares determinados.

Quanto à coleta de dados, os estudantes receberam a orientação em sala de aula de como deveriam medir as plântulas e como descrever seu estado no momento da observação. Nos primeiros experimentos, a professora acompanhou e orientou cada equipe na coleta de dados da horta, apesar disso, muitos dados foram registrados de maneira equivocada pelos estudantes.

Um exemplo desta imprecisão está nas anotações das sementes germinadas, na medição do crescimento das plântulas e nas anotações das observações das plântulas.

Algumas dificuldades se deram pelas condições experimentais. Por exemplo, quando estes dados foram coletados no ambiente não controlado da horta, não havia como identificar na primeira semana, se todas as plântulas germinadas, eram realmente das variedades de alface ou se eram de outras espécies de dicotiledôneas.

Somente após três semanas, ficaram evidentes para os estudantes, quais eram as plantas de alface nos canteiros da horta escolar, como se observa na figura 1. Por esse motivo, foi necessário observar as plantas e contá-las novamente em cada semana dos experimentos, conforme se observa no anexo 1 da Coleta de Dados dos Primeiros Experimentos pela equipe Delícia Saudável. Todavia este tipo de “erro” é bem-vindo, pois leva a novas reflexões e descobertas.

Ao se fazer a contraprova dos experimentos, esta situação foi novamente observada. No entanto, as informações ainda não foram precisas, devido à falta de treinamento dos “pesquisadores”, conforme se pode observar no anexo 2 da Coleta de Dados da Contraprova pela equipe CUBBIE.

Figura 1 - Foto da alface na contraprova, após três semanas de seu plantio, na horta escolar.



Fonte: Autora

Contudo, nesta pesquisa ressalta-se a importância da vivência no processo de investigação para atingir o objetivo central que é a alfabetização científica e o desenvolvimento de habilidades e de competências. Especialmente, no que concerne a competências específicas das ciências naturais, de acordo com a proposição da Matriz de Competências do MEC, estas incluem: 1- Compreender a ciência como atividade humana, histórica, associada a aspectos de ordem social, econômica, política e cultural; 2 - Desenvolver a reflexão crítica e a flexibilidade para encarar o conhecimento como provisório e não pronto e acabado (CUNHA, 2012).

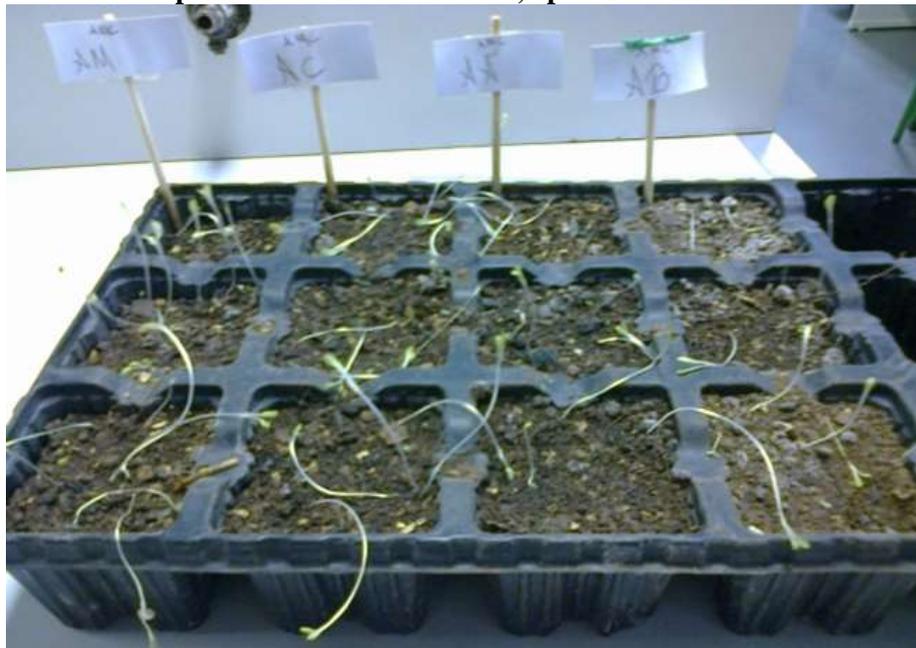
Por este motivo, a professora orientou os estudantes a anotarem as informações da primeira semana como provisórias, pois só na segunda semana em diante, as plântulas de alface seriam realmente identificadas. Contudo, na construção dos gráficos foram incluídos os dados da primeira semana.

Quanto à medição, observou-se claramente que muitos estudantes não sabiam utilizar a régua e iniciavam a medição antes da medida zero; outros ainda não sabiam ditar para o colega a medida que encontravam na régua, justamente porque muitas plântulas cresceram apenas alguns milímetros. Diante desta realidade, na primeira medição muitas equipes precisaram do auxílio da professora.

Outro fator que demonstra a imprecisão na coleta de dados foi a descrição das plântulas. A maioria das equipes apenas descrevia o tamanho das plântulas e das folhas, raramente sua forma e a cor. Os estudantes também descreviam como brancas as plântulas das bandejas que permaneceram no Laboratório de Ciências, conforme consta no anexo 1 e no anexo 2. Porém, havia outras diferenças entre as plântulas que cresciam no laboratório e as que cresciam na horta escolar, relacionadas diretamente à presença de luz, como se observa nas figuras 2, 3 e 4.

Segundo Streck (2005) a descrição dos estudantes é justificada por Piaget, pois os estudantes descrevem as plântulas pelos aspectos que conhecem ou que lhes chamaram a atenção. Ao aprimorar a capacidade de raciocínio e a experiência, os estudantes se adaptarão melhor ao objeto de aprendizagem, descrevendo com mais propriedades e detalhes as diferenças observáveis.

Figura 2 - Foto das plântulas de alface na contraprova, na bandeja que permaneceu no laboratório, após três semanas



Fonte: Autora

Figura 3 - Foto da alface semeada na horta escolar, na contraprova, após quatro semanas



Fonte: Autora

Figura 4 - Foto das plântulas de alface da bandeja que foi colocada no ambiente externo, na contraprova, após três semanas



Fonte: Autora

Para contribuir com a reflexão sobre a importância da luz para a realização da fotossíntese, foi utilizada outra forma de linguagem, o desenho, conforme a figura 5. O desenho de uma plântula que crescia no laboratório em ambiente fechado, outra no ambiente da horta

escolar e outra ainda, na bandeja que foi retirada do laboratório, permanecendo duas semanas em ambiente aberto, os estudantes foram identificando melhor as diferenças de cada uma e relacionando-as a presença ou não da luz.

Figura 5 - Desenho das plântulas de alface nos diversos ambientes pelo estudante L. S. S.



Fonte: Estudante L. S. S.

A atividade de desenhar é reforçada por Antunes (2004), justamente por ser uma forma de linguagem que estimula o aprendiz e o ajuda a expressar-se. Para o autor a utilização de formas diversas de linguagens estimula a inteligência do estudante, afina suas competências e exercita a habilidade de ‘saber pensar’.

Através dos desenhos foi possível identificar e chamar a atenção dos estudantes para a germinação das plantas, o porquê de enterrar as sementes e para a importância da luz no processo de fotossíntese e no desenvolvimento do vegetal.

Por este motivo, na contraprova, foram semeadas as variedades de alface em duas bandejas, sendo que uma delas permaneceu apenas uma semana no Laboratório de Ciências, em ambiente escuro, e após, foi colocada em ambiente externo. Desta forma, os estudantes puderam observar as modificações morfológicas que ocorriam nas plântulas na presença da luz e o seu tempo de vida, já que as plântulas das bandejas em ambiente fechado, na sua maioria, não sobreviveram além das quatro semanas, conforme observamos nos exemplos dos anexos 1 e 2.

Outro aspecto que ficou evidenciado e caracterizou a atividade com a horta escolar, foi a afetividade e as relações entre os colegas. Os estudantes pareciam mais calmos, mais

contentes e interessados com os experimentos. As agressões entre eles e a ansiedade foram diminuindo. Eles também não procuravam mais sair constantemente das aulas. Enquanto uma equipe ia com a professora para coletar os dados do experimento e regar as plantas na horta escolar, as outras equipes permaneciam, harmoniosamente, realizando suas tarefas e conversando em sala de aula. Nas figuras 6, 7 e 8, podem-se observar os estudantes nos diversos ambientes utilizados nesta abordagem metodológica.

Figura 6 - Foto dos estudantes realizando a coleta de dados no laboratório de Ciências



Fonte: Autora

Figura 7 - Foto dos estudantes coletando de dados na horta escolar



Fonte: Autora

Figura 8 - Foto dos estudantes nas atividades em sala de aula



Fonte: Autora

Ao relatarem, nas autoavaliações, como eles estavam se sentindo em relação às atividades, todos disseram que estavam bem e gostando.

Percebeu-se que os estudantes melhoraram no relacionamento entre os colegas, foram responsáveis na manutenção da disciplina, na realização da maioria das atividades. Porém, na atividade de regar as sementes e as plântulas na horta escolar, os estudantes não se comprometeram. Ponto este que pode ter comprometido os resultados nos primeiros experimentos.

Ao concluir a primeira etapa dos experimentos, foi levantada a questão da baixa germinação na horta escolar em relação à germinação nas bandejas que permaneceram no Laboratório de Ciências. Também, refletiu-se com os estudantes sobre os possíveis motivos (hipóteses) que poderiam causar a baixa germinação na horta escolar. Neste momento da discussão, os estudantes em sua maioria se mantiveram calados, a professora auxiliou-os a propor hipóteses, como a falta de água por não terem regado, as mudanças de temperatura e do tempo. Por sua vez, os estudantes acharam que o substrato (solo) poderia ser um dos problemas. Por isso, dois estudantes se propuseram a buscar um substrato, fora do ambiente escolar, que consideravam melhor para a contraprova.

Ao final da segunda etapa dos experimentos (contraprova) a quantidade de plantas que sobreviveram após quatro semanas na horta escolar permaneceu semelhante a da primeira etapa

dos experimentos. Somente quatro plantas germinaram, mesmo cuidando melhor da rega e com um solo considerado mais fértil. Por este motivo, associado à germinação das sementes em algodão, foi possível auxiliar os estudantes a concluir que, neste experimento, o substrato (solo) não foi um fator limitante para a germinação.

Este fato fez os estudantes, novamente, investigarem as razões que impediram a germinação das sementes de alface em ambiente aberto.

Como novamente não surgiam ideias diferentes, a não ser água, frio, calor e solo, sugeriu-se aos estudantes uma pesquisa extraclasse, na qual poderiam consultar livros, internet, os pais e outros professores. Neste momento os estudantes foram desafiados a pesquisar a informação científica e também o conhecimento não científico (senso comum), relacionado à experiência e observação das pessoas que trabalham com hortas.

A partir desta pesquisa eles chegaram as seguintes hipóteses: algumas sementes simplesmente não germinam; existem animais que comem as plantinhas logo que germinam, por exemplo: a lesma (de fato os estudantes já haviam visto algumas lesmas na horta escolar); algumas sementes podem ter sido muito enterradas e não conseguiram germinar; outras sementes podem ter germinado e por falta de umidade secaram sob o solo.

Quanto ao percentual de sobrevivência das plantas nas bandejas do laboratório, nas duas etapas dos experimentos, após quatro semanas, foi extremamente pequeno. O que surpreendeu a todos foram as plantas da bandeja que, após a primeira semana, foram retiradas do laboratório e deixadas ao ar livre. Todas sobreviveram, desenvolveram-se modificando sua forma, sua cor, alongando as folhas e fortalecendo a haste. Por isso, estas plantas foram transplantadas em outros canteiros da horta escolar, cultivadas e, assim como as sementes que foram ali semeadas, cresceram, foram colhidas e utilizadas no lanche dos estudantes de toda a escola.

4.3. Desenvolvimento das atividades voltadas aos cálculos das porcentagens, construção e interpretação das tabelas e dos gráficos

Os conteúdos sobre porcentagem, construção e interpretação de tabelas e gráficos estão na grade curricular da disciplina de Matemática. Por isso, inicialmente pensou-se em uma proposta de pesquisa interdisciplinar, como afirma Fazenda (2003, p. 73): “Aprender a fazer

pesquisa, pesquisando, é próprio de uma educação interdisciplinar, que a nosso ver deveria iniciar-se desde a pré-escola”.

Como não se efetivou a parceria com outros professores, tais conteúdos foram desenvolvidos pela pesquisadora no componente curricular de Ciências. São muitos os fatores que impedem a falta de parceria entre os professores de uma mesma escola, falta de motivação ou de tempo disponível para o trabalho docente interdisciplinar, entre outros, especificamente, nesta pesquisa não foi possível organizar um momento para planejar as atividades em conjunto com outros professores do mesmo ano.

Contudo a horta escolar também viabiliza o trabalho transdisciplinar¹⁹, no qual, como afirma Barbosa (2009, p. 56): “O saber percorre as diversas ciências, indo para além delas, sem se preocupar com limites ou fronteiras”. Sendo assim, justifica-se o fato da professora de Ciências desenvolver com seus estudantes conteúdos de outros componentes curriculares.

A atividade de construção de tabelas e gráficos só pôde ser desenvolvida na segunda intervenção (com a segunda turma), pois os dados da primeira intervenção não foram armazenados pelos estudantes, como já foi mencionado.

Por tanto, na segunda intervenção, antes de calcular as porcentagens e elaborar os gráficos, foi solicitado às equipes que agrupassem os dados coletados na tabela fornecida pela professora. Esta ação foi muito importante para os estudantes desenvolverem a atenção na hora de transcrever os dados e para facilitar a visualização dos mesmos no momento dos cálculos e na montagem dos gráficos. O anexo 3 mostra o preenchimento de uma destas tabelas pela equipe CUBBIE.

Percebeu-se que o entendimento da relação de uma porcentagem não era compreendido pelos estudantes. Eles já conheciam o termo, justamente porque é amplamente utilizado nos noticiários e nos meios de comunicação. Porém o real significado e a representação do símbolo % em termos de quantidade, em conversas, exemplos e em algumas atividades de interpretação durante as aulas, os estudantes demonstraram não conhecer.

Por isso, o método utilizado para calcular a porcentagem de germinação foi a regra de três simples, que faz parte dos conteúdos pré-determinados para o sétimo ano, no componente

¹⁹ [...] diz respeito àquilo que está, ao mesmo tempo “entre” as disciplinas, “por meio” das diferentes disciplinas e “além” (grifos do autor) de qualquer disciplina. Pela visão transdisciplinar, compreendemos melhor os fenômenos da realidade na sua complexidade, já que ela não é uma ciência, nem propriedade de uma determinada disciplina. (BARBOSA, 2009, p. 56).

curricular de Matemática. Após a explicação e demonstração no quadro, os estudantes passaram a calcular o percentual das sementes germinadas em cada etapa e em cada experimento, seguindo o método explicado pela professora.

Um ponto extremamente significativo nesta atividade foi quando o estudante M. C. P. começou a completar o valor dos percentuais sem escrever os cálculos. Ele elaborou mentalmente, a seguinte relação: “Se uma semente é 4%, é só multiplicar o número de sementes por 4”, para conhecer a porcentagem. Este estudante ao explicar para seus colegas de equipe o que havia descoberto, não foi entendido e seus colegas acharam que ele estava errado. Ele já havia chamado atenção das outras equipes para este cálculo, mas estas também não estavam entendendo seu raciocínio. No entanto, à medida que realizavam os cálculos, percebiam que ele estava certo. Neste momento iniciou-se uma discussão acalorada entre os estudantes. Foi necessário que a professora auxiliasse a turma na compreensão desta relação e na percepção de que o colega havia raciocinado corretamente.

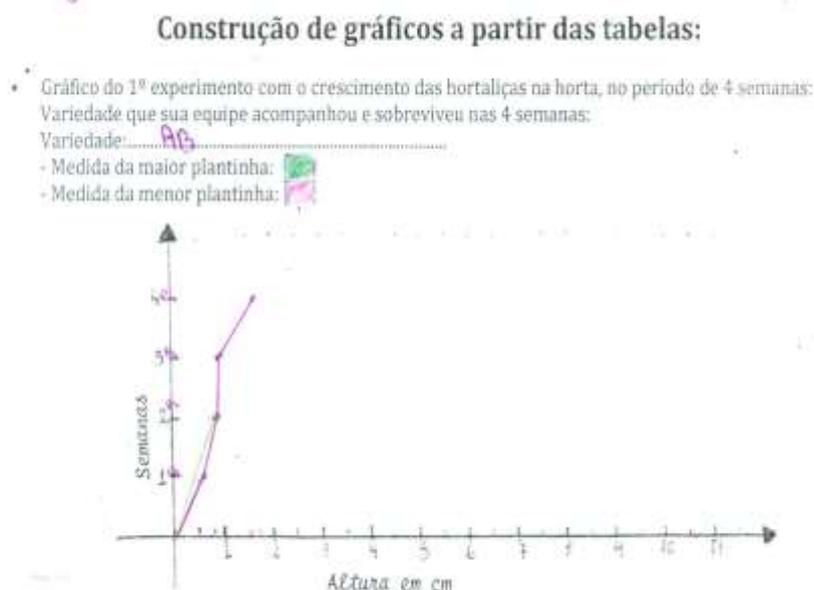
De fato, a realização dos cálculos pareceu penosa aos estudantes, mas eles precisavam se apropriar dos cálculos para observarem as relações, desenvolver o raciocínio e encontrar uma solução prática.

Quanto à montagem dos gráficos, inicialmente, foi proposto aos estudantes que montassem um gráfico de barras.

Para facilitar o entendimento, a professora demonstrou a montagem de um gráfico no quadro. Explicou cada passo da organização e forneceu papel quadriculado para facilitar o desenho das colunas. Os estudantes, em duas horas aulas conseguiram montar dois gráficos, do primeiro experimento, um com as sementes germinadas na horta escolar e outro com as sementes germinadas no Laboratório de Ciências. Isto facilitou a comparação e interpretação dos resultados, como se observa no anexo 4: Gráfico de colunas e sua interpretação, organizado pela estudante E. V. S. da equipe Delícia Saudável.

Porém, nas aulas seguintes ao tentar montar um gráfico de linha, mesmo a professora exemplificando e construindo um gráfico passo a passo no quadro, os estudantes tiveram muita dificuldade e pediram para interromper a atividade. Apenas uma estudante conseguiu completar esta atividade nas duas horas aulas, e mesmo assim, o gráfico não ficou claro, deixando vaga a interpretação de que a maior planta morreu na segunda semana e foi confundida com a medida da menor planta, como segue a figura 9 abaixo.

Figura 9 - Gráfico elaborado pela estudante G. A. C. da equipe EKG



Contudo, uma observação pertinente, que aponta um erro de planejamento da professora, está na organização do gráfico: no eixo vertical deveria constar a altura em cm e no eixo horizontal as semanas para que os estudantes pudessem observar com mais clareza o crescimento.

Os estudantes avaliaram esta atividade como muito difícil e exaustiva, solicitando que não fosse completada nas aulas seguintes.

Tendo presente esta avaliação e o erro de planejamento cometido, a professora organizou uma aula no Laboratório de Informática, com o auxílio do monitor de informática, onde os estudantes, usando o programa “Office.br”, digitaram pequenas tabelas e o próprio programa construía o gráfico, que era escolhido pelo estudante. Com este programa, eles avaliavam se as tabelas foram organizadas corretamente ou não, escolhiam o gráfico que melhor representava a tabela ou que a equipe conseguia interpretar e compreender.

Um exemplo desta atividade está descrito na tabela 3 e nas figuras 10 e 11, da equipe Alface, copiada do programa Office.br. Essa tabela, foi organizada com os dados imprecisos, porém estes dados não foram desconsiderados pela equipe, os gráficos foram gerados pelo próprio programa. Na figura 10 é apresentado o gráfico 1, o qual a equipe Alface considerou mais compreensível.

Tabela 3 - Crescimento da variedade AB, na horta escolar no primeiro experimento.
Tabela de crescimento AB na horta escolar – 1º Exp.

Semana	Menor Planta	Maior Planta
1ª	0,1	0,2
2ª	0,1	0,2
3ª	1,4	2,5
4ª	0	0

Figura 10 - Gráfico 1 da tabela de crescimento da variedade AB, na horta escolar no primeiro experimento. Trabalho da equipe Alfaca.

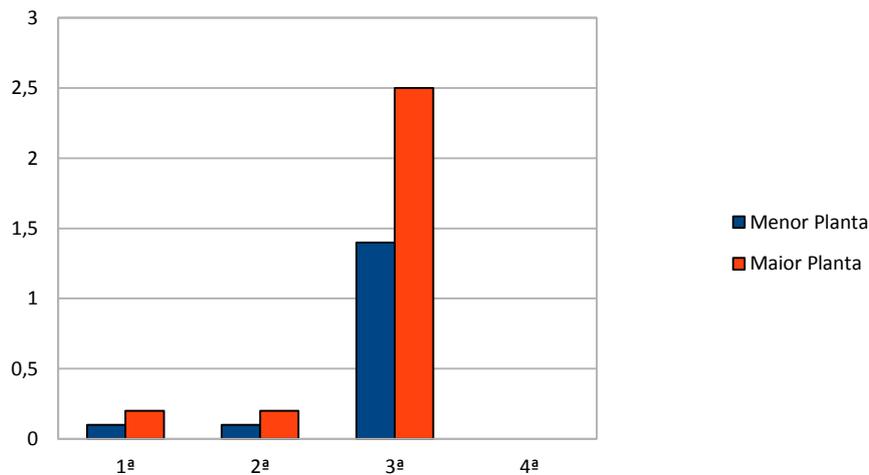
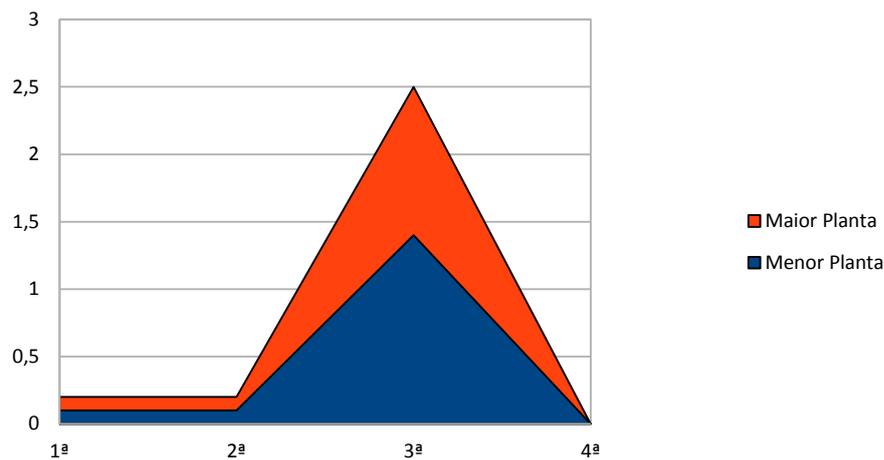


Figura 11 - Gráfico 2 da tabela de crescimento da variedade AB, na horta escolar no primeiro experimento. Trabalho da equipe Alfaca.



Ao utilizar o programa Office.br, houve uma maior compreensão da representatividade dos gráficos por parte dos estudantes, a aula tornou-se mais atrativa e participativa. Na

avaliação dos estudantes, a atividade foi considerada muito importante e auxiliou no aprendizado sobre a interpretação dos gráficos.

A última tabela, que agrupava os dados das embalagens das sementes, juntamente com os dados dos experimentos, foi realizada e interpretada com toda a turma. Neste caso, os estudantes tinham que traçar a tabela e completar com o percentual de germinação dos experimentos. Não foram organizados os gráficos com esta tabela. A interpretação dos resultados deu-se na visualização dos dados descritos na tabela.

Para a montagem do relatório foram propostos itens para os estudantes completarem, tarefa esta que eles ainda não haviam realizado, como: título, objetivos, materiais, procedimentos, conclusões, opinião pessoal (se gostou ou não de realizar a atividade). Inicialmente, a professora escreveu os primeiros dois itens junto com os estudantes e estes, nas equipes, completaram os demais itens. Em um segundo momento, os estudantes voltaram ao Laboratório de Informática para digitar o relatório e organizar a apresentação do mesmo. Apesar de realizarem atividades de pesquisa, construção de gráficos e muitas outras atividades com o auxílio do computador, a maioria dos estudantes não conseguiu digitar e formatar o texto adequadamente para uma apresentação. Neste momento, a professora e o monitor de informática permaneceram apenas observando e auxiliando em alguma função do editor de texto do Sistema Linux.

Apenas uma equipe concluiu a digitação e a formatação do texto sem o auxílio da professora e do monitor de informática. Nos anexos 5 e 6 seguem cópias dos relatórios elaborados por duas equipes.

Ficou claro com esta atividade que os estudantes, apesar de terem acesso aos equipamentos de informática e de comunicação em casa, não fazem uso dos mesmos para os trabalhos escolares. E quando o fazem, não organizam a apresentação corretamente ou muitas vezes, realizam cópias de parte de páginas da internet, sem o constrangimento de deixar links, páginas e sem a formatação adequada.

Esta situação foi revista pela professora e foi organizado um momento de orientação aos estudantes. Contudo, sabe-se que eles só poderão melhorar se utilizarem o equipamento para os trabalhos escolares e forem orientados nas dúvidas e dificuldades, durante a sua execução.

4.4. Resultado final dos experimentos

Organizados os cálculos das porcentagens e as tabelas, foi possível perceber os problemas ocorridos na coleta de dados, os quais refletiram nos resultados finais dos experimentos.

Um dos problemas, já mencionado, foi a contagem das plântulas germinadas na primeira semana de observação na horta escolar, pois não foi possível identificar quais eram realmente as plantas de alface. Um aspecto que passou despercebido em todos os experimentos e que poderia ter auxiliando na solução deste problema seria a identificação dos locais onde foram plantadas as sementes.

Nestes dois exemplos percebe-se a imprecisão que caracteriza os experimentos ao ar livre, pois não se confirmou se as plantas contadas eram realmente as da alface, que poderiam ter sido comidas por algum animal ou se realmente as sementes não germinaram e foram contadas outras plantas, também dicotiledôneas, com aparência semelhante a da fase inicial da germinação da alface.

Este fato se observa no anexo 1 da coleta de dados dos primeiros experimentos, feita pela equipe Delícia Saudável. Da primeira para a segunda semana de observação houve um aumento das plântulas contadas na horta escolar, porém na terceira semana, quando as plantas distinguiram-se das outras espécies pela sua forma e cor, a quantidade de plântulas de alface germinadas na horta escolar diminuiu muito. Esta situação foi semelhante para todas as equipes. Nas tabelas abaixo foram descritos os dados obtidos na primeira e na quarta semana de observação, deixando em evidência que essa diferença é muito grande.

Mesmo assim, os gráficos foram gerados tendo presente os dados coletados na primeira semana, de acordo com o que foi observado, analisado e anotado pelos estudantes.

Outro problema, na coleta de dados, ocorreu com as sementes das bandejas que permaneceram no laboratório. Da primeira semana de observação para a segunda, houve um aumento de plântulas, não deixando claro se as sementes estavam germinadas e por estarem muito enterradas não estavam visíveis na primeira semana ou se as informações contidas nas embalagens, de que todas as variedades escolhidas germinavam entre quatro e sete dias, não se confirmaram nos experimentos.

Nas tabelas de 4 a 15, que seguem, além de serem observados os problemas acima mencionados, é possível comparar as taxas de germinação em todos os ambientes, inclusive, o percentual de germinação no algodão, lembrando que para este último experimento não foi realizado contraprova porque o objetivo era a observação do processo de germinação. Nas tabelas 5, 7, 9, 11, 13 e 15 se observa os percentuais de sobrevivência das plantas ao completar quatro semanas de observação.

Nas tabelas foi possível observar uma grande diferença de percentual entre uma equipe e outra. Por isso, cada equipe realizou a avaliação da taxa de germinação de acordo com sua tabela. Na maioria das equipes o percentual dos ambientes dos experimentos que mais se aproximou das taxas das embalagens foram os experimentos do laboratório.

Tabela 4 - Comparação da taxa de germinação em todos os experimentos, pela equipe Delícia Saudável, na primeira semana de observação.

Variedade Alface	Percentual da Embalagem	Percentual 1º Experim. com a Horta Esc.	Percentual 1º Experim. Bandeja do laboratório	Percentual Experim. Bandejas c/ algodão	Percentual 2º Experim. com a Horta Esc.	Percentual 2ª Experim. 1ª Bandeja Laboratório	Percentual 2º Experim. 2ª Bandeja
AM	88%	32%	0%	16%	36%	48%	44%
AC	82%	28%	4%	40%	12%	68%	64%
AA	77%	4%	8%	8%	8%	32%	68%
AB	83%	4%	0%	28%	28%	24%	16%

Tabela5 - Percentual de sobrevivência das plantinhas de alface após quatro semanas de observação. Equipe Delícia Saudável.

Variedade Alface	Percentual 1º Experim. com a Horta Esc.	Percentual 1º Experim. Bandeja do laboratório	Percentual 2º Experim. com a Horta Esc.	Percentual 2ª Experim. 1ª Bandeja Laboratório	Percentual 2º Experim. 2ª Bandeja
AM	0%	4%	4%	0%	52%
AC	0%	16%	0%	0%	60%
AA	0%	0%	0%	12%	76%
AB	4%	24%	0%	4%	28%

Na avaliação da equipe Delícia Saudável, em nenhum experimento houve a mesma taxa da embalagem. A variedade que mais se aproximou do percentual da embalagem foi a AA, na segunda bandeja da contraprova.

Tabela 6 - Comparação da taxa de germinação em todos os experimentos, pela equipe CUBBIE, na primeira semana de observação.

Variedade Alface	Percentual da Embalagem	Percentual 1º Experim. com a Horta Esc.	Percentual 1º Experim. Bandeja do laboratório	Percentual Experim. Bandejas c/ algodão	Percentual 2º Experim. com a Horta Esc.	Percentual 2ª Experim. 1ª Bandeja Laboratório	Percentual 2º Experim. 2ª Bandeja
AM	88%	28%	12%	0%	16%	64%	60%
AC	82%	32%	40%	44%	20%	80%	68%
AA	77%	12%	24%	28%	16%	68%	80%
AB	83%	32%	0%	44%	55%	40%	12%

Tabela 7 - Percentual de sobrevivência das plantinhas de alface após quatro semanas de observação. Equipe CUBBIE.

Variedade Alface	Percentual 1º Experim. com a Horta Esc.	Percentual 1º Experim. Bandeja do laboratório	Percentual 2º Experim. com a Horta Esc.	Percentual 2ª Experim. 1ª Bandeja Laboratório	Percentual 2º Experim. 2ª Bandeja
AM	0%	0%	0%	0%	68%
AC	4%	8%	0%	0%	52%
AA	0%	0%	0%	0%	72%
AB	0%	12%	0%	0%	32%

Na avaliação da equipe CUBBIE, as variedades que mais se aproximaram da taxa da embalagem foram as variedades AC e a AA na contraprova.

Tabela 8 - Comparação da taxa de germinação em todos os experimentos, pela equipe EKG, na primeira semana de observação.

Variedade Alface	Percentual da Embalagem	Percentual 1º Experim. com a Horta Esc.	Percentual 1º Experim. Bandeja do laboratório	Percentual Experim. Bandejas c/ algodão	Percentual 2º Experim. com a Horta Esc.	Percentual 2ª Experim. 1ª Bandeja Laboratório	Percentual 2º Experim. 2ª Bandeja
AM	88%	52%	32%	92%	8%	68%	72%
AC	82%	32%	40%	84%	12%	60%	92%
AA	77%	36%	16%	36%	20%	40%	52%
AB	83%	32%	24%	0%	4%	36%	36%

Tabela 9 - Percentual de sobrevivência das plantinhas de alface após quatro semanas de observação. Equipe EKG.

Variedade Alface	Percentual 1º Experim. com a Horta Esc.	Percentual 1º Experim. Bandeja do laboratório	Percentual 2º Experim. com a Horta Esc.	Percentual 2ª Experim. 1ª Bandeja Laboratório	Percentual 2º Experim. 2ª Bandeja
AM	0%	24%	0%	0%	20%
AC	0%	0%	0%	0%	76%
AA	0%	8%	0%	8%	24%
AB	4%	8%	0%	0%	4%

Na avaliação da equipe EKG as variedades AM, AC tiveram taxas próximas as da embalagem nos experimentos com o algodão e na segunda bandeja da contraprova. Já a variedade AB, sempre obteve resultados abaixo da taxa de germinação da embalagem. Assim como, a variedade AA ficou abaixo da taxa da embalagem em todos os experimentos.

Tabela 10 - Comparação da taxa de germinação em todos os experimentos, pela equipe AMC, na primeira semana de observação.

Variedade Alface	Percentual da Embalagem	Percentual 1º Experim. com a Horta Esc.	Percentual 1º Experim. Bandeja do laboratório	Percentual Experim. Bandejas c/ algodão	Percentual 2º Experim. com a Horta Esc.	Percentual 2ª Experim. 1ª Bandeja Laboratório	Percentual 2º Experim. 2ª Bandeja
AM	88%	28%	8%	44%	20%	68%	72%
AC	82%	28%	36%	28%	16%	68%	76%
AA	77%	24%	20%	56%	8%	40%	48%
AB	83%	0%	40%	56%	0%	40%	28%

Tabela 11 - Percentual de sobrevivência das plantinhas de alface após quatro semanas de observação. Equipe AMC.

Variedade Alface	Percentual 1º Experim. com a Horta Esc.	Percentual 1º Experim. Bandeja do laboratório	Percentual 2º Experim. com a Horta Esc.	Percentual 2ª Experim. 1ª Bandeja Laboratório	Percentual 2º Experim. 2ª Bandeja
AM	0%	4%	0%	0%	80%
AC	4%	20%	0%	0%	72%
AA	0%	20%	0%	0%	48%
AB	0%	36%	8%	0%	20%

Na avaliação da equipe AMC, nenhuma variedade teve a mesma taxa comparando as informações da embalagem. Destaque para a variedade AB, que para esta equipe não germinou na horta escolar nos dois experimentos, porém germinou nos experimentos em ambiente controlado.

Tabela 12 - Comparação da taxa de germinação em todos os experimentos, pela equipe Alface, na primeira semana de observação.

Variedade Alface	Percentual da Embalagem	Percentual 1º Experim. com a Horta Esc.	Percentual 1º Experim. Bandeja do laboratório	Percentual Experim. Bandejas c/ algodão	Percentual 2º Experim. com a Horta Esc.	Percentual 2ª Experim. 1ª Bandeja Laboratório	Percentual 2º Experim. 2ª Bandeja
AM	88%	48%	20%	38%	20%	24%	76%
AC	82%	28%	42%	40%	16%	76%	68%
AA	77%	24%	12%	4%	12%	60%	40%
AB	83%	16%	0%	24%	20%	44%	36%

Tabela 13 - Percentual de sobrevivência das plantinhas de alface após quatro semanas de observação. Equipe Alface.

Variedade Alface	Percentual 1º Experim. com a Horta Esc.	Percentual 1º Experim. Bandeja do laboratório	Percentual 2º Experim. com a Horta Esc.	Percentual 2ª Experim. 1ª Bandeja Laboratório	Percentual 2º Experim. 2ª Bandeja
AM	4%	0%	0%	8%	68%
AC	0%	0%	0%	0%	64%
AA	4%	4%	0%	0%	52%
AB	0%	0%	0%	4%	32%

Na avaliação da equipe Alface, as variedades que mais se aproximaram das taxas de germinação informadas nas embalagens foram: a variedade AC na primeira bandeja da contraprova e a variedade AM na segunda bandeja também da contraprova.

Tabela 14 - Comparação da taxa de germinação em todos os experimentos, pela equipe KAW, na primeira semana de observação.

Variedade Alface	Percentual da Embalagem	Percentual 1º Experim. com a Horta Esc.	Percentual 1º Experim. Bandeja do laboratório	Percentual Experim. Bandejas c/ algodão	Percentual 2º Experim. com a Horta Esc.	Percentual 2ª Experim. 1ª Bandeja Laboratório	Percentual 2º Experim. 2ª Bandeja
AM	88%	28%	64%	56%	16%	44%	52%
AC	82%	24%	52%	44%	0%	60%	64%
AA	77%	20%	28%	8%	0%	24%	24%
AB	83%	4%	32%	52%	20%	12%	36%

Tabela 15 - Percentual de sobrevivência das plantinhas de alface após quatro semanas de observação. Equipe KAW.

Variedade Alface	Percentual 1º Experim. com a Horta Esc.	Percentual 1º Experim. Bandeja do laboratório	Percentual 2º Experim. com a Horta Esc.	Percentual 2ª Experim. 1ª Bandeja Laboratório	Percentual 2º Experim. 2ª Bandeja
AM	0%	0%	4%	4%	20%
AC	4%	12%	0%	0%	48%
AA	0%	4%	0%	0%	32%
AB	0%	12%	0%	0%	28%

Na avaliação da equipe KAW, os percentuais ficaram todos abaixo da taxa de germinação informada na embalagem. O maior percentual de germinação ocorreu nos experimentos em ambiente controlado.

No geral, as plântulas que se desenvolveram melhor foram as da segunda bandeja da contraprova, pois estas permaneceram apenas uma semana em ambiente controlado, e após foram colocadas no ambiente aberto da horta escolar.

Diante destes dados, os estudantes puderam concluir que as sementes germinam melhor nos ambientes controlados, especialmente se for mantido o controle da temperatura (aspecto este não considerado nesta pesquisa, devido a falta de equipamentos apropriados).

Os estudantes também puderam concluir que logo após a germinação, as plântulas precisam de ambientes com luz e solo com os nutrientes necessários para o seu desenvolvimento. Eles perceberam que a água é o fator fundamental para a germinação, sua falta em algum momento pode desidratar a semente e esta não germinar, da mesma forma plântulas muito jovens necessitam de água em quantidade suficiente para se desenvolverem.

4.5. A inclusão

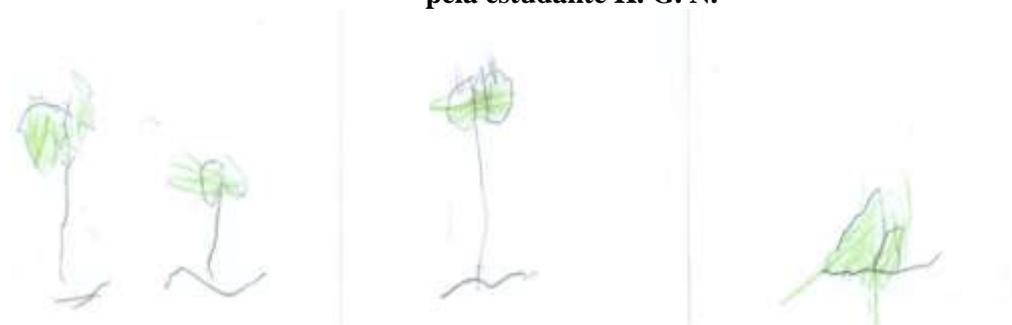
As estudantes inclusas E. T. R. e K. G. S., da segunda intervenção, permaneceram na mesma equipe. Esta organização foi a melhor alternativa encontrada, já que haveria a participação da monitora, e esta poderia auxiliar as duas estudantes. Apesar das diferenças na inclusão de cada estudante, a equipe realizou e entregou todos os trabalhos solicitados, apresentando as mesmas dificuldades das demais equipes.

A estudante E. T. R. com inclusão cognitiva realizou todas as atividades escritas, sempre com muita boa vontade e rapidez. Suas dificuldades sobressaíram-se nos cálculos de porcentagem e na construção dos gráficos, porém, como os trabalhos eram em equipe a outra colega não inclusa a auxiliou, assim como a professora e a monitora.

Quanto à estudante K. G. S. sua síndrome não permitia a realização das atividades na horta escolar. Inicialmente esta estudante não demonstrava interesse, não participava das atividades práticas no laboratório. As atividades escritas eram realizadas pela monitora, ou seja, a estudante respondia oralmente com frases curtas e a monitora escrevia, parecia que a organização dos passos da abordagem metodológica não favorecia sua participação. No entanto, quando foi solicitado a todos os estudantes que desenhassem o aspecto físico das plântulas em cada ambiente, esta estudante disse à monitora que queria realizar sozinha e o fez, desenhou e pintou, conforme mostram as figuras 12 e 13. Diante de toda a sua limitação, a

realização deste trabalho foi um momento de superação, realização, de muita alegria e emoção para todos em especial, para a professora e para a monitora.

Figura 12 - Desenho das plântulas de alface nos diversos ambientes pela estudante K. G. N.



Fonte: Estudante K. G. N.

Figura 13 - Foto da estudante K. G. S. realizando os desenhos das plântulas de alface, nos diversos ambientes.



Fonte: Autora

A partir deste momento a estudante demonstrou mais alegria e interesse em participar das atividades da equipe e das aulas de Ciências. Percebeu-se que, quando possível, os estudantes com inclusão precisam realizar as mesmas atividades ou semelhantes as que os colegas de turma realizam, para a sua satisfação e valorização. Como afirma Souza (2001, p. 5) nas Diretrizes Nacionais para Educação Especial na Educação Básica: “Se o nosso sonho e o

nosso empenho são por uma sociedade mais justa e livre, precisamos trabalhar desde a escola o convívio e valorização das diferenças, base para uma verdadeira cultura de paz”.

4.6. Avaliação dos estudantes

O processo de avaliação contínuo das atividades realizado na segunda intervenção foi extremamente válido, pois apontou diversos aspectos não percebidos pela professora que conduziu a avaliação do próprio planejamento e a reconstrução de algumas ações. Como afirma Moretto (2010, p. 100): “o planejamento é um roteiro de saída, sem certeza dos pontos de chegada. Por esta razão todo planejamento busca estabelecer relação entre a previsibilidade e a surpresa”.

A avaliação contínua das atividades e a autoavaliação dos estudantes apontaram os erros de planejamento e contribuíram com a aprendizagem da professora.

Piletti (1997) ressalta a importância da autoavaliação do estudante e do professor. Para o autor, a autoavaliação é um processo que precisa ser oportunizado na escola, para o estudante ao longo da vida ir desenvolvendo a consciência crítica, além de contribuir para a formação de um ser humano livre e responsável.

Em uma das primeiras autoavaliações por equipe, uma das estudantes oralmente, relatou que realizava sozinha todas as atividades e os colegas não a ajudavam. De fato, a estudante era sempre a primeira a se prontificar em fazer algo pela equipe; os demais colegas não conseguia realizar as tarefas, pois ela acabava controlando o grupo. Como as atividades aos poucos ficaram mais intensas, a estudante percebeu que não conseguiria dar conta de tudo e desabafou na autoavaliação. A professora conversou, novamente, com toda a turma sobre o papel de uma equipe de estudos, a cooperação que deve existir e a organização na divisão das tarefas pela equipe. Este aspecto já havia sido trabalhado com a turma, mas precisou ser retomado.

Na avaliação seguinte por equipe, foi solicitado aos estudantes que respondessem as seguintes perguntas: 1. Vocês consideram esta experiência importante? Por quê? 2. Como está grupo de trabalho? 3. Alguma sugestão para fazer algo diferente? Nestas questões os estudantes foram sucintos e não manifestaram sugestões de organização diferente das atividades já propostas. Como segue algumas avaliações nas figuras 14 e 15:

Figura 14 - Avaliação da equipe Delícia Saudável.

Avaliação: Delícia Saudável

1- Vocês consideram esta experiência importante? Por quê?
Sim, para conhecer melhor as plantas.

2- Como está o grupo de trabalho?
Está legal.

3- Alguma sugestão para fazer algo diferente?
Não.

Conteúdo da figura 14: 1- Vocês consideram esta experiência importante? Por quê? “Sim, para conhecer melhores plantas”. 2- Como está o grupo de trabalho? “Está legal”. 3- Alguma sugestão para fazer algo diferente: “Não”.

Figura 15 - Avaliação da equipe CUBBIE.

① Vocês consideram esta experiência importante? Por que
Sim para a gente aprender coisas

② Como está o grupo de trabalho?
Está muito bom

③ Alguma sugestão?
Não.

CUBBIE

Conteúdo da figura 15: 1- Vocês consideram esta experiência importante? Por quê? “*Sim, para a gente aprender semear*”. 2- Como está o grupo de trabalho? “*Está muito bom*”. 3- Alguma sugestão: “*Não*”.

A análise das respostas permitiu concluir que as questões não foram bem organizadas, pois direcionaram para respostas diretas, as quais não trouxeram grandes elementos avaliativos.

Na avaliação do trabalho com os gráficos, deu-se liberdade para cada equipe descrever o que considerou importante. Da mesma forma as respostas foram simples e diretas, mas neste momento os estudantes puderam apontar se gostaram ou não e justificar o porquê, como se observa em alguns recortes abaixo:

“Eu gostei muito de fazer os gráficos no computador foi muito legal, eu aprendi a fazer coisas que eu não sabia, mas fiquei meio que com dúvidas na hora de fazer os gráficos, mas depois consegui. De sugestão não tenho nenhuma achei a aula legal e nas próximas aulas queria aprender mais sobre os gráficos e plantas”.²⁰

“Eu gostei muito das aulas que nós trabalhamos com os gráficos, pois eu conheci e aprendi o que é gráfico”.²¹

“Eu gosto muito das aulas de gráficos. Mas tem uma parte ruim porque é difícil de montar os gráficos”.²²

Na solicitação das observações realizadas no final da primeira etapa dos experimentos, os estudantes em equipes realizaram um relato confuso equatro equipes não conseguiram realizar este relato por escrito, demonstrando a dificuldade em organizar as ideias e as informações. Seguem, nos anexos 7 e 8, os relatos das duas equipes que conseguiram realizar as observações solicitadas.

Por isso, foi organizado um questionário, direcionado para a descrição das observações, conclusões e apontando possíveis hipóteses para a baixa germinação. Este

²⁰ Avaliação da Construção de Gráficos do estudante L.S.S. da equipe CUBBIE.

²¹ Avaliação da Construção de Gráficos da estudante G.A.C. da equipe EKG.

²² Avaliação da Construção de Gráficos da estudante N.S.T. da equipe Delícia Saudável.

questionário foi realizado por todas as equipes de trabalho, conforme seguem nos anexos 9 a 14. Da mesma forma, algumas respostas foram incompletas e ficaram sem sentido por algumas equipes, o que demonstra a falta de interpretação na leitura das questões e a falta de concentração no momento de responder as questões, com isso, ficou claro que os estudantes não possuíam a preocupação de responder corretamente o que é solicitado em cada questão.

O relatório final, já mencionado, foi organizado de maneira geral, junto com a professora e em passos bem distintos, para que os estudantes pudessem relatar com clareza as informações, conforme os exemplos dos anexos 5 e 6.

Na avaliação final da participação em equipe de trabalho, as questões por serem diretas e direcionadas para alguns pontos, demonstraram como cada estudante atua e participa em sua equipe de trabalho. Nesta avaliação, os estudantes atribuíam valores de 1 a 5. Participaram desta avaliação dezessete estudantes, pois neste momento uma das estudantes já havia sido transferida para o turno da noite. Os dados dos dezessete estudantes foram agrupados em uma única tabela, que informa quantos estudantes assinalaram um determinado valor em cada questão, conforme pode ser visualizado na tabela 16.

Tabela 16 - Tabela dos valores que os estudantes atribuíram a sua participação das equipes de trabalho.

Questões	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Valor 5
1- Quando estou em uma equipe de trabalho, tento falar com os outros para entrarmos em acordo.	00	00	03	03	11
2- Quando se decide algo em equipe, levo em consideração a decisão, mesmo que não esteja de acordo.	01	03	08	02	03
3- As equipes funcionam melhor quando todos concordam com as normas.	00	00	00	04	13
4- Quando estou em equipe, tento convencer os outros quando acho que eles estão errados.	00	02	01	06	08
5- É importante escutar os outros quando fazemos as atividades em equipe.	00	00	00	04	13
6- Quando estou discutindo em equipe, espero os outros terminarem o que estão dizendo para eu, então, falar.	01	00	04	02	10
7- Só trabalho em equipe quando o professor obriga.	10	01	03	02	01
8- Não gosto de fazer trabalhos em equipe, porque nunca entro em acordo com os meus colegas.	09	01	03	03	01
9- É melhor trabalhar em equipe, pois se aprende mais.	00	00	02	06	09
10- Gosto de cooperar com meus companheiros de equipe.	00	00	02	02	13

Os resultados contidos na tabela acima, no geral, demonstram que os estudantes foram crescendo na organização, na responsabilidade e gostaram de trabalhar em equipes.

Simultaneamente, na avaliação final da equipe, foram organizadas quatro questões, que de um modo geral avaliavam a aprendizagem dos conteúdos conceituais pelos estudantes a partir dos experimentos (conforme apêndice G). Destaca-se a segunda questão, na qual os estudantes deveriam assinalar os fatores necessários à germinação. Apesar de terem visto que o solo (substrato) não era um fator limitante na contraprova e na germinação no algodão, mesmo assim, nove estudantes assinalaram este fator e destes, seis não assinalaram a luz e três não assinalaram o ar. Outro estudante ignorou todas as alternativas corretas e assinalou apenas os sais minerais. Este resultado fez a professora retomar estes conteúdos para relembrar os resultados de todos os experimentos, e identificar os erros de interpretação dos estudantes, os quais, apesar de toda a construção da pesquisa, ainda persistiam. Esta retomada de análise mostrou-se em uma importante ação do professor para o desenvolvimento do pensamento crítico essencial à alfabetização científica.

4.7. Avaliação dos professores

Mesmo não tendo se consolidado a interdisciplinaridade, com a participação dos professores de outros componentes curriculares nesta pesquisa, ao final do ano letivo, com a turma da segunda intervenção, solicitou-se aos professores da turma uma breve avaliação dos estudantes referente a cinco competências: capacidade de se relacionar com os colegas e professores, expressão oral e escrita, capacidade de compreender os conteúdos e fenômenos, capacidade de resolver problemas e a capacidade de argumentação em debates ou questionamentos, estas competências foram adaptadas do Inep (2011) e das Lições do Rio Grande (RIO GRANDE DO SUL, 2009).

Os professores de acordo com as suas próprias atividades, conteúdos desenvolvidos, avaliação e exigências de seu componente curricular, bem como em atividades coletivas solicitadas pela supervisão da escola, assinalaram as competências percebidas em cada estudante. Por isso, de acordo com as diferenças e exigências de cada componente curricular, sobressaíram-se algumas competências e outras não são percebidas, como: a capacidade de argumentação em debates ou questionamentos nas aulas de Educação Física.

Todos os professores participaram desta avaliação. Eles assinalaram em uma planilha as seguintes respostas: “Sim”, se realmente houve melhora no desenvolvimento desta competência; “Não”, se não houve melhora e “NP” se o professor não conseguiu observar ou perceber esta competência nos estudantes. Contudo alguns professores responderam “+ ou –” referindo-se a um avanço pequeno na melhora da competência observada.

Cabe salientar que a turma da segunda intervenção possui nove componentes curriculares. Sendo que a professora de Língua Portuguesa também desenvolve o componente curricular de Ensino Religioso e que o professor de História também é o mesmo do componente curricular de Geografia. Por isso, esses professores realizaram uma única avaliação, para os dois componentes curriculares. Também, foi incluída nesta avaliação, a avaliação da professora de Ciências que desenvolveu esta pesquisa.

Os componentes curriculares foram identificados nas tabelas que agrupam a avaliação dos professores, com as seguintes abreviaturas: “Mat.” para Matemática; “L. P.” para Língua Portuguesa; “His.” para História; “Geo.” para Geografia; “E. R.” para Ensino Religioso; “Art.” para Artes; “E. F.” para Educação Física; “L. E.” para Língua Estrangeira: Inglês e “Ciê.” para Ciências.

Tabela 17 - Tabela das observações dos professores quanto ao relacionamento dos estudantes com os seus colegas e professores.

Estudante	Mat.	L. P.	His.	Geo.	E. R.	Art.	E. F.	L. E.	Ciê.
A.S. K.	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
A. B.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
C. T. P.	---	---	---	---	---	---	---	---	---
E. V. S.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E. T. R.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
F. S. D.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
G. A. C.	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
K. N.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
K. G. S.	---	---	---	---	---	---	---	---	---
K. T. B.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
L. C. B.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
L. S. S.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
M. A. P.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
M. C. P.	NP	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
M. R.	NP	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
N. S. T.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
O. G. M.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
W. P.	Sim	Sim	NP	NP	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Tabela 18 - Tabela das observações dos professores quanto à expressão oral e escrita dos estudantes.

Estudante	Mat.	L. P.	His.	Geo.	E. R.	Art.	E. F.	L. E.	Ciê.
A.S. K.	NP	Sim	Não	Não	Sim	Sim	NP	Não	Sim
A. B.	Sim	Sim	NP	NP	Sim	Sim	NP	+/-	Sim
C. T. P.	---	---	---	---	---	---	---	---	---
E. V. S.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
E. T. R.	NP	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	+/-	Sim
F. S. D.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
G. A. C.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
K. N.	Não	Sim	Não	Não	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
K. G. S.	---	---	---	---	---	---	---	---	---
K. T. B.	Não	Sim	Não	Não	Sim	Sim	NP	+/-	Sim
L. C. B.	NP	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	+/-	Sim
L. S. S.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
M. A. P.	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
M. C. P.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
M. R.	Não	Sim	NP	NP	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
N. S. T.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
O. G. M.	NP	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
W. P.	Sim	Sim	NP	NP	Sim	Sim	NP	Sim	Sim

Tabela 19 - Tabela das observações dos professores quanto à capacidade de compreensão dos conteúdos e fenômenos pelos estudantes.

Estudante	Mat.	L. P.	His.	Geo.	E. R.	Art.	E. F.	L. E.	Ciê.
A.S. K.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	+/-	Sim
A. B.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
C. T. P.	---	---	---	---	---	---	---	---	---
E. V. S.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
E. T. R.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	+/-	Sim
F. S. D.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
G. A. C.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
K. N.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
K. G. S.	---	---	---	---	---	---	---	---	---
K. T. B.	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
L. C. B.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
L. S. S.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
M. A. P.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
M. C. P.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
M. R.	NP	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
N. S. T.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
O. G. M.	NP	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
W. P.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim

Tabela 20 - Tabela das observações dos professores quanto à capacidade dos estudantes em resolver problemas.

Estudante	Mat.	L. P.	His.	Geo.	E. R.	Art.	E. F.	L. E.	Ciê.
A.S. K.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	+/-	Sim
A. B.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	+/-	Sim
C. T. P.	---	---	---	---	---	---	---	---	---
E. V. S.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
E. T. R.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	+/-	Sim
F. S. D.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
G. A. C.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
K. N.	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
K. G. S.	---	---	---	---	---	---	---	---	---
K. T. B.	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
L. C. B.	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	+/-	Sim
L. S. S.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
M. A. P.	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
M. C. P.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
M. R.	Não	Sim	NP	NP	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
N. S. T.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
O. G. M.	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	Sim	Sim
W. P.	Sim	Sim	NP	NP	Sim	Sim	NP	Sim	Sim

Tabela 21 - Tabela das observações dos professores quanto à capacidade de argumentação em debates ou questionamentos.

Estudante	Mat.	L. P.	His.	Geo.	E. R.	Art.	E. F.	L. E.	Ciê.
A.S. K.	NP	Sim	Não	Não	Sim	NP	NP	+/-	Não
A. B.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	NP	+/-	Sim
C. T. P.	---	---	---	---	---	---	---	---	---
E. V. S.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	NP	Sim	Sim
E. T. R.	NP	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	NP	+/-	Sim
F. S. D.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	NP	Sim	Sim
G. A. C.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	NP	Sim	Sim
K. N.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	NP	Sim	Sim
K. G. S.	---	---	---	---	---	---	---	---	---
K. T. B.	Sim	Sim	Não	Não	Sim	NP	NP	Sim	Sim
L. C. B.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	NP	+/-	Sim
L. S. S.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	NP	Sim	Sim
M. A. P.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	NP	Sim	Sim
M. C. P.	NP	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	NP	+/-	Sim
M. R.	NP	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	NP	Sim	Sim
N. S. T.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	NP	Sim	Sim
O. G. M.	NP	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	NP	Sim	Sim
W. P.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NP	NP	+/-	Sim

No geral, os professores confirmaram que a turma avançou no desenvolvimento das competências ao longo do ano letivo. Contudo, em relação à estudante inclusa K. G. M., não foi possível analisar adequadamente o desenvolvimento das competências descritas. A avaliação desta estudante foi realizada tendo presente seus pequenos avanços, seu interesse e a maneira com que se expressava oralmente, quando o fazia. Quanto à estudante C. T. P. conforme observado nas tabelas de 17 a 21, os professores não a avaliaram, pois a estudante foi transferida para o turno da noite, a pedido dos pais, no segundo semestre letivo.

Não se pode afirmar categoricamente que a prática pedagógica descrita nesta pesquisa foi determinante para o desenvolvimento das habilidades e competências. Sabe-se que toda a ação escolar, individual ou coletiva, contribui na formação do estudante. Contudo, esta pesquisa em particular, foi planejada e conduzida para o desenvolvimento de habilidades e competências, que capacitem o estudante na construção do conhecimento científico, aprimorando seu raciocínio e sua capacidade em realizar relações mais consolidadas entre os diversos campos do saber, observando com mais detalhes a realidade e sabendo propor soluções para os problemas existentes.

Um aspecto extremamente positivo é que na turma da segunda abordagem, apenas um estudante reprovou no ano letivo. Os maiores problemas relacionados à sua reprovação foram as inúmeras faltas e a não realização de todos os trabalhos realizados inclusive na disciplina de Ciências.

Quanto à avaliação do componente curricular de Ciências, todas as atividades dos estudantes foram consideradas instrumentos avaliativos. Para este, foram atribuídos o mesmo peso, referente à entrega e à realização completa da atividade proposta, desde a montagem dos experimentos, anotação dos dados, construção das tabelas, cálculo das porcentagens e a construção dos gráficos e do relatório.

4.8. Comparação da turma da segunda intervenção com uma turma “controle”

Durante a aplicação da abordagem metodológica para a segunda turma selecionada, a professora desenvolvia os conteúdos do componente curricular de Ciências, com outra turma de sétimo ano, considerada turma “controle”. Esta turma era considerada normal, pois não possuía

estudantes inclusos, e a quantidade de estudantes era a mesma das demais turmas dos outros anos da escola.

Para esta turma “controle”, os conteúdos foram desenvolvidos seguindo a ordem pré-determinada pela Secretaria de Educação e a ordem do livro didático. As aulas eram expositivas, com atividades voltadas a breves experimentos com conclusões orais ou escritas, trabalhos de pesquisa em equipes, atividades diversificadas que exigiam interpretação, pesquisa no livro didático e exercícios de fixação de conceitos, em suma, estratégias normais utilizadas pela professora e planejadas em conjunto com a professora do mesmo componente curricular de outras turmas do mesmo ano.

Contudo, ficou evidente uma desmotivação acentuada em relação às atividades propostas. Neste sentido, em relação às atividades avaliativas, observou-se que elas pareciam ser realizadas com mais responsabilidade somente quando foram concluídas em sala de aula, sob o acompanhamento da professora. Já as atividades de pesquisa realizadas na modalidade extraclasse não foram entregues pela maioria dos estudantes. A pesquisa solicitada sobre algumas viroses da atualidade, para serem apresentada por equipes resumiu-se a cópias de páginas da internet, por um ou dois estudantes da equipe, os quais na apresentação distribuíram os parágrafos do texto copiado, para os demais colegas apenas lerem.

Muitos estudantes desta turma “controle” não respondiam ao cumprimento da professora ao entrar na sala de aula e quando participavam ou questionavam os conteúdos, o faziam de forma provocativa para causar constrangimento, inclusive agindo com malícia. Outros estudantes eram faltosos, não demonstravam interesse em aprender ou conhecer os conteúdos; por consequência houve muitas reprovações nesta turma.

Ao serem desafiados a propor ideias ou sugestões de atividades que eles gostariam de realizar, os estudantes em sua maioria, disseram que gostariam de ficar sem realizar atividades, apenas ler no livro didático, pois não precisavam escrever.

Esta situação era distinta da realidade da sala de aula com a turma da segunda intervenção, na qual a professora conseguia dialogar mais com os estudantes. Eles assumiram junto o trabalho, se comprometeram na realização das atividades e na organização da disciplina, tanto na sala de aula como nos ambientes onde se desenvolveu a pesquisa. A relação entre os estudantes e a professora era de amizade e cumplicidade, como já foi descrito.

As tentativas de modificar a estrutura das aulas surtiram efeito quando a turma “controle” solicitou para ter aulas semelhantes à turma 71, da segunda intervenção. De fato como argumenta Vasconcelos (2002), a motivação para a aprendizagem se dá na relação entre as pessoas, mediados pela realidade. Ao propor atividades com a horta escolar e observando as atitudes dos estudantes da turma 71, os estudantes da turma “controle” motivaram-se mais pelas aulas, por isso, após algumas combinações e acordos entre a professora e os estudantes desta turma, foram planejadas em conjunto, outras atividades com a horta escolar. Aos poucos, os estudantes tornaram-se mais amigos; a relação se modificou, justamente porque as estratégias pedagógicas haviam mudado em resposta às “exigências” dessa turma que também queria desenvolver atividades com a horta escolar. No entanto, os estudantes que não demonstraram interesse em estudar foram evadindo, incluindo uma das estudantes com quatorze anos que ficou grávida. Os estudantes que permaneceram na turma começaram a demonstrar maior interesse pelos conteúdos, tornaram-se mais alegres e menos agressivos com a professora e com os colegas da turma.

Ainda, para Vasconcelos (2002, p. 65): “A mobilização para o conhecimento em sala de aula, além das características do sujeito, está relacionada ao: a) assunto a ser tratado; b) forma como é trabalhado; c) relações interpessoais (professor-aluno, aluno-aluno) [grifos do autor]”.

Estes fatos reforçam a convicção de que a ação dos professores é decisiva para que ocorra a aprendizagem, assim como reforça a eficácia das atividades de pesquisa com a horta escolar, sendo este, um recurso facilitador da aprendizagem em Ciências, uma vez que auxilia no desenvolvimento de habilidades e competências essenciais à vida dos estudantes.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A teoria construtivista de Piaget e a teoria sócio-histórico-cultural de Vygotsky constituíram os subsídios teóricos para organizar e estruturar este processo de alfabetização científica, por meio do exercício de atividades de pesquisa sobre germinação e desenvolvimento de plantas na horta escolar.

O desenvolvimento de um ensino voltado à investigação, seguindo os passos da problematização, formulação de hipóteses, experimentação, observação, anotação, contraprova, conclusão e relatório identificam um novo fazer na educação, um diferencial no ensino que valorizou e questionou sobre a importância da escola na atualidade.

Direcionando sua ação para a alfabetização científica, a escola dinamiza sua prática na aprendizagem; direciona ao estudante um ensino mais completo e integral; habilita e o capacita a agir socialmente; estimula a autonomia na busca pelo conhecimento.

Um ensino voltado ao desenvolvimento de habilidades e competências não possui a preocupação de um ensino propedêutico, mas de um avanço progressivo que vai agregando conhecimento e prática na vivência dos estudantes, capacitando-os a construir relações com as áreas do conhecimento.

De fato, ao planejar e executar atividades voltadas à construção do conhecimento pelo estudante, o professor faz uso dos conhecimentos anteriores dos estudantes. Conhecimento assimilado com o auxílio de outras áreas do conhecimento, assim como o conhecimento do senso comum, muitas vezes adquirido ouvindo os pais ou avós, como foi o caso da horta escolar e da necessidade de um substrato mais fértil para semear e produzir as hortaliças. O conhecimento anterior é a base estrutural de novos conhecimentos. Porém destaca-se neste processo, a pessoa do mediador, podendo ser o professor, monitor ou mesmo o colega de turma.

Comparando a primeira intervenção com a segunda, percebeu-se nitidamente que os estudantes, no ano escolar do sétimo ano, precisam ser constantemente acompanhados e orientados em todos os trabalhos. A suposta liberdade em não cobrar as atividades constantemente e esperar para um momento posterior, podem ser entendidos pelo estudante como uma atividade sem importância, a qual o professor já não se lembra de ter solicitado. Por outro lado, a cobrança e a orientação constantes dos professores conduzem a um processo de

cumplicidade e corresponsabilidade, pois os estudantes constroem junto com o professor e são parceiros nas atividades propostas. Quando estas atividades se tornam penosas e difíceis para os estudantes, estes não se sentiram constrangidos em solicitar que fossem encerradas, ao invés de demonstrar desinteresse ou ignorar a orientação do professor.

A falta de participação inicial dos estudantes no planejamento das atividades pode ser entendida como uma reação normal, de início do ano letivo, justamente porque os estudantes não conheciam a professora e estavam em um novo ano escolar com novos conteúdos e novos colegas. Mas também, evidencia que os estudantes não costumam participar do planejamento das aulas e não são preparados a se responsabilizarem por sua aprendizagem e pesquisa.

Esta construção em conjunto, respeitando a forma de participação do estudante no planejamento das estratégias utilizadas, foi extremamente positiva. Os acordos voltados à conduta e à disciplina dos estudantes, presentes na segunda intervenção, foram de suma importância para o desenvolvimento dos trabalhos de forma agradável e dinâmica.

Por isso, as atividades em equipes, exigiram maior organização e responsabilidade por parte dos estudantes, pois eles precisaram trocar informações, justamente porque as atividades exigiram habilidades diversas, as quais nem todos possuíam, além da habilidade em compartilhar as tarefas pela equipe, como exemplo a definição de quem media e de quem anotava as informações, durante as semanas de coletas de dados.

Outro aspecto revelado pela comparação entre as duas intervenções, foram as avaliações e as autoavaliações constantes, que resultaram não só na elaboração e entrega das atividades no tempo determinado, mas na observação da participação, envolvimento e interesse dos estudantes.

A avaliação constante possibilitou a autocrítica do trabalho docente. Na análise dos erros em instrumentos avaliativos, os quais não conduziram ao objetivo pré-determinado, nas estratégias adotadas, mas apontaram que o planejamento necessitava de uma constante adaptação, como por exemplo: a construção de gráficos, e no próprio processo metodológico que precisou ser replanejamento e modificado da primeira para a segunda intervenção. Ou seja, houve aprendizagem significativa também para a professora.

Mesmo para uma posterior intervenção, os passos dos procedimentos metodológicos necessitam de uma reformulação, justamente porque a metodologia de ação de um professor deve ser constantemente reavaliada e replanejada. Uma readequação foi apresentada no Plano

de Ensino disponível no Blog “A Horta Ensinante” produto desta pesquisa (já descrito no item 3.5.), porém mesmo para uma nova intervenção é necessário que um professor analise e até simplifique as atividades, como por exemplo: não esperar quatro semanas para realização da contraprova, pois as atividades demoradas cansam e desanimam os estudantes, dispersando-os. A retomada do foco de concentração é mais demorada, exige a constante retomada dos objetivos, das hipóteses e de todo o processo, para organização de uma análise mais qualitativa dos resultados.

A autoavaliação dos estudantes, individualmente e em equipe, demonstrou como eles se sentiram durante as atividades. Isto aumentou a relação de respeito, amizade e afeto na relação entre a professora e os estudantes, assim como na relação estudante-estudante, inclusive porque o trabalho em equipe contribuiu para criar laços de amizade antes não existentes entre eles, inclusive na aproximação e auxílio às colegas inclusas. Isso criou um ambiente de alegria, descontração, responsabilidade e ajuda mútua.

A avaliação constante, também, apontou diversas lacunas de conhecimento nos estudantes do sétimo ano, como: dificuldade em ler e interpretar os valores em tabelas; propor e externar suas ideias, seja de forma oral ou escrita, destacando a dificuldade em transcrever valores e corrigir seus próprios erros. Isso foi verificado na tabela final da taxa de germinação, pois muitos valores permaneceram equivocados pela falta de atenção do estudante ao transcrever das tabelas, dando margem ao erro, não proveniente da montagem e manutenção dos experimentos, mas da distração e da falta de concentração ao copiar.

A falta de atenção esteve presente nos trabalhos de alguns estudantes, especialmente na contagem das plântulas germinadas nas diferentes bandejas e variedades, mesmo na segunda intervenção, com o acompanhamento constante da professora. Em alguns momentos os estudantes precisaram estar livres para realizar, sem a insistência da professora, as tarefas, as quais haviam se comprometido.

Estas observações, associadas às dificuldades dos estudantes, em levantar hipóteses e problematizar, próprios de um processo de construção do conhecimento científico, identificaram que estes estudantes não haviam sido iniciados na educação científica. Por isso, este processo precisa continuar na vida escolar dos mesmos, para que possam desenvolver melhor as habilidades e competências que a formação científica exige. É oportuno lembrar que,

para os estudantes envolvidos nesta pesquisa, as intervenções foram suas primeiras experiências inseridas em um método científico.

Os dados coletados pelos estudantes foram voltados à pesquisa, à experimentação e à investigação, resultando em várias atividades motivadoras. Todavia, os registros imprecisos não se constituíram em dados científicos passíveis de um diagnóstico em si mesmos, mas a análise do processo educativo aponta uma real vantagem em investir na alfabetização científica durante a escolarização básica. E, se possível, iniciá-la na educação infantil, com experimentos simples, conduzidos por questionamentos objetivos e conclusivos, para avançar gradativamente em questões mais complexas, que exijam mais conhecimento, integração dos saberes e maturidade em sua realização.

Retomando o aspecto referente às áreas do conhecimento, apesar de não ter se consolidado a parceria entre os professores, cabe ressaltar que esta pesquisa obteria melhores resultados com um trabalho interdisciplinar, justamente porque a horta escolar é um tema transdisciplinar, a qual exige múltiplos conhecimentos. A cooperação entre outras áreas do conhecimento permanece como um grande desafio à educação. Vencê-lo é uma das sugestões a partir desta pesquisa para ampliar a estruturação de todos os conceitos referentes aos fatores necessários no desenvolvimento dos vegetais, assim como, um ensino mais integrado à realidade dos estudantes e de suas necessidades, abordando com mais propriedade as questões ambientais e a importância da alimentação saudável, destacando não só a horta escolar, mas também a caseira.

Outro aspecto que permanece como uma sugestão para futuras intervenções escolares é utilizar a horta escolar no desenvolvimento de projetos educacionais. Nesta abordagem metodológica, visou-se a resolução de problemas, a partir da construção de um método de alfabetização científica, da mesma maneira, esta proposta pode ser estruturada na forma de pequenos projetos direcionados a aspectos mais limitados, ou ainda a um grande projeto escolar.

Por isso, a educação científica não pode ser um trabalho isolado de um professor em um componente curricular. Ela precisa ser uma proposta pedagógica da escola, em parceria com a alfabetização na língua materna. Contudo, ela não tem um tempo determinado para acontecer, pois é um processo, que exige mais complexidade de acordo com a maturidade do estudante.

Tendo em vista todas as lacunas do ensino público e não só deste, mas no geral, do ensino no Brasil, que hoje são evidenciadas nas classificações mundiais sobre a educação, é eminente a necessidade de não esperar uma organização formal ou uma ordem institucional para iniciar um processo de alfabetização científica, tendo em vista que a iniciação científica proporciona o desenvolvimento de inúmeras habilidades e competências voltadas à realização plena da cidadania e da responsabilidade comunitária e social.

Quanto à horta escolar, esta não é um recurso escolar do passado ou de escolas de comunidades rurais, também não é um recurso que não precisa da informação tecnológica. É uma necessidade atual quando se pensa no futuro, na saúde das pessoas e no bem estar da população. A horta escolar, assim como as demais hortas, as caseiras ou de comercialização, constituem em uma organização em vista da saúde preventiva, ou seja, a alimentação saudável. Desde a mais tenra idade, há a necessidade de se fazer um banco de nutrientes no organismo dos indivíduos, que garantem uma vida mais saudável e livre de muitas doenças, inclusive crônicas como o diabetes.

A horta escolar, também demonstrou ser um recurso eficiente para inclusão dos estudantes com dificuldades intelectuais, justamente porque as atividades práticas facilitam a memorização das ações e avaliação das mesmas, conseqüentemente, estimula a aprendizagem. No entanto, para os estudantes com deficiências físicas é importante que a escola invista na acessibilidade. Normalmente destina-se à horta escolar um espaço disponível qualquer da escola, como uma encosta ou um local de difícil acesso com gramado ou pedrinhas. Para um ensino inclusivo, deve-se dar valor a todos os recursos e primar que estes estejam disponíveis a todos os estudantes, incluindo os portadores de deficiências visuais, motoras e cadeirantes.

Valorizar a horta escolar é cuidar da vida, da educação e da formação de todos. É tarefa de quem constrói um conhecimento que não se utiliza apenas nas salas de aulas, mas na vida do ser humano. É garantir um ambiente de aprendizagem, de liberdade consciente e responsável, que acalma e diminui a ansiedade dos estudantes, comprometendo-os com sua aprendizagem.

6. REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

ALVES, J. G.; PEREIRA, R. H. M.; GARUTTI, S. Confecção de horta orgânica em um colégio estadual de Maringá – Paraná. **VII EPCC Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar**. Maringá –PR: CESUMAR, 25 A 28 out. 2011. Disponível em <http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2011/anais/jessica_goncalves_alves_1.pdf> Acesso em: abr. 2013.

ALVES, R. **Filosofia da Ciência: Introdução ao jogo e suas regras**. 2. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2000.

ALVES, R. **Ao professor, com o meu carinho**. Campinas: Verus Editora, 2004.

ANASTASIOU, L. G. C. Ensinar, aprender, apreender e processos de ensinagem. In: ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. (Orgs.). **Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula**. Joinville: UNIVILLE, 2003, p. 11-38.

ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. Estratégias de ensinagem. In: _____. **Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula**. Joinville: UNIVILLE, 2003, p. 67-100.

ANASTASIOU, L. G. C. Da visão da ciência à organização curricular. In: _____. **Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula**. Joinville: UNIVILLE, 2003, p. 39-65.

ANTUNES, C. **Introdução à educação**. São Paulo: Paulus, 2014.

_____. **Metáforas para aprender e ensinar**. Petrópolis : Vozes, 2004.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980, Tradução: Eva Nick.

BARBOSA, E. F.; MOURA D. G. de. Metodologias Ativas de Aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. **B. Tec. SENAC**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p. 48-67, mai/ago 2013. Disponível em <www.senac.br/media/42471/os_boletim_web_4.pdf>. Acesso em jun. 2014.

BARBOSA, N. V. S. **A horta escolar dinamizando o currículo da escola**. 3. ed. Caderno 1. Ministério da Educação, Brasília: Cristal, 2009.

BELLÉ, S. O uso das plantas medicinais, condimentares e hortaliças no paisagismo. In: BELLÉ, S. (Org.). **Plantas medicinais: caracterização, cultivo e uso paisagístico na Serra Gaúcha**. Bento Gonçalves: IFRS – Bento Gonçalves, 2012, p. 125-145.

BOFF, L. **Saber cuidar: ética do humano: compaixão pela terra**. 16. ed. Petrópolis: Vozes, 1999.

BORDONI, T. Competências e habilidades?!? **Pedago Brasil, Saber e Fazer**. Disponível em: <www.pedagobrasil.com.br/pedagogia/saberefazer.htm>. Acesso em: nov. 2014.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <www.portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf1/proejalei9394.pdf>. Acesso em: dez. 2014.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental: **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**, Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL, Ministério da Educação. Diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica/Secretaria da Educação Especial: MEC/SEESP, 2001. Disponível em: <portal.mec.gov.br/seesp/arquivo/pdf/diretrizes/pdf>. Acesso em: out. 2016.

CAMARGO, C. de A. Ciências. In: PILETTI, C. (Org.). **Didática especial: Língua Portuguesa, Matemática, Estudos Sociais e Ciências**. 4. ed. São Paulo: Ática, 1986.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2001.

COSTA, E. S.; ALEXANDRE, J. C.; FERNANDES, M. do C. A.; OLIVEIRA, M. S. de. **Mapeamento do processo de desenvolvimento do projeto educando com a horta escolar**. Ministério da Educação, Brasília: Equipe, 2010.

COSTA, V. R. Yvonne Primerano Mascarenhas: Cristal raro e lapidado. (Perfil). **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 54, n. 320, p. 52-59, Nov. 2014.

CUNHA, G.F. **Interação e Meio: a filtragem do mundo**. Porto Alegre: UFRGS, 1999. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Educação.

CUNHA, G. Referenciais Curriculares de Ciências. In: **Prefeitura Municipal de Farroupilha; Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Desporto**. CORAG: Porto Alegre, 2012, p. 167-205.

CYPRIANO, R. J.; ZITO, A. F.; FONTES, M. do C.; SILVA, F. A. P. da. Horta escolar: um laboratório vivo. **Educação Ambiental em Ação** (Artigos), nº 42, 2013. Disponível em <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1400&class=02>> Acesso em: jan. 2015.

DEFFUNE, D.; DEPRESBITERIS, L. **Competências, habilidades e currículos de educação profissional: crônicas e reflexões**. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2000.

DEMO, P. **Professor do futuro e reconstrução do conhecimento**. Petrópolis: Vozes, 2004.

_____. Educação Científica. **B. Téc. Senac: a R. Educ. Prof, Rio de Janeiro**, v. 36, n. 1, jan/abr, 2010. Disponível em: <www.senac.br/BTS/361/artigo2.pdf>. Acesso em: nov. 2014.

_____. **Educar pela pesquisa**. 9. ed. Campinas: Autores Associados, 2011.

DORNELES, L. T.; CUNHA, G. F. **Biologia vegetal: manual de práticas escolares**. Caxias do Sul: Educs, 2005.

EMEF. PROFESSORA MARIA BORGES FROTA. **Regimento Escolar, Ensino Fundamental de Nove Anos – Educação de Jovens e Adultos**. Bento Gonçalves, 2012.

FARIA, A. R. **Desenvolvimento da Criança e do adolescente segundo Piaget**. 4. ed. São Paulo: Ática, 2001.

FAZENDA, I. **Interdisciplinaridade: qual o sentido?** São Paulo: Paulus, 2003.

FERNANDES, M. C. A. **Orientações para implantação e implementação da horta escolar**. 3. ed. Caderno 2. Ministério da Educação, Brasília: Cristal, 2009.

FOUREZ, G. **A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética da ciência**; trad. Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995.

FRANCO, S. R. K. **O construtivismo e a educação**. 8. ed. Porto Alegre: Mediação, 1998.

FREIRE, P. **Educação e Mudança**. Tradução de Moacir Gadotti e Lilian Lopes Martins. 2 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

FURTH, H. G.; WACHS, H. **Piaget na prática escolar: a criatividade no currículo integral**. Tradução de Nair Lacerda. 6. ed. São Paulo: IBRASA, 1979.

GAUTHIER, C.; BISSONNETTE, S.; RICHARD, M. com a colaboração de MireilleCastonguay. **Ensino explícito e desempenho dos alunos: a gestão dos aprendizados**. Tradução de StephaniaMatousek. Petrópolis: Vozes, 2014.

INEP. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**. Matriz de Competências, 2011. Disponível em <<http://encceja.inep.gov.br/matriz-de-competencias>>. Acesso em: nov. 2014.

_____. Prova Brasil 2011. Disponível em: <<http://www.qedu.org.br/escola/259603-emef-professora-maria-borges-frota/aprendizado>>. Acesso em: mai. 2014.

IVIC, I. **Lev Semionovich Vygotsky**. Tradução de José Eustáquio Romão. Recife: Massangana, 2010.

KAUFMAN, M.; SERAFINI, C. A horta: um sistema ecológico. In: WEISSMANN, H. (Org.). **Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões**. Porto Alegre: ArtMed, 1998, p. 153-183.

KÖCHE, J. C. **Fundamentos da metodologia científica: teoria da ciência e prática de pesquisa**. 19. ed. Petrópolis: Vozes, 1997.

_____. **Pesquisa Científica: critérios epistemológicos**. Petrópolis: Vozes; Caxias do Sul: EDUCS, 2005.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Metodologia Científica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LIBANIO, J. B. **A arte de formar-se**. 3. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2002.

MARCHESINI, G. P. **Filosofia: uma breve introdução**. 1. ed. Caxias do Sul: Ed. São Miguel, 2012.

MASETTO, M. T. **Aulas Vivas**. 3. ed. São Paulo: MG Editores Associados, 1992.

MASINI, E. F. S. Aprendizagem significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos. **Aprendizagem Significativa em Revista/ Meaningful Learning Review**, v1, p. 16-24, 2011. Disponível em: <www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigos_ID2/v1_n1_a2011.pdf>. Acesso: mar. 2013.

MELLO, S. A. **Algumas contribuições da escola de Vygotsky para a compreensão dos problemas de indisciplina na escola**. Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/algumascontribuicoes.pdf>>. Acesso em: 04 ago. 2013.

MORETTO, V. P. **Planejamento: planejando a educação para o desenvolvimento de competências**. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2010.

_____. **Construtivismo: a produção do conhecimento em aula**. 3. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

MUNARI, A. **Jean Piaget**. Tradução de Daniele Sahed. Recife: Massangana, 2010.

NOUVEL, P. **A arte de amar a ciência – Psicologia do espírito científico**. Tradução: Fernando Jacques Althoff. São Leopoldo: Editora Unisinos, Coleção Focus 7, 2001.

OLIVEIRA, M. K. Pensar a educação: Contribuições de Vygotsky. In: CASTORINA, José Antônio et.al. **Piaget - Vygotsky**: Novas contribuições para o debate. Tradução de Cláudia Schilling. 6. ed. São Paulo: Ática, 2001, p. 51-83.

PAVIANI, Jayme. **Ensinar: deixar aprender**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

_____. **Problemas de Filosofia da Educação**. 7. ed. Caxias do Sul: EDUCS, 2005.

PERRENOUD, Philippe. **Construir as competências desde a escola**. Tradução de Bruno Charles Magne. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

PIAGET, J. **Biologia e conhecimento**. 1. ed. Porto: Rés editora, 1978.

_____. **Abstração reflexionante: relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais / Jean Piaget...** [et. Al.]. Tradução de Fernando Becker e Petronilha Beatriz Gonçalves da Silva. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

PILETTI, C.; PILETTI, N. **Filosofia e história da educação**. 13. ed. São Paulo: Ática, 1997.

PILETTI, C. **Didática Geral**. 21. ed. São Paulo: Ática, 1997.

PILETTI, N. **Psicologia Educacional**. 15. ed. São Paulo: Ática, 1997.

_____, **Estrutura e funcionamento do Ensino Fundamental**. 24. ed. São Paulo: Ática, 1999.

PISANI, E. M.; BISI, G. P.; RIZZON, L. A.; NICOLETTO, U. **Psicologia Geral**. 9. ed. Porto Alegre: Vozes, 1990.

POZO, J. I. (Org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, revolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998, p. 9-11.

REIG, D.; GRADOLÍ, L. A construção humana através da zona de desenvolvimento potencial: L. S. Vygotsky. In: MINGUET, P. (Org) **A Construção do conhecimento em Educação**. Tradução de Juan AcuñaLlorens. Porto Alegre: ArtMed, 1998, p. 110-124.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. Departamento Pedagógico. Referenciais Curriculares do Estado do Rio Grande de Sul: Ciências da Natureza e suas Tecnologias / Secretaria de Estado da Educação. Porto Alegre: SE/DP, 2009.

ROCHA-COELHO, Fabiane B. **Etnobiologia**. Disponível em: <http://nead.uesc.br/arquivos/Biologia/modulo_8-bloco_1/uni_etnobiologia/material_apoio/modulo_etnobiologia.pdf> Acesso em: jan. 2015.

ROMANOWSKI, J. P.; WACHOWICZ, L. A. Avaliação formativa no ensino superior: que resistências manifestam os professores e os alunos? In: ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. (Orgs.). **Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula**. Joinville: UNIVILLE, 2003, p. 121-139.

ROSITO, B. A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003, p. 195-208.

SAINT-ONGE, M. Tradução de Maria Stela Gonçalves. **O ensino na escola: o que é, como se faz**. São Paulo: Loyola, 2007.

SANTOS, G. do R. C.M.; MOLINA, N. L.; DIAS, V. F. **Orientações e dicas práticas para trabalhos acadêmicos**. Curitiba: Ibpex, 2007.

SILVA, A.B. da, MORAES, A. A. de; MEDEIROS, J. E. G. de; PIRES, F. A.; ZERLOTTI FILHO, E. **Síndrome de Ataxia-Telangiectasia**. Arq. Neuro-Psiquiat. São Paulo, n. 29, v. 2, jun. 1971. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/anp/v29n2/11.pdf>>. Acesso: jul. 2014.

SNYDERS, G. **Feliz na universidade: estudo a partir de algumas biografias**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1995.

SOARES, M. **Linguagem e escola: Uma perspectiva social**. 17. ed. São Paulo: Ática, 2005.

SOBRINHO, J. A.; PARENTE, M. M. de A. **CAIC: Solução ou problema? Texto para discussão nº 363**. Serviço Editorial: Brasília, Jan. 1995. Disponível em: <repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1717/1/td_0363.pdf>. Acesso em: jan. 2015.

STRECK, D. R. **Correntes pedagógicas: uma abordagem interdisciplinar**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, Rio Grande do Sul: Celadec, 2005.

THUMS, J. **Acesso à realidade: técnicas de pesquisa e construção do conhecimento**. Canoas: Ed. ULBRA, 2003.

VASCONCELLOS, C. S. **Construção do conhecimento em sala de aula**. 13. Ed. São Paulo: Libertad, 2002.

_____. **Avaliação: concepção dialética-libertadora do processo de avaliação escolar**. 11. ed. São Paulo: Libertad, 2000.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. COLE, M. et. Al (Org.). Tradução de José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

WEISSMANN, H. O laboratório escolar. In: WEISSMANN, H. (Org.). **Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões**. Porto Alegre: ArtMed, 1998, p. 153-183.

ZÓBOLI, G. **Práticas de Ensino: subsídios para a atividade docente**. 9. ed. São Paulo: Ática, 1998.

ANEXOS

ANEXO 1: Coleta de Dados do Primeiro Experimento pelo grupo Delícia Saudável

1º SEMANA – Data da Coleta: 08/10/14

- AMBIENTE DA HORTA ESCOLAR

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantinhas (forma das folhas, cor,...)
AM	8	Maior: 0,4 Menor: 0,1	2 folhas sustentadas
AC	7	Maior: 2,8 Menor: 0,1	5 folhas sem sustentação e 2 pequenas
AA	1	Maior: Menor: 0,2	
AB	1	Maior: Menor: 0,5	folha sustentada

- AMBIENTE DO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantinhas (forma das folhas, cor,...)
AM	0	Maior: Menor:	
AC	1	Maior: 2,8 Menor:	
AA	2	Maior: 4 Menor: 5	
AB	0	Maior: Menor:	

OBS: Na 1ª semana os pontos não foram suficientes

2º SEMANA – Data da Coleta: 15/10/14

- AMBIENTE DA HORTA ESCOLAR

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantinhas (forma das folhas, cor,...)
AM	13	Maior: 0,5 Menor: 0,1	pequenas, folhas sustentadas
AC	3	Maior: 1,6 Menor: 1	pequenas
AA	11	Maior: 1 Menor: 0,2	
AB	11	Maior: 0,5 Menor: 0,1	

- AMBIENTE DO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantinhas (forma das folhas, cor,...)
AM	14	Maior: 3,3 Menor: 1,3	grandes, sustentadas
AC	21	Maior: 5,3 Menor: 4,5	pequenas sustentadas, pequenas
AA	13	Maior: 4,3 Menor: 2,5	grande folhas, sustentadas
AB	3	Maior: 1 Menor: 1,5	pequenas

OBS: Na segunda semana não conseguimos observar resultados

3ª SEMANA – Data da Coleta: 22/04/14

- AMBIENTE DA HORTA ESCOLAR

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantinhas (forma das folhas, cor,...)
AM	0	Maior: Menor:	
AC	1	Maior: Menor: 98	pequena
AA	0	Maior: Menor:	
AB	0	Maior: Menor:	

- AMBIENTE DO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantinhas (forma das folhas, cor,...)
AM	15	Maior: 6,5 Menor: 2	pequenas, arredas
AC	16	Maior: 6,6 Menor: 2	brancas, grandes
AA	9	Maior: 5,5 Menor: 1,9	mediana, pontas arredas
AB	6	Maior: 3 Menor: 0,9	pequenas

OBS: Sol forte.

4ª SEMANA – Data da Coleta:

- AMBIENTE DA HORTA ESCOLAR

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantinhas (forma das folhas, cor,...)
AM		Maior: Menor:	
AC		Maior: Menor:	
AA		Maior: Menor:	
AB	1	Maior: Menor: 1,9	semelhante a AA

- AMBIENTE DO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantinhas (forma das folhas, cor,...)
AM	1	Maior: 2,7 Menor:	brancas, pontas arredas
AC	4	Maior: 2,0 Menor: 1,3	pequenas, pontas arredas
AA	0	Maior: Menor:	nada
AB	6	Maior: 3,3 Menor: 1,0	grandes, pontas arredas

ANEXO 2: Coleta de Dados da Contraprova pela equipe CUBBIE

- 1ª SEMANA – Data da Coleta: 13/05/14

- AMBIENTE DA HORTA ESCOLAR

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantinhas (forma das folhas, cor,...)
AM	4 GER	Maior: 0,7 Menor: 0,1	Estão muito pequenas mas com o tempo vão crescer
AC	3 GER	Maior: 7,1 Menor: 0,1	O solo está úmido e germinou poucas
AA	4 GER	Maior: 0,9 Menor: 0,3	Estão quase iguais da AM
AB	14 GER	Maior: 1,0 Menor: 0,1	Foram muita germinadas

- AMBIENTE DO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS

1ª Bandeja:

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantinhas (forma das folhas, cor,...)
AM	16 GER	Maior: 6,0 Menor: 1,0	Estão fortes e grandes
AC	26 GER	Maior: 5,1 Menor: 1,5	Germinaram muito e juntas e foi difícil de contar
AA	17 GER	Maior: 6,5 Menor: 1,0	Estão ficando grandes
AB	10 GER	Maior: 3,0 Menor: 0,1	Germinaram poucas

2ª Bandeja:

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantinhas (forma das folhas, cor,...)
AM	15 GER	Maior: 5,0 Menor: 1,5	Estão todos de pé
AC	17 GER	Maior: 6,0 Menor: 0,5	Estão grandes e estão nascendo as folhas
AA	20 GER	Maior: 5,2 Menor: 1,0	Estão nascendo devagar e mais fortes
AB	3 GER	Maior: 1,0 Menor: 0,4	Poucas germinaram e estão pequenas

- 2ª SEMANA – Data da Coleta: 20/03/14

- AMBIENTE DA HORTA ESCOLAR

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantinhas (forma das folhas, cor,...)
AM	1 GER	Maior: 0,3 Menor: 0,3	Esta semente que está germinando
AC	3 GER	Maior: 1,5 Menor: 1,0	Estão ficando grandes
AA	3 GER	Maior: 0,3 Menor: 0,1	Estão meio diferentes
AB	2 GER	Maior: 0,3 Menor: 0,3	

- AMBIENTE DO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS

1ª Bandeja:

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantinhas (forma das folhas, cor,...)
AM	16 GER	Maior: 7,0 Menor: 2,0	Estão ficando e são diferentes
AC	24 GER	Maior: 5,0 Menor: 1,0	Estão ficando mais altas
AA	14 GER	Maior: 7,0 Menor: 1,3	Estão diferentes da 2ª bandeja
AB	10 GER	Maior: 4,0 Menor: 0,1	Estão muito

2ª Bandeja:

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantinhas (forma das folhas, cor,...)
AM	17 GER	Maior: 6,2 Menor: 0,1	Estão meio pequenas
AC	16 GER	Maior: 6,0 Menor: 0,4	
AA	17 GER	Maior: 9,8 Menor: 1,5	
AB	10 GER	Maior: 7,0 Menor: 0,1	

- 3ª SEMANA – Data da Coleta:.....27/05/14.....

- AMBIENTE DA HORTA ESCOLAR

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantinhas (forma das folhas, cor,...)
AM	5	Maior: Menor: 0	
AC	3 GER	Maior: Menor: 1	
AA		Maior: Menor:	
AB		Maior: Menor:	

- AMBIENTE DO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS

1ª Bandeja:

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantinhas (forma das folhas, cor,...)
AM	0 GER	Maior: Menor:	Morreram Todas
AC	0 GER	Maior: Menor:	↓
AA	0 GER	Maior: Menor:	↓
AB	0 GER	Maior: Menor:	↓

2ª Bandeja:

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantinhas (forma das folhas, cor,...)
AM	15	Maior: 8,0 Menor: 7,0	
AC	9	Maior: 7,0 Menor: 7,0	
AA	12	Maior: 8,5 Menor: 7,0	
AB	12	Maior: 1,9 Menor: 1,8	

- 4ª SEMANA – Data da Coleta:.....03/06/14.....

- AMBIENTE DA HORTA ESCOLAR

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantinhas (forma das folhas, cor,...)
AM		Maior: Menor:	
AC		Maior: Menor:	
AA		Maior: Menor:	
AB		Maior: Menor:	

- AMBIENTE DO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS

1ª Bandeja:

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantinhas (forma das folhas, cor,...)
AM	0	Maior: Menor:	Morreram todos
AC	0	Maior: Menor:	
AA	0	Maior: Menor:	
AB	0	Maior: Menor:	

2ª Bandeja:

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantinhas (forma das folhas, cor,...)
AM	17	Maior: 7,3 Menor: 0,5	Estão grandes e estão nascendo muitas folhas
AC	13	Maior: 6,0 Menor: 0,1	as hastes estão grandes e a tampa está seca
AA	18	Maior: 6,0 Menor: 0,1	Estão caídas e grandes
AB	8	Maior: 1,1 Menor: 0,1	Nada está aqui

ANEXO 3: Tabela dos dados da equipe CUBBIE

CONSTRUÇÃO DAS TABELAS COM OS DADOS COLETADOS

Primeiro Experimento:
Na horta escolar

Tabela de germinação

Variedade	Quantidade - germinação	%	Quantidade que sobreviveu até a 4ª semana	%
AM	7 GER	28		0
AC	8 GER	32	1	4
AA	3 GER	12		0
AB	8 GER	32		0

Tabela de Crescimento

Variedade	Crescimento 1ª S.	Crescimento 2ª S.	Crescimento 3ª S.	Crescimento 4ª S.
AM	0,5 - 0,2	0,2 - 0,1		
AC	(1,2) - 0,1	(1,3) - 0,1	(2,8)	(4,3)
AA	1,0 - 0,1	0,1 - 0,1		
AB	1,4 - 0,1	1,0 - 0,1	1,0	

Nas bandejas do laboratório – Ambiente Controlado

Tabela de germinação

Variedade	Quantidade - germinação	%	Quantidade que sobreviveu até a 4ª semana	%
AM	3	12		0
AC	10	40	2	5
AA	6	24		0
AB	0	0	3	15

Tabela de Crescimento

Variedade	Crescimento 1ª S.	Crescimento 2ª S.	Crescimento 3ª S.	Crescimento 4ª S.
AM	3,4 - 2,8	5,1 - 2,9	6,7 - 3,0	
AC	6,3 - 0,5	5,5 - 3,0	6,5 - 0,5	
AA	6,5 - 1,4	6,0 - 0,4	4,5 - 1,7	
AB		3,5 - 0,1	3,0 - 2,5	

EXPERIMENTO COM AS BANDEJAS DE OVOS E ALGODÃO

Tabela de germinação

Variedade	Quantidade - germinação	%	Quantidade que sobreviveu até a 4ª semana	%
AM	15	60		0
AC	11	44	1	25
AA	7	28		0
AB	11	44	1	25

Tabela de Crescimento

Variedade	Crescimento 1ª S.	Crescimento 2ª S.	Crescimento 3ª S.	Crescimento 4ª S.
AM	1,0 - 1,0			
AC	4,0 - 0,8	4,3	2,8	
AA	3,5 - 0,7			
AB	1,8 - 0,1		1,0	

**Segundo Experimento:
Na horta escolar**

Tabela de germinação

Variedade	Quantidade - germinação	%	Quantidade que sobreviveu até a 4ª semana	%
AM	4	16		
AC	5	20		
AA	4	16		
AB	14	56		

Tabela de Crescimento

Variedade	Crescimento 1ª S.	Crescimento 2ª S.	Crescimento 3ª S.	Crescimento 4ª S.
AM	0,7 - 0,1	0,3		
AC	1,1 - 0,1	1,5 - 1,0	3,0 - 3,0	
AA	0,7 - 0,3	0,3 - 0,1		
AB	1,0 - 0,1	0,5 - 0,3		

Nas bandejas do laboratório – Ambiente Controlado

Tabela de germinação

Variedade	Quantidade - germinação	%	Quantidade que sobreviveu até a 4ª semana	%
AM	16	64	0	0
AC	26	104	0	0
AA	17	68	0	0
AB	10	40	0	0

Tabela de Crescimento

Variedade	Crescimento 1ª S.	Crescimento 2ª S.	Crescimento 3ª S.	Crescimento 4ª S.
AM	6,0 - 6,0	7,0 - 2,0	0	0
AC	6,1 - 1,5	5,0 - 1,0	0	0
AA	5,3 - 1,0	7,0 - 1,3	0	0
AB	3,0 - 0,1	4,0 - 0,1	0	0

Nas bandejas – Ambiente Aberto

Tabela de germinação

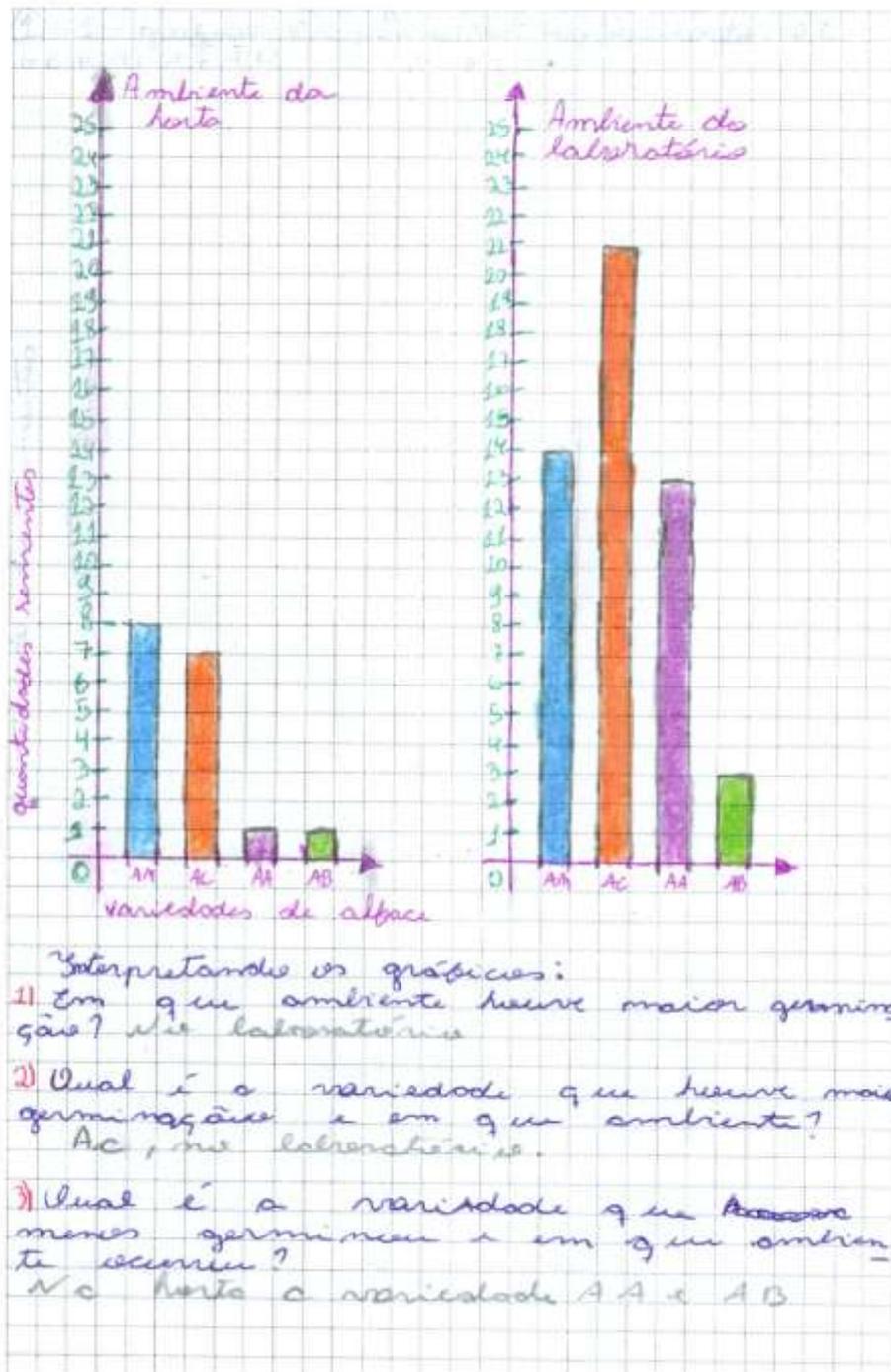
Variedade	Quantidade - germinação	%	Quantidade que sobreviveu até a 4ª semana	%
AM	15	60	17	
AC	17	68	13	
AA	20	80	12	
AB	3	12	2	

Tabela de Crescimento

Variedade	Crescimento 1ª S.	Crescimento 2ª S.	Crescimento 3ª S.	Crescimento 4ª S.
AM	5,0 - 1,5	6,2 - 0,1	8,0 - 7,0	7,3 - 0,5
AC	6,0 - 0,3	6,0 - 0,4	7,0 - 3,0	7,0 - 3,1
AA	5,2 - 1,0	6,0 - 1,5	9,5 - 1,0	6,0 - 0,1
AB	1,0 - 0,2	2,0 - 0,1	1,9 - 1,8	1,1 - 0,1

ANEXO 4: Gráficos de colunas e sua interpretação organizado pela estudante E. V. S da equipe Delícia Saudável

1) gráficos do 1º experimento de germinação no horta e no laboratório.



ANEXO 5: Relatório da equipe EKG

1. Introdução

Este relatório refere-se a vários experimentos realizados com sementes de 4 variedades de alface (AM- Alface Mimosa, AA- Alface americana, AB- Alface branca de Boston, AC- Alface Crespa), plantadas na horta escolar, em bandejas feitas com embalagens de ovos, observadas durante 4 semanas.

2. Desenvolvimento

-Compreender e observar as etapas de desenvolvimento das plantas.

-Conhecer os fatores necessários para a germinação, em especial a influência da luz.

-Conhecer os fatores necessários para o crescimento das plantas.

-Calcular taxa de germinação a partir dos cálculos de porcentagem.

-Construir e interpretar tabelas e gráficos.

2.2. Descrição da técnica do processo

O primeiro passo para os experimentos foi organização da turma em 6 equipes de trabalho. Após selecionou-se a espécie de hortaliça e as suas variedades antes do plantio das sementes.

2.3. Lista de materiais e ferramentas

Sementes, terra, água, algodão, embalagem de ovo, horta, laboratório, planilhas,...

2.4. Etapas de processo

1º Escolha da hortaliça e suas variedades.

2º Preparo do canteiro da horta e das bandejas.

3º Plantio de 25 sementes de cada variedade na horta e em bandejas no laboratório, após anotou-se as observações e medições por 4 semanas.

4º Plantio de 25 sementes em algodão nas bandejas de ovos.

5º Repetição da 3º etapa incluindo o plantio em mais uma bandeja no laboratório, sendo que esta após a 1º semana foi colocada em ambiente aberto.

6º Montagens das tabelas, cálculo dos percentuais de germinação, montagens de gráfico.

7º Comparamos os dados dos experimentos com os percentuais das embalagens.

8º montagem do relatório.

3. Conclusão

Aprendemos a plantar, semear, mexer com plantas e que para germinar, a planta precisa de água, luz, sais minerais,...

A horta seria o melhor lugar para germinar, mas a temperatura e a falta de água no solo impediram a germinação.

Nas bandejas do laboratório e as caixas de ovos foram os lugares onde mais germinou e onde mais se desenvolveu.

4 Opinião Pessoal

A- O que você achou da prática?

B- Gostou? Por quê?

C- O que você considerou importante?

D- Em que os experimentos beneficiam sua vida?

Grupo: EKG

ANEXO 6: Relatório da equipe Delícia Saudável

ESCOLA

DISCIPLINA CIÊNCIAS - 7º ANO

Professora: Lisiane de Souza

Grupo: Delícia Saudável

Alunas:

RELATÓRIO DA GERMINAÇÃO DAS ALFACES

Bento Gonçalves, 2014

1 Introdução

Este relatório refere-se a vários experimentos realizados com sementes de quatro variedades de alface (AM-alface mimosa, AA-alface americana, AB- alface branca de Boston e AC- alface crespa, plantadas na horta escolar, em bandejas no laboratório de ciências e no algodão em bandejas feitas com embalagens de ovos, observados no período de quatro semanas).

2 Desenvolvimento

- Compreender e observar as etapas de desenvolvimento das plantas.
- Conhecer os fatores necessários para a germinação, em especial a influência da luz.
- Conhecer os fatores necessários para o crescimento das plantas.
- Calcular taxa de germinação a partir dos cálculos de porcentagem.
- Construir e interpretar tabelas e gráficos

2.2 Descrição da técnica do processo

O primeiro passo para os experimentos foi organização da turma em seis equipes de trabalho. Após selecionou-se a espécie de hortaliça e as suas variedades. Antes do plantio das sementes.

2.3 Lista de materiais e ferramentas

- Régua, papel, lápis, sala de informática;
- Horta;
- Bandeja de ovos;
- Bandejas;
- Litro;
- Sementes de 4 variedade de alface.

2.4 Etapas do processo

- 1º Escolha da hortaliça e suas variedades.
- 2º Preparo do canteiro da horta e das bandejas.

3°Plantio de 25 sementes de cada variedade na horta eem bandejas no laboratório, após anotou-se a observação e medições por 4 semanas

4° Plantio de 25 sementes em algodão, nas bandejas de ovos.

5°Repetição da 3° etapa incluindo o plantio em mais uma bandeja no laboratório que esta após a 1° semana foi colocada em ambiente adubado

6°Montagem das tabelas, cálculo dos percentuais de germinação, montagem de cálculos.

7°Comparamos os experimentos com os percentuais da embalagem

8°Montagem do relatório

2.5 Conclusão

Aprendemos a semear as sementes, a fazer o percentual, a fazer gráficos, a fazer planilhas, a ver o que as sementes precisam para poder germinar, onde as sementes germinam com mais facilidade, o melhor ambiente para planta se desenvolver mais rápido o laboratório que é melhor para germinação é água, luz que as plantas que estavam nas bandejas da horta cresceram e as que estavam na horta nem germinaram.

ANEXO 7: Relato escrito das observações na conclusão dos primeiros experimentos, pela equipe Delícia Saudável

OBS a partir dos tabelas:

Na primeira usamos algumas moedas, mas outras moedas.

No Jaleco temos na AC ficou 1 na AA ficou 2 vezes choveu
na AC Junho 18, na AA Junho 8.

Na AM Junho 4 e moedas 8 na AC moedas mais 6, na AB Junho
4 e moedas 3. Os Jalecos variam entre 90-0,5.

GRUPO: Delícia Saudável

As semelhanças

A semelhança entre as plantas é que muitas germinaram e outras
tiveram os mesmos Jalecos.

As diferenças

A diferença é que algumas moedas e outras colheu-se

ANEXO 8: Relato escrito da observação na conclusão dos primeiros experimentos pela equipe KAW**OBSERVAÇÃO:**

Germinaram na primeira semana:

AM - 7. Quarta semana não tinha mais. AC - 6

Na quarta semana morreu quatro. AA - 5 e na quinta semana morreu todas. AB - 3. na quinta semana morreu todas.

LABORATÓRIO: AM - MORREU TODAS. AC - MORREU todas e na quinta semana tinha três.

AA - 3 e MORREU todas.

AB - Não tinha nenhuma na quinta semana tinha 3.

ANEXO 9: Questões sobre os primeiros experimentos da equipe AMC

Questões sobre os primeiros experimentos

1) Observando os dados coletados na horta, responda:

- a) Na opinião da equipe, quais foram os motivos para que poucas sementes germinassem? Por que nós não regamos
certa
- b) Houve alterações no clima e na temperatura durante o tempo do experimento? Cite quais mudanças ocorreram: faram frio, calor, chuva forte
quada
- c) As mudanças citadas acima podem interferir na germinação das sementes? Por que? Sim por que mudava muito de clima
daí as plantas não podiam se adaptar

2) Observando os dados coletados nas bandejas do laboratório, responda:

- a) Na opinião da equipe quais foram os motivos para que as sementes germinadas vivessem tão pouco? por que não era regada
sempre

3) Comparando os dados coletados nas bandejas do laboratório e na horta, o que a equipe pode concluir sobre:

- a) A forma diferente das plantinhas da horta com as do laboratório: são iguais as plantas do laboratório
há, raízes e as da Horta tem só folhas
- b) A quantidade de sementes germinadas nos dois ambientes: iguais
- c) O tempo de vida das plantinhas nos dois ambientes: no laboratório

Comentem:

- 1) O que vocês gostaram da atividade?

tudo

- 2) O que criticam da atividade?

que é longo

- 3) O que sugerem?

nada

ANEXO 10: Questões sobre os primeiros experimentos da equipe KAW

Questões sobre os primeiros experimentos

1) Observando os dados coletados na horta, responda:

- a) Na opinião da equipe, quais foram os motivos para que poucas sementes germinassem? NA MOSSA DEBILIDAD A TERRA ESTA SECA E RUIM
- b) Houve alterações no clima e na temperatura durante o tempo do experimento? Cite quais mudanças ocorreram: SIM PORQUE ATRASA O CLIMA NOS ESTAVA NO VERÃO QUANDO NÓS COMEÇAMOS A EXPERIÊNCIA E NÓS ESTAMOS NO OUTONO AGORA
- c) As mudanças citadas acima podem interferir na germinação das sementes? Por quê? SIM PORQUE A TERRA ESTA SECA

2) Observando os dados coletados nas bandejas do laboratório, responda:

- a) Na opinião da equipe quais foram os motivos para que as sementes germinadas vivessem tão pouco? POUCA ÁGUA E POUCA CUIDADO DA EQUIPE
- 3) Comparando os dados coletados nas bandejas do laboratório e na horta, o que a equipe pode concluir sobre:
- a) A forma diferente das plantinhas da horta com as do laboratório: NA HORTA É NO CHÃO E NO LABORATÓRIO ESTA COBRIDA
- b) A quantidade de sementes germinadas nos dois ambientes: NO LABORATÓRIO PORQUE É FECHADO
- c) O tempo de vida das plantinhas nos dois ambientes: NA HORTA TEM MAIS TEMPO DE VIDA

Comentem:

1) O que vocês gostaram da atividade?

PLANTAR E CUIDAR

2) O que criticam da atividade?

NADA

3) O que sugerem?

NADA

ANEXO 11: Questões sobre os primeiros experimentos da equipe EKG

Questões sobre os primeiros experimentos

1) Observando os dados coletados na horta, responda:

- a) Na opinião da equipe, quais foram os motivos para que poucas sementes germinassem? *Falta de água, falta de luz, falta de oxigênio.*
- b) Houve alterações no clima e na temperatura durante o tempo do experimento? Cite quais mudanças ocorreram: *Sim, houve alterações de temperatura, mais quente e mais frio.*
- c) As mudanças citadas acima podem interferir na germinação das sementes? Por quê? *Sim, porque algumas sementes não foram capazes de germinar.*

2) Observando os dados coletados nas bandejas do laboratório, responda:

- a) Na opinião da equipe quais foram os motivos para que as sementes germinadas vivessem tão pouco? *Falta de água, falta de luz, falta de oxigênio.*
- 3) Comparando os dados coletados nas bandejas do laboratório e na horta, o que a equipe pode concluir sobre:
- a) A forma diferente das plantinhas da horta com as do laboratório: *As da horta são maiores e mais verdes, as do laboratório são menores e mais amareladas.*
- b) A quantidade de sementes germinadas nos dois ambientes: *Na horta germinaram mais.*
- c) O tempo de vida das plantinhas nos dois ambientes: *Na horta.*

Comentem:

- 1) O que vocês gostaram da atividade?

Tudo.

- 2) O que criticam da atividade?

Nada.

- 3) O que sugerem?

Nada.

ANEXO 12: Questões sobre os primeiros experimentos da equipe Delícia Saudável

Questões sobre os primeiros experimentos

1) Observando os dados coletados na horta, responda:

- a) Na opinião da equipe, quais foram os motivos para que poucas sementes germinassem? *Falta de chuva e de sol.*
- b) Houve alterações no clima e na temperatura durante o tempo do experimento? Cite quais mudanças ocorreram: *Sol, chuva, frio e calor.*
- c) As mudanças citadas acima podem interferir na germinação das sementes? Por quê? *Sim, porque com o calor e a chuva a semente não germina.*

2) Observando os dados coletados nas bandejas do laboratório, responda:

- a) Na opinião da equipe quais foram os motivos para que as sementes germinadas vivessem tão pouco? *Falta de luz e água.*

3) Comparando os dados coletados nas bandejas do laboratório e na horta, o que a equipe pode concluir sobre:

- a) A forma diferente das plantinhas da horta com as do laboratório: *As plantas da horta tem formas mais definidas, e as do laboratório tem formas indefinidas.*
- b) A quantidade de sementes germinadas nos dois ambientes:
Laboratório: *11*
Horta: *1*
- c) O tempo de vida das plantinhas nos dois ambientes:
Laboratório: *5 semanas*
Horta: *5 semanas, mas achamos que ela viverá mais.*

Comentem:

- 1) O que vocês gostaram da atividade?
*Natalia - De plantar.
Luísa - De regar e observar.
Clara - De regar e medir.*
- 2) O que criticam da atividade?
*Luísa - nada.
Natalia - eu não critiquei nada até agora, tudo bem.
Clara - Por enquanto nada.*
- 3) O que sugerem?
Nada a declarar ainda.

ANEXO 13: Questões sobre os primeiros experimentos da equipe CUBBIE

Questões sobre os primeiros experimentos

1) Observando os dados coletados na horta, responda:

- a) Na opinião da equipe, quais foram os motivos para que poucas sementes germinassem? *Por causa que a gente não regou muito e por causa da água*
- b) Houve alterações no clima e na temperatura durante o tempo do experimento? Cite quais mudanças ocorreram: *Sim, na temperatura esquecemos de regar na 2ª semana deu uma chuva e as outras teve sol e neblina*
- c) As mudanças citadas acima podem interferir na germinação das sementes? Por quê? *Sim, por que mudou o clima*

2) Observando os dados coletados nas bandejas do laboratório, responda:

- a) Na opinião da equipe quais foram os motivos para que as sementes germinadas vivessem tão pouco? *São raras*

3) Comparando os dados coletados nas bandejas do laboratório e na horta, o que a equipe pode concluir sobre:

- a) A forma diferente das plantinhas da horta com as do laboratório: *Na laboratório são grandes e da horta pequenas*
- b) A quantidade de sementes germinadas nos dois ambientes: *na laboratório*
- c) O tempo de vida das plantinhas nos dois ambientes: *na horta*

Comentem:

- 1) O que vocês gostaram da atividade?

Um pouco de tudo

- 2) O que criticam da atividade?

nada

- 3) O que sugerem?

nada

ANEXO 14: Questões sobre os primeiros experimentos da equipe Alfaca

Questões sobre os primeiros experimentos

1) Observando os dados coletados na horta, responda:

a) Na opinião da equipe, quais foram os motivos para que poucas sementes germinassem? *Foi pelo tempo*

b) Houve alterações no clima e na temperatura durante o tempo do experimento?

Cite quais mudanças ocorreram: *temperatura muito alta, e muito sol*

c) As mudanças citadas acima podem interferir na germinação das sementes? Por quê?

Sim, porque a mudança de temperatura e a semente, a qual muito quente, seca a terra, e se faz muito as sementes

2) Observando os dados coletados nas bandejas do laboratório, responda:

a) Na opinião da equipe quais foram os motivos para que as sementes germinadas vivessem tão pouco? *tam pouco sol, e com alguma corrente*

3) Comparando os dados coletados nas bandejas do laboratório e na horta, o que a equipe pode concluir sobre:

a) A forma diferente das plantinhas da horta com as do laboratório:

As do laboratório ficaram mais grandes e as da horta ficaram pequenas por causa do sol

b) A quantidade de sementes germinadas nos dois ambientes:

Muitas sementes germinaram mas havia de lá a mesa, era realmente afazer

c) O tempo de vida das plantinhas nos dois ambientes:

As do laboratório viveram mais

Comentem:

1) O que vocês gostaram da atividade?

Pegar, plantar, o contato com a terra

2) O que criticam da atividade?

Nada

3) O que sugerem?

A referência com experimentos entre os grupos na horta

APÊNDICES

Material de apoio para utilização da horta escolar para fins didáticos.

APÊNDICE A – Autorização para o uso de imagem dos estudantes**AUTORIZAÇÃO PARA TIRAR FOTOS E USO DE IMAGEM DOS ESTUDANTES**

Senhores pais venho solicitar a vossa autorização para tirar fotos dos estudantes da turma 71 do 7º ano, em seus experimentos com a horta escolar. Estes experimentos fazem parte do trabalho de Mestrado da professora de Ciências – Lisiane de Souza no Mestrado Profissional do Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade de Caxias do Sul. As fotos serão anexadas na dissertação de Mestrado e possivelmente em blog, construído para expor o resultado da pesquisa. Se concordarem com o uso da imagem de seu/sua filho/filha peço que destaquem e assinem a autorização abaixo:

Autorizo o uso de fotos de meu filho / minha filha para o trabalho de Mestrado da professora Lisiane de Souza.

Assinatura dos responsáveis:.....

APÊNDICE B – Planilha modelo “A” de coleta de dados da 1ª etapa dos experimentos

COLETA DE DADOS DA 1ª ETAPA DOS EXPERIMENTOS

1º SEMANA – Data da Coleta:.....

- AMBIENTE DA HORTA ESCOLAR

Variedade de Alfaca	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantas (forma das folhas, cor,...)
AM		Maior: Menor:	
AC		Maior: Menor:	
AA		Maior: Menor:	
AB		Maior: Menor:	

– AMBIENTE DO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS

Variedade de Alfaca	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantas (forma das folhas, cor,...)
AM		Maior: Menor:	
AC		Maior: Menor:	
AA		Maior: Menor:	
AB		Maior: Menor:	

2º SEMANA – Data da Coleta:.....

- AMBIENTE DA HORTA ESCOLAR

Variedade de Alfaca	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantas (forma das folhas, cor,...)
AM		Maior: Menor:	
AC		Maior: Menor:	
AA		Maior: Menor:	
AB		Maior: Menor:	

– AMBIENTE DO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS

Variedade de Alfaca	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantas (forma das folhas, cor,...)
AM		Maior: Menor:	
AC		Maior: Menor:	
AA		Maior: Menor:	
AB		Maior: Menor:	

3ª SEMANA – Data da Coleta:.....

- AMBIENTE DA HORTA ESCOLAR

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantas (forma das folhas, cor,...)
AM		Maior:	
AC		Menor:	
AA		Maior:	
AB		Menor:	

– AMBIENTE DO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantas (forma das folhas, cor,...)
AM		Maior:	
AC		Menor:	
AA		Maior:	
AB		Menor:	

4ª SEMANA – Data da Coleta:.....

- AMBIENTE DA HORTA ESCOLAR

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantas (forma das folhas, cor,...)
AM		Maior:	
AC		Menor:	
AA		Maior:	
AB		Menor:	

– AMBIENTE DO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantas (forma das folhas, cor,...)
AM		Maior:	
AC		Menor:	
AA		Maior:	
AB		Menor:	

OBS:.....

APÊNDICE C – Planilha modelo “B” de coleta de dados

OBSERVAÇÃO DA GERMINAÇÃO DAS SEMENTES EM EMBALAGENS DE OVOS:

1ª Semana:

Variedade de Alfaca	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantas (forma das folhas, cor,...)
AM		Maior: Menor:	
AC		Maior: Menor:	
AA		Maior: Menor:	
AB		Maior: Menor:	

2ª Semana:

Variedade de Alfaca	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantas (forma das folhas, cor,...)
AM		Maior: Menor:	
AC		Maior: Menor:	
AA		Maior: Menor:	
AB		Maior: Menor:	

3ª Semana:

Variedade de Alfaca	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantas (forma das folhas, cor,...)
AM		Maior: Menor:	
AC		Maior: Menor:	
AA		Maior: Menor:	
AB		Maior: Menor:	

4ª Semana:

Variedade de Alfaca	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantas (forma das folhas, cor,...)
AM		Maior: Menor:	
AC		Maior: Menor:	
AA		Maior: Menor:	
AB		Maior: Menor:	

APÊNDICE D – Questões para análise da primeira etapa dos experimentos

- **Observando os dados coletados na horta, responda:**

1) Na opinião da equipe, quais foram os motivos para que poucas sementes germinassem?.....
.....

2) Houve alterações no clima e na temperatura durante o tempo do experimento? Cite quais mudanças ocorreram:.....
.....

3) As mudanças citadas acima podem interferir na germinação das sementes? Por quê?.....
.....

- **Observando os dados coletados nas bandejas do laboratório, responda:**

1) Na opinião da equipe quais foram os motivos para que as sementes germinadas vivessem tão pouco?.....
.....

- **Comparando os dados coletados nas bandejas do laboratório e na horta, o que a equipe pode concluir sobre:**

1) A forma diferente das plantas da horta com as do laboratório:
.....
.....

2) A quantidade de sementes germinadas nos dois ambientes:
.....
.....

3) O tempo de vida das plantas nos dois ambientes:
.....
.....

- **Comentem:**

1) O que vocês gostaram da atividade?

2) O que criticam da atividade?

3) O que sugerem?

APÊNDICE E – Planilha modelo “C” de coleta de dados da 2ª etapa dos experimentos

1º SEMANA – Data da Coleta:.....

- AMBIENTE DA HORTA ESCOLAR

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantas (forma das folhas, cor,...)
AM		Maior: Menor:	
AC		Maior: Menor:	
AA		Maior: Menor:	
AB		Maior: Menor:	

– AMBIENTE DO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS

1ª Bandeja:

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantas (forma das folhas, cor,...)
AM		Maior: Menor:	
AC		Maior: Menor:	
AA		Maior: Menor:	
AB		Maior: Menor:	

2ª Bandeja:

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantas (forma das folhas, cor,...)
AM		Maior: Menor:	
AC		Maior: Menor:	
AA		Maior: Menor:	
AB		Maior: Menor:	

OBS:.....

2ª SEMANA – Data da Coleta:.....

- AMBIENTE DA HORTA ESCOLAR

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantas (forma das folhas, cor,...)
AM		Maior: Menor:	
AC		Maior: Menor:	
AA		Maior: Menor:	
AB		Maior: Menor:	

– AMBIENTE DO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS

1ª Bandeja:

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantas (forma das folhas, cor,...)
AM		Maior: Menor:	
AC		Maior: Menor:	
AA		Maior: Menor:	
AB		Maior: Menor:	

2ª Bandeja:

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantas (forma das folhas, cor,...)
AM		Maior: Menor:	
AC		Maior: Menor:	
AA		Maior: Menor:	
AB		Maior: Menor:	

OBS:.....

.....

3ª SEMANA – Data da Coleta:.....

- AMBIENTE DA HORTA ESCOLAR

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantas (forma das folhas, cor,...)
AM		Maior: Menor:	
AC		Maior: Menor:	
AA		Maior: Menor:	
AB		Maior: Menor:	

–AMBIENTE DO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS

1ª Bandeja:

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantas (forma das folhas, cor,...)
AM		Maior: Menor:	
AC		Maior: Menor:	
AA		Maior: Menor:	
AB		Maior: Menor:	

2ª Bandeja:

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantas (forma das folhas, cor,...)
AM		Maior: Menor:	
AC		Maior: Menor:	
AA		Maior: Menor:	
AB		Maior: Menor:	

OBS:.....

.....

4ª SEMANA – Data da Coleta:.....

- AMBIENTE DA HORTA ESCOLAR

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantas (forma das folhas, cor,...)
AM		Maior: Menor:	
AC		Maior: Menor:	
AA		Maior: Menor:	
AB		Maior: Menor:	

– AMBIENTE DO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS

1ª Bandeja:

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantas (forma das folhas, cor,...)
AM		Maior: Menor:	
AC		Maior: Menor:	
AA		Maior: Menor:	
AB		Maior: Menor:	

2ª Bandeja:

Variedade de Alface	Quantidade de sem. germinadas	Altura em centímetros	Descrição das plantas (forma das folhas, cor,...)
AM		Maior: Menor:	
AC		Maior: Menor:	
AA		Maior: Menor:	
AB		Maior: Menor:	

OBS:.....

.....

APÊNDICE F – Tabelas de germinação e de crescimento das variedades de alface

Na horta escolar

Tabela de Germinação:

Variedade	Quantidade de sementes germinadas	Percentual de sementes germinadas	Quantidade plantas que sobreviveram até a 4ª semana	Percentual das plantas que sobreviveram
AM				
AC				
AA				
AB				

Tabela de Crescimento nas Quatro Semanas:

Variedade	Crescimento 1ª Semana	Crescimento 2ª Semana	Crescimento 3ª Semana	Crescimento 4ª Semana
AM	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:
AC	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:
AA	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:
AB	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:

No Laboratório de Ciências

Tabela de Germinação:

Variedade	Quantidade de sementes germinadas	Percentual de sementes germinadas	Quantidade plantas que sobreviveram até a 4ª semana	Percentual das Plantas que sobreviveram
AM				
AC				
AA				
AB				

Tabela de Crescimento nas Quatro Semanas:

Variedade	Crescimento 1ª Semana	Crescimento 2ª Semana	Crescimento 3ª Semana	Crescimento 4ª Semana
AM	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:
AC	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:
AA	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:
AB	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:

Experimento com as Bandejas de ovos

Tabela de Germinação:

Variedade	Quantidade de sementes germinadas	Percentual de sementes germinadas	Quantidade plantas que sobreviveram até a 4ª semana	Percentual das plantas que sobreviveram
AM				
AC				
AA				
AB				

Tabela de Crescimento nas Quatro Semanas:

Variedade	Crescimento 1ª Semana	Crescimento 2ª Semana	Crescimento 3ª Semana	Crescimento 4ª Semana
AM	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:
AC	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:
AA	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:
AB	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:

SEGUNDO EXPERIMENTO

Na horta escolar

Tabela de Germinação:

Variedade	Quantidade de sementes germinadas	Percentual de sementes germinadas	Quantidade plantas que sobreviveram até a 4ª semana	Percentual das plantas que sobreviveram
AM				
AC				
AA				
AB				

Tabela de Crescimento nas Quatro Semanas:

Variedade	Crescimento 1ª Semana	Crescimento 2ª Semana	Crescimento 3ª Semana	Crescimento 4ª Semana
AM	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:
AC	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:
AA	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:
AB	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:

Na Bandeja nº 1 do Laboratório de Ciências

Tabela de Germinação:

Variedade	Quantidade de sementes germinadas	Percentual de sementes germinadas	Quantidade plantas que sobreviveram até a 4ª semana	Percentual das plantas que sobreviveram
AM				
AC				
AA				
AB				

Tabela de Crescimento nas Quatro Semanas:

Variedade	Crescimento 1ª Semana	Crescimento 2ª Semana	Crescimento 3ª Semana	Crescimento 4ª Semana
AM	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:
AC	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:
AA	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:
AB	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:

Na bandeja nº 2 da Horta Escolar

Tabela de Germinação:

Variedade	Quantidade de sementes germinadas	Percentual de sementes germinadas	Quantidade plantas que sobreviveram até a 4ª semana	Percentual das plantas que sobreviveram
AM				
AC				
AA				
AB				

Tabela de Crescimento nas Quatro Semanas:

Variedade	Crescimento 1ª Semana	Crescimento 2ª Semana	Crescimento 3ª Semana	Crescimento 4ª Semana
AM	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:
AC	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:
AA	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:
AB	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:	Maior: Menor:

APÊNDICE G – Modelo de Avaliação da Participação na Equipe de Trabalho

Atribua um valor de 1 a 5, nas questões abaixo:

1-Quando estou em uma equipe de trabalho, tento falar com os outros para entrarmos em acordo.	()1 ()2 ()3 ()4 ()5
2- Quando se decide algo em equipe, levo em consideração a decisão dela, mesmo que não esteja de acordo.	()1 ()2 ()3 ()4 ()5
3- As equipes funcionam melhor quando todos concordam com as normas.	()1 ()2 ()3 ()4 ()5
4- Quando estou em equipe, tento convencer os outros quando acho que eles estão errados.	()1 ()2 ()3 ()4 ()5
5- É importante escutar os outros quando fazemos as atividades em equipe.	()1 ()2 ()3 ()4 ()5
6- Quando estou discutindo em equipe, espero os outros terminarem o que estão dizendo para eu, então, falar.	()1 ()2 ()3 ()4 ()5
7- Só trabalho em equipe quando o professor obriga	()1 ()2 ()3 ()4 ()5
8- Não gosto de fazer trabalhos em equipe, porque nunca entro em acordo com os meus colegas	()1 ()2 ()3 ()4 ()5
9- É melhor trabalhar em equipe, pois se aprende mais.	()1 ()2 ()3 ()4 ()5
10- Gosto de cooperar com meus companheiros de equipe.	()1 ()2 ()3 ()4 ()5

Avaliação dos Experimentos

- Para cada questão assinale três alternativas:

1) Qual é o órgão de reprodução das hortaliças?

() Raiz () Caule () Semente () Flor () Fruto

2) O que é necessário para a germinação das sementes?

() Água () Luz () Solo () Ar () Sais Minerais

3) O que é necessário para o desenvolvimento da planta (crescimento, reprodução,...)?

() Solo com nutrientes () Luz () Ar () Ambiente escuro

() Ambiente sem ventilação

4) Para a realização da fotossíntese é necessário?

() Gás Carbônico () Luz () Água e sais minerais () Frio () Calor