

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL EM MUNICÍPIOS

JULIANA LIMA BRITO

**O USO DA METODOLOGIA DE PROJETOS COMO INSTRUMENTO
DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: uma experiência no Colégio Manoel
de Jesus**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2014

JULIANA LIMA BRITO



**O USO DA METODOLOGIA DE PROJETOS COMO INSTRUMENTO
DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: uma experiência no Colégio Manoel
de Jesus**

EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Gestão Ambiental em Municípios – Polo UAB do Município de Mata de São João, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientadora: Prof^a. Ma Marlene Magnoni Bortoli.

MEDIANEIRA

2014



TERMO DE APROVAÇÃO

O Uso da Metodologia de Projetos como Instrumento de Educação Ambiental: uma experiência no Colégio Manoel de Jesus

Por

Juliana Lima Brito

Esta monografia foi apresentada às **10h do dia 20 de dezembro de 2014** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios – Polo de Mata de São João, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof^a. Ma. Marlene Magnoni Bortoli
UTFPR – Câmpus Medianeira
(orientadora)

Prof^a Dra. Eliane Rodrigues dos Santos Gomes
UTFPR – Câmpus Medianeira

Especialista Yuka Kamila de Oliveira Fujiki
Tutora Presencial – Polo UAB Mata de São João, BA

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso.

Dedico o presente trabalho ao meu amor, meu amigo, minha eterna fonte de inspiração e admiração.

À minha família por ser um celeiro de oportunidades de crescimento espiritual e autoconhecimento.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela generosidade de me proporcionar conquistas e crescimento espiritual.

Aos meus pais, pela orientação, dedicação e incentivo inesgotáveis.

Ao meu noivo Jeferson pela amizade, carinho e acima de tudo pelo apoio em momentos como este.

A todos os meus familiares e amigos que direta ou indiretamente contribuíram para realização deste trabalho.

A comunidade do Colégio Manoel de Jesus, funcionários, gestão, professores e principalmente ao corpo discente do terceiro ano que permitiu a iniciativa e construiu esse lindo trabalho de parceria.

A minha orientadora, professora Mestra Marlene Magnoni Bortoli, pelas orientações, conselhos e amizade ao longo do curso.

Agradeço a todos os professores do curso de Especialização.

Agradeço aos tutores presenciais e a distância que me auxiliaram no decorrer da pós-graduação.

“Nunca é tão fácil perder-se como quando se julga conhecer o caminho”. (PROVÉRBIO CHINÊS)

RESUMO

BRITO, Juliana Lima. O Uso da Metodologia de Projetos como Instrumento de Educação Ambiental: uma experiência no Colégio Manoel de Jesus. 2014. 53f Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a metodologia de projetos como instrumento da implantação da educação ambiental em ambientes formais de educação. Em segundo plano buscou-se avaliar a metodologia de projetos como ferramenta de aprendizagem significativa em uma perspectiva construtivista da relação ensino-aprendizagem. O projeto escolhido para ser avaliado foi a implantação de uma horta escolar. Para a avaliação da metodologia proposta foram utilizados dois instrumentos: o engajamento comportamental e o engajamento cognitivo. No engajamento comportamental foram avaliados participação, envolvimento e assiduidade nas atividades propostas, já o engajamento cognitivo permitiu avaliar o rendimento dos estudantes através de ondas de medida que foram aplicadas em momentos específicos (antes, durante e depois) do processo de construção do conhecimento, buscou-se perceber se houve aprendizagem significativa e se a metodologia poderia ser melhorada. Os alunos demonstraram interesse ao realizar as atividades e evidências de aprendizagem significativa sobre os temas abordados. Além de produzir uma merenda mais saudável e ecologicamente sustentável os alunos decidiram doar o que é produzido na horta para uma instituição de menores carentes da comunidade escolar. A metodologia de projetos contribuiu para uma educação socioambiental inclusiva e protagonista, e promoveu uma relação ensino-aprendizagem mais dinâmica, participativa e significativa para todos os envolvidos.

Palavras-chave: Engajamento. Aprendizagem Significativa. Construção do conhecimento. Horta escolar.

ABSTRACT

BRITO, Juliana Lima. O Uso da Metodologia de Projetos como Instrumento de Educação Ambiental: uma experiência no Colégio Manoel de Jesus. 2014. 53f Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

This study aimed to evaluate the project methodology and implementation of the instrument of environmental education in formal educational environments. In the background we sought to evaluate the project methodology as a significant learning tool in a constructivist perspective of the teaching-learning relationship. The chosen design for reviews was the implementation of a school vegetable garden. To evaluate the proposed methodology we used two instruments: the behavioral engagement and cognitive engagement. In the behavioral engagement were assessed participation, involvement and assiduity in the proposed activities, on the other hand, cognitive engagement allowed to evaluate student performance through measurement waves were applied at specific times (before, during and after) of the knowledge construction process and check if there was significant learning and if the methodology could be improved. Students showed interest to make meaningful learning activities and evidence on the topics covered. In addition to producing a healthier and environmentally sustainable meals students decided to donate what is produced in the garden for poor children institution of the school community. The project methodology contributed to a comprehensive and protagonist environmental education, and promoted a more dynamic, participatory and meaningful teaching-learning relationship for everyone involved.

Keywords: Engagement. Significant Learning. Construction of knowledge. School Vegetable Garden.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa Geográfico da Cidade de Simões-Filho.....	20
Figura 2 - Vista do Alto Colégio Estadual Manoel de Jesus.....	21
Figura 3 - Experimento de Aula Prática sobre Permeabilidade do Solo.....	24
Figura 4 - Gráfico do Engajamento Comportamental da Turma 1.....	29
Figura 5 - Gráfico do Engajamento Comportamental da Turma 2.....	29
Figura 6 - Gráfico da Relação entre Engajamento Comportamental e Abstinência - Turma 1.....	32
Figura 7 - Gráfico da Relação entre Engajamento Comportamental e a Abstinência - Turma 2.....	32
Figura 8 - Gráfico da Comparação do Rendimento entre a 1ª e a 2ª Onda de Medida - Turma 1.....	36
Figura 9 - Gráfico da Comparação do Rendimento entre a 1ª e a 2ª Onda de Medida - Turma 2.....	36
Figura 10 - Gráfico da Relação entre Rendimento 2ª Onda de Medida e Abstinência - Turma 1.....	37
Figura 11 - Gráfico da Relação entre Rendimento 2ª Onda de Medida e Abstinência - Turma 2.....	38
Figura 12 - Gráfico da Relação entre os Resultados da 2ª e 3ª Ondas de Medida - Turma 1.....	39
Figura 13 - Gráfico da Relação entre os Resultados da 2ª e 3ª Ondas de Medida - Turma 2.....	39
Figura 14 - Gráfico da Relação entre Engajamento Comportamental e Engajamento Cognitivo - Turma 1.....	40
Figura 15 - Gráfico da Relação entre Engajamento Comportamental e Engajamento Cognitivo - Turma 2.....	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Abstinência e Desempenho no Engajamento Comportamental - Turma 1..	30
Tabela 02: Abstinência e Desempenho no Engajamento Comportamental - Turma 2..	30
Tabela 03: Engajamento Cognitivo - Turma 1.....	33
Tabela 04: Engajamento Cognitivo - Turma 2.....	34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVO GERAL	12
1.1.1 Objetivos Específicos	13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ÂMBITO DA EDUCAÇÃO BÁSICA	14
2.2 A HORTA COMO FERRAMENTA DIDÁTICA DE ENSINO	15
2.2.1 Experiências Exitosas da Utilização de Hortas como Ferramenta de Educação Ambiental	16
2.2.1.1 Projeto horta escola: ações de educação ambiental na escola Centro Promocional Todos os Santos de Goiânia (Go)	17
2.2.1.2 Horta escolar: a interseção entre educação ambiental e ensino de ciências	17
2.3 O USO DA METODOLOGIA DE PROJETOS COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	18
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	20
3.1 LOCAL DA PESQUISA	20
3.2 TIPO DE PESQUISA.....	21
3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA	21
3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	22
3.4.1 Engajamento Comportamental	23
3.4.2 Engajamento Cognitivo	25
3.5 ANÁLISES DOS DADOS	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1 ENGAJAMENTO COMPORTAMENTAL	28
4.2 ENGAJAMENTO COGNITIVO	32
4.3 AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA DE PROJETOS COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	42
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
REFERÊNCIAS	46
APÊNDICES	48

1 INTRODUÇÃO

A educação não está desvinculada dos fatores sociais, pelo contrário, ela tanto regula como é regulada por tais fatores e sendo assim possui a importante função de formar cidadãos críticos e participativos para a construção de uma sociedade que tenha como valores o respeito ao outro e ao ambiente. Nesse contexto a educação ambiental surge como oportunidade de formação cidadã com valores socioambientais.

A escola precisa sofrer mudanças à medida que as transformações sociais acontecem. Essas mudanças vão desde modificação na estrutura física até a utilização de ferramentas pedagógicas significativas na formação dos seus estudantes. Para que isso ocorra não basta apenas investimento financeiro, mas uma formação de docentes capazes de utilizar essas novas ferramentas para auxiliar no desenvolvimento das capacidades cognitivas de seus educandos.

A metodologia de projeto é uma ferramenta didático-pedagógica que retira a posição passiva do aluno, colocando-o na posição de investigador crítico do objeto de estudo, a construção do conhecimento se dá de forma complexa e particular.

A pesquisa possui um caráter investigativo sobre a abordagem de temas transversais através de projetos que visam investigar situações da realidade dos alunos do Colégio Estadual Manoel de Jesus, situado no município de Simões-Filho /Ba. Essa investigação ocorrerá a partir do levantamento de questões-problema locais e da discussão em sala de aula sobre estes problemas, possíveis causas e resoluções.

A metodologia de projetos foi escolhida como instrumento didático-pedagógico para a implantação de uma educação ambiental formal significativa no espaço em questão pelos benefícios citados acima e por se tratar de uma ferramenta que não só garante a implementação de temas transversais na educação, mas também permitem avaliar a prática docente através da coleta de dados durante os momentos pedagógicos planejados.

Na primeira etapa os alunos tiveram aulas sobre os conteúdos relacionados à implantação, manutenção e dinâmica de uma horta. Após a discussão de tais conceitos e do debate sobre os problemas ligados a alimentação na sociedade moderna, haverá o planejamento da horta no ambiente escolar. Nesta etapa o

delineamento foi feito pelos estudantes com o apoio do docente envolvido no projeto.

A metodologia utilizada foi testada através da aplicação de instrumentos que avaliem os engajamentos comportamentais e cognitivos descritos a seguir:

- ✓ O engajamento comportamental foi avaliado pela participação e o envolvimento do estudante durante todo o projeto, desde as discussões em sala de aula, até as tarefas práticas na horta. Ele foi composto por atividades em classe e extraclasse.
- ✓ O engajamento cognitivo foi medido através da aplicação de três ondas de medidas que são avaliações aplicadas em uma periodicidade específica: a primeira onda de medida foi aplicada previamente, antes da discussão e exposição dos conceitos relativos ao tema. A segunda onda de medida foi aplicada logo após a discussão e exposição de conceitos. A terceira e última onda de medida foi aplicada após um intervalo de tempo de aproximadamente um mês.

Na segunda etapa os alunos colocaram em prática o conhecimento construído e implantaram uma horta agroecológica no colégio com o apoio da equipe escolar (professores, gestão, funcionários) e da comunidade de pais.

A última etapa do projeto consistiu na análise dos dados coletados através dos instrumentos escolhidos. Esta análise permitiu que o docente avaliasse o desempenho dos alunos e a eficácia da metodologia na abordagem de temas transversais como a educação ambiental.

1.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o uso da metodologia de projetos como instrumento de educação ambiental através da implantação de uma horta escolar.

1.1.1 Objetivos Específicos

- Estabelecer conexões entre os conteúdos curriculares trabalhados em sala de aula e a dinâmica de uma horta;
- Montar um projeto de horta na escola com a participação dos estudantes, do corpo docente e da equipe de funcionários;
- Construir uma horta na escola com a colaboração dos estudantes, do corpo docente e da equipe de funcionários;
- Utilizar as práticas de manutenção da horta como ferramenta de disseminação dos conceitos de educação ambiental;
- Avaliar o aprendizado dos estudantes através de instrumentos didático-pedagógicos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ÂMBITO DA EDUCAÇÃO BÁSICA

De acordo com o artigo 1º da lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999:

Entende-se por educação ambiental, os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem como uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

Ou seja, a educação ambiental é uma construção tanto coletiva quanto individual. Em se tratando de construção coletiva, têm-se ambientes de educação formal e não formal, escolas, faculdades, cursos profissionalizantes, são exemplos de ambientes formais, já os ambientes não formais podem se tratar de associações de bairro, o próprio ambiente familiar, rodas de conversa, empresas, entre outros.

A educação ambiental possui um enfoque inter, multi e transdisciplinar, ou seja, em ambientes formais de ensino não deve haver uma disciplina isolada que trate sobre o tema e sim que as disciplinas existentes no currículo escolar trabalhem os temas de EA de forma articulada e transversal. A transversalidade no ambiente formal, mais especificamente na educação básica, é um desafio a ser alcançado, pois o sistema educacional atual possui um currículo fragmentado em disciplinas estanques e desarticulado, e grande parte do corpo docente é formada e acordo com essa cultura de fragmentação. De acordo com Morin (2008) essa cultura educacional da fragmentação gera sérios problemas na formação do estudante:

[...] a inteligência que só sabe separar fragmenta o complexo do mundo em pedaços separados, fraciona os problemas, unidimensionais o multidimensional. Atrofia as possibilidades de compreensão e de reflexão, eliminando assim as oportunidades de um julgamento coletivo ou de uma visão em longo prazo. (MORIN, 2008).

Para haver a implantação de uma educação ambiental que transforme o entendimento e a percepção de mundo dos estudantes, faz-se necessário uma mudança de paradigma do ensino tradicional para uma educação sistêmica, voltada

para o complexo, o diverso; uma educação de visão global percebendo as particularidades do local. Carvalho (1998) diz que “esta forma de educação está intimamente associada à formação de valores e atitudes sensíveis à diversidade, à complexidade do mundo da vida e, sobretudo, a um sentimento de solidariedade diante dos outros e da natureza”.

2.2 A HORTA COMO FERRAMENTA DIDÁTICA DE ENSINO

O sistema tradicional de ensino possui sua base didática em aulas expositivas dialogadas onde o professor expõe e discute os conteúdos em sala de aula, a exposição pode ser através de conversas, escritas no quadro branco, exposições audiovisuais, etc. Esses recursos são importantes para a construção do saber nas escolas, mas deixa de lado o que está além de seus muros. A escola deve incluir em seu planejamento didático-pedagógico ações que permitam o diálogo com a comunidade, buscando a compreensão e reflexão sobre seus costumes e modos de vida, isso permite uma construção significativa do conhecimento promovendo a formação de pessoas conscientes e críticas. As práticas educativas propostas neste trabalho buscam ressignificar o conhecimento voltando o jovem para a realidade que ele está inserido. A implantação de uma horta é uma ferramenta de educação ambiental muito rica, pois os alunos podem ter contato com espaços abertos, com o meio ambiente, aprender sobre alimentação saudável, como preservar o solo, formas de cultivo que respeitem a sustentabilidade do meio ambiente, entre outras coisas. A horta é uma fonte de conhecimento de diversas áreas, seja na história do homem e sua ligação com a agricultura, na geografia de climas, vegetações e solos aptos para determinados cultivares, a “química” presente nos solos e as leis físicas que regem a dinâmica da agricultura, todos os conhecimentos estão interligados de forma complexa e indissociável tal como observamos nos fenômenos da natureza. Sobre isso Bianco e Rosa (2002) falam:

A presença de uma horta na escola pode significar a existência de um espaço onde o ensino e o exercício de algumas atividades, auxiliariam a administração e a assimilação de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, na direção de uma construção em Educação Ambiental. (BIANCO; ROSA, 2002, p. 7).

Essa experiência ainda é capaz de agregar os valores de solidariedade e do trabalho em grupo. Morin (2008) afirma:

O desenvolvimento da aptidão para contextualizar tende a produzir a emergência de um pensamento “ecologizante”, no sentido em que situa todo acontecimento, informação ou conhecimento em relação de inseparabilidade com seu meio ambiente – cultural, social, econômico, político e, é claro, natural. Não se leva só a situar um acontecimento em seu contexto, mas também incita a perceber como este o modifica ou explica de outra maneira. Tal pensamento torna-se, inevitavelmente, um pensamento do complexo, pois não basta inscrever todas as coisas ou acontecimentos em um “quadro” ou uma “perspectiva”. Trata-se de procurar sempre as relações e interretro-ações entre cada fenômeno e seu contexto, as relações de reciprocidade todo/partes [...] (MORIN, 2008, p. 25).

A horta é um espaço didático ideal para a implantação da educação ambiental em um ambiente formal de educação como as escolas básicas. Elas requerem pouco espaço, produzem vegetais que podem ser utilizados na merenda escolar ou distribuídos para a comunidade no entorno da escola e podem contribuir para a maior frequência dos pais no ambiente da escola.

2.2.1 Experiências Exitosas da Utilização de Hortas como Ferramenta de Educação Ambiental

Várias experiências exitosas da utilização de hortas em ambientes formais de educação estão sendo relatadas na literatura. Essas experiências são de grande importância na divulgação de práticas pedagógicas inovadoras e fundamentadas em princípios sociais sustentáveis. Além do êxito, elas apontam desafios a serem superados no caminho da construção de uma educação ambiental efetiva.

Algumas das experiências consultadas como referência para o presente trabalho estão apresentadas abaixo:

2.2.1.1 Projeto horta escola: ações de educação ambiental na escola Centro Promocional Todos os Santos de Goiânia (Go)

O projeto horta escola promoveu a implantação de uma horta na escola Centro Promocional Todos os Santos de Goiânia para trazer à tona discussões sobre hábitos alimentares saudáveis e a conscientização sobre o desperdício de comida e o reaproveitamento dos resíduos alimentares como medida de mitigadora da produção de resíduos escolares. De acordo com Pimenta e Rodrigues (2011, p.1):

O plantio de sementes e da horta como meios de conhecimento e aprendizado para alunos e colaboradores, proporcionando pequenas mudanças de hábitos ao longo desse projeto, tornando-se “hábito saudável ao seu dia a dia”, utilizando o reaproveitamento, reciclagem e a redução de materiais utilizados. (PIMENTA; RODRIGUES, 2011, p.1).

Como resultado do projeto os autores relataram ganhos positivos através de mudanças alimentares e consumo diário de hortaliças, frutas e verduras pelos alunos.

2.2.1.2 Horta escolar: a interseção entre educação ambiental e ensino de ciências

O trabalho em questão foi uma monografia realizada por uma graduanda de Ciências Biológicas da Universidade Federal Fluminense.

O trabalho teve como objetivo a promoção do ensino de ciências através de temas transversais e da implantação de um projeto de horta em uma escola de ensino fundamental. Os instrumentos pedagógicos escolhidos promoveram um debate sobre temas socioambientais locais e uma troca de conhecimentos entre alunos, pais (em sua maioria agricultores) e escola tornando a metodologia ajustada aos princípios da educação transversal.

A conclusão do trabalho demonstrou a importância em transformar os estudantes em sujeitos críticos e protagonistas da mudança de paradigmas socioambientais locais. As crianças foram consideradas “elos” entre o conhecimento científico (adquirido na escola) e o conhecimento tradicional (adquirido através da educação familiar), elas são potenciais multiplicadoras dos conhecimentos

adquiridos, cumprindo desta forma o objetivo esperado da educação ambiental. (ROCHA, 2009).

2.3 O USO DA METODOLOGIA DE PROJETOS COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A prática pedagógica a partir do desenvolvimento de projetos mostra-se uma alternativa ao modo convencional de lecionar. Faz-se necessário que o ensino tradicional seja reformulado e contemple, a partir das mudanças, a construção de uma educação crítica e dialógica da complexidade do mundo real. Diante desse quadro do sistema e educação atual vê-se surgir novos instrumentos didático-pedagógicos e currículos alternativos na tentativa de uma proposta menos engessada e mais significativa cognitivamente.

A metodologia de projetos vem como um dos instrumentos pedagógicos que possibilitam a mudança de paradigma de um modelo de ensino baseado na escuta para outro da vivência. Estão inseridos nesta metodologia os princípios do aprender a aprender e do aprender a fazer e as novas relações no processo de ensino-aprendizagem. Sobre esses temas Leite (1996, p. 26-27) ressalta que precisamos “(...) ressignificar o espaço escolar, transformando-o em um espaço vivo de interações, aberto ao real e às suas múltiplas dimensões. O trabalho com projetos traz uma nova perspectiva para entendermos o processo ensino/aprendizagem”.

Para Cortesão (1993) o projeto

(...) é uma atividade intencional através da qual o ator social, tomando o problema que o interessa, produz conhecimentos, adquire atitudes e/ou resolve problemas que o preocupam através do estudo e do envolvimento numa questão autêntica ou simulada da vida real. (CORTESÃO *apud* VEIGA et al., 2006, p. 72).

Em relação à metodologia de projetos Saínez (1931, *apud* VEIGA et al., 2006, p.72) escreveu que ela “representa este novo proceder em educação, um protesto contra o intelectualismo, o verbalismo e o memorismo que apagaram a curiosidade para tudo o que for do livro, única fonte de verdade”.

Para ser um instrumento eficaz essa proposta de metodologia deve levar em consideração critérios pertinentes ao bom desenvolvimento do projeto. Segundo Boutinet (2002, p. 238) existem três etapas que são fundamentais para uma significativa elaboração e execução, são elas: Análise e diagnóstico da situação; Esboço de um projeto possível e Estratégias a serem utilizadas.

A análise da situação busca investigar e compreender a situação em questão de forma mais detalhada.

O esboço do projeto é essencial para a visualização do que pode ser trabalhado e construído a partir das condições temporais e de recursos de que o projeto dispõe.

As estratégias utilizadas devem gerar possibilidades para a conquista dos objetivos planejados.

Todas as características descritas acima sobre a metodologia de projetos demonstram que ela é um instrumento ideal para a prática de Educação Ambiental em um ambiente formal de ensino.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 LOCAL DA PESQUISA

O projeto foi montado e desenvolvido em uma escola de ensino médio da rede pública estadual. O Colégio Manoel de Jesus situa-se na zona urbana do município de Simões-Filho, município que faz parte da região metropolitana da cidade de Salvador, capital da Bahia.

Apesar de o colégio pertencer à zona urbana do município, o seu público discente é remanescente em parte da zona rural, já que nesta, a existência de escolas de ensino médio é escassa ou inexistente, forçando os estudantes a se locomoverem até a zona urbana para concluir o ensino básico.

O município de Simões-Filho limita-se administrativamente com os municípios de Camaçari, Candeias, Lauro de Freitas e Salvador (Figura 1), possui uma área territorial de 201,223 km² e é cortado pelo paralelo de 12° 47' Sul e pelo meridiano de 38° 23' Oeste distanciando-se 22 km da capital do Estado da Bahia. De acordo com dados do IBGE (2012) o município possui uma população de 129.964 habitantes, um público de 5.353 estudantes matriculados no ensino médio, desses 4.899 pertencentes à rede pública estadual de ensino.

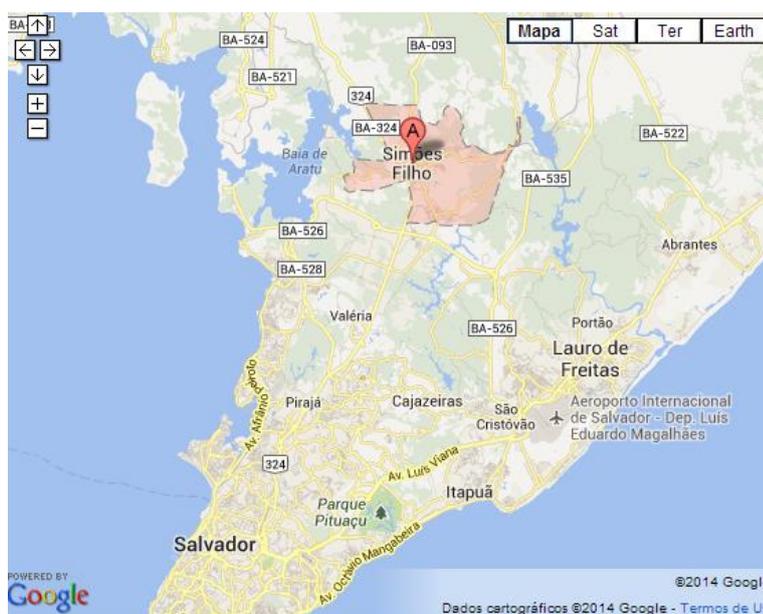


Figura 1: Mapa Geográfico da Cidade de Simões Filho
Fonte: Google, 2014.

3.2 TIPO DE PESQUISA

A pesquisa proposta visou avaliar a metodologia de projetos como ferramenta para um aprendizado significativo de conceitos transversais como a educação ambiental, sendo assim ela pode ser classificada como exploratória, segundo o seu objetivo. De acordo com o método empregado na coleta dos dados trata-se de uma pesquisa de campo. (Gil, 2010).

3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

O Colégio Manoel de Jesus (Figura 2) é uma escola estadual que funciona nos três turnos, matutino, vespertino e noturno, tendo este último turno, turmas de formação tradicional e de EJA (Educação de Jovens e Adultos). A escola possui séries do nível médio. Para participar do projeto da horta escolar foram escolhidos estudantes de duas turmas do 3º ano do ensino médio do turno vespertino, totalizando 47 estudantes.



Figura 2: Vista do alto do Colégio Estadual Manoel de Jesus.
Fonte: Arquivo fotográfico do Colégio.

3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

A metodologia de projetos foi planejada pelo professor responsável pela disciplina de biologia. O projeto foi utilizado como instrumento pedagógico do 3º bimestre letivo, com duração de 20 horas/aula, com os estudantes de duas turmas de 3º ano do ensino médio.

Primeiramente o professor conversou com os alunos sobre os temas possíveis de serem trabalhados pelos alunos de acordo com o planejamento anual de ensino da disciplina. A partir desta conversa os alunos optaram pelo tema “horta escolar”, eles acharam que seria interessante abordar esse tema porque havia algumas discussões na escola sobre merenda escolar, e alimentação saudável. O professor concordou em trabalhar com o tema e a partir da decisão construiu o planejamento do projeto utilizando vários instrumentos pedagógicos e mapas para avaliação do engajamento comportamental e cognitivo dos estudantes.

Para a implantação e manutenção de uma horta escolar é necessário que os alunos estejam familiarizados e compreendam a dinâmica ecossistêmica de uma horta e os fatores e componentes do processo da agricultura. Para isso foram construídos planos de aula que contemplassem os seguintes temas:

- A composição e a dinâmica formadora do solo;
- História da agricultura;
- A erosão e o manejo do solo;
- A utilização de fertilizantes na agricultura (químicos *versus* biológicos);
- Estratégias de controle químico e biológico de “pragas” e “doenças”;
- O manejo das diversas culturas e hortaliças;
- A relação do homem com o alimento;
- Alimento e saúde.

Os temas supracitados foram abordados através de recursos didáticos tais como debates, pesquisas, aulas práticas, resumos e computados na planilha de engajamento comportamental.

3.4.1 Engajamento Comportamental

A planilha de engajamento comportamental foi preenchida gradualmente de acordo com as atividades propostas que foram colocadas em prática. A partir do preenchimento desta planilha o professor buscou analisar a participação, o envolvimento e a frequência dos alunos. Para sinalizar a participação ou não do aluno nas atividades foi gerado um peso, sendo peso “1” atribuído ao aluno que participou da atividade e peso “0” o que não participou.

A frequência foi avaliada de forma um pouco diferente já que não se trata de uma ação como participar ou não participar de uma atividade, para avaliar a frequência foram criados três conceitos:

- Pouco assíduo: alunos que obtiveram mais do que 30% de faltas (acima de 6 faltas);
- Assíduo: alunos que obtiveram entre 6% e 30% de faltas (entre 2 e 6 faltas);
- Muito assíduo: alunos que tiveram 5% ou menos do que 5% de faltas (1 ou nenhuma falta).

Para formatar esses conceitos em um sistema de pesos “1” e “0” utilizado na planilha, os três níveis de assiduidade receberam os seguintes pesos de acordo com o nível:

- Nível 1: peso 1, se o aluno foi considerado pouco assíduo;
- Nível 2: peso 1, se o aluno foi considerado assíduo;
- Nível 3: peso 1 se o aluno foi considerado muito assíduo.

As ferramentas didáticas escolhidas para trabalhar os conteúdos descritos acima foram:

- Discussão de texto e exercício sobre a história da agricultura;
- Aula prática sobre permeabilidade do solo;
- Pesquisa sobre os horizontes do solo e fertilizantes;
- Debate sobre controle químico e biológico de “pragas” e “doenças”;
- Resumo do documentário “O veneno está na mesa”.

Texto e exercício sobre a história da agricultura: O texto foi trabalhado em sala de aula e após um tempo para a leitura do mesmo houve um momento de discussão sobre os fatos históricos que marcaram o desenvolvimento da agricultura desde a sua origem até os dias atuais, também houve questionamentos e emissão de opiniões dos alunos e ao final do professor sobre a relação do homem com os alimentos e como estes tem uma participação fundamental na cultura e nas tradições sociais.

Aula prática sobre permeabilidade do solo: A aula prática constou de um experimento simples feito em sala de aula com a utilização dos seguintes materiais: garrafas PET, água, filtro de papel, argila, terra vegetal e solo da escola. O objetivo da aula prática foi avaliar a permeabilidade do solo da escola comparativamente a extratos de argila e terra vegetal por possuírem grãos de tamanhos conhecidos e já estudados pelos alunos. Além de avaliar a permeabilidade os alunos puderam identificar em quais garrafas estavam os outros extratos, graças à noção de permeabilidade x tamanho de partícula mineral (Figura 3). Os resultados encontrados foram discutidos em um relatório de aula prática que os alunos preencheram durante e ao término do experimento (APÊNDICE A).



Figura 3: Experimento de Aula Prática Sobre Permeabilidade do Solo.
Fonte: Celular dos Alunos, 2014.

Pesquisa sobre os horizontes do solo e fertilizantes: Os alunos realizaram duas pequenas pesquisas, na primeira, sobre os horizontes que compõem o solo e o teor de matéria orgânica que eles possuem, eles puderam conhecer os diversos tipos de solos classificados de acordo com o teor de matéria orgânica presente nos horizontes, bem como na espessura que cada horizonte pode apresentar.

Na segunda pesquisa eles reconheceram os tipos de fertilizantes que existem e os malefícios e benefícios que eles podem causar ao solo e ao ambiente. Na aula para entrega da pesquisa sobre fertilizantes foi planejada uma discussão

sobre o tema e essa ocorreu principalmente sobre os temas trofobiose, contaminação do solo e das águas, eutrofização e alimentos saudáveis ou não.

Debate sobre controle químico e biológico de “pragas” e “doenças”:

Para ocorrer o debate sobre controle biológico x controle químico, anteriormente uma situação foi criada onde o professor se passaria por um fazendeiro de café no dia do debate e as turmas “controle biológico” e “controle químico” teriam que convencer o professor a comprar o seu produto e a não comprar o produto do concorrente. Para isso eles apresentaram uma marca, um produto com especificações técnicas e um pacote de serviços. Além disso, questionaram e discutiram os benefícios e malefícios de ambos os produtos. Ao final o professor escolheu a equipe que melhor apresentou a sua proposta.

Resumo do documentário “O veneno está na mesa”:

O documentário “O veneno está na mesa” com autoria de Silvio Tendler trata sobre a “Revolução Verde” uma estratégia da economia mundial no período pós- 2ª guerra, onde a agricultura tradicional foi substituída por outra que agride a fertilidade do solo o meio ambiente e as pessoas através de tecnologias como fertilizantes químicos, agrotóxicos e transgenia. Neste filme os alunos puderam ter várias percepções e extrair informações importantes sobre a forma atual de fazer agricultura. Após o vídeo houve uma roda de conversa em sala de aula e um resumo com mínimo de 20 linhas foi produzido e apresentado ao professor.

3.4.2 Engajamento Cognitivo

No engajamento cognitivo buscou-se avaliar a construção do conhecimento pelos alunos através de avaliações denominadas de ondas de medidas. As três ondas de medidas foram avaliações aplicadas em uma periodicidade específica: a primeira onda de medida foi aplicada previamente, antes da discussão e exposição dos conceitos relativos ao tema. A segunda onda de medida foi aplicada logo após a discussão e exposição dos conceitos, bem como da execução das atividades

relativas ao engajamento comportamental. A terceira e última onda de medida foi aplicada após um intervalo de tempo de aproximadamente um mês.

As avaliações tiveram o mesmo número de questões (5 questões cada) e as questões versaram sobre os mesmos temas, sendo que as alterações feitas, em alguns casos, foram apenas no enunciado e/ou no modelo das questões. (APÊNDICES B, C e D).

Os resultados tanto do engajamento comportamental quanto do cognitivo foram analisados através da utilização de gráficos e tabelas que permitiram inferir sobre a trajetória da aprendizagem dos estudantes e a eficácia da metodologia escolhida como ferramenta de implantação da educação ambiental no ensino básico.

A horta escolar foi planejada a partir de discussões e com base no Manual de Horta Orgânica Doméstica. A apresentação de um seminário foi a forma escolhida para idealização do projeto. Para isso as turmas foram divididas em cinco equipes, cada equipe elaborou uma apresentação sobre os seguintes temas:

- Equipe 1: layout da horta e ferramentas;
- Equipe 2: escolha de cultivos e compostagem;
- Equipe 3: preparação do solo e disposição de canteiros;
- Equipe 4: cuidando da horta: plantando, mantendo e colhendo;
- Equipe 5: manejo básico: adubação e controle de “pragas” e “doenças”.

Após as apresentações o diálogo foi aberto e um projeto da horta escolar foi construído. Após a construção dos dois projetos houve um diálogo entre as duas turmas chegando a um consenso e um novo projeto da horta foi criado contemplando detalhes dos dois projetos iniciais.

Ao final do preenchimento da planilha os alunos obtiveram uma nota que foi calculada a partir do somatório dos pontos obtidos dividido pelo somatório de atividades realizadas. Esse resultado representa um valor percentual que será transformado na nota final do aluno para o engajamento comportamental.

3.5 ANÁLISES DOS DADOS

Os dados coletados foram analisados através de gráficos e tabelas que resultaram em um conjunto de novos dados, esses dados foram avaliados pelo docente que refletiu sobre o desempenho dos alunos e se a metodologia utilizada foi significativa para a aprendizagem e construção do conhecimento sobre o tema proposto.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As turmas envolvidas no projeto foram duas: a turma 1 (composta por 24 alunos com idade entre 16 e 22 anos) e a turma 2 (composta por 26 alunos com idade entre 16 e 30 anos). Abaixo está detalhado o resultado do engajamento comportamental e cognitivo das turmas, bem como as considerações que puderam ser feitas com base nos dados.

4.1 ENGAJAMENTO COMPORTAMENTAL

Como descrito na metodologia do trabalho, o engajamento comportamental buscou avaliar o comprometimento, a participação e o envolvimento dos estudantes nas atividades propostas. Essa avaliação foi feita através da participação ou não dos alunos nas diversas atividades.

Uma planilha com o resultado foi preenchida utilizando o critério peso “1” para quem participou e peso “0” para quem não participou, ou seja, o resultado não procurou exprimir uma nota a partir de critérios estabelecidos pelo professor, apenas um critério foi utilizado: “fez ou não fez”, a partir da somatória dessas atividades um valor percentual foi gerado.

O desempenho das turmas neste engajamento está expresso nos gráficos das Figuras 4 e 5.

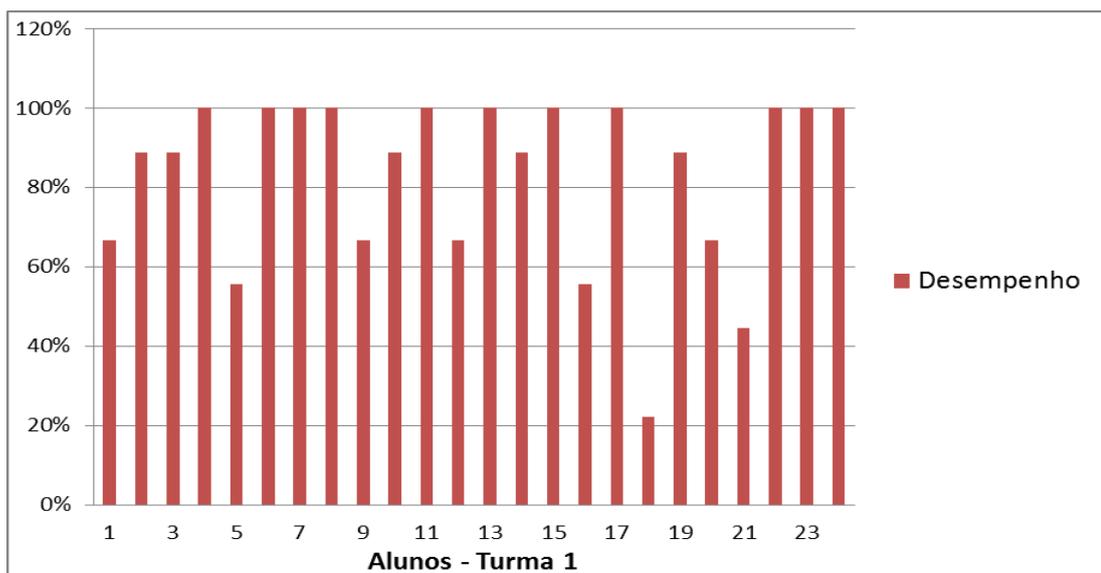


Figura 4 - Gráfico do Engajamento Comportamental da Turma 1.

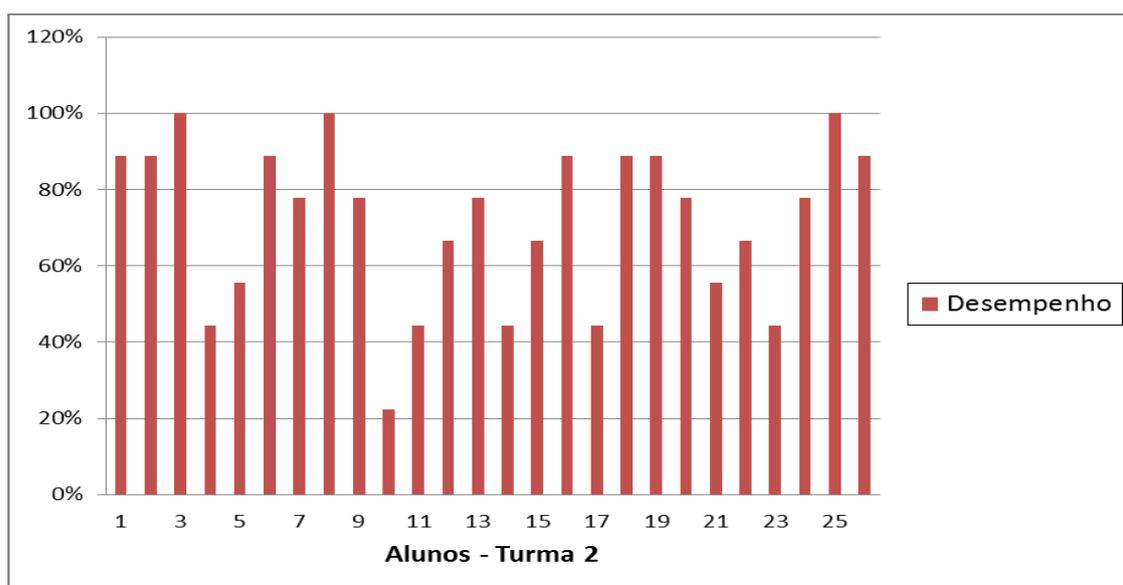


Figura 5 - Gráfico do Engajamento Comportamental da Turma 2.

Além de avaliar a participação dos alunos nas atividades, o professor também analisou a abstinência e sua associação com o desempenho nas atividades. Vale ressaltar que alguns alunos abandonaram a escola durante este período e por isso não possuem nota ou estas estão incompletas, são eles: Mayla Marihercia A. da Mota (turma 1), Jemerson da Rocha Lima e Joao Santos Damasceno (turma 2).

Os dados para cada turma estão dispostos nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Abstinência e Desempenho no Engajamento Comportamental - Turma 1

Nº	Alunos	Abstinência	Desempenho Geral
1	Adauto Pereira da Silva	10%	67%
2	Adriel Tomaz do Santo	0%	89%
3	Anderson dos Santos	0%	89%
4	Andresa Romao Oliveira	0%	100%
5	Carla de Lisboa Souza	10%	56%
6	Caroline de Jesus Gomes	0%	100%
7	Claudio de Santana	0%	100%
8	Debora Mariane da Silva	0%	100%
9	George de Jesus Goes	20%	67%
10	Gessica dos Santos Santana	10%	89%
11	Igor de Souza Estrela	0%	100%
12	Jamile Ribeiro dos Santos	25%	67%
13	Jessica Luane Gomes	0%	100%
14	Jisla Keila Silva Araujo	15%	89%
15	Jonatas dos Santos Conceição	0%	100%
16	Jose Gabriel de Santanna	35%	56%
17	Lorena Silva das Mercês	0%	100%
18	Mayla Marihercia A. da Mota	70%	22%
19	Murillo Macedo da Silva	10%	89%
20	Natanael da Silva	30%	67%
21	Regiane Silva Souza	35%	44%
22	Renata Santos Parana	0%	100%
23	Rosenildes de Santana	0%	100%
24	Tais Santos Gomes	0%	100%

Tabela 2 - Abstinência e Desempenho no Engajamento Comportamental - Turma 2

(continua)

Nº	Alunos	Abstinência	Desempenho Geral
1	Adenilza dos Santos Gomes	10%	89%
2	Alessandro Santos Pinheiro	20%	89%
3	Anderson de Lisboa Souza	0%	100%
4	André Luís Santos da S. Jr	35%	44%
5	Caroline Gonzaga da Cruz	10%	56%
6	Daiane da Cruz Lima	20%	89%

(conclusão)			
Nº	Alunos	Abstinência	Desempenho Geral
9	Iasmin Conceição da Silva	10%	78%
10	Jemerson da Rocha Lima	80%	22%
11	Joao Santos Damasceno	30%	44%
12	Joao Vitor Jesus de Souza	20%	67%
13	Laurena Cibele dos Santos	35%	78%
14	Lilian Cristina S. de Jesus	40%	44%
15	Lorena Gomes dos Santos	10%	67%
16	Joseane dos Santos França	20%	89%
17	Manoela Costa Moreira	40%	44%
18	Marilene Pereira Santos	10%	89%
19	Robenilson dos S. das Virgens	0%	89%
20	Rodrigo Barbosa dos Santos	10%	78%
21	Rute de Jesus Santos Barbosa	40%	56%
22	Ruth Brito de Jesus	20%	67%
23	Sidinei dos Santos Lima	40%	44%
24	Tais Ferreira Ribeiro	0%	78%
25	Valdenilson Santos Alves	0%	100%
26	Ydnei Carlos dos Santos Reis	10%	89%

Uma associação pode ser feita entre abstinência e desempenho observando os gráficos das Figuras 6 e 7. Percebe-se, para ambas as turmas, que apenas os alunos que tiveram abstinência maior que 30% obtiveram desempenho menor que 60% nas atividades. A abstinência provoca dois efeitos negativos, um é ausência e a não participação nos trabalhos em sala de aula, outro é o atraso ou não cumprimento de prazos para entrega de atividades extraclasse.

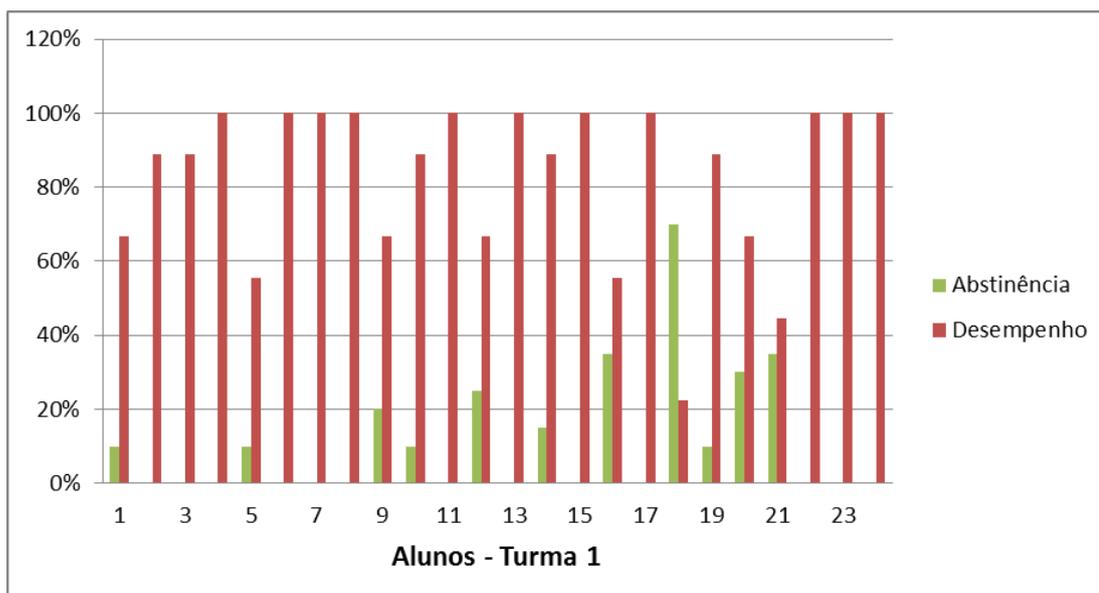


Figura 6 - Gráfico da Relação entre Engajamento Comportamental e a Abstinência - Turma 1.

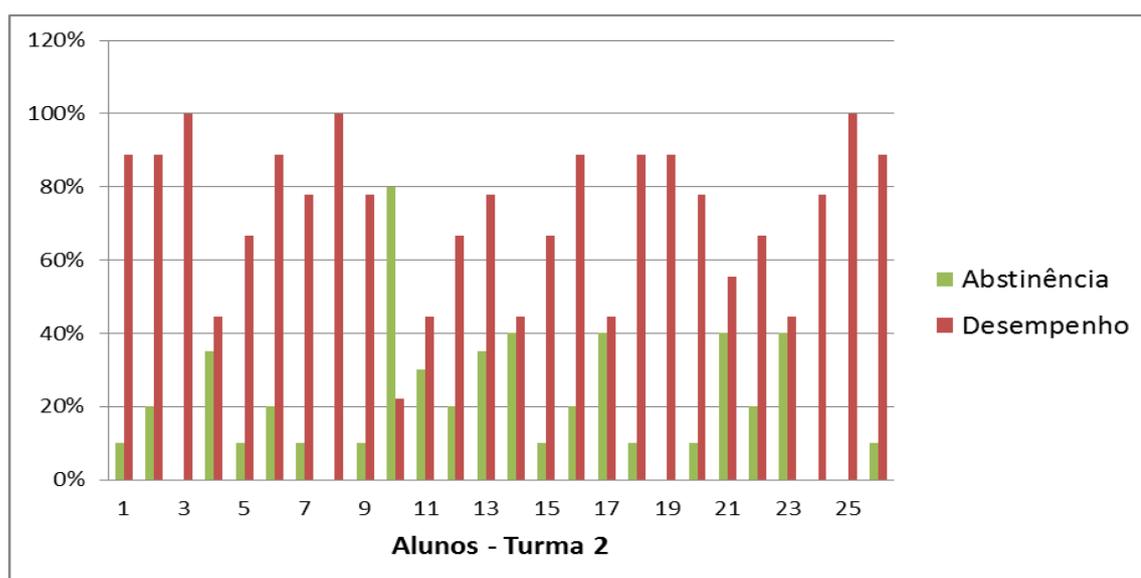


Figura 7 - Gráfico da Relação entre Engajamento Comportamental e a Abstinência - Turma 2.

4.2 ENGAJAMENTO COGNITIVO

Com o engajamento cognitivo buscou-se avaliar o desenvolvimento dos alunos e se a construção do conhecimento ocorreu e foi significativa. Para isso Ondas de Medida foram aplicadas, sendo que a primeira funcionou como uma

sondagem do conhecimento prévio que os alunos possuíam, a segunda avaliou o aprendizado construído durante o bimestre através das atividades do engajamento comportamental e a terceira avaliou se esse conhecimento foi de fato construído de forma significativa. Segundo Moreira:

“Aprendizagem significativa é o processo através do qual uma nova informação (um novo conhecimento) se relaciona de maneira substantiva (não-literal) e não arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo”. (MOREIRA, 1999, p. 14).

Os resultados das ondas de medida estão expostos na Tabelas 3 e 4.

Tabela 3 – Engajamento Cognitivo - Turma 1.

Nº	Alunos	1ª Onda de medida	2ª Onda de medida	3ª Onda de medida
1	Adauto Pereira da Silva	1	2	2
2	Adriel Tomaz do Santo	6	8	8,5
3	Anderson dos Santos	1,5	4	6
4	Andresa Romao Oliveira	4,5	10	9,5
5	Carla de Lisboa Souza	2	6	5
6	Caroline de Jesus Gomes	3	8	8
7	Claudio de Santana	1	6	6,5
8	Debora Mariane da Silva	5	8	8,5
9	George de Jesus Goes	-	2	4
10	Gessica dos Santos Santana	5	5	6
11	Igor de Souza Estrela	5	10	10
12	Jamile Ribeiro dos Santos	3	4	5
13	Jessica Luane Gomes	4	7,5	6,5
14	Jisla Keila Silva Araujo	3	5	6
15	Jonatas dos Santos Conceição	1	7,5	6,5
16	Jose Gabriel de Santanna	2	3	2
17	Lorena Silva das Mercês	4,5	9	8
18	Mayla Marihercia A. da Mota	1	-	-
19	Murillo Macedo da Silva	5,5	7	7
20	Natanael da Silva	1	6	6
21	Regiane Silva Souza	2	2	3
22	Renata Santos Parana	3	9	8,5
23	Rosenildes de Santana	3	7	7,5
24	Tais Santos Gomes	0	7	6

Tabela 4 – Engajamento Cognitivo - Turma 2.

Nº	Alunos	1ª Onda de medida	2ª Onda de medida	3ª Onda de medida
1	Adenilza dos Santos Gomes	6,5	10	10
2	Alessandro Santos Pinheiro	6	8	9
3	Anderson de Lisboa Souza	4	7	7
4	André Luís Santos da S. Jr	4	6	6
5	Caroline Gonzaga da Cruz	0	5	7
6	Daiane da Cruz Lima	0	5	5
7	Deivison dos Santos Batista	2	7	7
8	Edleusa Souza dos Santos	4	5	4
9	Iasmin Conceição da Silva	6	8	7
10	Jemerson da Rocha Lima	4	-	-
11	Joao Santos Damasceno	3	-	-
12	Joao Vitor Jesus de Souza	5	7	6,5
13	Laurena Cibele dos Santos	2	4	3
14	Lilian Cristina S. de Jesus	5	7	7,5
15	Lorena Gomes dos Santos	1	2	4
16	Joseane dos Santos França	3,5	6	7
17	Manoela Costa Moreira	3	3	5
18	Marilene Pereira Santos	6	10	8,5
19	Robenilson dos S. das Virgens	1	5	6,5
20	Rodrigo Barbosa dos Santos	2	6	6
21	Rute de Jesus Santos Barbosa	1	7	6,5
22	Ruth Brito de Jesus	6	6	7
23	Sidinei dos Santos Lima	3	2	2
24	Tais Ferreira Ribeiro	4	6,5	6
25	Valdenilson Santos Alves	0	4	5
26	Ydnei Carlos dos Santos Reis	-	7	8,5

Na primeira onda de medida a grande maioria dos alunos obtiveram baixo rendimento, isso provavelmente ocorreu pois apesar deles possuírem algum conhecimento prévio sobre o assunto, esse conhecimento não estava sistematizado e eles não foram capazes de relacioná-lo com as questões abordadas. A primeira onda de medida serviu exatamente para sondar quais conhecimentos prévios os alunos possuíam e a partir deles desenvolver atividades que permitissem criar uma

conexão com o conhecimento técnico-científico do tema escolhido (Horta escolar). Sobre esses aspectos Pelizzari et al., (2001, p.40) nos fala:

Em primeiro, partir do nível de desenvolvimento do aluno, isto é, a ação educativa está condicionada pelo nível de desenvolvimento dos alunos, os quais nem sempre vêm marcados pelos estudos evolutivos existentes e que, por tal motivo, devem complementar-se com a exploração dos conhecimentos prévios dos estudantes (alunos), o que já sabem ou têm construído em seus esquemas cognitivos. A soma de sua competência cognitiva e de seus conhecimentos prévios marcará o nível dedesenvolvimento dos alunos. (PELIZZARI et al., 2001, p.40).

Nessa tentativa as atividades escolhidas buscaram além de construir, desconstruir e reconstruir o conhecimento sobre horta, solos, agricultura, ambiente e alimentação saudável. Sendo assim, o desenvolvimento do trabalho buscou estabelecer uma aprendizagem significativa onde os alunos não cumprissem um papel coadjuvante na relação ensino-aprendizagem, o objetivo foi inserir na prática pedagógica o aprender a aprender e o aprender a fazer.

Com os resultados da segunda onda de medida pôde-se observar que houve uma comunicação entre os conhecimentos, técnico-científico e comum, e a partir daí novos conhecimentos foram gerados, cada sujeito com sua particularidade construiu significados para compreender a realidade sobre os temas abordados, mas mesmo sendo esse novo conhecimento uma aquisição particular, ele é suficiente para o entendimento sistematizado e generalizado dos temas. A partir da utilização de novas práticas pedagógicas que dinamizam o processo ensino-aprendizagem conseguiu-se estabelecer uma provocação e um movimento dos estudantes na busca pelo conhecer, saber e fazer. Olhando para o que foi discutido e levantado em sala de aula, eles conseguiram por em prática o que foi aprendido e construíram uma realidade escolar mais humana, saudável, integradora e agroecologicamente correta.

Na elaboração do projeto da horta no colégio eles optaram por doar os alimentos e hortaliças para o orfanato da comunidade escolar. Apesar do pequeno espaço e da pequena produtividade esperada para a horta, este gesto demonstra a responsabilidade social que os jovens vêm desenvolvendo durante o projeto. Tal olhar faz parte da política inclusiva das ideologias estudadas em sala de aula como a agroecologia e a soberania alimentar.

Os resultados foram avaliados comparando-se o rendimento dos alunos na 1ª e na 2ª onda de medida (ver gráficos das Figuras 8 e 9). Vale ressaltar que as ondas de medidas, assim como qualquer exame pontual, não refletem com fidelidade o conhecimento construído pelo aluno sobre os temas trabalhados. Essa ferramenta busca identificar falhas ocorridas durante o processo pedagógico que devem ser corrigidas afim de melhorar-se e reformular-se tal processo continuamente.

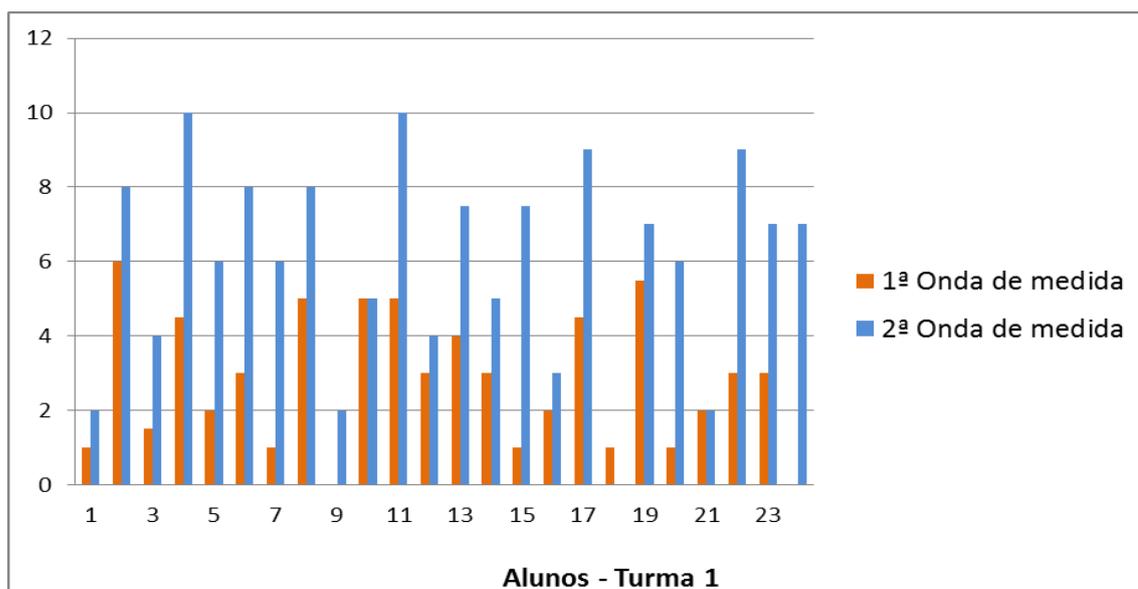


Figura 8 - Gráfico da Comparação do Rendimento entre a 1ª e a 2ª Onda de Medida – Turma 1.

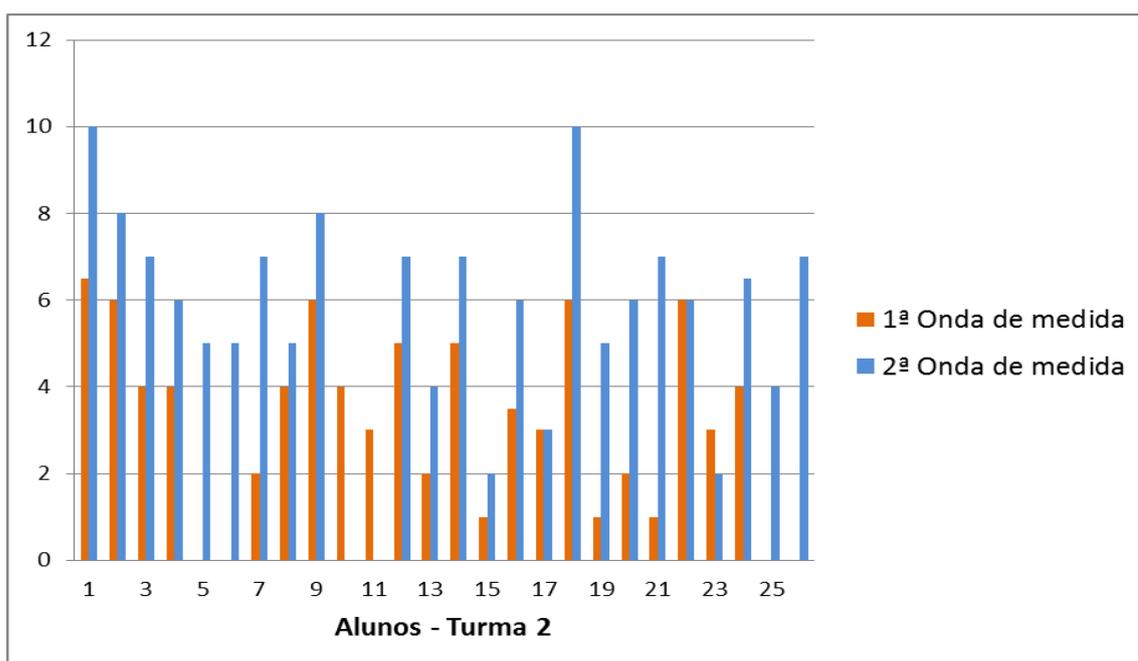


Figura 9 – Gráfico da Comparação do Rendimento entre a 1ª e a 2ª Onda de Medida – Turma 2.

Nota-se nos resultados que o rendimento da turma 1 na primeira onda de medida foi considerado baixo (média da turma: 2,9), a maioria recebeu nota menor que 5 (18 alunos) e nota máxima 6 (no total de 10 pontos). Já na segunda onda os resultados foram considerados satisfatórios (média da turma: 6,2), tendo a metade da turma (12 alunos) tirado nota acima de 6 e os demais (12 alunos) tirado em sua maioria notas acima de 4. Na turma 2 o rendimento para a primeira onda também foi considerado baixo (média da turma: 3,3), a maioria recebeu nota menor que 5 (18 alunos) e a nota máxima foi 6,5. Na segunda onda os resultados foram considerados satisfatórios (média da turma: 6,0), com 11 alunos alcançando notas acima de 6 e os demais (13 alunos) obtiveram em sua maioria notas entre 5 e 6. Ressalta-se que a partir desta etapa do projeto dois alunos da turma 2 abandonaram os estudos e por isso o total de alunos para essa turma a partir da segunda onda de medida foi 24.

Pressupõe-se que além da dedicação individual e extra-classe, para o aluno conseguir um bom rendimento na segunda onda de medida ele deveria participar, discutir e se articular em sala de aula para que ocorresse uma aprendizagem significativa de fato. Sendo assim, a abstinência foi comparada com o rendimento da segunda onda de medida e o resultado está evidenciado nos gráficos das Figuras 10 e 11.

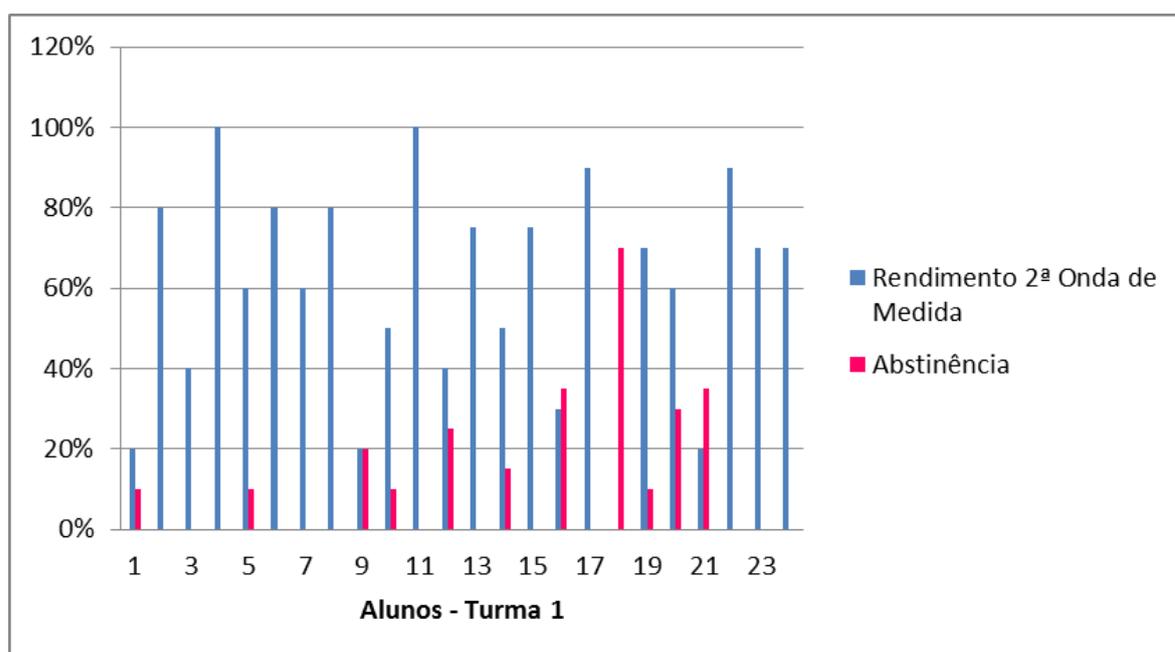


Figura 10 - Gráfico da Relação entre Rendimento na 2ª Onda de Medida e Abstinência – Turma 1.

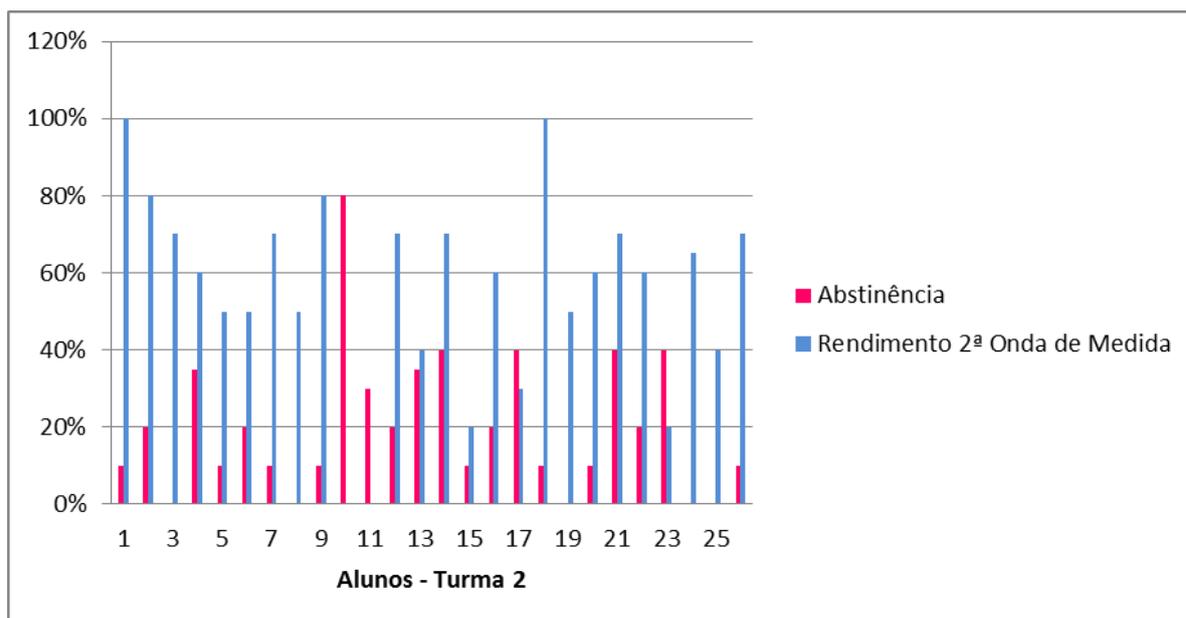


Figura 11 - Gráfico da Relação entre Rendimento na 2ª Onda de Medida e Abstinência – Turma 2.

Observa-se que na turma 1, dos treze alunos que não faltaram a nenhum dia de aula (muito assíduo), onze obtiveram rendimento maior que 60%, ou seja, tiraram notas acima de 6. Oito alunos tiveram entre 6 e 30% de abstinência (assíduo), cinco tiveram rendimento acima de 50% ou nota 5, sendo o maior rendimento entre eles 70%. Dos alunos com abstinência acima de 30% (3 ao total), dois obtiveram rendimentos baixos (20 e 30%) e um abandonou os estudos ficando sem rendimentos.

Já na turma 2, os cinco alunos que não faltaram a nenhum dia de aula (muito assíduo) obtiveram rendimento entre 40 e 100%, ou seja, tiraram nota a partir de 4. Quinze alunos tiveram entre 6 e 30% de abstinência (assíduo), desses, onze tiveram rendimento acima de 60% ou nota 6, sendo o maior rendimento entre eles 100%. Dos alunos com abstinência acima de 30% (6 ao total), três obtiveram rendimentos abaixo de 45% e três acima de 45%, sendo o maior rendimento 70%. Dois alunos abandonaram os estudos ficando sem rendimentos. Um desses alunos abandonou os estudos ao final do bimestre, porém já era faltoso e não participava das atividades propostas.

Após a finalização do bimestre a 3ª Onda de Medida foi aplicada com um intervalo de 25 dias após a aplicação da anterior. Essa intervenção buscou avaliar se a metodologia proporcionou uma aprendizagem significativa. Para a aprendizagem ser considerada significativa o aluno deve permanecer com o

entendimento sobre os temas abordados por um longo período, isso ocorre, pois a estrutura cognitiva é ampliada quando um novo conhecimento é elaborado através da junção dos conhecimentos prévios do aluno com as intervenções didático-pedagógicas sobre os variados temas. Os resultados da 3ª Onda de Medida e sua comparação com os resultados anteriores estão resumidos nos gráficos das Figuras 12 e 13.

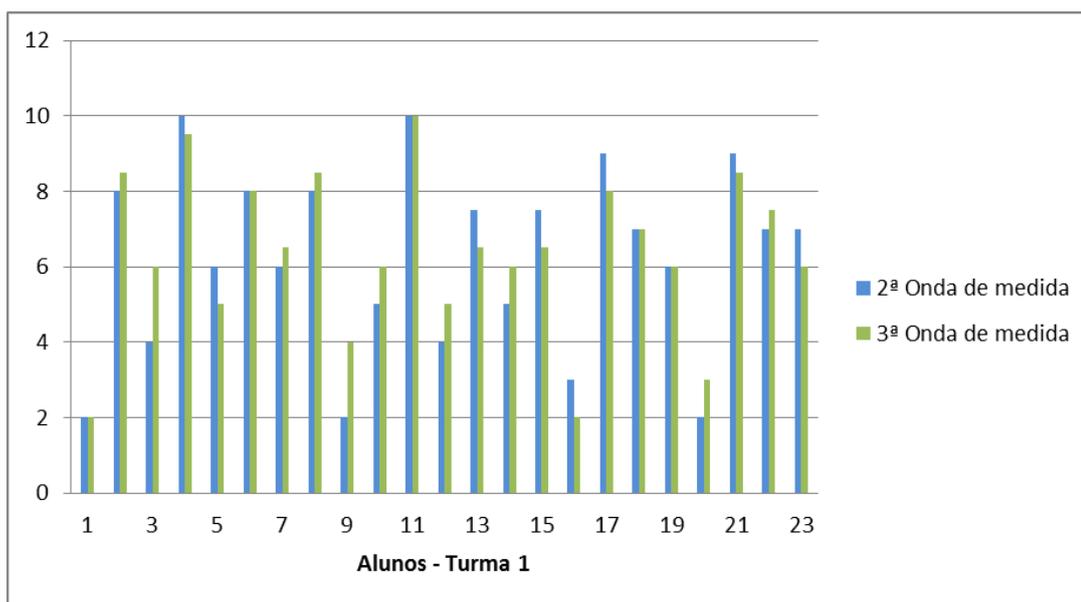


Figura 12 - Gráfico da Relação entre os Resultados da 2ª e 3ª Ondas de Medida – Turma 1.

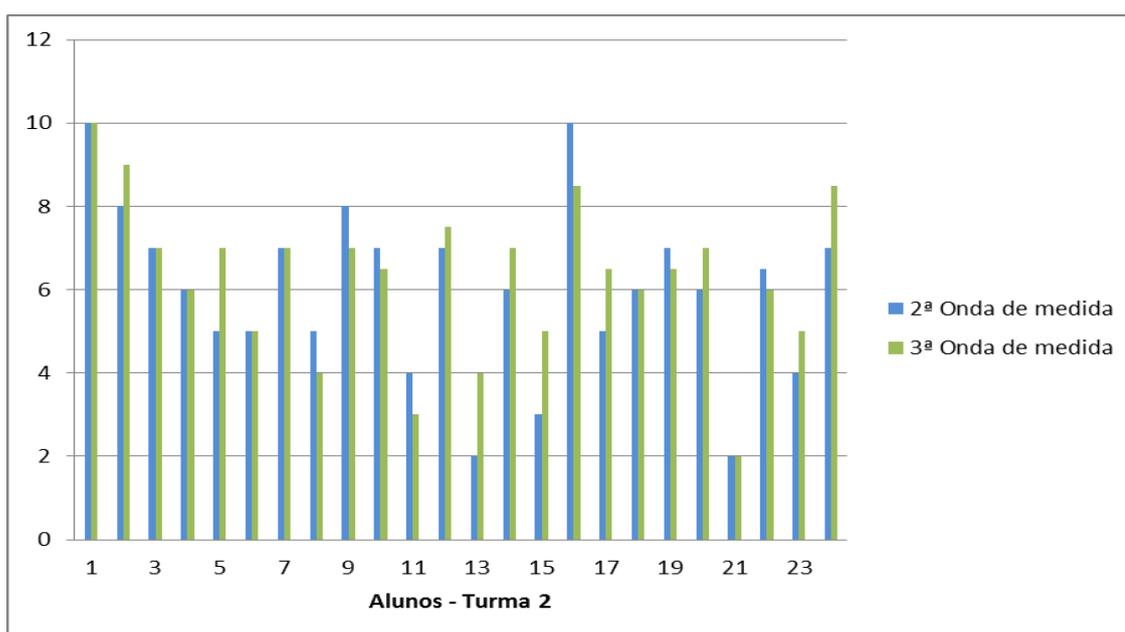


Figura 13 - Gráfico da Relação entre os Resultados da 2ª e 3ª Ondas de Medida – Turma 2.

Na 3ª Onda de Medida os alunos da turma 1 obtiveram uma nota média de 6,3 mantendo valor aproximado, um pouco acima, da média do exame passado (6,0). Aproximadamente 65% dos alunos (15 alunos) tiveram rendimento igual ou superior ao exame anterior. Os alunos da turma 2 também tiveram um rendimento considerado satisfatório, a média da turma no terceiro exame foi 6,3. Aproximadamente 70% dos alunos (17 alunos) tiveram rendimento igual ou superior ao exame anterior.

A partir destes resultados algumas inferências podem ser feitas. A primeira é de que a metodologia de projetos funciona bem como ferramenta de aprendizagem significativa já que foi observada a manutenção das conexões cognitivas criadas pelos alunos, o que permitiu que eles respondessem e obtivessem em média a mesma nota que na onda anterior. A segunda inferência é de que a metodologia precisa ser ajustada para que mais conexões cognitivas sejam formadas pelos alunos, isso garantirá um entendimento mais próximo do real da complexidade dos eventos da nossa sociedade como um todo, não só das ciências naturais como no caso do projeto.

O engajamento cognitivo também foi comparado com o engajamento comportamental afim de se avaliar a relação entre o envolvimento nas atividades propostas durante todo o bimestre e o rendimento dos alunos (Figuras 14 e 15).

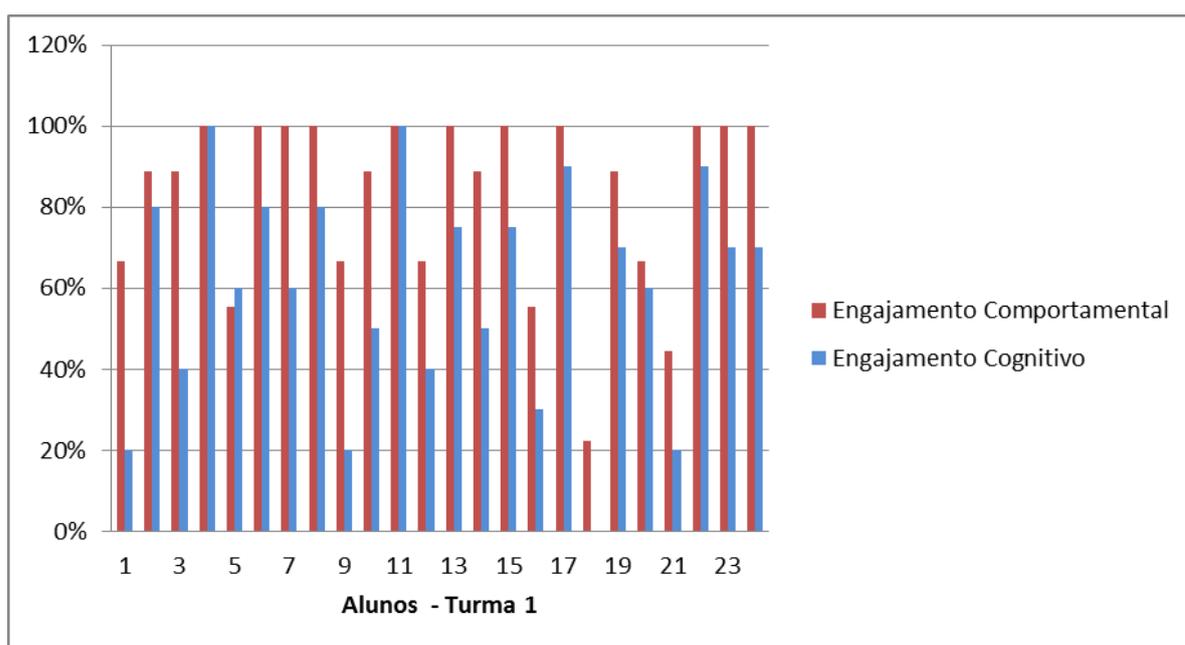


Figura 14 - Gráfico da Relação entre Engajamento Comportamental e Engajamento Cognitivo - Turma 1.

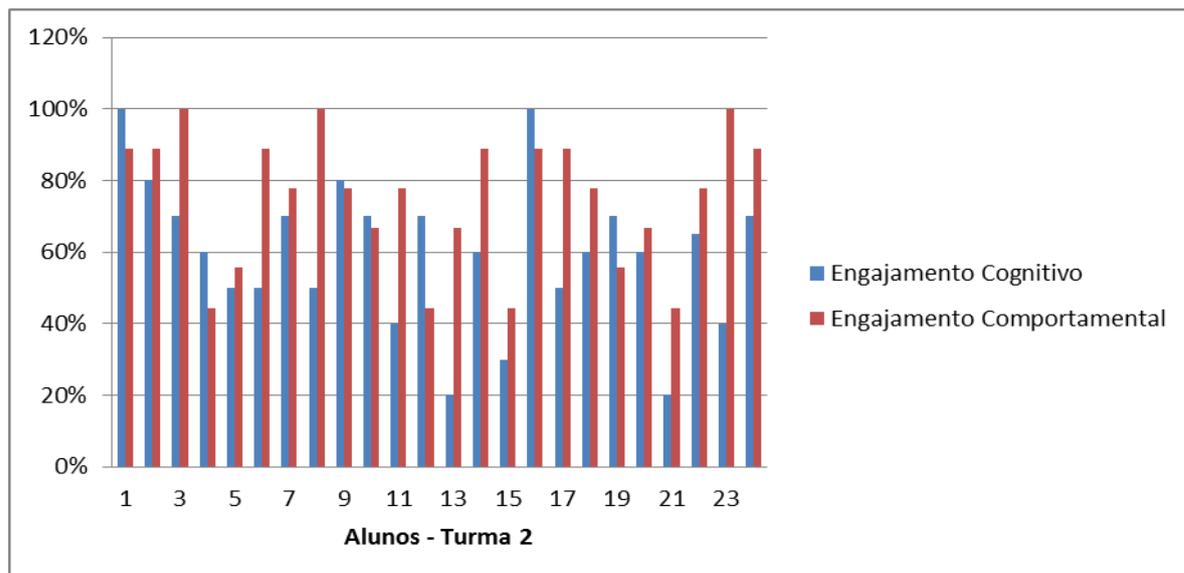


Figura 15 - Gráfico da Relação entre Engajamento Comportamental e Engajamento Cognitivo - Turma 2.

Os gráficos das Figuras 14 e 15 nos mostram que existe uma relação positiva entre o engajamento comportamental e o engajamento cognitivo. Ou seja, a participação e o envolvimento durante as aulas do bimestre foram importantes para conseguir um bom rendimento nos exames aplicados. A inferência que se pode fazer é que a abstinência dificulta a formação de conexões entre o que foi trabalhado em sala de aula ou extraclasse e o conhecimento prévio e que portanto uma rede de conexões cognitivas não pôde ser criada, logo os questionamentos não podem ser respondidos.

Alguns alunos, apesar de possuírem poucas faltas e realizarem a maioria das tarefas, tendo assim um bom engajamento comportamental, não conseguiram um rendimento considerado satisfatório no engajamento cognitivo. Nesse caso o que pode ter ocorrido é que o método utilizado na abordagem dos temas não motivou todos os alunos como o esperado. A motivação é peça fundamental para o envolvimento do aluno e o desenvolvimento de suas competências e habilidades. Para tentar resolver esta situação o professor deve observar criticamente a sua prática e remodelar a metodologia buscando conseguir obter resultados mais significativos. Sobre isso Guimarães e Boruchovitch (2004) escreveram:

A motivação no contexto escolar tem sido avaliada como um determinante crítico do nível e da qualidade da aprendizagem e do desempenho. Um estudante motivado mostra-se ativamente envolvido no processo de aprendizagem, engajando-se e persistindo em tarefas desafiadoras,

dependendo esforços, usando estratégias adequadas, buscando desenvolver novas habilidades de compreensão e de domínio. Apresenta entusiasmo na execução das tarefas e orgulho acerca dos resultados de seus desempenhos, podendo superar previsões baseadas em suas habilidades ou conhecimentos prévios. (GUIMARÃES; BORUCHOVITCH, 2004, p. 143)

4.3 AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA DE PROJETOS COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A partir dos resultados obtidos tanto no engajamento comportamental quanto no cognitivo foi possível verificar a eficácia da metodologia como instrumento para abordagem de temas transversais em sala de aula. A educação ambiental é considerada tema transversal, pois seu entendimento requer uma visão holística que contemple a complexidade dos sistemas vivos e sua relação com as atividades humanas. Para que os estudantes consigam compreender como funcionam esses sistemas e como as ações humanas interagem com seus ciclos é necessário que eles percebam a complexidade desses sistemas a partir do conhecimento das intrincadas relações que envolvem os seres vivos e não-vivos em nosso planeta. Por isso a abordagem desses conteúdos não pode se dar de forma simplificada, ela deve interligar as diversas áreas do conhecimento.

Uma forma mais significativa para trabalhar esses conceitos foi partir da vivência do aluno e de seus conhecimentos prévios sobre os temas. A partir daí as aulas foram planejadas para criar um ambiente estimulante e motivador, onde o aluno fizesse conexões com o que já sabia e o que estava sendo trabalhado em sala de aula. Várias formas diferentes de trabalho foram utilizadas na tentativa de motivá-los sempre com novidades e encontrar adequação ao assunto dado.

Um exemplo de plano de aula foi o debate sobre o controle químico e biológico. Eles relataram que nunca tinham aprendido tanta coisa em apenas poucas aulas. Para que ocorresse o debate foram utilizadas duas aulas antes como oficina preparatória, em uma delas eles trouxeram materiais bibliográficos e construíram uma proposta de negócio, na outra eles construíram propagandas e embalagens com informações técnicas e comerciais do produto a ser vendido e ainda construíram argumentos contra a “equipe rival”. No dia do debate eles expuseram

sua proposta e debateram porque o professor deveria escolher o produto deles e não o do concorrente.

As atividades realizadas conseguiram alcançar o objetivo esperado que foi o de criar um ambiente propício à formação de um conhecimento em redes conectando os diversos saberes.

Na prática docente a metodologia de projetos:

Possibilita a construção da vida colaborativa da sala de aula, permitindo ao grupo: organizar e gerir seu espaço, seu tempo; construir o sentido da atividade tanto para o aluno quanto para o professor; viver as alegrias, os entusiasmos e os conflitos com as experiências; enfim, participar, propor, argumentar, defender ideias, tomar decisões. (VEIGA et al., 2006, p. 78)

Sendo assim a metodologia utilizada e as abordagens feitas em sala de aula estão de acordo com alguns dos princípios da Política de Educação Ambiental brasileira estabelecidos no Artigo 4º da Lei 9.795, de 27 de abril de 1999, traz que:

- I - o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;
- II - a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;
- III - o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
- V - a garantia da continuidade e permanência do processo educativo;
- VI - a permanente avaliação crítica do processo educativo; (BRASIL, 1999).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho demonstrou como a metodologia de projetos pode ser uma ferramenta eficaz na implantação da educação ambiental na educação básica. Através desta ferramenta os alunos puderam perceber e desenvolver competências sobre os valores e princípios de educação ambiental e construir habilidades para resolver os dilemas de uma agricultura insustentável baseada na utilização de insumos químicos, excludente socialmente e degradadora dos ecossistemas terrestres. Através da metodologia aplicada foi possível a criação de uma perspectiva holística, onde os problemas do mundo contemporâneo não ficassem compartimentalizados em disciplinas. Apesar de o professor ensinar a disciplina de biologia vários diálogos com as outras áreas do conhecimento foram criados (história, química, geografia, geologia, pedologia e etc.) caracterizando a interdisciplinaridade. De acordo com Pereira e Souza (2004):

Precisamos romper com a cultura da seletividade e da exclusão, atenuar posturas avaliativas classificatórias e evoluir para abordagens de ensino, de aprendizagem e de avaliação mais compatíveis com as necessidades dos alunos, procurando construir uma escola mais democrática e acessível a todos, comprometida com a transformação da realidade. (PEREIRA; SOUZA, 2004 *apud* LIMA; VASCONCELOS, 2006, p. 406).

Os alunos puderam compreender durante as aulas o valor de uma alimentação saudável, a relação entre os problemas ambientais e a forma como a agricultura moderna funciona, e acima de tudo a perspectiva de uma forma de viver integrada com os princípios da natureza. Além disso, eles desenvolveram conhecimentos para construir e manter uma horta agroecológica na escola e utilizá-la como projeto social, doando os vegetais cultivados em seu espaço para fundações de amparo aos órfãos.

Como resultado positivo a metodologia estudada também mostrou ser uma ferramenta importante para uma aprendizagem significativa e na construção de redes cognitivas, habilidades e competências que transformam o aluno em um ser crítico e protagonista de melhorias nos meios sociais em que está inserido.

Em relação à eficácia da metodologia, foi considerada satisfatória para as perspectivas iniciais do trabalho. Ainda sim é ressaltada a importância de uma

reformulação do projeto para atingir melhores resultados e com isso garantir que o instrumento utilizado promova uma relação ensino-aprendizagem mais dinâmica, participativa e significativa para os seres envolvidos.

O trabalho docente deve ser um laboratório de experiências que culminem em iniciativas didático-pedagógicas mais inclusivas, significativas e que contemplem a complexidade do mundo real. Não existe uma metodologia perfeita e que atenda a todos os grupos de alunos com suas vivências e influências diversas. A proposta deste trabalho foi sugerir a metodologia de projetos como alternativa de implantação de temas transversais como a educação ambiental no ensino médio, essa proposta coaduna com os Parâmetros Curriculares Nacionais das ciências da natureza e suas tecnologias:

O aprendizado não deve ser centrado na interação individual de alunos com materiais instrucionais, nem se resumir à exposição de alunos ao discurso professoral, mas se realizar pela participação ativa de cada um e do coletivo educacional numa prática de elaboração cultural. É na proposta de condução de cada disciplina e no tratamento interdisciplinar de diversos temas que esse caráter ativo e coletivo do aprendizado afirmar-se-á. (PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS ENSINO MÉDIO, 1999, p. 7-8).

REFERÊNCIAS

ARENDDT, Hannah. A Crise na Educação. In: ARENDT, Hannah. **Entre o Passado e o Futuro**. [Tradução de Mauro W. Barbosa de Almeida]. 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 1979b.

BOUTINET, Jean P. **Antropologia do Projeto**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

BRASIL. [Lei Darcy Ribeiro (1996)]. **LDB. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**: lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. 5. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação Edições Câmara, 2010. 60 p. (Série Legislação; n. 39)

_____. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais (Ensino Médio)**: Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAPRA, Fritjof. **Alfabetização Ecológica**: a educação das crianças para um mundo sustentável. São Paulo: Cultrix, 2006.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação Ambiental**: a Formação do Sujeito Ecológico. São Paulo: Cortez, 2004.

CORTELLA, Mario Sergio. **A escola e o conhecimento**: fundamentos epistemológicos e políticos. 13. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

Cortesão, L. (1990). Projecto, interface de expectativa e intervenção. In: Veiga, Ilma P. A. (org). **Técnicas de ensino**: novos tempos, novas configurações. Campinas, SP: Papirus, 2006.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. 23. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1993.

GUIMARÃES, S. É. R; BORUCHOVITCH, E. O estilo motivacional do professor e a motivação intrínseca dos estudantes: uma perspectiva da Teoria da Autodeterminação. **Psicologia: Reflexão e Crítica**. Porto Alegre, v.17, n. 2, p.143-150, 2004.

LEITE, Lúcia H. A. Pedagogia de projetos: intervenção no presente. **Presença Pedagógica**. Belo Horizonte, v. 2, n. 8, p. 24-33, mar./abr. 1996.

LIMA, Kênio E. C.; VASCONCELOS, Simão D. Análise da metodologia do ensino de Ciências nas escolas da rede municipal de Recife. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**. Rio de Janeiro, v. 14, n. 52, p. 397-412, 2006

MOREIRA, Marcos A. **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora da UnB, 1999.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. Tradução Eloá Jacobina. – 15ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

PELIZZARI, Adriana et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Rev. Psicologia Educação e Cultura**. Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002.

PIMENTA, José C.; RODRIGUES, Keilla da S.M. **Projeto horta escola**: ações de Educação Ambiental na escola Centro Promocional Todos os Santos de Goiânia (GO). In: II SEAT – Simpósio de Educação Ambiental e Transdisciplinaridade. Goiânia, GO, 2011.

ROCHA, Aurea P. **Horta escolar: a interseção entre Educação ambiental e ensino de ciências**. 2009. 117f. Monografia de Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade Federal Fluminense. Niterói, RJ, 2009.

SAINZ, F. El método de projectos. Revista de Pedagogia, Madrid, 1931. In: Veiga, Ilma P. A. (org). **Técnicas de ensino**: novos tempos, novas configurações. Campinas, SP: Papyrus, 2006.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude. **O trabalho docente**. Elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

VEIGA, Ilma P. A. (org). **Técnicas de ensino**: novos tempos, novas configurações. Campinas, SP: Papyrus, 2006.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Relatório da Aula Prática de Solos

Roteiro de Aula Prática - Tipos de Solo

OBJETIVO:

Classificar as amostras em um dos tipos de solo estudado (argiloso, arenoso e húmico) e identificar qual das classificações corresponde ao tipo de solo da escola.

MATERIAL:

- ✓ Três garrafas pet
- ✓ Faca, estilete ou tesoura
- ✓ 3 filtros de café
- ✓ 1 litro de água
- ✓ 3 amostras de solo (1 de argila, 1 de terra vegetal, 1 de solo da escola)
- ✓ 3 folhas de jornal
- ✓ Fita Crep
- ✓ 1 par de luvas de borracha
- ✓ 1 colher

METODOLOGIA

- ✓ Forre as mesas com as folhas de jornal
- ✓ Corte as garrafas pet ao meio e emborque a parte com o gargalo dentro da parte de baixo
- ✓ Coloque um filtro de papel em cada uma das garrafas já emborcadas
- ✓ Etiquete as garrafas na seguinte ordem: Argiloso, Húmico e solo CEMJ
- ✓ Coloque na garrafa "Argiloso" uma porção de argila
- ✓ Coloque na garrafa "Húmico" uma porção de terra vegetal
- ✓ Coloque na garrafa "Solo CEMJ" uma porção de solo retirado da escola
- ✓ Coloque em cada uma das garrafas meio copo de água
- ✓ Observe o que ocorre e o aspecto do solo (textura, cor, permeabilidade, etc.)

OBS: É importante que as medidas de material sejam iguais nas três garrafas!!!

QUESTÕES PARA OBSERVAR E RESPONDER:

1. Qual o aspecto de cada amostra de solo antes do experimento? (cor, textura, granulometria)
2. Como cada amostra de solo ficou após ser molhada? (cor e textura)
3. Preencha a tabela abaixo com as informações observadas

Tipos de Solo	Cor	Textura	Permeabilidade

APÊNDICE B – 1ª Onda de Medida

1ª ONDA DE MEDIDA

1. O que é solo? Do que ele é composto?

2. O solo, quando modificado para cultivo ou desprovido de sua vegetação originária, fica propício à erosão, capaz de remover mil vezes mais material do que se este mesmo solo estivesse coberto. A erosão é um dos fatores que diminuem a fertilidade do solo e impede a utilização do mesmo para agricultura. Por que a diminuição da fertilidade impede a utilização do solo para agricultura?

3. Alguns produtos são utilizados para combater organismos que prejudicam plantas cultivadas. Como esses organismos são popularmente conhecidos e quais são os produtos utilizados para combater-los?

4. Os solos podem ser classificados em relação ao teor de nutrientes que possuem. O solo da região sul do Brasil é conhecido pela coloração escurecida e alto teor de nutrientes e matéria orgânica. O que podemos fazer para aumentar o teor de matéria orgânica no solo?

5. Algumas plantas, quando não cultivadas com o manejo adequado, podem apresentar folhas com coloração amarelada, um indicativo de falta de nitrogênio ou fósforo, esses elementos no solo são conhecidos como macronutrientes. Qual a relação entre a carência desses elementos na planta e no solo com a manutenção de uma dieta balanceada por uma pessoa?

APÊNDICE C - 2ª Onda de Medida

2ª ONDA DE MEDIDA

Terra, inimiga da Saúde?Por **Daphne Miller** | Tradução: **Gabriela Leite**

Nos últimos tempos, gosto de pensamentos sujos. Passo meus dias em numa sala esterilizada praticando medicina familiar, mas ainda assim minha mente está na terra. Isso porque estou descobrindo o quanto este meio rico e obscuro influencia na saúde de meus pacientes. Estou até começando a me perguntar sobre o quanto Hipócrates estava errado, ou pelo menos equivocado, quando proclamou: “Deixe o alimento ser tua medicina.” Não me entenda mal – a comida é muito importante para nossa saúde. Mas talvez seja o solo em que os alimentos crescem, ao invés deles próprios, o que nos oferece os verdadeiros remédios.

Há pouco, na literatura médica convencional, para apoiar estas afirmações. Mas existe uma pequena, mas crescente, coleção de pesquisas que pintam o solo com uma cor muito diferente. Estes estudos sugerem que a terra, ou pelo menos alguns tipos dela, pode ser benéfica à nossa saúde.

Os cientistas que estão investigando essa relação entre a saúde e a terra pertencem a um grupo muito variado — botânicos, agrônomos, ecologistas, geneticistas, imunologistas, microbiologistas – e coletivamente estão oferecendo razões para dar atenção aos lugares onde nossa comida é plantada.

Fonte: <http://outraspalavras.net/posts/terra-inimiga-da-saude/>

6. O texto nos fala sobre a importância da terra para a saúde. De que “remédios” o texto está falando que estão presentes no solo?
7. Se cultivássemos morango ou maçã no terreno de nossa escola poderia dar certo? Justifique sua resposta.
8. Para cultivarmos o alimento de forma produtiva e saudável devemos evitar a presença de “pragas” e “doenças”. Quais são as alternativas para combater esses agentes?
9. O texto afirma que a saúde primeiramente está na terra e depois nos alimentos. O que podemos fazer para melhorar o teor do solo para que ele nos forneça “saúde”?

10. Leia as seguintes afirmações.

- I. Restos de organismos em decomposição formam uma matéria escura que se chama húmus.
- II. Solos com muita argila são também muito permeáveis.
- III. A rocha que dá origem ao solo é chamada de rocha-matriz.
- IV. As minhocas contribuem para a fertilidade do solo.
- V. O húmus ajuda a reter água, porém não contribui para a fertilidade do solo.
- VI. Solos com muita areia tendem a ficar encharcados e cheios de poças após uma chuva forte.

A sequência correta é:

- a) I, II, III e IV
- b) I, III e IV
- c) II, V e VI
- d) I, III, IV e VI

APÊNDICE D - 3ª Onda de Medida

3ª Onda de Medida

1. Pesticidas são produtos químicos utilizados para combater pragas que prejudicam plantas cultivadas, animais de criadouros e o ser humano. Entre os problemas associados à sua utilização está a forma indiscriminada de aplicação dessas substâncias. Qual das opções abaixo apresenta uma alternativa ecológica para a solução deste problema:

- Cultivo de hidropônicos
- Uso de fertilizantes
- Controle biológico
- Calagem
- Adubação inorgânica

2. Que orientação você daria a um agricultor que vai plantar em solo previamente cultivado com lavouras de não leguminosas por longo tempo?

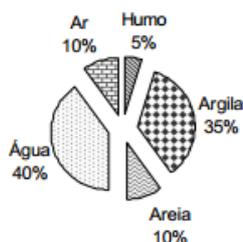
3. A matéria orgânica presente no solo se apresenta de múltiplas formas. Ela pode estar viva ou morta, ser uma molécula grande ou pequena, mais ou menos complexa. As formas variam segundo o grau de decomposição e dos componentes originais da matéria orgânica. Um exemplo interessante está na relação entre a árvore e o solo. Os açúcares e proteínas fornecidos pelas árvores ao solo serão as primeiras substâncias a serem decompostas, devido sua maior solubilidade. Já a celulose sofrerá uma decomposição mais lenta devido a presença da molécula de lignina, complexa e resistente à decomposição. Qual a importância da decomposição da matéria orgânica no cultivo de alimentos?

4. Um bilhão de pessoas são vítimas da fome. A produção da agricultura mundial é suficiente para alimentá-las, mas os produtos não são distribuídos adequadamente. Mesmo que fossem, muitos não teriam condições de comprar, e os preços não parariam de subir. [...]

O sistema de alimentos do mundo enfrenta [...] desafios poderosos e interligados. Precisa garantir que os 7 bilhões de pessoas que vivem hoje estejam adequadamente alimentados; é necessário duplicar a produção de alimentos nos próximos 40 anos; e essas duas metas devem ser perseguidas ao mesmo tempo e em condições ambientalmente sustentáveis. (FOLEY, 2012, p. 32).

Quais soluções poderiam resolver a questão da produção de alimentos e da alimentação mundial?

5. Analise o gráfico que mostra a análise química de um solo e responda:



Se mudássemos o teor de argila neste solo o que iria acontecer com a sua permeabilidade? Justifique.