

ECOALFABETIZAÇÃO: HORTAS E ÁREAS VERDES COMO INCENTIVADORES DE APRENDIZAGEM SISTÊMICA E SIGNIFICATIVA

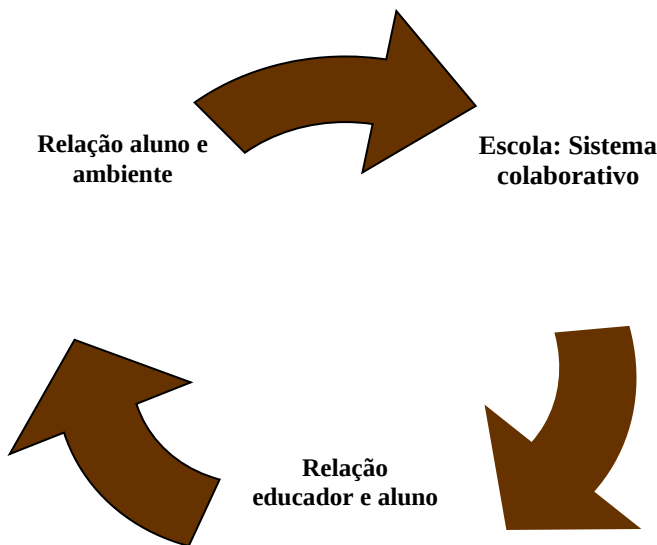


**Lidiane de Melo Souza
Durval Rodrigues Jr.**

1ª edição

**LORENA
EEL/USP
2020**

ECOALFABETIZAÇÃO: HORTAS E ÁREAS VERDES COMO INCENTIVADORES DE APRENDIZAGEM SISTÊMICA E SIGNIFICATIVA



Apresentamos nessa pesquisa, a escola como um sistema colaborativo, onde o processo de ensino e aprendizagem ocorre por meio da aplicação de ferramentas ecoalfabetizadoras movidos pelos seis princípios que teiam esse sistema: Interdependência, ciclagem, parceria, cooperação, flexibilidade e diversidade.



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	4
INTRODUÇÃO	5
APRENDIZAGEM SISTÊMICA	8
APRENDIZAGEM AUSUBELIANA	8
ALUNO, EDUCADOR E AMBIENTE	10
ECOALFABETIZAÇÃO	11
PESQUISA-AÇÃO (PA)	12
RESULTADOS	14
CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
REFERÊNCIAS	47



APRESENTAÇÃO

Para reconfigurar uma ação pedagógica, na dimensão da aprendizagem sistêmica é fundamental que pesquisadores e educadores engajem-se em processos mútuos de aprender e ensinar; de surpreender-se com o novo e compreender. MESSINA; RICHTER, 2010, p.9 afirmam que a ecoalfabetização é a educação que tem uma proposta pautada na satisfação das necessidades humanas sem prejudicar as próximas gerações, iniciando pela compreensão dos princípios básicos que regem a vida na Terra.

Considerar esse princípio como protagonismo é viabilizar a construção do processo de conscientização na perspectiva da aprendizagem sistêmica.

No presente trabalho de pesquisa são apresentadas algumas investigações sobre como incentivar a cultura da Ciência por meio de hortas e áreas verdes, transformando-as em laboratórios vivos. Investigamos, em linhas gerais, a proposta de uma aprendizagem sistêmica sob o olhar da teoria da aprendizagem significativa proposta por Ausubel. Apresentamos o processo de ensino por meio da aplicação de ferramentas ecoalfabetizadoras. Neste conceito a escola é um sistema colaborativo entre educador-aprendiz por meio de uma liderança compartilhada entre suas interações, movidos pelos seis princípios que teiam essa ligação: Interdependência, ciclagem, parceria, cooperação, flexibilidade e diversidade.

A presente cartilha foi construída a partir de vivências entre educadores/pesquisadores e crianças e adolescentes em risco de vulnerabilidade social, com idades entre 06 a 15 anos.

Analizamos a relação educador-aluno, educador-ambiente, aluno-ambiente. Ao final discutimos algumas implicações dessa proposta para a pesquisa e prática educacional. Utilizamos como metodologia a modalidade de pesquisa-ação, buscando provocar rupturas e tensões na consciência ingênua, criando possibilidades de contrapontos construtivos na direção de consciência crítica reflexiva.

A organização dos ambientes escolares e dos elementos que compõem os seus currículos levam constantemente a segregações e divisões das áreas de conhecimento, criando disciplinas que muitas vezes impedem que os estudantes vejam como estas se relacionam e quais são suas conexões com a vida. O aluno interage constantemente com novos hábitos de consumo que são reflexos das novas tecnologias, mas não recebem regularmente na escola uma formação para a ciência e sociedade que vá além das informações e de relações meramente ilustrativas. Muitos são os estudantes que não conseguem identificar a relação entre o que estudam e o seu cotidiano, não encontrando sentido naquele conhecimento apresentado de forma descontextualizada, levando-os muitas vezes, entre tantos motivos, ao desinteresse escolar.

Nesse contexto, surge nas últimas décadas, na vanguarda da ciência, uma nova visão, cuja percepção central indica a existência de um padrão básico de vida comum a todos os sistemas vivos, isto é, organismos, ecossistemas ou sistemas sociais existentes. Este padrão básico constitui-se em uma rede, mostrando a existência de uma teia entrelaçando todos os componentes de um organismo vivo, bem como uma rede de relacionamentos entre as plantas, animais e microrganismos de um ecossistema, ou pessoas de uma comunidade humana. Uma visão sistêmica não impede que o foco de determinada análise privilegie um conjunto de segmentos dentro de um complexo de interdependências. Cabe, nesse sentido, afirmar que a destruição do ambiente e a degeneração humana que vivenciamos nos dias atuais, são frutos também da falta da consciência ecológica e do entendimento que somos partes interconectadas de um todo.

Em síntese, neste estudo ecoa-se necessário programar uma aprendizagem sistêmica, considerando a mais adequada para promover o processo de ensino e aprendizagem ativos, pois enfatiza a tomada de decisão compartilhada, enquanto se alcança um nível mais alto de aprendizagem colaborativa, criando um senso comunitário dentro da instituição. Em um sistema de ensino existem, também, sistemas que se agrupam dentro de outros sistemas: a criança individual, a sala de aula, a escola, o distrito e as comunidades humanas e ecossistemas presentes ao redor.

Segundo Capra (2000), para alcançar uma sociedade sustentável primeiro é preciso uma definição operacional do que é sustentabilidade ecológica. A chave está em reconhecer que não é preciso inventar as comunidades humanas sustentáveis a partir do zero, mas se pode moldá-las de acordo com os ecossistemas

naturais. De acordo com o autor, a ecologia não pode ser compreendida nem abordada separadamente de outras áreas do conhecimento, por isso suas contribuições acadêmicas começam em física, química e biologia e chegam a campos tão diversos quanto administração e sociologia. De acordo com o autor, quando olhamos para os ecossistemas, nós percebemos que eles são comunidades de plantas, animais e microrganismos que se relacionam de forma que maximizam sua sustentabilidade. “Não tem desperdício na natureza.”

Utilizando-se da aprendizagem baseada em projetos, jogos educativos, vivências na natureza, pesquisas, dinâmicas de grupo com ganchos de interesses para atrair a atenção dos alunos, torna-se possível trazer para o cotidiano, os valores ainda preservados da vida natural associada à vida urbana, levando-os sempre a cultivar fundamentos enraizados na consciência ecológica e vivência cultural comunitária, por meio dos três princípios da ecoalfabetização: Cuidado com as pessoas e os demais seres vivos – Comunidade; Cuidado com a Terra e seus recursos naturais e ambientais – Biodiversidade. Repartição dos excedentes – Equilíbrio, Solidariedade, Sustentabilidade.

Nesse contexto, hortas e áreas verdes são espaços de observação, pesquisa e ensino, onde técnicas mais ativas de aprendizagem são utilizadas para trabalhar temas como cadeia alimentar, ciclos da matéria, decomposição, fotossíntese, equilíbrio e sustentabilidade ambiental, criação e manutenção de ecossistemas produtivos, uso e conservação do solo (DOBBERT; SILVA; BOCCALETTO, 2011).

Nesse sentido, Vasconcellos (2002) conclui ao definir que ver sistemicamente o mundo é ver e pensar a complexidade do mundo. É ver e pensar as relações existentes em todos os níveis da natureza e buscar a compreensão dos acontecimentos seja físicos, biológicos ou sociais, em relação aos contextos em que ocorrem. É reconhecer a complexidade do universo. É reconhecer que o mundo está em processo de se tornar, onde ocorrem situações imprevisíveis que não se pode controlar, é acreditar na auto-organização dos sistemas e nas suas mudanças evolutivas.

A compreensão do processo educacional, e em especial de sua articulação com o rendimento escolar dos alunos, impõe a adoção de um modelo sistêmico de análise que contemple ao mesmo tempo seus aspectos em sua grandeza.

Aspirando por um ensino que faça sentido, é considerada para o contexto escolar, a teoria de Ausubel (1963, p. 58), que leva em conta a história do aluno e ressalta o papel do educador na proposição de situações que favoreçam a aprendizagem. De acordo com o autor, há duas condições para que a aprendizagem significativa ocorra: o conteúdo a ser ensinado deve ser potencialmente revelador e o aluno precisa estar disposto a relacionar o material de maneira consistente e não arbitrária. O autor afirma que a aprendizagem significativa é o mecanismo humano,

por excelência, para adquirir e armazenar a vasta quantidade de ideias e informações representadas em qualquer campo de conhecimento. Nessa perspectiva, fica evidente que na perspectiva ausubeliana, o conhecimento prévio (a estrutura cognitiva do aprendiz) é a variável crucial para a aprendizagem significativa.

Considerando os pressupostos apresentados, o presente trabalho de pesquisa defende a proposta de uma aprendizagem sistêmica sobre o processo de ensino por meio da aplicação de ferramentas ecoalfabetizadoras para transformar hortas e áreas verdes em salas de aula ao ar livre. É proposto aos envolvidos o cultivo e o exercício das práticas sociais comprometidas com a ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, de modo que, desde criança, aprendam a ler o mundo e os fenômenos encontrados na natureza com toda sua complexidade.

Buscamos por meio desse trabalho de pesquisa, colaborar com a educação formal, assumindo de certo modo o vazio deixado pela escola, que é o de dar acesso à cultura da ciência, da tecnologia e da sustentabilidade de maneira ativa e participativa, por meio de metodologias inovadoras numa abordagem sistêmica. Uma vez que: Os espaços não formais têm se tornado uma importante estratégia para a educação científica e construção do conhecimento, já que as escolas por si só não são capazes de educar cientificamente e transmitir todo o conhecimento científico ao aluno, sendo assim esses espaços se tornam de fundamental importância no ensino-aprendizagem dos mesmos (ALMEIDA; FACHÍN-TERÁN, 2012, p.2).

Como consequência, o presente trabalho proporcionou educação ambiental, letramento científico, alimentação saudável e o empreendedorismo sustentável por meio de hortas e espaços verdes, onde as crianças e os adolescentes puderam se sentir capazes de decodificar (parcialmente) o universo ao qual pertencem, partindo de atitudes simples como a implantação e os cultivos de diversos sistemas de hortas. Os frutos e hortaliças colhidos na horta são utilizados na cozinha experimental chamada de “Ciência na cozinha”, onde os participantes prepararam os alimentos enquanto aprendem de maneira transdisciplinar conteúdos curriculares, ou seja, cozinhando com ciência, descobrindo sabores e saberes.

Utilizamos como metodologia a modalidade de pesquisa-ação como instrumento de investigação.

Para compreender a aprendizagem sistêmica, se faz necessário primeiramente compreender os princípios da ecologia. De acordo com (CAPRA, 2000), sistemas vivos são “todos” integrados, cujas propriedades não podem ser reduzidas aquelas das partes menores. Suas propriedades “sistêmicas” são propriedades do todo que nenhuma das partes tem.

Assim, a concepção de sistemas implica nos seguintes critérios: Concepção das partes para o todo; dos objetos para relacionamentos; do conhecimento objetivo para o conhecimento contextual; Dos conteúdos para os padrões; Da quantidade para a qualidade; Das hierarquias para as redes e da estrutura para o processo.

Para Senge (2002) a essência da disciplina do pensamento sistêmico é a mudança de mentalidade, na qual passe-se a ver inter-relacionamentos ao invés de cadeias lineares de causa-efeito e os processos de mudança no lugar de simples fotos instantâneas. O autor comenta ainda que por estarmos imersos em uma linguagem linear nos sentimos mais familiarizados e confortáveis com afirmações simples sobre causalidade e responsabilidade para descrever nossas experiências. Todavia ao se entender o pensamento sistêmico, a premissa de que existe um indivíduo ou agente individual responsável é abandonada e a perspectiva de feedback sugere que todos compartilham a responsabilidade dos problemas gerados por um sistema (SENGE, 2002).

Fourez (2003) argumenta que só se aprende um método científico estudando coisas particulares, coisas do cotidiano, e utilizando o conhecimento científico para decodificar o mundo, tornando, dessa forma, o mundo menos misterioso.

Segundo Senge (2002), existe um ciclo contínuo que passa pela criação de teorias, desenvolvimento e aplicação de ferramentas, e métodos práticos baseados nas teorias. A prática realimenta o ciclo, pois leva a novas ideias, as quais melhoram as teorias.

Aspirando por um ensino que faça sentido, é considerada para o contexto escolar, a teoria de Ausubel que leva em conta a história do aluno e ressalta o papel do educador na proposição de situações que favoreçam a aprendizagem.

Para Ausubel (1963, p. 58), a aprendizagem significativa é o mecanismo

humano, por excelência, para adquirir e armazenar a vasta quantidade de ideias e informações representadas em qualquer campo de conhecimento. É o processo no qual uma nova informação (um novo conhecimento) se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva (não-literal) à estrutura cognitiva do aprendiz. De acordo com o autor, há duas condições para que a aprendizagem significativa ocorra: o conteúdo a ser ensinado deve ser potencialmente revelador e o aluno precisa estar disposto a relacionar o material de maneira consistente e não arbitrária.

De acordo com o autor, o conhecimento prévio do aluno é a chave para a aprendizagem significativa e essencialmente, são duas as condições para que esse processo ocorra de modo eficiente: 1) o material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo e 2) o aprendiz deve apresentar uma predisposição para aprender. O processo ideal ocorre quando uma nova ideia se relaciona aos conhecimentos prévios do indivíduo. Motivado por uma situação que faça sentido, proposta pelo educador. Desse modo, o aluno amplia, avalia, atualiza e reconfigura a informação anterior, transformando-a em nova. Esse caráter de aprendizagem pode ser reforçado através da experimentação.

Ausubel definiu a principal função dos organizadores prévios como “pontes cognitivas” entre o que o educando já sabe e o que tem que saber. Seria uma espécie de “ancoradouro provisório” (Moreira, 1997).

Outra condição fundamental para a ocorrência de uma aprendizagem verdadeiramente significativa é a existência de ideias-âncora (conceitos ou proposições claras, estáveis, diferenciados, especificamente relevantes) (Moreira, 1997) na estrutura cognitiva do aluno, com as quais os novos conceitos vão interagir, ocorrendo a sua assimilação. Como defensor do construtivismo, para Ausubel, o aluno é o principal agente construtor de sua aprendizagem. Sendo assim, surgirão conflitos cognitivos quando houver contraposição de esquemas prévios e conceitos novos. Não somente a nova informação, mas também o antigo conceito acaba sofrendo modificações pela interação entre ambos.

Sendo assim é papel do educador identificar a estrutura conceitual e proposicional e reconhecer os conceitos e princípios unificadores, inclusivos, com maior poder explanatório de propriedades integradoras, e organiza-lo hierarquicamente de modo que, progressivamente, abranjam os menos inclusivos até chegar aos exemplos e dados específicos. Identificando quais os subsunçores relevantes à aprendizagem do conteúdo a ser ensinado, de modo que o aluno deverá ter em sua estrutura cognitiva condições para aprender significativamente este conteúdo.

Considerando uma aprendizagem sistêmica e significativa no processo educativo, se tornam essenciais à dimensão das relações do educador, aluno e ambiente. Como ponto de avançar e fomentar, não descartamos e nem podemos preterir, que as características individuais de educadores e alunos, influenciam partes de um todo no contexto educativo; nem minimizar a importância dos aspectos sociais, ambientais, políticos, econômicos e culturais da educação.

É importante sim mudar os paradigmas e percepções do papel do educador, como entregador ou transmissor de conteúdo. O material atual sobre a reforma de ambientes educativos enfatiza o papel do educador como aquele que há menos ênfase em transmissão de conhecimento e habilidades por meio de exposições orais e mais ênfase em aprender por investigação.

Vinha (2000, p. 272), ressalta ainda que [...] o educador precisa compreender que não é possível à uma criança ser autoconfiante se vivencia sucessivas situações em que fracassa; nem dar valor a si mesmo, sendo sempre desvalorizada ou criticada; não se aprende a respeitar sendo frequentemente desrespeitada, muito menos a dialogar ou superar-se sendo constantemente censurada.

As atividades exercidas pelo educador, seu relacionamento com os alunos em sala de aula, é expresso pela relação que ele tem socialmente e culturalmente em meio a uma sociedade cada vez mais competitiva e sedenta de novos conhecimentos.

Segundo Freire (1996, p.96) o bom educador é aquele que consegue, enquanto fala trazer o aluno até a intimidade do movimento do seu pensamento. Sua aula é um desafio (...). Seus alunos cansam, não dormem. Cansam porque acompanham as idas e vindas de seu pensamento, surpreendem suas imaginações, suas dúvidas e suas incertezas.

Vinha (2000, p. 271) defende que “a principal regra do educador deveria ser: não destrua, construa” no sentido de que suas falas e ações criem, edifiquem, elaborem e não julguem, avaliem e não censurem.

Nessa preocupação com a aprendizagem do aluno, precisamos lembrar que, “o que se diz, como se diz, em que momento e por quê; da mesma forma que, o que se faz, como se faz, em que momento e por que, afetam profundamente as relações professor-aluno, influenciando diretamente o processo de ensino e aprendizagem” (TASSONI, 2000, p. 13).

Para Vasconcellos (2005, p. 15), No cotidiano da sala de aula, esta postura metodológica poderá ser articulada com estratégias que tenham coerência com o princípio metodológico, como por exemplo, problematização, exposição dialogada, trabalho em grupo, pesquisa, seminário, experimentação, debate, jogos educativos,

dramatização, produção coletiva, estudo do meio, etc.

Outras ações tais como dispor para os alunos objetos e situações apresentando novos elementos na resolução de problemas e interagir com o aluno ao longo do processo de ensino e aprendizagem, na perspectiva de acompanhá-lo nessa caminhada, também podem ser consideradas como de caráter mediador.

O professor não apenas organiza o processo de ensino e aprendizagem, mas também é responsável por mediar este processo. E diante deste papel, é necessário que suas ações busquem provocar o aluno, propondo situações em que precise pensar fazer relações para resolvê-las, isso significa “propor atividades de conhecimento; provocar situações em que os interesses possam emergir e o aluno possa atuar” (VASCONCELLOS, 2005, p. 105).

Logo, a relação educador, aluno em meio ao processo de ensino e aprendizagem depende fundamentalmente do ambiente estabelecido pelo educador e da relação empática com seus alunos, de sua capacidade de ouvir, refletir e discutir o nível de compreensão dos alunos e da criação de pontes ou teias entre o seus conhecimento e o deles.



ECOALFABETIZAÇÃO

Podemos definir a ecoalfabetização, como um conjunto de conceitos inerentes a processos coletivos ou comuns baseados em princípios de sustentabilidade. Neste novo conceito a escola é um sistema colaborativo entre educador-aluno por meio de uma liderança compartilhada, ou seja, a responsabilidade e a autoridade surgem naturalmente nas suas interações. Ser ecologicamente alfabetizado, ou ecoalfabetizado, significa compreender os princípios básicos de organização das comunidades ecológicas isto é, os ecossistemas. E ser capaz de incluí-los na vida diária da sociedade. Os seis princípios da ecologia - redes, ciclos, energia solar, alianças (parcerias), diversidades e equilíbrio dinâmico - que segundo Capra diz respeito diretamente à sustentação da vida, são estratégicos para a ecoalfabetização (CAPRA, 2000).

A palavra ecologia é proveniente do grego oikos ("lar") - é o estudo do Lar Terra. Mais precisamente, é o estudo das relações que interligam todos os membros do Lar Terra.

A palavra alfabetização vem do latim ALPHABETUM, do Grego ALPHÁBETOS, tirado das suas duas primeiras letras, o alfa e o beta.

De um modo mais abrangente, a alfabetização é definida como um processo no qual o indivíduo constrói a gramática e em suas variações, sendo chamada de

alfabetismo a capacidade de ler, compreender, e escrever textos, e operar números. Esse processo não se resume apenas na aquisição dessas habilidades mecânicas (codificação e decodificação) do ato de ler, mas na capacidade de interpretar, compreender, criticar, resignificar e produzir conhecimento.

Motivados pela iminente necessidade, Peacock (2004) apud SANTOS; LEAL, (2010), indicam a estrutura curricular baseada na ecoalfabetização como uma estrutura especial com ciclos, redes e interdependência. Nesse contexto o currículo possui três partes muito bem interligadas: 1) a parte “básica”, abrangendo o conteúdo; 2) a alfabetização ecológica, para a percepção dos princípios ecológicos; e 3) a criatividade, abrangendo as artes, a música, a dança, o teatro e a poesia. Para ele, todo assunto deve ser e interpretado ecologicamente e oferecer oportunidade para a criatividade e expressão, tentando eliminar qualquer distinção entre o científico, o natural e os aspectos da vida.

A ecoalfabetização, portanto, propõe a permanência evolutiva da vida no planeta. Na realidade nos desafia a parar e a prestar atenção em nossa casa-terra, na terra pátria (MORIN, 1996).

Como estratégia, DACACHE, (2004) e CAPRA (2008), defendem a aprendizagem por projetos que consiste em fomentar experiências de aprendizagem que engajem os estudantes em projetos complexos do mundo real, por meio dos quais possam desenvolver e aplicar suas habilidades e conhecimentos. Articula uma visão da educação que aplica teoria de sistemas a uma estrutura científica que requer pensar em termos de relacionamentos, conectividade e contexto.

Em escolas de ecoalfabetização pratica-se a aprendizagem baseada em projetos, usa-se como um tema central uma horta escolar ou o projeto de recuperação de curso d'água. (CAPRA, 2008, p.32). De acordo com o autor, plantar uma horta e usá-la como recurso para o preparo de refeições na escola é um projeto capaz de experimentar o pensamento sistêmico e colocar os princípios da ecologia em ação. De uma perspectiva de sistemas, diz Capra, nós descobrimos semelhanças entre fenômenos de diferentes níveis de escala – a criança individual, a sala de aula, a escola, o distrito e as comunidades humanas e ecossistemas circunvizinhos.



PESQUISA-AÇÃO (PA)

A aplicação desse trabalho de pesquisa foi realizada em uma Organização da Sociedade Civil, na cidade de Taubaté/SP. O público alvo foram 80 participantes inseridos no Serviço de Convivência e Fortalecimento de Vínculos com idades entre 6 e 15 anos, divididos em oito equipes com uma média de 10 participantes em cada uma de acordo com a faixa etária: equipes de 6 a 10 anos e equipes de 11 a 15

anos. Foram realizados mini-curso e capacitações com 20 colaboradores com idades entre 18 e 70 anos.

O trabalho de pesquisa teve início em Março/2017 e finalizou em Dezembro/2018. Neste trabalho, os pesquisadores se propuseram a interagir com as crianças e adolescentes, educadores, equipe técnica, colaboradores e comunidade local.

Nessa metodologia de pesquisa, o aspecto inovador da pesquisa-ação se deve principalmente a três pontos: **caráter participativo, impulso democrático e contribuição à mudança social.**

Utilizamos como estratégia, ferramentas ecoalfabetizadoras buscando experimentar e proporcionar novas formas de ensinar, aprender e reaprender, proporcionando assim uma aprendizagem de forma contextualizada e significativa numa abordagem sistêmica, seguindo os critérios abaixo:

Fase Exploratória: Discussão em grupo com membros da organização para identificação do problema proposto pelo pesquisador. Início com conversa podendo prolongar-se em entrevistas individuais, coletivas ou em seminários.

Principais atividades: Preparação do roteiro de entrevista; preparação dos entrevistadores; realização das entrevistas; análise e interpretação das respostas; relatório de análise das entrevistas; retorno do relatório aos entrevistados.

Fase da pesquisa aprofundada: Os pesquisadores e participantes se reúnem em um seminário para direcionar a investigação. Forma-se um grupo permanente com as seguintes atribuições: entendimento dos temas e problemas prioritários; compreensão da problemática, das proposições, coordenação das atividades; centralização das informações proveniente das diversas fontes; interpretação dos resultados; busca das soluções e propostas de ação; acompanhamento das ações implementadas e avaliação dos resultados; divulgação dos resultados por meio de canais mais adequados, com estilo de redação adequado aos distintos públicos leitores.

Fase de ação: Difusão dos resultados, que, além de informativos, devem ser conscientizadores. Uma vez processados os resultados da pesquisa é aberta uma ampla discussão entre os membros da organização e diversas propostas são encaminhadas em termos de aperfeiçoamentos e/ou mudanças.

Fase de avaliação: As ações implementadas são objeto de profunda avaliação, sintetizadas em seminários nos quais podem ser convidados avaliadores externos. Como aspectos da pesquisa que podem ser objetivo de avaliação destacam-se:

Pontos estratégicos; Efetividade das atividades de formação; Capacidade de mobilização; Capacidade de geração de propostas; Continuidade de projeto; Conhecimento e informação; Participação; Comunicação; Qualidade do trabalho em equipe.

Procedimentos:

1. Diagnóstico para identificar um problema na organização.
2. Planejamento do estudo considerando as ações alternativas para resolver o problema.
3. Execução das ações planejadas com seleção de roteiros e estratégias.
4. Avaliação das consequências de cada ação.
5. Aprendizagem específica e identificação dos ensinamentos da experiência, como retorno ao ponto de partida para evidenciar o conhecimento generalizável adquirido sobre o problema.

A questão inicial da pesquisa foi desdobrada em outras, que definiram seus procedimentos: examinar e discutir os pressupostos da didática como teoria de ensino na formação de educadores; examinar e acompanhar o desenvolvimento de um serviço socioeducativo, acompanhar a atividade desenvolvida na prática e os processos de construção do saber fazer e seus vínculos com os participantes inseridos nos serviços.

▶ RESULTADOS

As reflexões presentes neste trabalho de pesquisa implicam a imersão na cultura científica em suas relações com o contexto social mais amplo, focando em proporcionar uma aprendizagem sistêmica e significativa por meio de ferramentas ecoalfabetizadoras.

As oficinas temáticas, se tornaram um ambiente de aprendizagem significativa onde foi possível trabalhar de maneira transdisciplinar, ou seja, por meio da articulação entre as inúmeras faces de compreensão do universo, buscando alcançar a unificação do saber por meio das mais variadas áreas do conhecimento, indo além dos muros da escola, tornando-se possível um exercício mais amplo da cognição humana.

Nesse contexto, dentro das oficinas temáticas, foram desenvolvidos projetos diversificados buscando alcançar os objetivos calcados nos princípios da Ecoalfabetização.

Dentro dessa proposta, destacamos os seguintes trabalhos:

5.1. Estratégia educacional 1

Título: DESTINO DO RESÍDUO ORGÂNICO DO LAR ESCOLA SANTA VERÔNICA: Como tornar restos alimentares em adubo orgânico por meio da técnica de compostagem.

Objetivo: identificar o problema do lixo e mal-uso dos resíduos propondo meios para transformá-los.

Público-alvo: 25 participantes de 11 a 16 anos, agrupados em 5 grupos.

ETAPA 1: Levantamento dos conhecimentos prévios, avaliação diagnóstica (Figura 1).

Figura 1 - Contextualização.



Fonte: Autoria própria.

ETAPA 2: Contextualização:

Nessa etapa, eles aprenderam sobre os conceitos e definições relacionados a problemática dos resíduos orgânicos. (Figura 2). Aprenderam sobre a composição do chorume, sobre o adubo orgânico, procedimentos para montagem da compostagem, vídeo explicativo, orientação dos pesquisadores e escolha do recipiente para idealizar a composteira. Aprenderam também que a umidade e a temperatura é um fator essencial de indicativo de equilíbrio biológico, que representa a eficiência do processo de compostagem.

Figura 2 - Avaliação diagnóstica e pesquisa sobre compostagem e suas vantagens.



Fonte: Autoria própria.

ETAPA 3: Realização do experimento.

Nessa etapa, os participantes verificaram que os resíduos gerados variam de acordo com o tipo de refeição servida. Observaram na Figura 3 o acúmulo de aproximadamente 18 kg de resíduos orgânicos durante a semana, com a média de 3,5 kg por dia. Na figura 6 eles apresentaram um gráfico de suas análises.

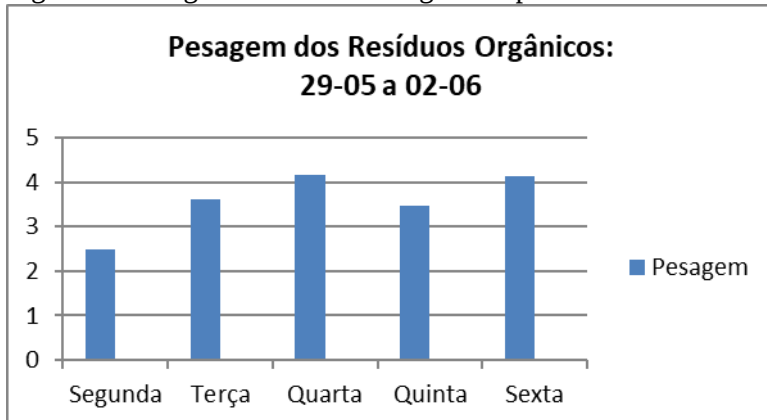
Para a montagem do experimento, foi utilizada a proporção de 100 gramas de húmus, 450 gramas de resíduos sólidos úmidos (alimentos picados), 450 gramas de resíduos secos (serragem grossa) e folhas secas. Foi colocada uma camada de terra, uma de húmus, depois os alimentos picados, casca de ovo, borra de café, serragem e folhas secas. (Figura 4).

Figura 3 - Segregação diária dos resíduos orgânicos e pesagem dos resíduos orgânicos.



Fonte: Autoria própria.

Figura 4 - Pesagem dos resíduos orgânicos produzidos na Instituição.



Fonte: Autoria própria.

Figura 5 - Procedimentos para montagem da compostagem.



Fonte: Autoria própria.

ETAPA 4: Avaliação do processo, relatos e devolutivas.

Nessa etapa, foi realizado o revolvimento dos materiais, foi verificada a temperatura e umidade e corrigido o processo quando necessário.

Para atender este requisito, foi monitorada a temperatura utilizando-se um pedaço de arame que ficou inserido na composteira, sendo modificada a sua posição a cada dois dias, colocando-o na extremidade superior, extremidade inferior e centro da composteira. Foi constatado, após semanas de medição, que a temperatura

estava ideal, pois, ao segurar o arame, foi possível suportar a temperatura, concluindo que não foi necessária correção.

Após uma semana começou-se o revolvimento do material, para ajudar na aeração, e assim ocorrer a decomposição. Além do monitoramento da temperatura, foi realizada a inspeção visual do material da compostagem e registro dos dados coletados, quando foi detectada a presença de fungo em três composteiras, sendo que a umidade foi corrigida nestas situações. As verificações da temperatura e da umidade foram realizadas por cada equipe (Figura 6).

Decorrido 45 dias desde o início da introdução dos resíduos orgânicos nas composteiras, a temperatura estabilizou-se, e o material apresentava uma coloração marrom escuro, com odor de terra úmida e de consistência solta surgiu então a primeira produção do adubo orgânico e fertilizante obtido pelo chorume.

Os participantes aprenderam também, durante o desenvolvimento desse trabalho de pesquisa, o importante papel que as minhocas desempenham no ambiente, realizando o trabalho de fragmentar os resíduos orgânicos, permitindo que todo ciclo da vida se renove, permitindo também que o trabalho da rede aconteça, de modo que as minhocas facilitam a decomposição pelos microrganismos e contribuem pela geração do húmus, enriquecendo o solo (Figura 7).

Os participantes compreenderam também que além do húmus, o processo de compostagem produz o chorume, que pode ser utilizado como um importante fertilizante para as plantas, mas, se utilizado de forma incorreta, como ocorre nos lixões, pode causar danos irreparáveis devido aos gases gerados, como por exemplo o metano.

Figura 6 - Atividade de registro dos dados coletados e Revolvimento, observação e análise das composteiras.



Fonte: Autoria própria.

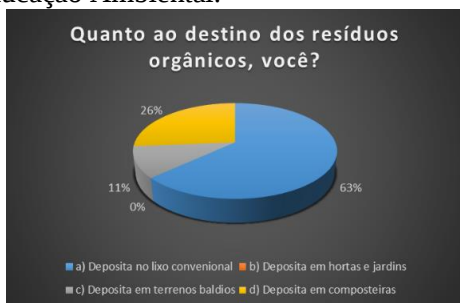
Figura 7 – Produção do adubo orgânico e observação e investigação sobre a importância da minhoca.



Fonte: Autoria própria.

Quando questionados sobre as formas de descarte de resíduos orgânicos, a maioria respondeu que deposita no lixo convencional. A implantação desse projeto piloto dentro da proposta da Ecoalfabetização teve um impacto muito positivo na entidade e na vida dos participantes. Os participantes possuem consciência com relação à responsabilidade social e ambiental, pois, para eles, todos têm responsabilidades para manutenção de um ambiente melhor, de acordo com a Figura 8.

Figura 8 - Destinos dos resíduos orgânicos e Responsabilidade Social e Educação Ambiental.



Fonte: Autoria própria.



Como um dos resultados do projeto piloto, a Instituição investiu na compra de uma composteira de médio porte, dando continuidade ao trabalho e transformando os participantes em multiplicadores do conhecimento tanto na Instituição como na Comunidade (Figura 9). Os participantes utilizam o adubo e o fertilizante nas hortas e áreas verdes, nosso laboratório vivo (Figura 10).

Figura 9 - Crianças aprendendo sobre quais resíduos orgânicos que podem ir para a composteira. Ação: Aprendizagem baseada em projetos.



Fonte: Autoria própria.

Figura 10 - Senso de lugar: O produto final de todo processo se transforma em fertilizante e adubo orgânico.



Fonte: Autoria própria.

5.2. estratégia educacional 2

Título: CIÊNCIA NA COZINHA: Um estudo envolvendo fermentação biológica e fermentação química por meio da experimentação investigativa.

Objetivo: promover métodos de pensamento científico simples e de senso comum, desenvolvendo habilidades manipulativas por meio da investigação e da experiência, reconhecendo os fenômenos da fermentação presentes no cotidiano.

Público-alvo: 12 participantes entre 07 a 11 anos divididos em duplas.

ETAPA 1: Levantamento dos conhecimentos prévios, avaliação diagnóstica (Figura 11).

Questões-problema: Porque o pão e o bolo crescem?; você já viu como é o preparo de pães, bolos, pizzas etc.?; quais ingredientes usaram?

Foi apresentada como situação problema, a dificuldade de reconhecer os fenômenos químicos presentes no dia-a-dia. Dessa forma, buscamos estimular os estudantes a formularem hipóteses sobre a transformação do pão, do bolo e de outros alimentos.

Figura 11 - Avaliação diagnóstica.



Fonte: Autoria própria.

ETAPA 2: Contextualização

Apresentação do vídeo “De onde vem o pão, sua história, e sua importância na sociedade” (Figura 12). Trabalhamos e discutimos as principais ideias sobre fermentação. Utilizamos uma leitura sobre o assunto para sistematizar o conhecimento, organizando os principais conceitos ou ideias sobre o assunto analisado. Tivemos a preocupação em trazer um texto de linguagem simples devido à faixa etária e o contexto social. Mas principalmente que não induzisse às respostas.

Figura 12 - Apresentação do vídeo sobre a história do pão.



Fonte: Autoria própria.

ETAPA 3: Realização do experimento.

Os materiais utilizados foram: 5 garrafas descartáveis pequenas, 5 bexigas, fermento biológico, fermento químico, água fria, morna e quente, açúcar, farinha de trigo e sal (Figura 13). Utilizamos como laboratório, a cozinha da Instituição. Para reforçar o processo de liberação de gás carbônico, foi solicitado aos alunos que realizassem 5 experimentos com ingredientes diferentes, prendendo em seguida um balão na boca da garrafa de cada experimento. Eles puderam observar a reação dos balões. Foi solicitado que observassem se houve transformação. Eles puderam perceber que a liberação do gás indica a ocorrência de uma reação química, uma vez que há a formação de produtos cuja composição difere da composição dos produtos iniciais. Um novo problema foi apresentado: "De onde vem o gás liberado durante a fermentação?" (Figura 14).

Foi solicitado que consultassem o rótulo do fermento biológico e do fermento químico, sendo que foi explicado que a expressão "fermento biológico", indica a presença de seres vivos (micro-organismos). Na sequência foi solicitado que, durante a próxima aula de informática, eles pesquisassem sobre a liberação de gás durante a fermentação e sobre os micro-organismos: "O que são"? De que eles precisam para viver? Como se reproduzem?

Os participantes foram estimulados a formularem hipóteses sobre as reações. Foram orientados também que registrassem suas observações antes, durante e após o experimento. Eles fizeram observações após 15 minutos, 30 minutos, 60 minutos e 90 minutos.

Dessa forma, os participantes desenvolveram habilidades de observação e registro, o que ajudou a concluírem sobre o que foi observado. Cada participante, com o auxílio dos pesquisadores, construíram uma tabela com todas as hipóteses mencionadas. Enquanto eles aguardavam o tempo necessário para observação e registro, as duplas iniciavam a preparação do pão e, na sequência, do bolo.

Figura 13 - Apresentação do experimento.



Fonte: Autoria própria.

Figura 14 - Observação e análise do experimento.



Fonte: Autoria própria.

Após observação e manipulação dos experimentos, os participantes fizeram os relatos apresentados no Quadro 1.

Para cada um dos experimentos, foram relatadas e registradas as hipóteses e observações. Após observações, eles assistiram a um vídeo contextualizando o novo conhecimento. Discussões foram feitas sobre o assunto, procurando auxiliar a compreensão dos participantes.

Como exemplo, um dos participantes trouxe o seguinte relato: “A levedura presente no fermento biológico come o açúcar da massa e produz CO_2 , que é um gás. As bolinhas de CO_2 querem sair da massa e, por isso, fazem com que ela aumente de tamanho. Além disso, a presença de gás na massa a deixa mais macia”.

Quadro 1 - Relatos sobre um dos cinco experimentos.

Experimento 1: Fermento Biológico, açúcar e água morna:	
Dupla A	Cheio de bolhas. Parece mousse.
Dupla B	Cheios de bolhas como massa de bolo.
Dupla C	Está borbulhando e tem cor bege. E a bexiga está cheia.
Dupla D	Líquido esverdeado.
Dupla E	Bexiga cheia. Parece leite azedo.
Dupla F	Está sólida, com bolhas, cor bege.

Fonte: Autoria própria.

Ainda na etapa 3, realizamos o experimento utilizando a preparação do pão, **objetivando** que os participantes compreendessem a presença dos fenômenos químicos, biológicos e físicos no cotidiano. Propomos preparar um alimento com ingredientes muito simples, mas com textura e sabor muito conhecido: o pão. Para isso, além de cada dupla preparar uma receita, durante todo processo os estudantes participaram de forma ativa em todas as etapas, de modo que puderam observar as reações envolvidas no processo como um todo. (Figura 15).

Figura 15 - Observação das reações envolvidas no processo de produção de pão e Sova da massa, formação do glúten, observando as alterações na massa: Fermentação e a observação da reação de Maillard.



Fonte: Autoria própria.

ETAPA 4: Avaliação do processo, relatos e devolutivas.

Eles observaram e relataram que o crescimento da massa foi consequência da liberação de gás carbônico pela levedura (que é um fungo que libera o gás metabolizando o açúcar). Assim que a massa dobrou de volume, foi solicitado que cada dupla cortasse a massa e observasse a formação de bolhas na massa. Os estudantes foram orientados a formular hipóteses como: Por que a massa cresceu?; O aparecimento das bolhas tem relação com o crescimento da massa de pão? Todas as hipóteses levantadas pelos estudantes, certas ou erradas, foram discutidas. Em seguida, foi solicitado que eles cheirassem a massa. Eles puderam sentir um leve odor de álcool, que é um dos produtos da reação química ocorrida. Foi explicado que houve uma fermentação alcoólica, que liberou etanol e gás carbônico.

Novamente os estudantes sovaram a massa em pequenas quantidades e as colocaram em formas para assar em forno pré-aquecido a 180°C.

Eles descobriram, com pesquisas bibliográficas direcionadas, que a maioria das reações químicas ocorre mais rapidamente quando a temperatura do meio reacional é aumentada. Foi explicado que é por esse motivo que cozinhamos os alimentos: o aquecimento acelera os processos que levam à quebra de membranas celulares e à decomposição de proteínas. Refrigeramos alimentos para desacelerar as reações químicas naturais que levam às suas decomposições. Aprenderam também que é necessário sovar a massa para se produzir o glúten com as proteínas que envolvem os grânulos de amido presentes na farinha. O glúten é um material elástico que, ao se desenvolver, forma finas camadas que se comportam como balões de borracha. Esses balões formados por camadas de glúten são expandidos pelo dióxido de carbono, gás gerado pelo fermento (fermentação), fazendo o pão crescer.

Os estudantes descobriram que o cozimento do pão se dá em 3 fases:

1ª Fase: Com o aquecimento, a massa se torna mais líquida, as bolhas de gás aumentam e o pão cresce.

2ª Fase: O crescimento para, pois as paredes das bolhas endurecem devido à geleificação do amido, o que impede a expansão de bolhas de gás. Por esse motivo a pressão do gás abre algumas bolhas formando uma rede de furinhos conectados entre si como uma esponja.

3ª Fase: Na etapa final, o centro do pão perde a sua umidade e nessa fase que se dá a reação de Maillard. Foi solicitado que as duplas pesquisassem sobre essa reação química, que é uma das reações mais importantes da cozinha, ocorre entre uma proteína e um carboidrato, resultando em um produto com sabor e odor característicos, nesse caso, o gosto e o cheiro do pão. Essa reação leva também ao escurecimento da massa, que se torna mais amarronzada. Além disso, é essa reação que forma a casca mais resistente do pão.

Foi solicitado que cada dupla organizasse as suas anotações e elaborasse um registro coletivo, observando se os participantes compreenderam o conceito. Verificamos a evolução de cada um tendo como parâmetro principal a participação nas atividades. Como produto final, nesse dia realizou-se a preparação e a degustação dos pães para que compreendessem a presença da Ciência em nosso cotidiano.

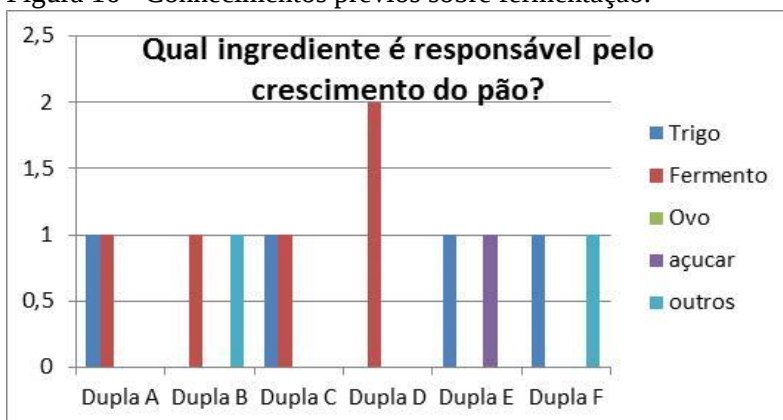
Quando perguntados, na avaliação diagnostica, sobre qual ingrediente é responsável pelo crescimento do pão, a maioria respondeu que o fermento é o responsável, baseado nos seus conhecimentos prévios (Figura 16).

A maioria dos participantes evidenciou a presença da Química e da Biologia, assim como outras áreas do conhecimento presentes no cotidiano. A realização desse projeto de pesquisa buscou fortalecer os saberes populares e científicos, como aqueles que envolvem o preparo do pão (Figura 17).

Entender os fenômenos de forma científica é indispensável para discutir e compreender o meio onde estamos inseridos. O preparo de alimentos simples como o pão, transforma a cozinha em um laboratório de Ciências, proporcionando a compreensão que as disciplinas estão interconectadas como uma rede.

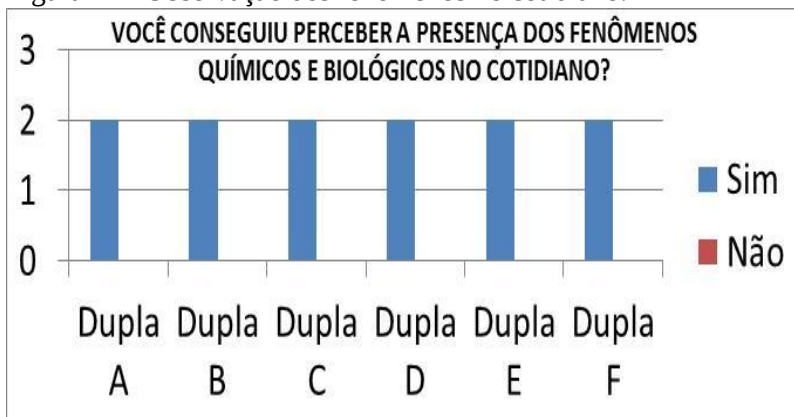
A cozinha e a Ciência podem se transformar em um laboratório vivo, onde os estudantes aprendem fórmulas, medidas, cálculos e experimentos, os quais necessitam de tempo, observação e análise. Dessa maneira, fica evidente a importância da concepção da aprendizagem sistêmica, partindo da concepção das partes para o todo; dos objetos para os relacionamentos; do conhecimento objetivo para o conhecimento contextual; dos conteúdos para os padrões; da quantidade para a qualidade; das hierarquias para as redes, e da estrutura para o processo.

Figura 16 - Conhecimentos prévios sobre fermentação.



Fonte: Autoria própria.

Figura 17 - Observação dos fenômenos no cotidiano.



Fonte: Autoria própria.

5.3. estratégia educacional 3

Título: ESTUDO DE PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANC): Uma possibilidade para a alfabetização botânica e novas escolhas alimentares.

Objetivo: Contribuir para a diminuição dos problemas relacionados aos desertos alimentares (subnutrição e obesidade). Possibilitando a alfabetização botânica e novas escolhas alimentares.

Público-alvo: 16 adolescentes com idade entre 11 e 16 anos, divididos em dois grupos com cinco participantes e um grupo com seis participantes.

ETAPA 1: Levantamento dos conhecimentos prévios, avaliação diagnóstica.

Na primeira fase desse processo procuramos sistematizar as ideias e organizar os dados da pesquisa. Para isso procedemos, no primeiro momento, com a sondagem do conhecimento prévio dos educandos com relação ao desperdício e mau uso dos alimentos, conhecimentos sobre plantas alimentícias (Pancs), e a falta de conhecimento sobre o uso das plantas (Figura 18).

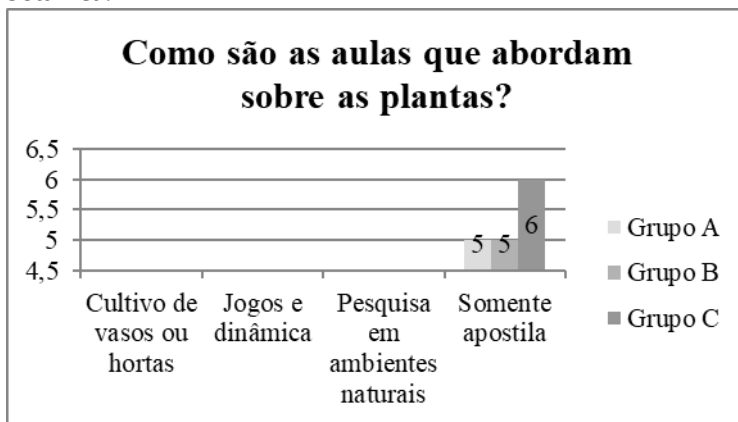
Figura 18 - Roda de conversa e sondagem do conhecimento prévio dos educandos com relação ao desperdício e mau uso dos alimentos.



Fonte: Autoria própria.

Na sequência realizamos a avaliação diagnóstica objetivando coletar informações sobre como os estudantes enxergam as aulas que abordam o tema plantas ou botânica. As respostas foram coletadas e tabuladas (Figura 19).

Figura 19 - Opinião dos participantes sobre as aulas que abordam o tema plantas ou botânica.

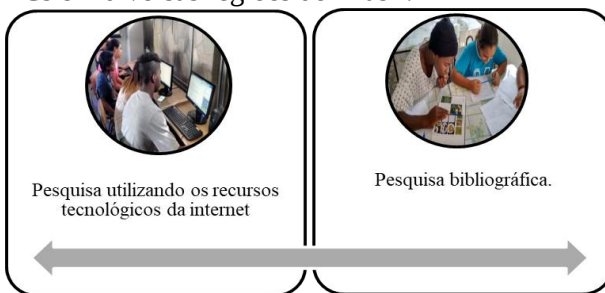


Fonte: Autoria própria.

ETAPA 2: Contextualização.

Exibição do documentário “Fonte da Juventude”, exibido no programa Fantástico, Rede Globo, em dezembro/2016, com narração de Regina Casé (domínio público). A série mostra os desertos alimentares que estamos vivendo, a subnutrição em todas as classes sociais e a obesidade. O documentário faz uma abordagem das novas possibilidades de alimentação utilizando Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC). Após assistirem o documentário, os participantes debateram sobre o tema em grupos e, em seguida, realizaram pesquisas utilizando o laboratório de informática sobre desertos alimentares, subnutrição e obesidade, assim como sobre a utilização das PANCs em diversas regiões do Brasil e sobre o livro “Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil”, obra dos autores Valdely Kinupp e Harri Lorenzi, dois dos maiores estudiosos de plantas no Brasil. Para finalizar realizaram uma síntese da pesquisa (Figura 20).

Figura 20 - Pesquisa sobre desertos alimentares, subnutrição e obesidade e a utilização das PANCs em diversas regiões do Brasil.



Fonte: Autoria própria.

ETAPA 3: Realização do experimento.

Pesquisa de campo em ambientes naturais. Nessa etapa, foi utilizado um roteiro onde os participantes deveriam pesquisar e fotografar as plantas existentes na Instituição. Os participantes utilizavam os celulares para registrar as plantas. E pesquisavam no aplicativo PlantNet. Os participantes deveriam buscar no livro ou no laboratório de informática o nome científico, principais características e benefícios, e registrar (Figura 21).

Figura 21 - Pesquisa de campo e registro realizado pelos participantes com os celulares: Senso de lugar.



Fonte: Autoria própria.

Foi proposto para os participantes que no próximo encontro criassem placas de identificação para que pessoas tivessem a oportunidade de conhecer o nome e os benefícios daquelas plantas (Figura 22).

Foram identificadas as seguintes plantas alimentícias não convencionais: Capuchinha: *Tropaeolum majus*; Daniana: *Turnera subulata*; Trevo: *Oxalis latifolia*; Ora pro nobis: *Pereskia acubata*; Taioba: *Xanthosoma taioba*; Alfavaca: *Ocimum Campechianum*; Peixinho-da-horta: *Stachys byzantina*; Beldroega: *Portulaca oleracea*; Caruru: *Amaranthus deflexus*.

Figura 22 - Placas de identificação: Capuchinha: *Tropaeolum majus* e Ora pro nobis: *Pereskia acubata*.



Fonte: Autoria própria.

Ainda na etapa do experimento, foi proposto aos participantes, utilizando a oficina Ciência na Cozinha, realizar uma prática culinária utilizando PANCs (Figura 23). Foi convidada uma voluntária formada em gastronomia para dar orientações, ensinar algumas técnicas de manipulação e higiene e principalmente motivar os participantes a desenvolver habilidades manipulativas na cozinha, misturando sabores e saberes.

Figura 23 - Prática culinária utilizando PANCs.



Fonte: Autoria própria.

ETAPA 4: Avaliação do processo, relatos e devolutivas.

A proposta da prática culinária foi transformar a refeição em um momento significativo. A bonita cozinha da entidade foi transformada em um local de equilíbrio entre a produção, o conhecimento e o prazer de experimentar. O entusiasmo com que os adolescentes se envolveram na cozinha ficou evidente. A verificação do potencial de aprender e saborear foram muita significativa.

Os três grupos reunidos em conjunto elaboraram duas receitas: Bolo de cenoura com Ora pro nobis e Patê de alho com Capuchinha. Os adolescentes participaram de todos os processos, desde a colheita das PANCs até o produto final. Os produtos feitos pelos adolescentes foram degustados também pelas crianças inseridas no Serviço de Convivência e pelos funcionários da Instituição durante o lanche da tarde. A aceitação foi unânime. Foi motivador a reação dos participantes ao experimentarem o bolo e o patê com as complementações das PANCs conforme relato: *“Que delícia o patê”! Não tem gosto de planta e é mais saudável que margarina (risos)! “Muito bom! Vou fazer o bolo em casa, você me passa a receita?”*

Durante o processo de construção do conhecimento, objetivamos proporcionar momentos de discussões e reflexões desenvolvendo, assim, autonomia e pensamento crítico, sendo o educando capaz de construir competências, habilidades e estratégias para decodificar seu mundo por meio da experiência. Nesta perspectiva, as escolhas alimentares são experiências aprendidas. Realizamos um café com PANCs e a apreciação foi evidente (Figura 24).

Figura 24 - Receitas de bolo, pães e patê utilizando PANCs: escolhas alimentares são experiências aprendidas!

Bolo de cenoura com ora pro nobis e pão de Taioba



Patê de capuchinha



Momento de aprendizagem, interação socialização.



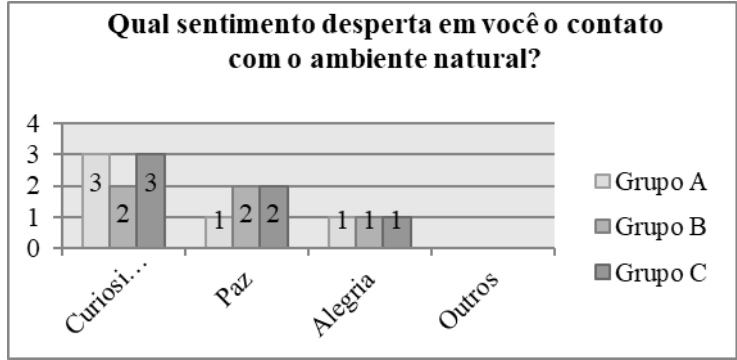
Socialização com as famílias e comunidade.



Fonte: Autoria própria

Durante a pesquisa de campo, foram observadas as emoções, a interação com o grupo, o comportamento, as descobertas e os desafios realizados (Figura 25).

Figura 25 - Emoções despertadas pelo contato com o ambiente natural.



Fonte: Autoria própria.

Esse salto no modo de perceber o enriquecimento que o trabalho trouxe para a maioria dos adolescentes está destacado a seguir no relatado de três adolescentes:

“Tornei-me um pouco mais sensível às plantas e descobri a grande variedade do uso delas, especialmente que eu posso comê-las (risos).”

“Muitas coisas fazem sentido agora. Gostaria que na escola também fosse assim. É muito divertido.”

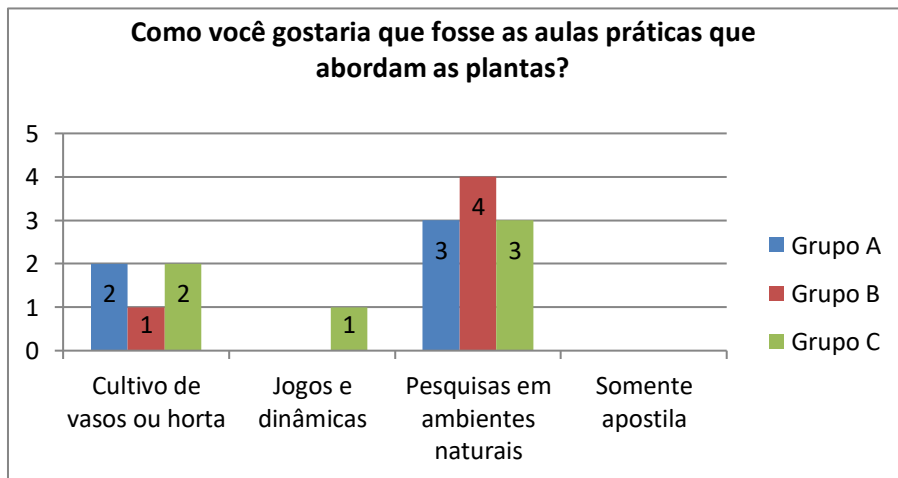
“Outro dia vi várias flores em uma praça. Eu me lembrei na hora que vimos essa flor aqui no Lar e estava no livro, minha vontade era de colher para fazer geléia... (risos)”.

A qualidade do trabalho desenvolvido ocorreu em grande parte, segundo relato dos próprios participantes, ao tipo de enfoque, que permitiu aprender de forma significativa sobre os desperdícios e mau uso dos alimentos, doenças diretamente relacionadas à má alimentação, novas possibilidades sustentáveis utilizando as PANCs, e outros temas.

Refletindo sobre os resultados obtidos nesse trabalho, concluímos que é preciso pensar melhor nos processos de ensino e de aprendizagem, para que esses sejam desenvolvidos por meio de aulas práticas que fundamentem, apoiem e resinifiquem a teoria e, sempre que possível, utilizem a Natureza como laboratório vivo.

Quando questionados como eles gostariam que fossem as aulas que abordam plantas e botânica, eles responderam conforme a Figura 26.

Figura 26 - Opinião dos participantes quanto às aulas que abordam plantas e botânica.



Fonte: Autoria própria.

As crianças e os adolescentes se sentem conectados à Natureza de algum modo, seja pela curiosidade, seja pelo fascínio que ela desperta. Mas alguns adultos encontram barreiras em se sentirem parte de um todo. Nesse contexto, buscamos métodos para envolvê-los de forma prazerosa colaborativa e participativa, afinal, todos nós somos educadores. Educamos com o nosso exemplo. Compreender os princípios da Ecologia e vivenciar a Natureza nos permite adquirir o senso de lugar. Ao incorporar os “*insights*” da nova compreensão de aprendizagem, que enfatiza a procura de padrões e significados pela criança, ela se torna capaz de decodificar seu universo, ampliando seus horizontes, de forma contextualizada e significativa. Nessa atividade os participantes compreenderam a importância dos nutrientes presentes no adubo orgânico e dos fertilizantes para um solo fértil, a importância da irrigação, da energia solar e do cuidado diário no cultivo. (Figura 27)

Nós, seres humanos, e de modo muito especial, as crianças e os adolescentes, somos investigadores de significado. Como educadores que somos, há vários caminhos e estratégias e roteiros que podemos seguir. Podemos fazer as perguntas que trazem à tona outras perguntas que despertam o interesse ou podemos caminhar na direção oposta e acreditar que já temos todas as respostas. Por isso acreditamos na aprendizagem sistêmica significativa, que tem como alicerce a aprendizagem experimental por meio de uma liderança compartilhada (Figura 28).

Figura 27 - Compreensão dos princípios da Ecologia: Senso de lugar e compreensão de aprendizagem, que enfatiza a procura de padrões e significados.



Fonte: Autoria própria.

Figura 28 - Aprendizagem experimental ecoalfabetizadora: liderança compartilhada.



Análise e investigação



Aprendizagem experimental



Senso de lugar



Senso de comunidade

Fonte: Autoria própria.

5.4. Estratégia educacional 4

Título: Metodologia para criação de hortas e áreas verdes na forma de Mandalas.

Objetivo: utilizar hortas mandalas como metodologia de ensino e aprendizagem, buscando a compreensão da máxima interação dos elementos que compõem a natureza, de modo que criem um sistema de interconexão,

compartilhando o máximo de proveito das funções entre si, objetivando atender às necessidades uns dos outros.

Público-alvo: Duas equipes, sendo a primeira de 06 a 10 anos e a segunda de 11 a 15 anos.

A escolha do sistema de hortas circulares na aplicação desse trabalho de pesquisa se deu pela sua aplicabilidade técnica com uma organização sistemática em diagrama composto de círculos concêntricos, semelhantes ao desenho de uma Mandala.

Mandala é uma palavra sânscrita que significa círculo, uma representação geométrica da dinâmica relação entre o homem e o Cosmos, e na filosofia oriental serve de instrumento de meditação sobre o ciclo da vida.

Uma horta Mandala visa transferir para a agricultura esta dinâmica cósmica. A horta circular consiste, portanto, na máxima interação dos elementos que compõem a natureza, de forma que os elementos integrantes retirem o máximo proveito das funções entre si, visando atender às necessidades uns dos outros.

Nesse trabalho de pesquisa com os princípios da Ecoalfabetização, somos capazes de visualizar as conexões estabelecidas entre esses elementos integrantes dos ecossistemas. Além disso, o desenho da horta é baseado também no sistema solar, sendo o Sol representado pelo centro, e os planetas com suas órbitas sendo representados pelos canteiros circulares. O desenho dos canteiros de forma circular permite um maior aproveitamento da área em comparação com um cultivo em área, o sistema convencional.

Para tanto foi necessário realizar atividades teóricas e práticas, onde os participantes puderam se aprofundar sobre os determinados temas envolvidos. A metodologia utilizada para a construção da horta Mandala incluiu as ferramentas de Ecoalfabetização numa abordagem sistêmica e significativa.

ETAPA 1: Levantamento dos conhecimentos prévios, avaliação diagnóstica.

Concepção de sistemas; roda de conversa; levantamento dos conhecimentos prévios; avaliação diagnóstica com educadores, voluntários, funcionários e participantes com a seguinte pergunta norteadora: O que queremos alcançar a partir do estudo realizado com hortas circulares? (Figura 29).

Figura 29 - O que queremos alcançar a partir do estudo realizado com hortas circular?



Fonte: Autoria própria.

ETAPA 2: Contextualização.

Pesquisa com recursos tecnológicos sobre diferentes tipos de hortas circulares e como construí-las, utilizando conceitos matemáticos, como o diâmetro (Figura 30).

Pesquisa de campo e escolha do local para implantação da horta circular; Palestra com um voluntário paisagista. (Figura 31).

Figura 30 - Pesquisa com recursos tecnológicos sobre diferentes tipos de hortas circulares.



Fonte: Autoria própria.

Figura 31 - Educação baseada em lugar.



Fonte: Autoria própria.

ETAPA 3: Realização do experimento.

Construção da horta circular com a participação dos estudantes, educadores, voluntários, funcionário e familiares. (Figura 32).

A aprendizagem no cotidiano, no mundo real e na realidade local ajuda o desenvolvimento dos cidadãos tanto de forma individual como de maneira coletiva dentro de uma comunidade. A horta circular é um todo integrado a sistemas maiores que são, novamente, redes vivas com seus próprios ciclos.

Figura 32 - Senso de comunidade: Construção da horta circular com a participação dos estudantes, educadores, voluntários, funcionário e familiares.



Fonte: Autoria própria.

ETAPA 4: Avaliação do processo, relatos e devolutivas

Ao integrar o currículo por meio de aprendizagem baseada em projetos (ABP), os participantes se envolveram de forma prazerosa em tarefas e desafios para desenvolverem um produto ou resolverem um problema. Dessa maneira, foi possível integrar várias áreas do conhecimento de forma contextualizada e significativa, integrando múltiplas maneiras de estimular o desenvolvimento de competências, como trabalho em equipe, protagonismo e pensamento crítico.

Buscamos desenvolver habilidades nos participantes como trabalhar em equipe, estimular o interesse em aprender de forma sistêmica e significativa.

Em todos os projetos de pesquisa que realizamos, pelo menos três assuntos diferentes estavam integrados com as áreas de linguagem, ciência da natureza, ciências humanas e matemática.

Dentre os temas desenvolvidos, eles aprenderam que diversidade de plantas atraem diversidades de insetos, que polinizam e se autocontrolam. E por esse motivo a prática de monocultura é descartada. Caminhos devidamente projetados facilitaram o manejo, a irrigação e a colheita. Fertilizantes orgânicos oriundos da compostagem e das próprias sobras da horta repõem os nutrientes. A cobertura morta mantém a umidade e protege o solo (Figura 33).

Figura 33 - Integração do currículo por meio de aprendizagem baseada em projetos (ABP).



Fonte: Autoria própria.

Na horta aprendemos que um solo fértil é um solo vivo com bilhões de organismos vivos em cada centímetro cúbico. As bactérias desse solo realizam várias outras transformações químicas essenciais à manutenção da vida no planeta Terra. Devido à natureza do solo vivo, precisamos preservar a integridade dos grandes ciclos ecológicos em nossas práticas de jardinagem e agricultura (CAPRA, 2000).

Hortas e culinária, portanto, são exemplos de trabalho cíclico, aquele trabalho contínuo que tem de ser feito repetidamente e que não deixa remanescentes. Você cozinha uma refeição que é imediatamente ingerida. Você planta e cuida da horta, colhe, e depois planta novamente, formando um ciclo.

Outro tipo de ciclo que encontramos na horta é o ciclo de vida de um organismo, aqui presente, o ciclo do rabanete (Figura 34). Podem ser verificados os ciclos de nascimento, desenvolvimento, maturação, declínio, morte e novo desenvolvimento da próxima geração. Às vezes, ou quase sempre, nos esquecemos de que há um conjunto ou contexto. Mas nada está fora de lugar; tudo está relacionado. Tudo está interconectado nessa teia da vida

Figura 34 - Ciclos de nascimento, desenvolvimento, maturação, declínio, morte e novo desenvolvimento da próxima geração: Plantio de rabanete.

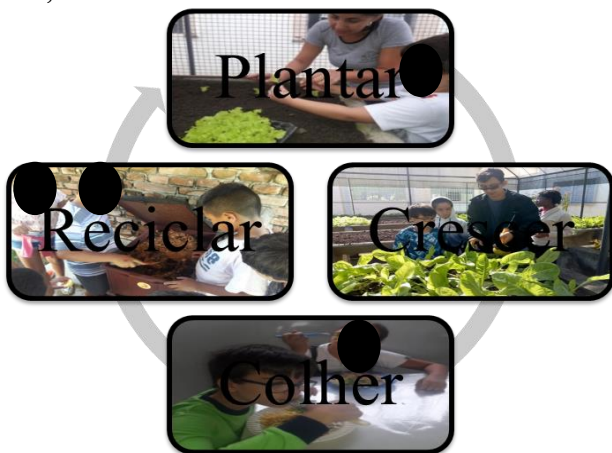


Fonte: Autoria própria.

Podemos afirmar convictos que na horta e em outras áreas verdes, integram-se os ciclos alimentares naturais com os nossos ciclos de plantar, crescer, colher, descartar e reciclar (Figura 35).

Transformamos as hortas e as áreas verdes em laboratórios vivos, onde os participantes realizaram pesquisas de campo e atividades práticas e teóricas ecoalfabetizadoras como educação baseada em lugar. Realizamos um mutirão para construção da horta circular e da horta de temperos, com a participação ativa das crianças, adolescentes, educadores, voluntários, funcionário e familiares.

Figura 35 - Integração dos ciclos alimentares naturais nos nossos ciclos: plantar, crescer, colher, descartar e reciclar.



Fonte: Autoria própria.

Relação das oficinas temáticas e os projetos desenvolvidos

Por meio desta prática, aprendemos e ensinamos que a horta é um todo integrado a sistemas maiores que são, novamente, redes vivas com seus próprios ciclos. Os ciclos alimentares interseccionam-se com esses ciclos maiores, ou seja, os ciclos de água, estações, e assim por diante, formando em conjunto a cadeia de elos da rede de vida planetária.

Todos os projetos desenvolvidos estavam interligados as oficinas, de modo que os participantes tivessem a oportunidade de desenvolver o mesmo conhecimento utilizando diferentes estratégias, seja por meio de pesquisa de campo utilizando as hortas e áreas verdes como laboratório vivo. Ou por meio de pesquisas utilizando o laboratório de informática e pesquisas bibliográficas ou jornais e revistas. Utilizamos também os recursos da oficina Ciência na cozinha e oficina Criarte,

desenvolvendo habilidades manipulativas e competências como o pensamento crítico e habilidades socioemocionais. Dessa maneira, foi possível vivenciarmos na prática a ligação entre o saber e o fazer.

Por meio da ABP, os participantes conheceram outros seres vivos presentes na natureza, cultivaram sementeiras e hortas de diferentes formas, realizaram pesquisa de campo também utilizando recursos tecnológicos e bibliográficos, realizaram atividades de registro das observações e de análises do solo, luminosidade e irrigação, aprenderam sobre coleta seletiva, conheceram plantas alimentícias que são negligenciadas e compreenderam que cada ser vivo tem sua função nessa rede (Figura 36).

Figura 36 - Currículo por meio de aprendizagem baseada em projetos e problemas (ABP/PBL).



Fonte: Autoria própria.

Nas oficinas, utilizamos o princípio dos 8R's, (Refletir, reduzir, reutilizar, reciclar, respeitar, reparar, responsabilizar-se e repassar) visando à sustentabilidade, uma vez que a Instituição onde o trabalho foi desenvolvido já possui uma estação de recebimento de materiais recicláveis. Buscamos suscitar nos participantes a criatividade e o espírito empreendedor, por meio da criação e confecção dos produtos propostos, realizando exposições e feirinhas empreendedoras, visando o aprender a empreender. O lucro gerado com a venda dos produtos é revertido para realização de passeios culturais, artísticos e de lazer (Figura 37).

Figura 37 - Oficina CriArte utilizando o princípio dos 8 R's: Sustentabilidade.



Fonte: Autoria própria.

Capacitações, palestras, dinâmicas e fóruns com a equipe de funcionários, educadores, gestores e comunidade dentro da proposta das oficinas Ecoalfabetizadoras.

Buscamos sensibilizar e discutir sobre a importância de se implantar a Ecoalfabetização. Apresentamos os espaços visando à compreensão de que somos conectados numa ampla e complexa rede de relações. Realizamos minicurso para capacitação dos educadores e funcionários, visando ensinar técnicas básicas de manejo da terra e criação da horta e atividades didático-pedagógicas na proposta da Ecoalfabetização. Realizamos dinâmicas, discutindo ideias colaborativas e sustentáveis.

Na oficina “Ciência na cozinha”, por exemplo, encontramos resistência com as cozinheiras em experimentar e utilizar na cozinha plantas alimentícias não convencionais, como também em segregar os resíduos orgânicos para as composteiras.

Comprendemos então que era chegada a hora de integrar os adultos nessa jornada. Conscientizar um adulto é muito mais difícil do que uma criança ou adolescente. Foi preciso conscientizar todos os envolvidos que todo ser humano também é um “sistema”. Um educador ou pai que tem o domínio de características de sistemas, consequentemente compreende que nós adultos também precisamos desenvolver tolerância por diferenças e ensinar de um modo que permita a expressão de abordagens únicas à aprendizagem e à expressão de talentos e

inteligências individuais sem igual.

Nesse contexto, é necessário sensibilizar, envolver e inserir os adultos de forma participativa e colaborativa, para que esses se tornem multiplicadores. Dessa maneira, desenvolvemos a proposta “Ecoalfabetizadora numa abordagem sistêmica” com toda a equipe que compõem a comunidade da Instituição. Objetivamos conscientizar que somos partes de um todo (Figura 38).

Figura 38 - Capacitações, palestras, dinâmicas e fóruns com a equipe de funcionários, educadores, gestores e comunidade dentro da proposta das oficinas Ecoalfabetizadoras.



Fonte: Autoria própria.

Numa abordagem ecoalfabetizadora, onde se buscou utilizar hortas e áreas verdes como incentivadoras de aprendizagem sistêmica e significativa como estratégia de reflexão, trabalho colaborativo e democrático, buscou-se criar um currículo integrado que enfatizasse o conhecimento contextual, no qual as áreas de estudo são percebidas como recursos a serviço de um foco central.

Os pesquisadores e pesquisados ficaram envolvidos e comprometidos em experiências de aprendizagem em projetos complexos do mundo real, por meio dos quais eles desenvolveram e aplicaram habilidades e conhecimentos.

Aprenderam utilizando seu cotidiano, no mundo real e na realidade local, aquilo que está diante de nossos olhos e tão pouco valorizamos, que é o ambiente. Esse mesmo ambiente ajudou a desenvolver, tanto no individual como no coletivo, maneiras para que os envolvidos educassem o olhar para enxergar possibilidades e oportunidades.

Dessa forma os pesquisados puderam compreender que podem contribuir para a construção de um futuro sustentável para todos.

Quando iniciamos o trabalho de pesquisa, seguimos o que nos sugere a ecoalfabetização: das partes para o todo.

Nesse contexto discutimos sobre como ocorre o processo de compostagem. Aprendemos sobre os ciclos dos alimentos, reconhecemos a existência de uma interconexão entre todos esses ciclos alimentares, uma vez que muitas espécies se alimentam de diversas outras e, assim, os ciclos alimentares tornam-se parte de uma rede interconectada. A ação dos microrganismos provoca o desprendimento de gás carbônico, energia e água na forma de vapor. Parte da energia é usada para o crescimento dos microrganismos, e a outra parte é liberada na forma de calor e, como consequência, o material que está sendo compostado se aquece, atingindo uma temperatura elevada. Em seguida resfria-se, e atinge a maturação. Depois da maturação o composto orgânico está pronto para ser utilizado.

O trabalho indicou que o composto de resíduos orgânicos derivado da compostagem também estabelece importante fonte de matéria orgânica, contendo nutrientes indispensáveis para as plantas, que podem se tornar acessíveis quando o composto é adicionado ao solo. Os pesquisados puderam compreender o ciclo da vida, ou melhor, a teia da vida, onde estamos interconectados como uma rede, verificando como as comunidades se formam.

Acreditamos na contribuição significativa de espaços de educação não formal para a educação formal. Durante todo o período de pesquisa, observação e análise do comportamento dos participantes, cada qual trazendo sua realidade e suas experiências de vida, muitas delas traumáticas com feridas ainda abertas. Crianças e adolescentes tão jovens e já tão marcados pela vulnerabilidade, pelo descaso de uma sociedade desigual, individualista e imediatista. Posso afirmar convicta das transformações possíveis nessa metodologia de trabalho, começando por mim. Esse trabalho foi um divisor de águas na minha vida. Me proporcionou o despertar de um novo olhar pela busca incansável de uma educação igualitária e significativa para todos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo Gadotti (2008, p.63) “Não aprendemos a amar a Terra apenas lendo livros sobre isso, nem livros de ecologia integral. A experiência própria é fundamental.” Sendo assim, fica evidente a necessidade da prática, do fazer cotidiano, no processo de construção da cidadania planetária e por fim, de uma sociedade sustentável.

Conclui-se, portanto, que nesse trabalho de pesquisa, onde utilizamos hortas e áreas verdes como incentivadores de aprendizagem sistêmica por meio de ferramentas ecoalfabetizadoras, foram proporcionados naturalmente à compreensão de conceitos e analogias do crescimento e do desenvolvimento, essenciais não só para hortas, mas também para a educação.

Buscamos como norte desse trabalho de pesquisa, o engajamento de todos os envolvidos no processo mútuo de aprender e ensinar; de surpreender-se com o novo e da compreensão do novo conhecimento.

Nesse contexto, precisamos de um currículo escolar que ensine as nossas crianças esses fatos fundamentais da vida. Por estar fundada no pensamento sistêmico, a Alfabetização Ecológica é muito mais do que educação ambiental. O novo entendimento do processo de aprendizagem também envolve o entendimento de que toda aprendizagem é fundamentalmente social (DACACHE, 2004).

É importante reconhecer que o modo como a escola conduz o processo de ensino e aprendizagem, pode estimular o espírito investigativo do estudante, despertando nele o encantamento pela cultura da ciência, ou, ao contrário, pode inibir sua curiosidade, levando-o a perder o interesse pelo conhecimento e pela paixão em aprender e ensinar.

O modo como o educador, se coloca diante do aluno, na posição de parceiro experiente gera naturalmente uma liderança compartilhada. Não podemos pensar em construção do conhecimento como algo individual. O conhecimento é o produto da atividade das relações humanas.

Pensando na relação educador, aluno e ambiente, o educador tem um importante papel que consiste em agir como mediador entre os conteúdos da aprendizagem e o meio como o aluno assimila e constrói seu conhecimento.

É importante que o educador faça levantamento dos conhecimentos prévios e avaliações diagnóstica no processo, identificando aquilo que o aluno já sabe, ou seja, determinar, dentre os subsunçores especificadamente relevantes, quais os que estão disponíveis na estrutura cognitiva do aluno.

Dessa forma, o educador poderá ensinar utilizando recursos e princípios que

facilitem a aquisição da estrutura conceitual do conteúdo de ensino de maneira significativa.

Refletindo sobre os resultados obtidos nesse trabalho, concluímos que é preciso pensar melhor nos processos ensino e aprendizagem, para que esse seja desenvolvido por meio de metodologias ativas que fundamentem, apoiem e criem significado para a teoria e, sempre que possível, utilize a natureza como laboratório vivo.

Observamos que muitas crianças e adolescentes não encontram sentido no conhecimento apresentado na escola pela falta da contextualização, e principalmente por não trazer sentido para ele. Nossos estudantes necessitam de engajamento social e sentido de vida.

As escolas precisam trabalhar de forma colaborativa com a comunidade e outros espaços socioeducativos. Ao utilizar a experimentação, associando os conteúdos curriculares ao que os alunos vivenciaram, o educador trabalhará de forma contextualizada com problemas reais, a experimentação poderá ser utilizada para demonstrar os conteúdos trabalhados e na resolução de problemas por meio da ação, tornando o aluno mais ativo. Não se trata de trabalhar as Ciências da Natureza, ou a linguagem, ou a Matemática que só existe no livro e para a escola.

Além disso, o ensino de ciências poderá contribuir para despertar nas crianças e adolescentes, a curiosidade e o encantamento pela área científica, transformando sua curiosidade numa ação significativa, sobretudo, em um contexto em que poucos estudantes demonstram interesse profissional pelas áreas científicas.

Quando apresentamos situações e espaços que permitem aos educadores terem indícios daquilo que o aluno já sabe, proporcionamos ganchos ancorados no novo conhecimento.

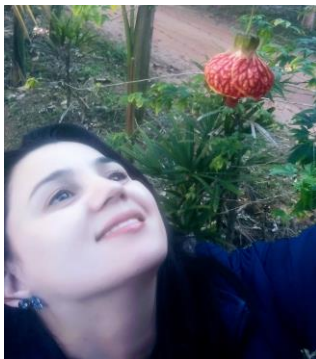
Foi possível observar e sentir as transformações reais na maneira com que os participantes assimilavam o novo conhecimento aprendido e aplicavam com postura de pertencimento e com intencionalidade em fazer a diferença. Essas situações puderam ser criadas a partir de problemas apresentados ou da idealização de protótipos de produtos, ou mesmo de situações que exigiram transformações do conhecimento original levando-os a saírem da zona de conforto, fazendo-os, por exemplo, reescrever com suas próprias palavras aquilo que aprenderam, ou aplicarem o conhecimento para explicar um fenômeno novo, tomando decisões baseando-se num determinado conhecimento.

Tais aprendizagens sistêmicas significativas propostas de forma planejada, organizada, sistematizada e dialogada podem considerar diversas formas de aprender e ensinar paralelas ao laboratório vivo (hortas e áreas verdes), com aulas expositivas. Por exemplo, as descobertas realizadas pelos alunos podem ser trabalhadas de forma significativa associada aos conteúdos pretendidos, pois, ao trabalhar com as dificuldades e explicações dos alunos sobre o fenômeno, poderão

ser aliadas as concepções prévias aos novos conhecimentos.

Por fim, e não menos importante, quero deixar registrado o quanto me impactou e o quanto aprendi profissionalmente e como ser humano na realização desse trabalho de pesquisa. Almejo continuar contribuindo com a elaboração de novos trabalhos de pesquisas que ressaltem a importância de se construir atitudes e valores desde muito cedo. Ver uma criança e/ ou adolescente se envolver na criminalidade, abandonando a escola, seus sonhos, seu futuro é desumano. Mas quando proporcionamos diferentes espaços socioeducativos e situações desafiadores, com debates, questionamentos, reflexões, exposição e confronto de ideias, abriremos a oportunidade para a esperança. Desse modo poderemos aprender e ensinar valores essenciais ao exercício da cidadania, sendo o conhecimento o elemento fundamental nessa busca, ancorada nos valores democráticos. Essa é a nossa meta: Buscar e proporcionar incansavelmente, a construção de uma sociedade mais empática, responsável e sustentável. Figura 39.

Figura 39: Buscar e proporcionar incansavelmente, a construção de uma sociedade mais empática, responsável e sustentável



REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, D. P; FACHÍN-TERÁN, A. **Aprendizagem significativa em espaços educativos**: O uso dos quelônios como instrumento facilitador. Disponível em: <http://ensinodeciencia.webnode.com.br/products/artigos-cientificos>. Acesso em: 05 ago. 2018.
- ARROYO, M. Fracasso-Sucesso: o peso da cultura escolar e do ordenamento da educação básica. In: ABRAMOWICS, A. E Moll, J. (orgs.) **Para Além do Fracasso Escolar**. Campinas: Ed. Papirus, 2000.
- AUSUBEL, D. P. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York: Grune and Stratton. 1963.
- BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais / Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

- BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION: **Aprendizagem Baseada em Projetos**: guia para o professor de ensino fundamental e médio/tradução Daniel Bueno. 2. ed. Porto Alegre: Artmed 2008.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (organizadores). **A necessária renovação do ensino de Ciências**. 2. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2011.
- CAPRA, F. **The Web of Life**: A New Scientific Understanding of Living Systems. New York: Anchor Books Doubleday. 1997.
- CAPRA, F. **A teia da vida**: uma nova compreensão dos sistemas vivos. 9. Ed. São Paulo: Cultrix, 2000.
- CAPRA, F. *et al.* **Alfabetização Ecológica**: a educação das crianças para um mundo sustentável. São Paulo: Cultrix, 2006.
- CAPRA, F. Alfabetização Ecológica: o desafio para a educação do século 21. In: TRIGUEIRO, A. (coord.). Meio Ambiente no século 21: 21 especialistas falam da questão nas suas áreas de conhecimento. Campinas: Armazém do Ipê, 2008.
- CAPRA, F.; LUISI, P. L. **A visão sistêmica da vida**: uma concepção unificada e suas implicações filosóficas, políticas, sociais e econômicas. São Paulo: Cultrix, 2014.
- DACACHE, F. M. **Uma proposta de educação Ambiental usando o lixo como tema interdisciplinar**. 2004. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade Federal Fluminense. 2004.
- DOBBERT, L. Y.; SILVA, C. C.; BOCCALETTO, E. M. A. **Horta nas escolas**: promoção da saúde e melhora na qualidade de vida. Disponível em http://www.fef.unicamp.br/departamentos/deafa/qvaf/livros/foruns_interdisciplinares_saude/a_fqv/livro_afqv_cap13.pdf. Acesso em: 16 jun. 2018.
- DOURADO, L. F. Gestão democrática da escola: movimentos, tensões e desafios. In: SILVA, A. M.; AGUIAR, M. A. S.(orgs.) **Retratos da Escola no Brasil**. Brasília: CNTE, 2004.
- EHLERS, E. A agricultura alternativa: uma visão histórica. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 24, especial, 1994.
- ELLIOTT, J. **La investigación-acción en educación**. 3. ed. Madrid: Morata, 1997.
- FERREIRA, F. A. **Fracasso e evasão escolar**. 2013. Disponível em: <<http://educador.brasile scola.com/orientacao-escolar/fracasso-evasaoescolar.htm>>. Acesso em: 10 jan. 2018.
- FOUREZ, G. Crise no ensino de Ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n.2, 2003.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GADOTTI, M. **Educar para a sustentabilidade**: uma contribuição à década da educação para o desenvolvimento sustentável. São Paulo: Instituto Paulo Freire, 2008.
- GOMES, C. L. **Lazer, trabalho e educação**: Relações históricas, questões contemporâneas. 2. ed. rev. amp. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008.
- IDEB. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica. Formação em Ação, 2012. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secretaria-de-educacao-basica/programas-e-acoes?id=180>. Acesso em: 20 nov. 2017.

- INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Informe estatístico do MEC revela melhoria do rendimento escolar, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secretaria-de-educacao-basica/programas-e-acoes?id=180>. Acesso em: 20 nov. 2018.
- KRASILCHIK, M., MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. 2. ed. São Paulo: Editora Moderna. 2007.
- LA TAILLE, Y. **Formação ética**: de tédio ao respeito de si. Porto Alegre: Artmed. 2009.
- MESSINA, S. R.; RICHTER, L. **Alfabetização Ecológica**: Discussão de aspectos filosóficos e sociológicos na Educação Ambiental. In. SIMPÓSIO INTERNACIONAL 4.; FÓRUM NACIONAL DE EDUCAÇÃO 7., CURRÍCULO, FORMAÇÃO DOCENTE, INCLUSÃO SOCIAL, MULTICULTURALIDADE E AMBIENTE. Maio 2010.
- MOREIRA M.; MASINI, E. **Aprendizagem Significativa**. A teoria de David Ausubel. São Paulo: Editora Moraes LTDA. 1982.
- MOREIRA, M. **Aprendizagem significativa**: um conceito subjacente. Encontro Internacional sobre el Aprendizaje Significativa. Actas, pp.17-44. Universidade de Burgos. 1997.
- MORIN, E. **O problema epistemológico da complexidade**. Lisboa: Publicações Europa-América. 1996.
- PNUD **Relatório do Desenvolvimento Humano 2018**. Disponível em: <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/library/idh/relatorios-de-desenvolvimento-humano/relatorio-do-desenvolvimento-humano-2018.html>. Acesso em: 24 jan. 2020.
- SANTOS, H. R. R.; LEAL, J. C. **Educação para a sustentabilidade**: A proposta da alfabetização ecológica. 2010. Disponível em: <http://www.seer-adventista.com.br/ojs/index.php/formadores/article/view/91>. Acesso em: 02 dez. 2019.
- SENSE, P.; CAMBRON-MCCABE, N.; LUCAS, T.; SMITH, B.; KLEINER, A. **Escuelas que Aprenden**. Bogotá: Grupo Editorial Norma. 2002.
- TAKAHASHI, T. **Sociedade da informação no Brasil**: livro verde. Brasília: Ministério de Ciência e Tecnologia, 2000.
- TASSONI, E. C. M.; LEITE, S. A. S. **Afetividade no processo de ensino-aprendizagem**: as contribuições da teoria walloniana. Educação (Porto Alegre, impresso), v. 36, n. 2, p. 262-271, maio/ago. 2013. Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/9584/9457>. Acesso em: 18 abr. 2019.
- THIOLLENT, M. **Metodologia de Pesquisa-ação**. São Paulo: Saraiva. 2009.
- UOL EDUCAÇÃO. Disponível em: <http://educacao.uol.com.br/noticias/2013/03/14/Brasil-tem-3-maior-taxa-de-evasao-escolar-entre-100-paises-diz-pnud.htm>. 2013. Acesso em: 10 jan. 2018.
- VASCONCELLOS, C. S. **Avaliação da aprendizagem**: práticas e mudança. 4. ed. São Paulo: Libertad, 1998.
- VASCONCELLOS, C. S. **Construção do conhecimento em sala de aula**. 16. ed. São Paulo: Libertad, 2005.
- VINHA, T. P. **O educador e a moralidade infantil**: uma visão construtivista. Campinas: Mercado de Letras, 2000.

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-92763-09-1

