

KIBBUTZ LOTAN/ISRAEL E SEMIÁRIDO BRASILEIRO: UMA EXPERIÊNCIA SOBRE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS

Marcos Aurélio da Silva Sousa ¹
Danielle Alves Dantas ²
Rívia Verônica da Silva Maia ³

RESUMO

Este artigo consiste em um trabalho resultante do programa de intercâmbio Gira Mundo Israel que teve como objetivo, estabelecer relação de experiências de produção de alimentos vivenciadas na região árida no sul de Israel e no semiárido brasileiro, utilizando diferentes alternativas técnicas e pedagógicas, alinhando os conhecimentos adquiridos às habilidades presentes em conteúdos curriculares, com foco na aprendizagem dos educandos do Ensino Médio e apresentando contribuições com a sustentabilidade de recursos híbridos. O estudo traz como questão central, comprovar, junto aos educandos, se técnicas vivenciadas no estado de Israel, reaplicadas no semiárido brasileiro, de fato, são relevantes. Adota-se como abordagem metodológica, além do estudo das experiências vivenciadas nos dois países, uma revisão bibliográfica de obras como, Mollison (1999), Parâmetros Curriculares Nacionais (1999), alinhados a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), entre outros. Desta forma, a partir deste estudo, evidenciou-se, resultados significativos, tanto em relação ao desempenho dos educandos em sala de aula, quanto em relação à consciência cidadã no que se refere às questões sustentáveis.

Palavras-chave: Kibutz Lotan/Israel, Semiárido Brasileiro, Produção de Alimentos, Permacultura.

INTRODUÇÃO

A sustentabilidade se apresenta, atualmente, como um desafio social que, busca a garantia dos recursos naturais, bem como, o desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias que atendam as necessidades da geração atual, viabilizando garantias importantes e necessárias às próximas gerações. Assim posto, torna-se compreensível que, dentre essas necessidades, a utilização bem como o consumo de água são considerados imprescindíveis no que se refere a propostas inovadoras para práticas sustentáveis, principalmente, em regiões semiáridas onde as chuvas são escassas devido as altas taxas de evapotranspiração e irregularidades pluviométricas durante o ano.

¹ Mestre em Ensino pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN; Professor da Rede Estadual de Educação da Paraíba – PB. E-mail: marcos.sousa4@professor.pb.gov.br;

² Mestre em Zootecnia pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB; Professora da Estadual da Educação da Paraíba. E-mail: danielle.dantas1@professor.pb.gov.br;

³ Especialista em Educação Especial Inclusiva pela Universidade Cândido Mendes – UCAM. ; Professora da Estadual da Educação da Paraíba. E-mail: rivia.maia@professor.pb.gov.br;

Em mediação a esse entendimento, o presente artigo referencia o resultado de ações que objetivaram estabelecer relação de experiências de produção de alimentos comuns na região árida no sul de Israel e no semiárido brasileiro, utilizando diferentes alternativas técnicas e pedagógicas, alinhando, os conhecimentos adquiridos às habilidades presentes em temas alcançados pela Base Nacional Curricular Comum (BNCC), com foco na aprendizagem dos estudantes, além de contribuir com a sustentabilidade de recursos híbridos no semiárido brasileiro.

O estudo trouxe como questão central, comprovar se as técnicas vivenciadas em Israel e reaplicadas no semiárido brasileiro, de fato, foram relevantes, e até que ponto a experiência contribuiu com a aprendizagem dos estudantes, bem como, com a sustentabilidade dos recursos hídricos do semiárido brasileiro. Sendo assim, o trabalho se fundamentou nas experiências advindas dos dois países e em uma revisão bibliográfica de obras como, Mollison (1999), Parâmetros Curriculares Nacionais (1999), entre outros.

O estudo e execuções das ações aconteceram em uma Escola Cidadã Integral Técnica no município de Catolé do Rocha-PB. Na ocasião, o professor, compartilhou com os estudantes e demais professores, a sua experiência vivenciada em Israel, através de Workshop. Também, foram ministradas aulas expositivas para aproximar os estudantes do estudo da Permacultura, bem como, aulas práticas, incluindo a construção da horta orgânica utilizando técnicas de irrigação e plantio de hortaliças.

Faz-se necessário entender que a pesquisa teve caráter interdisciplinar com ações desenvolvidas a partir das disciplinas, Matemática, Biologia, Geografia e Língua Portuguesa. A proposta, também, teve como finalidade a superação da meta do Sistema Estadual de Avaliação da Educação da Paraíba (Avaliando IDEPB) projetada para a escola em 2019, considerando, a relevância das avaliações em larga escala no processo educativo, que sempre apresenta um diagnóstico da aprendizagem dos estudantes.

Sabe-se que, as práticas educacionais, comumente, valorizam a importância de um trabalho respaldado em princípios que visem temáticas que envolvam o contexto regional/local, principalmente, no que diz respeito a problemáticas específicas, passíveis de imissões e reflexões que contribuam para o processo de ensino-aprendizagem.

Convém enfatizar que as temáticas supracitadas nesse estudo, são previstas no Programa de Intercambio Gira Mundo Israel idealizado pelo Governo do Estado da Paraíba a contemplar professores da rede estadual de Educação que atuam na região semiárida do estado, visando o aperfeiçoamento profissional dos docentes das regiões com escassez de água, para que eles contribuam com a execução de projetos de desenvolvimento junto aos seus estudantes.

Compreendendo desta forma, este artigo retrata uma experiência incrível vivenciada em dois continentes: americano e asiática, onde o professor (paraibano) saiu de sua zona de conforto e chegou na região árida de Israel, para estudar sobre diferentes técnicas que envolvem, agricultura sustentável, construções naturais, energias renováveis, comunidades ecológicas e irrigação e produção de alimentos, sendo esta última, a temática explorada nesta pesquisa.

Nesse sentido, o alcance do objetivo geral se deu através do cumprimento dos objetivos específicos:

- Identificando dificuldades dos educandos em abordagens relacionadas à produção de alimentos se inteirando da realidade do semiárido paraibano e conhecendo realidade de Israel;
- Analisando a viabilidade do reaproveitamento da água dos aparelhos de ar condicionado, através de diferentes técnicas, visando à irrigação de hortaliças, contribuindo para a sustentabilidade dos recursos hídricos no semiárido paraibano;
- Explorando, além da Matemática, as disciplinas, Biologia, Geografia e Língua Portuguesa alinhadas ao estudo da Permacultura em consonância com a temática estudada para, de forma interdisciplinar, alcançar as metas do IDEPB, 2019;
- Avaliando o desempenho dos educandos em relação ao estudo, mediante a utilização as diferentes alternativas pedagógicas.

Precisa-se sublinhar aqui que, a partir de questionamentos e estudo, buscou-se novas respostas, onde as ações propostas deram respaldo no sentido de fazer com que os estudantes tivessem o domínio dos temas e objetos de conhecimento abordados durante em estudo.

REFERENCIAL TEÓRICO

Considerando os reflexos das condições climáticas e características próprias do semiárido brasileiro, torna-se relevante estabelecer diálogos e estudos para melhor compreender os amplos aspectos desta região. Com este pensamento e com o intuito de entender esses aspectos, o professor visita outras terras com características semelhantes as nossas.

Foi, exatamente, quatro semanas no Kibbutz Lotan, comunidade israelense, economicamente, autônoma com base em trabalho agrícola ou agroindustrial, caracterizada por uma organização igualitária e democrática, situada em meio ao deserto. Na ocasião o

professor desenvolveu habilidades por meio de trabalho prático e estudos sobre Fundamentos de Permacultura, cumprindo assim, a carga horária de um curso de 170h.

Sobre a temática do curso realizado pelo professor, Mollison (1999), enfatiza que a Permacultura constitui a elaboração, implantação e manutenção de ecossistemas produtivos que mantenham a diversidade, a resiliência e a estabilidade dos ecossistemas naturais, promovendo energia, moradia, e alimentação humana harmoniosa com o ambiente.

Assim, ao vivenciar a experiência, ficou fácil a compreensão que tratar de questões relacionadas ao semiárido brasileiro se configura como algo de extrema relevância, principalmente, pelo fato de ser uma região que enfrenta diversos problemas relacionados a temática em estudo, como por exemplo, o uso eminente e abusivo de agrotóxicos em plantações e escassez de água.

Logo, partindo do pressuposto que, algumas instituições de ensino funcionam em tempo integral e que as refeições dos educandos são realizadas diariamente na escola, foi pertinente propor uma experiência envolvendo, produção de alimentos e técnicas de reaproveitamento de água oriunda dos aparelhos de ar condicionado, tendo em vista que, esses aparelhos geram o gotejamento derivado da umidade do ar. Esta água pôde ser aproveitada para irrigação no cultivo de hortaliças como coentro (*Coriandrum sativum*) que foi utilizado na alimentação dos alunos, sendo feito, posteriormente, o cultivo de Alface (*Lactuca sativa*), cebolinha (*Allium schoenoprasum*).

Ressalte-se, também, que as ações tiveram caráter interdisciplinar, com participação direta de diferentes disciplinas, onde em Matemática, os educandos aprofundaram seus conhecimentos, principalmente, em relação aos conteúdos contemplados nos descritores ora apresentados de acordo com os enfoques necessários, assim como, os descritores de Língua Portuguesa, ambos em consonância com os conteúdos de Biologia e Geografia que estão bem presentes na temática estudada, alinhando-se ao que diz os Parâmetros Curriculares Nacionais (1999, p. 89)

A interdisciplinaridade não dilui as disciplinas, ao contrário, mantém sua individualidade. Mas integra as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação e negociação de significados e registro sistemático dos resultados.

Isto levou a entender que a interdisciplinaridade facilita o processo de ensino-aprendizagem, pois dá sentido ao que está sendo trabalhado e refletido pelos estudantes, viabilizado a construção do conhecimento.

Dados do IDEPB da escola nos últimos quatro anos

Sabe-se que, o Sistema Estadual de Avaliação da Educação da Paraíba (Avaliando IDEPB) tem como objetivo principal possibilitar, por meio de medidas de desempenho dos estudantes avaliados, a verificação da qualidade do ensino ofertado pela rede estadual da Paraíba. Assim sendo, a tabela 1, apresentada a seguir, retrata as metas, o desempenho dos estudantes em Língua Portuguesa e Matemática e o resultado nos últimos quatro anos, bem como a meta para o ano 2019, referente a escola.

Tabela 1 – Resultados IDEPB nos últimos quatro anos e meta para 2019.

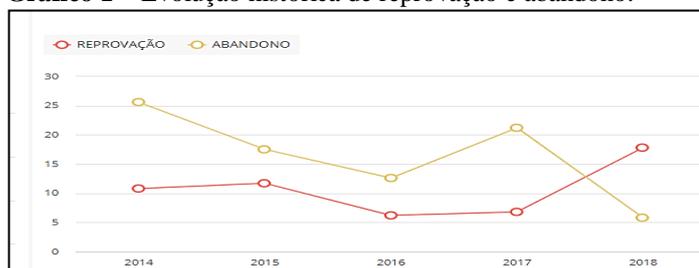
IDEPB (Ensino Médio)	2015	2016	2017	2018	2019
Meta	3,35	3,54	3,72	3,91	4,11
Língua Portuguesa	3,51	4,04	4,42	4,91	-
Matemática	3,62	3,82	4,22	4,76	-
Resultados	2,48	3,18	3,14	3,77	-

Fonte: O Sistema Estadual de Avaliação da Educação da Paraíba (Avaliando IDEPB)

Diante do exposto, os dados da tabela 1 evidenciam a necessidade de um repensar de práticas interventivas, considerando que nos últimos quatro anos a escola não conseguia atingir a meta estabelecida, sempre apresentando resultados inferiores ao esperado. É notório nos anos 2015 a 2018 que houve avanços significativos em relação a dados de Língua Portuguesa e Matemática, onde se percebe os números em relação ao alcance das habilidades alusivas a BNCC, sempre são superiores a meta estabelecida em cada ano. Ao se observar os resultados referentes ao ano 2018, Língua Portuguesa alcançou (4,91) e Matemática (4,76), já superando a meta estabelecida para o ano 2021 que é, exatamente, (4,51).

Observa-se o gráfico 1 a seguir obtido a partir da *Plataforma Aprendizagem em foco*, uma demonstração da evolução histórica de reprovação e abandono dos anos 2014 a 2018 na escola.

Gráfico 1 – Evolução histórica de reprovação e abandono.



Fonte – Plataforma “Aprendizagem em foco”.

Conforme gráfico, a evolução histórica apresenta informações importantes e passíveis de reflexões, onde se percebe que do ano 2014 a 2016, houve um decréscimo de abandono dos estudantes de 25,6% a 12,6%, respectivamente, e um acréscimo de 12,6% a 21,2%, respectivamente, nos anos de 2016 a 2017. No entanto, do ano 2017 para 2018, houve um grande avanço em relação à redução de abandono, chegando a 5,8% do total de alunos. Lembrando que, o dado referente a cada ano explícito no gráfico, representa o resultado referente ao ano anterior.

Quanto ao fluxo de reprovação, o gráfico apresenta um ponto crítico, demonstrando a necessidade de desenvolvimento de estratégias de intervenção, pois nos últimos quatro anos, o percentual de reprovação em 2018 (resultado referente ao ano anterior 2017) superou todos os percentuais chegando a 17,8%. No entanto, vale lembrar que a escola intensificou suas ações em relação à reprovação e o dado referente a 2018 sendo computado em 2019, apresenta resultado bem reduzido, demonstrando grandes avanços.

Convém enfatizar que os resultados do IDEPB em Língua Portuguesa e Matemática, referentes ao ano 2019 não foram apresentados, pois nesse ano não houve avaliação.

Descritores trabalhados em Língua Portuguesa e Matemática

Mediante diagnóstico de informações que demonstra algumas fragilidades da escola, fez-se necessário utilizar diferentes estratégias a possibilitar avanços. Por alguma razão alguns estudantes ainda não estavam adquirindo as competências e habilidades necessárias a sua excelência acadêmica.

Sendo assim, este estudo, mediante suas ações, foi idealizado, se pensando, também, nas fragilidades, onde suas ações deram sentido ao que propõe a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), através de uma temática que instigou a construção e apropriação do conhecimento do educando.

Em se tratando de conteúdos explorados, houve necessidade conhecer e estudar os resultados do “Avaliando IDEPB”, fazendo análise, principalmente, dos descritores de Matemática e Língua Portuguesa que, necessariamente, precisaram ser retomados, complementados, priorizados e aprofundados, a fim de solucionar, ou ao menos amenizar, as defasagens dos educandos.

Através da tabela 2 e tabela 3 com informações adquiridas da “*Plataforma Aprendizagem em foco*”, se ver os descritores de Língua Portuguesa e Matemática que foram

explorados nas ações do projeto, isso em consonância com outras disciplinas, tendo em vista que a proposta foi vivenciada em caráter interdisciplinar.

Tabela 2 – Descritores explorados nas ações – Matemática

DESCRITORES DE MATEMÁTICA			
Tema	Descritor	Descrição do descritor	Enfoque
I - Geometria	D01	Identificar figuras semelhantes mediante o reconhecimento de relações de proporcionalidade.	Priorizado
I - Geometria	D03	Relacionar diferentes poliedros ou corpos redondos com suas planificações ou vistas.	Retomado
I - Geometria	D04	Identificar a relação entre o número de vértices, faces e/ou arestas de poliedros expressa em um problema.	Priorizado
I - Geometria	D06	Identificar a localização de pontos no plano cartesiano.	Retomado
II – Grandezas e Medidas	D11	Resolver problema envolvendo perímetro de figuras planas.	Priorizado
II – Grandezas e Medidas	D12	Resolver problema envolvendo área de figuras planas.	Priorizado
III – Números e Operações/ Álgebra e funções.	D14	Identificar a localização de números reais na reta numérica.	Priorizado
III – Números e Operações/ Álgebra e funções.	D15	Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.	Priorizado
III – Números e Operações/ Álgebra e funções.	D16	Resolver problema que envolva porcentagem.	Priorizado
IV – Estatística, probabilidade e combinatória.	D33	Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.	Priorizado

Fonte – Plataforma “Aprendizagem em foco”.

Tabela 3 – Descritores explorados nas ações – Língua Portuguesa

DESCRITORES DE LÍNGUA PORTUGUESA			
Tema	Descritor	Descrição do descritor	Enfoque
I - Práticas de leitura	D09	Identificar o tema central de um texto.	Complementado
III – Relações entre textos	D14	Reconhecer semelhanças e/ou diferenças de ideias e opiniões na comparação entre textos que tratem da mesma temática.	Complementado
IV – Coesão e Coerência	D18	Reconhecer relações entre partes de um texto, identificando os recursos coesivos que contribuem para sua continuidade.	Retomado
IV – Coesão e Coerência	D27	Diferenciar as partes principais das secundárias em um texto.	Complementado

Fonte – Plataforma “Aprendizagem em foco”.

Conforme exposto, os descritores estão discriminados nas tabelas de acordo com os temas de estudo, e também, com os referidos enfoques pelos quais foram trabalhados junto aos alunos, assim como, se apresentam nos dados referentes ao IDEPB/2018 na “*Plataforma Aprendizagem em foco*”.

METODOLOGIA

No tocante, ao desenvolvimento das ações do estudo pôde-se caracterizar como uma proposta qualitativa sobre a transposição didática do tema gerado nas aulas de Matemática, Geografia, Biologia e Língua Portuguesa do Ensino Médio que estabeleceu uma gama de conhecimentos associados aos conceitos que regem a práxis pedagógica das referidas disciplinas.

. Assim posto, os participantes da presente pesquisa foram discentes da 3ª série do Ensino Médio e professores das disciplinas ora citadas, totalizando 04 professores e 42 estudantes. Convém enfatizar que, as ações pedagógicas utilizadas no projeto partiram da necessidade de aprofundamento do estudo de questões voltadas ao semiárido paraibano, tendo em vista que grande parte dos estudantes desconhecem suas peculiaridades e dificuldades, cotidianamente, enfrentadas. Ao mesmo tempo, o projeto trouxe como base os descritores, outrora apontados, que direcionaram para uma intervenção, no sentido de sanar ou amenizar as dificuldades dos educandos quanto aos objetos do conhecimento presentes na Base Nacional Curricular Comum (BNCC) e alinhado a isso, refletir a respeito de questões importantes para suas vidas e para a sociedade.

Quanto ao tipo de pesquisa, podemos classificá-la como qualitativa. De acordo com o entendimento de Gerhardt e Silveira (2009, p.32), “a pesquisa qualitativa preocupa-se, portanto, com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com esse trabalho, enfatizamos a importância do desenvolvimento de ações com direcionamentos para que os estudantes aprendessem e, sobretudo, no sentido de se tornarem sujeitos autônomos, conscientes e protagonistas do seu próprio saber, bem como conhecedores do seu papel na sociedade. Segue a descrição de algumas ações vivenciadas.

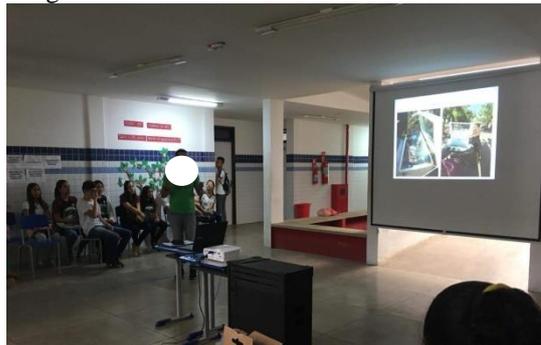
Inicialmente, o professor compartilhou com os discentes, através de workshop, as experiências por ele vivenciadas em Israel, conforme mostra a figura 1 e a figura 2.

Figura 1 – Professor Apresentando aos educandos vivências no Kibbutz Lotan.



Fonte: Dos autores.

Figura 2 – Compartilhando com os educandos imagens das vivências no Kibbutz Lotan.



Fonte: Dos autores.

Mediante execução dessa ação, se percebeu o quão entusiasmados estavam os estudantes. Foi um momento de troca de experiências, e ao mesmo tempo, o professor respondeu as curiosidades dos participantes em relação à agricultura, com viés nas técnicas de irrigação, bem como, sobre a cultura da terra santa e outras experiências por ele vividas.

Na ocasião, o professor, também, compartilhou com os educandos conceitos relacionados a Permacultura, embasando, teoricamente, os estudantes sobre a temática e viabilizando assim a discussão entre Conhecimento Científico Versus Senso Comum. Nessa linha, junto ao professor de geografia, houve explanações sobre características do semiárido brasileiro, dando-se ênfase às especificidades do estado da Paraíba e fazendo o comparativo com as vivências do professor em Israel.

Após estudo de temáticas alusivas a experiência vivida pelo professor no estado de Israel se prosseguiu a execução de outras ações, dentre elas, a organização da área da escola onde foram construídos os canteiros, conforme se percebe na figura 3 e figura 4.

Figura 3 - Organização da área onde foram construídos os canteiros.



Fonte: Dos autores.

Figura 4 – Alunos limpando área dos canteiros.



Fonte: Dos autores.

Convém enfatizar que o professor de Biologia, paralelamente, a esta aula prática, estava aprofundando o estudo sobre o Reino Plantae, o que deu sentido ao que se vivenciava pelos educandos no campo. Assim, em geografia foi dada a oportunidade de continuar aprofundando o estudo sobre o semiárido, a partir do estudo dos solos e características peculiares da região. Ao mesmo tempo, o professor intercambista fazia intervenções sobre as terras áridas de Israel. Posteriormente, os canteiros começaram a ser idealizados. Os estudantes procuram um local estratégico para construção, bem como, alternativas sustentáveis que comungassem com o campo de estudo.

Figura 5 – Construção de canteiros com garrafas PET.



Fonte: Dos autores.

Figura 6 - Canteiro pronto.



Fonte: Dos autores.

Paralelo a esta ação, constantemente, o professor fazia suas intervenções junto aos estudantes com explicações relacionadas aos conhecimentos que poderiam ser adquiridos. A medida que os estudantes construam os canteiros refletiam sobre os saberes matemáticos.

Figura 7 – Fazendo Medidas com a fita métrica.



Fonte: Dos autores.

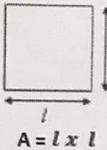
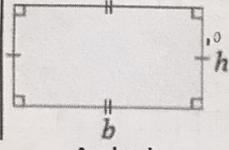
Figura 8 – Medidas a fim de calcular área e perímetro dos canteiros.



Fonte: Dos autores.

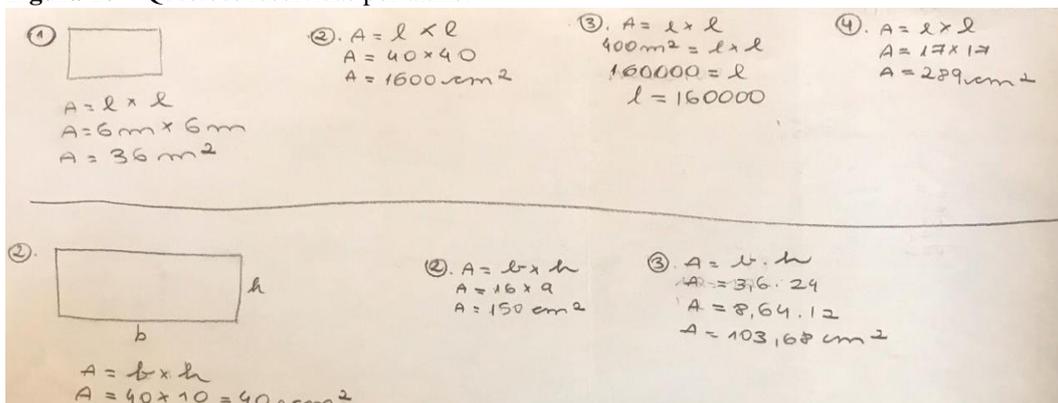
Após aula prática de campo, o grupo voltou para sala de aula para consolidar os conhecimentos adquiridos, onde os descritores D01, D11, D12 foram explorados, justamente, por contemplar o estudo da geometria plana, retratando sobre a identificação de figuras, cálculo de perímetro e área.

Figura 9 – Questões propostas sobre a temática

 <p>$A = l \times l$</p>	<p>Para calcular a área Veja a área do <u>quadrado</u> Eu só preciso, <u>multiplicar</u> O lado <u>L</u>, pelo outro lado</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Calcule a área de um quadrado de 6 m de lado 2. O perímetro de um quadrado mede 40 cm. Calcule sua área 3. Um quadrado tem 400 m² de área. Qual a medida do lado? 4. A lateral da tampa quadrada de uma caixa mede 17 cm. Qual a superfície desta tampa?
 <p>$A = b \times h$ $A = 40 \times 10 = 400 \text{ cm}^2$</p>	<p>No <u>retângulo</u> também Preciso <u>multiplicar</u> A base <u>b</u>, pela altura Representada, pelo <u>h</u></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ache a área de um retângulo, cuja base mede 40 cm e a altura é igual a quarta parte da base. 2. Um quadrado tem a mesma área de um retângulo de 16 cm de base e 9 cm de altura. Calcule a medida do lado desse quadrado. 3. Quantos ladrilhos quadrados de 12 cm de lado são necessário para ladrilhar uma cozinha de 3,6 m por 2,4 m?

Fonte: Atividade do aluno.

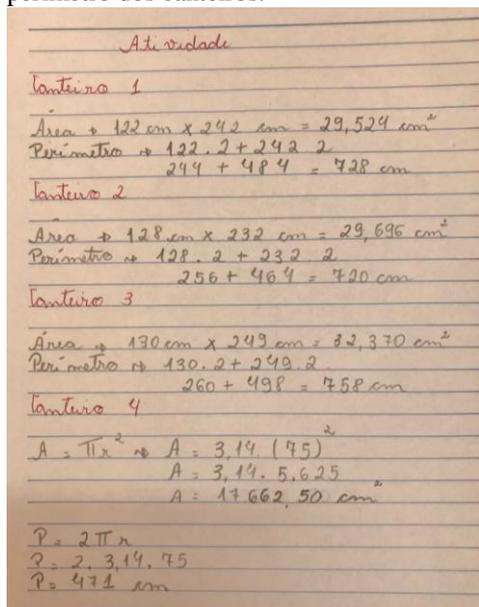
Figura 10 – Questões resolvidas por aluno.



Fonte: Atividade do aluno.

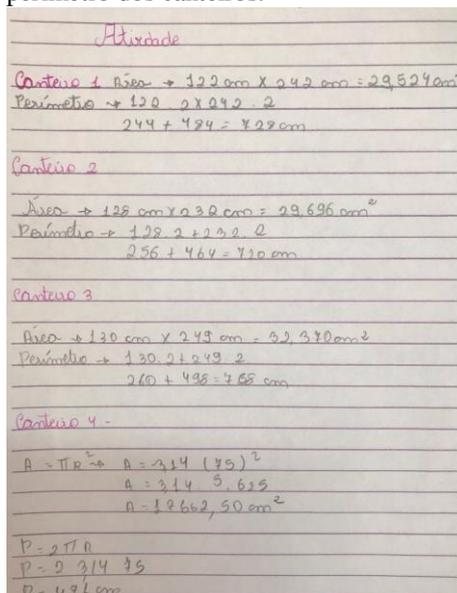
A figura 10 demonstra o domínio do aluno em relação ao cálculo de área de figuras planas. Salienta-se que durante a aula, de posse das medidas dos canteiros, os alunos prosseguiram com o cálculo de área e perímetro, fortalecendo assim a compreensão sobre os conteúdos explorados e domínio dos descritores.

Figura 11 – Medidas e cálculo de área e perímetro dos canteiros.



Fonte: Atividade do aluno.

Figura 12 – Medidas e cálculo de área e perímetro dos canteiros.



Fonte: Atividade do aluno.

O estudo da Geometria Espacial, também, foi explorado, considerando que os estudantes sinalizaram defasagens, principalmente, no que se refere aos poliedros, suas planificações ou vistas, bem como, o estudo da relação entre o número de vértices, faces e/ou arestas, expressa em um problema, assim como, o cálculo de área e volume. É importante entender que os conteúdos supracitados estão contemplados nos descritores D03 e D04. Assim, a figura 13 e a figura 14, retratam o trabalho desenvolvido com os alunos em relação a esses conteúdos.

Figura 13 – Atividade da sequência didática de nivelamento sobre cálculo de volume.

a) Em um tanque de vidro com as dimensões expostas abaixo e com água até a metade de sua altura, foram colocados, no fundo do tanque, um cilindro de raio da base igual a 15 cm e altura 25 cm, um cone com a mesma base e a mesma altura do cilindro e uma esfera de raio também igual a 15 cm. O que acontece com o nível da água? ($\pi = 3$)

$\frac{4}{3} \cdot 3 \cdot 15^3$
 $= \frac{4}{3} \cdot 3 \cdot 3375$
 $= 4 \cdot 3375$
 $= 13.500$

$V_c = \pi \cdot r^2 \cdot h$
 $V_c = 3 \cdot 15^2 \cdot 25$
 $V_c = 3 \cdot 225 \cdot 25$
 $V_c = 675 \cdot 25 = 16.875 \text{ cm}^3$

$V_e = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$
 $V_e = \frac{4}{3} \cdot 3 \cdot 15^3$
 $V_e = 4 \cdot 3375$
 $V_e = 13.500$

$V_{\text{água}} = 36.000 \text{ cm}^3$
 $V_{\text{cilindro}} = 16.875 \text{ cm}^3$
 $V_{\text{cone}} = 16.875 \text{ cm}^3$
 $V_{\text{esfera}} = 13.500 \text{ cm}^3$

há falta 36.000 cm para o nível da água.

Fonte: Atividade do aluno.

Figura 14 – Cálculo de volume envolvendo cilindro e paralelepípedo.

5 b) Um marceneiro fabrica "porta-trecos" de madeira no formato de um paralelepípedo com 12 cm de altura e base quadrada com 10 cm de aresta. O orifício central tem o formato de um cilindro de diâmetro igual à aresta da base do paralelepípedo. Veja o esquema:

Calcule, em cm^3 , quanto esse marceneiro vai usar de madeira em cada "porta-trecos". Considere $\pi = 3$.

$V_p = 10 \cdot 10 \cdot 12$
 $V_p = 1200 \text{ cm}^3$

$V_c = \pi \cdot r^2 \cdot h$
 $V_c = 3 \cdot 5^2 \cdot 12$
 $V_c = 900 \text{ cm}^3$

$V_p - V_c = 1200 - 900$
 $V = 300 \text{ cm}^3$

Fonte: Atividade do aluno.

Vale lembrar que o domínio do cálculo de volumes é essencial na execução das ações relativas a horta orgânica, principalmente, no que tange ao processo de irrigação das hortaliças. Após a aplicação desta atividade se percebeu, de fato, as dificuldades de alguns educandos em relação ao conteúdo estudado. Nitidamente, se evidenciou defasagens que sinalizaram fragilidades em conteúdos curriculares relacionados a séries/anos anteriores, havendo assim a necessidade de superação. As aulas de nivelamento, utilizando Sequências Didáticas, alinhadas a outras atividades trabalhadas em sala de aula foram essenciais para superação dessas dificuldades.

Durante o processo, outro fator que, também, chamou atenção foi a curiosidade dos educandos em relação as refeições oferecidas pela escola. Eles realizaram uma pesquisa de satisfação com o intuito de saber se os alimentos oferecidos são suficientes, se os discentes estavam satisfeitos com o que é oferecido e, conseqüentemente, se estão se alimentando bem. As figuras a seguir representam o resultado da pesquisa.

Figura 15 – Objetivo e metodologia utilizada na pesquisa (alunos).

Objetivo da pesquisa

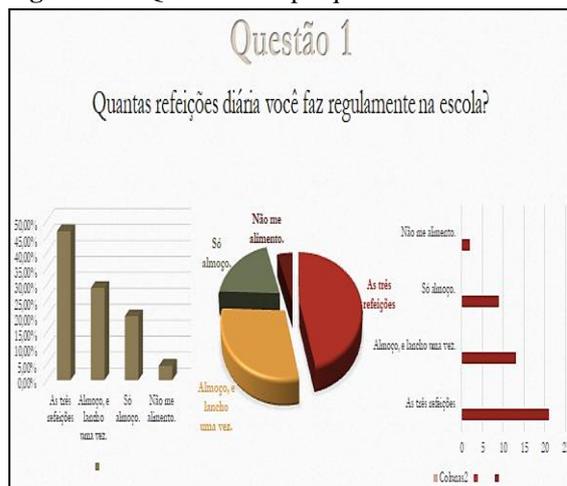
Analisar se as refeições oferecidas são suficientes e se os alunos estão satisfeitos com as mesmas e conseqüentemente se alimentando bem.

Amostragem

Foram entrevistados 5 alunos de cada turma, que no total são 9, somando assim um total de 45 alunos entrevistados (o total de alunos é atualmente 353).

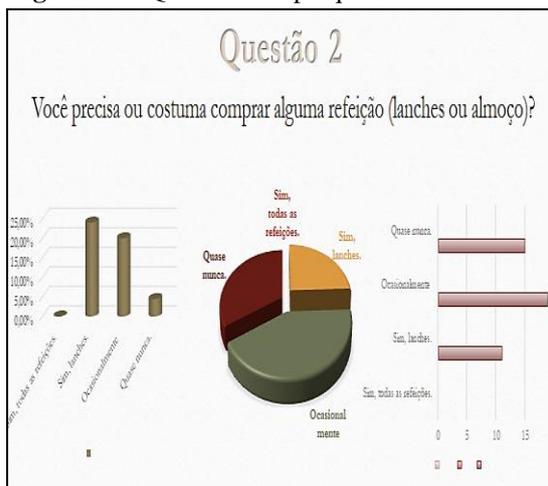
Fonte: Atividade do aluno.

Figura 16 – Questão 1 da pesquisa.



Fonte: Pesquisa realizada pelo aluno.

Figura 17 – Questão 2 da pesquisa.



Fonte: Pesquisa realizada pelo aluno.

Figura 18 – Questão 3 da pesquisa.



Fonte: Pesquisa realizada pelo aluno.

Figura 19 – Questão 4 da pesquisa.



Fonte: Pesquisa realizada pelo aluno.

Após a realização da pesquisa, o grupo socializou o resultado com os colegas e, ao mesmo tempo, houve uma roda de conversa sobre os benefícios e malefícios de alguns alimentos. Vale lembrar que esta atividade contemplou os descritores, D16 e D33, que tratam exatamente, do cálculo com porcentagem e resolução de problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.

No que tange ao envolvimento das diferentes disciplinas na proposta, as colocamos como essencial, tendo em vista a importância da interdisciplinaridade no processo de ensino-aprendizagem, conforme já foi mencionado neste texto. Alinhada a realização da pesquisa com as abordagens e reflexões sobre alimentos, a professora de biologia prosseguiu com os estudos em sala de aula e desenvolvendo experimentos com os educandos.

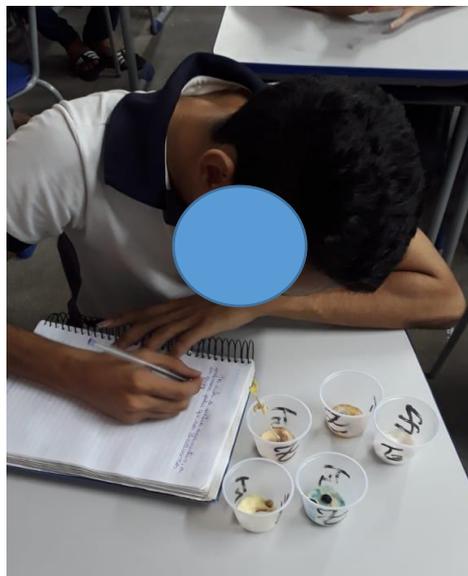
Em laboratório, os estudantes realizaram um experimento com segmentos de feijão em água sanitária, detergente, água, sabão em pó e outro em ambiente escuro. As figuras a seguir retratam como aconteceu o experimento.

Figura 20 – Experimento com sementes de feijão em água sanitária, detergente, água, sabão em pó e outro em ambiente escuro.



Fonte: Dos autores.

Figura 21 – Observação e anotações.



Fonte: Dos autores.

Figura 22 – Estudando as fases do desenvolvimento da semente.



Fonte: Dos autores.

Figura 23 – Desenvolvimento da semente no ambiente claro e no ambiente escuro ressaltando a fotossíntese.



Fonte: Dos autores.

O experimento, além de possibilitar o contato direto com as questões ambientais, instigou a relação direta homem/natureza, assim como rege os princípios da permacultura, sempre discutidos durante as vivências. Diante desse contexto, é importante entender que,

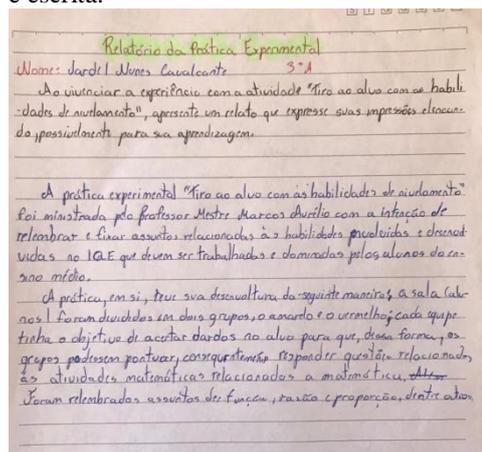
[...] a permacultura não se resume apenas à paisagem, ou mesmo às técnicas da agricultura orgânica, ou às formas de produção sustentáveis, às construções eficientes quanto ao uso da energia, ou ao desenvolvimento das ecovilas, mas ela pode ser usada para projetar, criar, administrar e aprimorar esses e todos outros esforços feitos por pessoas, famílias e comunidades em busca de um futuro sustentável (HOLMGREN, 2007, p.3).

Assim pensando, mediante atividade desenvolvida, procurou-se despertar nos estudantes a consciência de preservação, valorização e familiaridade com a natureza, assim como, oportunizou o contato com experiências envolvendo conhecimento científico, dialogando dessa forma, com o Projeto de Intervenção Pedagógica (PIP) da escola que reza, justamente, sobre o campo científico e senso comum.

Durante a execução das ações, tornou-se rotineiro a relação teoria/prática. Decerto, sabe-se que, o trabalho com práticas experimentais facilita, significativamente, o processo de ensino-aprendizagem, principalmente, quanto se trata do estudo das ciências exatas e ambientais. Nessa perspectiva, pensando na contínua superação das defasagens explícitas nos resultados relacionados aos descritores de Matemática, o professor sentiu a necessidade de continuar com afinco o trabalho com questões que merecem maior atenção.

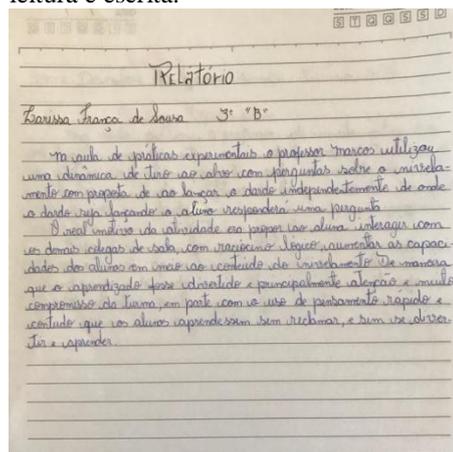
Convém enfatizar que, torna-se comum, alunos não superarem dificuldades em matemática pelo simples fato de sentirem dificuldades de interpretação textual, ou seja, defasagens na leitura, dificultando a compreensão do que pede as questões propostas. Percebendo isso, foi desenvolvido um trabalho de leitura e escrita, também, nas aulas de Matemática, onde em parceria com o professor de língua portuguesa, se solicitava dos educandos a escrita de relatórios após as vivências das atividades práticas.

Figura 24 – Relatório de aula prática de Matemática explorando habilidades de leitura e escrita.



Fonte: Atividade do aluno.

Figura 25 – Relatório de aula prática de Matemática explorando habilidades de leitura e escrita.



Fonte: Atividade do aluno.

Após solicitação dos relatórios, realizavam-se rodas de conversa sobre a aula, bem como, leitura de alguns relatórios. As intervenções sobre escrita, leitura e interpretação, na maioria das vezes, eram realizadas nas aulas de língua portuguesa, a fim de sanar, ou pelo menos amenizar, tais dificuldades. Salienta-se que estas atividades contemplavam os descritores de Língua Portuguesa: D09 (Práticas de leitura), D11 (Relações entre textos), D18 e D27 (Coerência e Coesão), onde, segundo análise dos dados da escola, através da *Plataforma Aprendizagem em Foco*, estes descritores necessitavam ser retomados e/ou complementados, assim como se fez mediante estas atividades.

Assim, dinamicamente, se executavam as ações da pesquisa, sempre fazendo esse passeio entre teoria e prática, conforme se comprova nas atividades apresentadas neste texto. Em prosseguimento as ações vivenciadas, os registros a seguir fazem menção aos resultados de produção de alimentos na horta orgânica idealizada pelos estudantes, sob orientação dos professores. Vale lembrar que os conhecimentos adquiridos pelo professor no Kibbutz Lotan em Israel, sobre a produção de alimentos foi de grande relevância na nossa experiência. As figuras a seguir sequenciam alguns momentos vivenciados pelos estudantes, deste o plantio até a colheita.

Figura 26 – Alunas plantando hortaliças.



Fonte: Dos autores.

Figura 27 – Hortaliças já em processo de crescimento.



Fonte: Dos autores.

Figura 28 – Alunos colhendo as hortaliças.



Fonte: Dos autores.

Figura 29 – Alunos entregando hortaliças na cozinha da escola.



Fonte: Acervo do professor.

Convém enfatizar que, as hortaliças foram irrigadas com a água oriunda dos ares condicionados da escola, prevalecendo assim, a máxima de que a reutilização da água é, extremamente, importante, tendo em vista que, vivemos em região semiárida, onde a escassez de chuva é eminente, conforme já foi mencionado neste texto.

Saliente que as atividades aqui apresentadas, é a expressão real do que aconteceu durante a execução da pesquisa, rendendo bons frutos de aprendizagem para os educandos da 3ª série do Ensino Médio, bem como, conhecimentos experienciais e científicos marcantes para todos os participantes.

COSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência vivenciada possibilitou uma abordagem ampla, contemplando as três áreas do conhecimento, viabilizando a execução de ações diversificadas onde educadores e estudantes foram capazes de desenvolver suas habilidades e competências adquirindo conhecimentos necessários a sua formação pessoal e acadêmica.

As inquietações do professor em relação à aprendizagem dos educandos, e suas vivências no Kibbutz Lotan no estado de Israel favoreceram, significativamente, na idealização e execução das ações deste estudo. Durante o processo, ao perceber algumas dificuldades dos educandos em relação à temática trabalhada, optamos por intervir de alguma forma. Desse modo, pensamos em ações que fossem em encontro aos problemas de

aprendizagem e ao mesmo tempo, levassem os educandos a mudarem de postura no que diz respeito as questões ambientais universais com ênfase no semiárido brasileiro.

Evidenciou-se durante as vivências, o entusiasmo dos estudantes em entender os princípios que regem a Permacultura, os caminhos que favorecem o respeito à natureza como todo, além de possibilitar, o alcance do domínio de algumas habilidades frente aos conteúdos explorados de acordo com os descritores do IDEPB.

Vale lembrar que no ano 2019 não aconteceu avaliação do IDEPB, porém, no resultado do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IBEB) em 2019, a escola superou a meta de 2021, se configurando como uma grande conquista quanto à aprendizagem dos estudantes.

Pode-se concluir que, este estudo realizado pelos educandos, sob a orientação dos professores, respondeu com muita eficiência as questões problematizadoras colocadas no início deste texto. É fato que, as ações executadas durante o processo, possibilitaram o entendimento de que as técnicas sobre produção de alimentos e reaproveitamento de água, vivenciadas pelo professor no Kibbutz Lotan em Israel, realmente, foram relevantes, contribuindo, significativamente, com a aprendizagem dos estudantes, bem como, com a sustentabilidade dos recursos hídricos do semiárido brasileiro.

A relação teoria e prática, alinhadas a interdisciplinaridade, se configuram como fatores que deram sentido a esta experiência, dinamizando e levando os estudantes a construir o conhecimento. As ações propostas instigaram os educandos a se aprofundarem nos conteúdos curriculares resolvendo com precisão lacunas na aprendizagem matemática e nas demais disciplinas, bem como, sanando defasagens advindas dos anos/séries anteriores e atual.

Conforme Holmgren (2007, p.5), mudanças locais influenciam direta e indiretamente ações no campo do desenvolvimento sustentável. Decerto, soluções ecológicas dependem das nossas atitudes. Perceber os estudantes preocupados com as questões ambientais nos faz perceber a grandiosidade deste estudo e do quanto a sua execução rendeu bons frutos.

Diante do exposto, concluímos que, as vivências deste estudo viabilizaram grandes benefícios para os estudantes, onde cada ação esteve, totalmente, em consonância com o Projeto de Intervenção Pedagógica da escola (PIP). Os descritores menos dominados pelos educandos foram contemplados, propositalmente, nas atividades propostas, apresentando grandes avanços, não esquecendo, também, do foco na mudança de qualidade dos indicadores de aprendizagem, assim como, na melhoria do desempenho e aprovação nas disciplinas envolvidas. A experiência sempre será lembrada.

REFERÊNCIAS

Aprendizagem em foco. Disponíveis em: <<http://aprendizagemfoco.pb.gov.br/login> >. Acesso em: 02 de julho de 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio.** Brasília: Ministério da Educação, 1999.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Organizadoras); **Métodos de pesquisa.** Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

HOLMGREN, David. **Os fundamentos da permacultura** (versão em português). Disponível em:<<<https://www.fca.unesp.br/Home/Extensao/GrupoTimbo/permaculturaFundamentos.pdf>>> Acesso em: 09 de novembro de 2019.

MOLLISON, B. **Permaculture: designers manual.** 8ª. ed, Tagari Publication, Tyalgum, Australia. 1999.

IDEB - **Índice de desenvolvimento da educação básica,** Dados disponíveis em <<http://ideb.inep.gov.br/>> . Acesso: 17/09/2020.