



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
NÚCLEO DE ESTUDOS SUPERIORES DE MANICORÉ**

ARNOLDO SOUZA DE AZEVEDO FILHO

**UTILIZAÇÃO DO SISTEMA HIDROPÔNICO COMO FERRAMENTA
TRANSDISCIPLINAR DE EDUCAÇÃO NA ESCOLA ESTADUAL DE TEMPO
INTEGRAL ARINDAL VINÍCIUS DA FONSECA REIS, MANICORÉ - AM**

MANICORÉ-AM

2019

ARNOLDO SOUZA DE AZEVEDO FILHO

**UTILIZAÇÃO DO SISTEMA HIDROPÔNICO COMO FERRAMENTA
TRANSDISCIPLINAR DE EDUCAÇÃO NA ESCOLA ESTADUAL DE TEMPO
INTEGRAL ARINDAL VINÍCIUS DA FONSECA REIS, MANICORÉ - AM**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso Superior da Universidade do Estado do
Amazonas, como requisito obrigatório para
obtenção do título de Licenciado em Ciências
Biológicas.**

Orientador(a): Dr. Diogo Pereira de Castro.

**MANICORÉ -AM
2019**

AGRADECIMENTOS

A Deus em primeiro lugar, pelo dom da vida.

A minha família, em especial as minhas duas mães Neiva e Iza que nunca mediram esforços e sempre me apoiaram em minhas decisões.

Aos meus professores orientadores, Dr^o Diogo Casto e Dr^a Marta Regina que mesmo com a distância, sempre me orientavam da melhor forma possível.

Aos professores do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas que através de seus ensinamentos permitiram que eu pudesse hoje estar concluindo este trabalho.

A todos que participaram do projeto direta ou indiretamente, em especial aos meus colegas Aldenor Júnior, Caroliny Almeida, Ellen Passos, Jeremias Pereira, Sr. Luiz Perin e Sr. Bosco.

A Escola Estadual de Tempo Integral Historiador Arnindal Vinícius da Fonseca Reis, na pessoa do gestor Lonne Sales Campelo.

RESUMO

O processo de ensino aprendizagem, depende de muitos fatores dentre eles, o interesse, criatividade e a motivação tanto dos professores como dos alunos. A introdução de novas metodologias aplicadas em sala de aula torna o conhecimento mais prazeroso e menos monótono. Logo a presente pesquisa tem como objetivo aplicar a hidroponia como ferramenta pedagógica auxiliando o ensino e pesquisa de educação com alunos da 2ª série 01 da Escola Estadual de Tempo Integral Arindal Vinícius da Fonseca Reis. O método utilizada foi a construção de um sistema hidropônico portátil durante as aulas de biologia e química. Como principais resultados observados, podemos destacar o rendimento dos alunos antes e depois das aulas que foi medido utilizando pré e pós teste, bem como o interesse dos mesmos pelas aulas e a participação. Foi possível concluir que esta metodologia foi aceita pelos alunos, contribuindo para o conhecimento dos mesmos. Desta forma, ficou evidente que o elo entre teoria e prática facilitou a compreensão de todos, e que o professor ao utilizar novas metodologias dessa natureza em suas aulas, alcançará ótimos resultados no processo de ensino aprendizagem de seus alunos.

Palavras- chave. Ensino aprendizagem; Hidroponia; Ferramenta pedagógica.

ABSTRACT

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 JUSTIFICATIVA	8
2 OBJETIVOS	9
2.1 Objetivo geral	9
2.2 Objetivos específicos	9
3 MATERIAL E MÉTODOS	10
3.1 Área de estudo	10
3.2 Procedimentos metodológicos	10
3.2.1 Construção do sistema hidropônico	11
3.2.2 Apresentação do projeto	13
3.2.3 Aplicação das aulas	13
4 RESULTADO E DISCUSSÃO	13
5 CONCLUSÃO	21
REFERÊNCIAS	22
APÊNDICES	25
Apêndice I – Plano de aula: hidroponia.....	26
Apêndice II – Plano de aula: biologia	29
Apêndice III – Plano de aula: Química	32
Apêndice IV – Questionário: hidroponia.....	35
Apêndice V – Questionário: Biologia.....	36
Apêndice VI – Questionário: Química	37

1 INTRODUÇÃO

Atualmente o processo de ensino aprendizagem passa por diversas transformações. É perceptível a necessidade de utilizar múltiplas táticas de ensino, para que seja alcançada a aprendizagem significativa dos estudantes. Autores como Carraher, (1986) afirma que o modelo de educação tradicional trata o conhecimento como um conjunto de informações que são simplesmente passadas dos professores para os alunos, o que nem sempre resulta em aprendizado significativo. O modelo arcaico ainda é fortemente presente no processo de ensino aprendizagem, onde as aulas baseadas em pincel e quadro branco voltadas somente ao tradicionalismo se tornam monótonas, ocorrendo apenas uma memorização de conceitos (GUIMARÃES, 2004).

O uso de novas metodologias aplicadas no processo de ensino ampliará o conhecimento, sobretudo quando o espaço não-formal é utilizado. O professor como agente principal dessa transmissão de conhecimentos, deve se apropriar de novas metodologias, onde possa aplicá-las dentro ou fora da sala de aula com o intuito de facilitar o entendimento dos alunos. Neste viés, Candau, (2000) afirma que existem vários locais em que ocorrem a produção da informação e do conhecimento, a criação e o reconhecimento de identidades e de práticas culturais e sociais.

Sendo assim, a transdisciplinaridade é uma forma de transcender conhecimentos, de inter-relacionar saberes e abordagens, de romper fronteiras epistemológicas, considerando a contribuição de cada disciplina acerca de um fenômeno, sem perder de vista a diversidade do conhecimento (THEOFILO, 2000). Logo se pode compreender que a transdisciplinaridade rompe barreiras entre as disciplinas e busca a compreensão dos fenômenos e a aquisição de conhecimentos de maneira holística e contextualizada.

Dessa forma, ao se utilizar o sistema hidropônico como ferramenta transdisciplinar de educação na Escola Estadual de tempo Integral Arindal Vinícius da Fonseca Reis no município de Manicoré/AM, vislumbra-se desenvolver nos alunos a prática cooperativa, a criatividade, reflexão, e o interesse dos alunos em relação aos conteúdos de forma contextualizadas, para que haja o entendimento do mundo real com aprendizagem significativa. Nesse contexto, Calixto et al., (2017) afirmam que a

horta hidropônica aplicada em ambiente educacional, envolve o corpo escolar como um todo, por meio do planejamento, construção e desenvolvimento, fazendo com que aconteça uma interação social entre alunos e professores, tornando-a uma alternativa a ser utilizada como laboratório.

Usar sistema hidropônico como metodologia de ensino torna as aulas mais interessantes, pois os alunos voltam toda a sua atenção para o que estão podendo perceber na prática. Não que isso seja impossível na teoria, mas quando o professor cria um elo entre teoria e prática o aluno se sente motivado a criar suas próprias hipóteses, e consequentemente, seus próprios conceitos (RIBEIRO, 2005). Além disso, a escola que insere a hidroponia no ambiente escolar, melhora a qualidade da merenda (RIBEIRO, 2005).

Portanto, o professor como mediador do processo de ensino-aprendizagem deve procurar mecanismos para tornar suas aulas mais eficazes. Para isso, pode se apropriar de novas metodologias, como por exemplo, a utilização da hidroponia para transformar a sala de aula em um laboratório. A hidroponia é uma técnica de crescimento das plantas com suas raízes imersas em uma solução de nutrientes sem solo (RAVEN, 2014). Assim sendo, somente com a incorporação de um sistema hidropônico na sala de aula, pode-se criar um aspecto de espaço não-formal, bem como aproveitar todas as aplicabilidades que a hidroponia proporciona para a empregar no ensino transdisciplinar.

2 JUSTIFICATIVA

No Brasil, a implementação de atividades práticas como estratégias para dinamizar o processo de ensino aprendizagem é reconhecida como eficaz pela maioria dos professores da rede pública de ensino (SOUZA et al., 2014). No entanto, apesar dos professores valorizarem as atividades práticas, as percebem apenas como complemento para as aulas teóricas, e por esta razão, muitas vezes não as realizam, visto que o tempo e esforço para o planejamento e execução são maiores (ANDRADE e MASSABNI, 2011; SOUZA et al., 2014).

Além do emprego de tempo e esforços maiores para a realização das atividades práticas, a precária infraestrutura das escolas também é frequentemente

citada como empecilho para a concretização das mesmas, sendo que muitas vezes as escolas até possuem laboratório adequado, porém, este espaço não é utilizado (ANDRADE e COSTA, 2016). Neste cenário, incorporam-se as escolas da rede pública de ensino do município de Manicoré, Amazonas, onde a realização de atividades práticas são consideradas raras (AZEVEDO-FILHO et al., no prelo; COELHO et al., no prelo), seja pela inexistência de laboratórios (COELHO et al., no prelo) ou por outros fatores que fazem parte da realidade educacional brasileira, como a sobrecarga docente e a penúria de formação continuada (GASPARINI et al., 2005; SOUZA et al., 2006).

A Escola Estadual de Tempo Integral Historiador Arindal Vinicius da Fonseca Reis é a maior e mais completa do município de Manicoré, porém, o uso do laboratório é incomum (COELHO, comunicação pessoal). Sendo assim, a implantação de um sistema hidropônico móvel nesta escola promoverá o ensino transdisciplinar, facilitando que os professores consigam elaborar aulas mais dinâmicas em várias disciplinas, como biologia, química, matemática e física. Portanto, além de motivar os professores a planejarem novas aplicabilidades metodológicas, agregará significativamente no processo de aprendizagem dos alunos, pois promoverá um espaço para construção do conhecimento.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Aplicar a hidroponia como ferramenta pedagógica auxiliando o ensino e pesquisa na Escola Estadual de Tempo Integral Historiador Arindal Vinicius da Fonseca.

2.2 Objetivos específicos

1. Verificar o nível de conhecimento dos alunos em relação aos conteúdos das disciplinas biologia e química;
2. Utilizar a hidroponia como ferramenta pedagógica nas aulas de biologia e química como um método de ensino transdisciplinar;
3. Motivar o ensino de aulas práticas com os professores e alunos na escola;

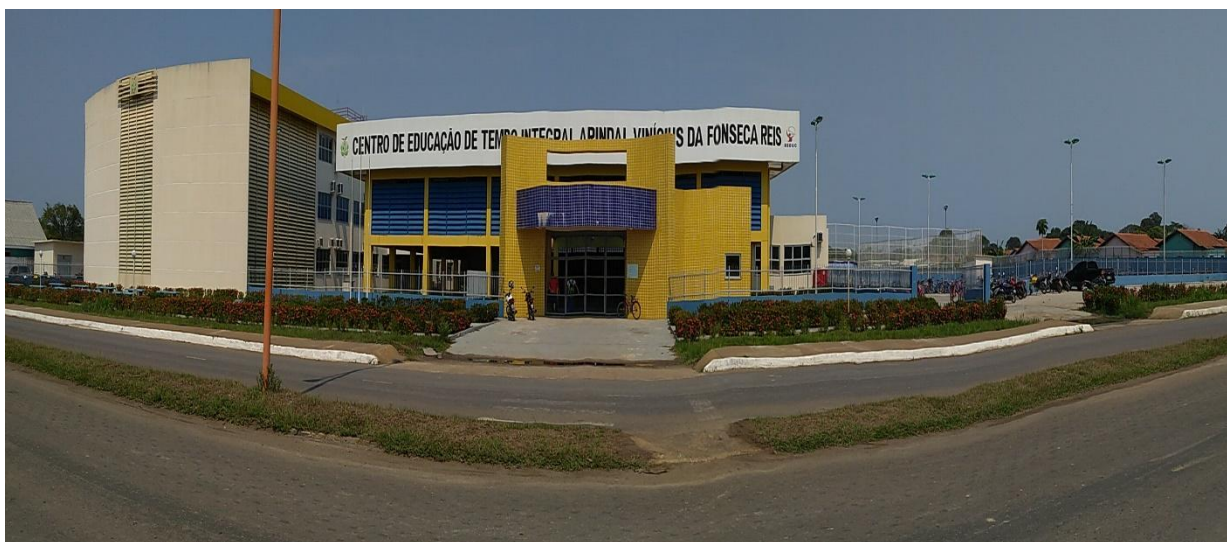
4. Explicar o método de cultivo hidroponico.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

Inaugurada no dia 27 de setembro de 2019, a Escola Estadual de Tempo Integral Arindal Vinícius da Fonseca Reis abrange uma área de 44.300 m² e, fica localizada na margem esquerda da Avenida José Cleto de Oliveira, em frente ao Núcleo de Ensino Superior de Manicoré (S5° 49' 24,5 W61° 17' 24,5). (SALLES, comunicação pessoal).

Figura 1: Escola Estadual de Tempo Integral Arindal Vinícius da Fonseca Reis.

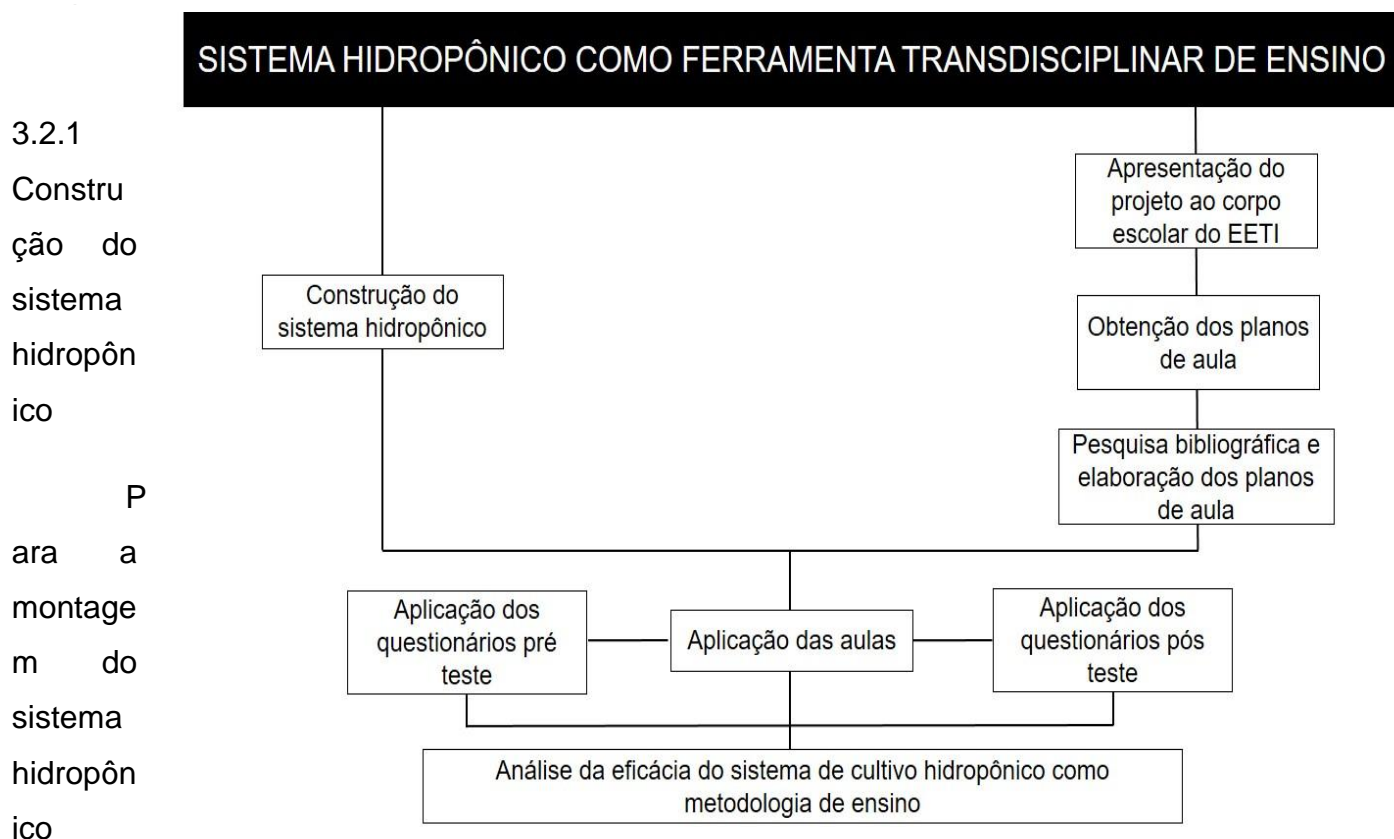


Fonte: Azevedo-Filho, A., 2019.

3.2 Procedimentos metodológicos

Para a aplicação do sistema hidropônico como ferramenta transdisciplinar de educação na Escola Estadual de Tempo Integral Arindal Vinícius da Fonseca Reis, foi elaborado um delineamento experimental (Figura 02).

Figura 2: Fluxograma dos procedimentos metodológicos aplicados durante o desenvolvimento do sistema hidropônico como ferramenta transdisciplinar de ensino na Escola Estadual de Tempo Integral Arindal Vinícius da Fonseca Reis – EETI, Manicoré,



móvel, foram utilizados canos pvc (100 mm), adaptados como bancadas, para guiar o fluxo de solução nutritiva; um balde de 50 litros utilizado para armazenar a solução nutritiva; e uma bomba de máquina de lavar roupa, para bombear esta solução à bancada de canos de pvc (100 mm). Além disso, foram utilizados copos descartáveis de 300 mL reciclados, com fundo cortado para que desse apoio as esponjas onde continham as alfaces menores, prevenindo que não fossem levadas pela pressão da água até o balde de solução nutritiva, bem como uma arte de madeira com rodas na base, a qual sustentou os canos e o reservatório de soluções (Figura 3).

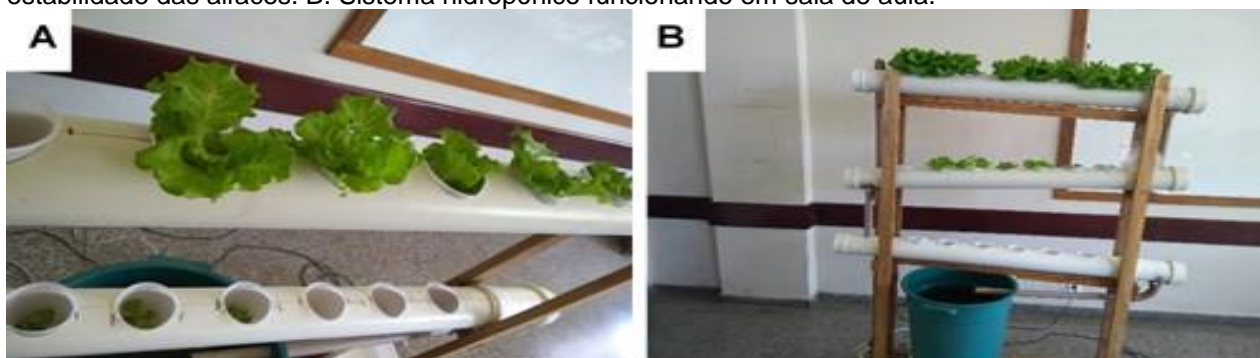
Figura 3: Construção do sistema hidropônico móvel. A. Encaixe dos canos pvc (100 mm) na arte de madeira. B. Acabamento dos detalhes do corte do cano pvc (100 mm). C. Medição. D. Arrebitagem. E. Visão superior e D. Visão frontal do Sistema hidropônico móvel finalizado.



Fonte: Azevedo-Filho, A., 2019.

Na hidroponia móvel, foi cultivada alface crespa, nutridas através das raízes por solução nutritiva (composta por água, macro e micro nutrientes, sendo eles nitrato de cálcio, ferro e o kit hidrogut), onde bombeada, percorria pelos canos. Os copos descartáveis reciclados permitiram que as alfaces não fossem levadas pelo fluxo da água até o balde de soluções (Figura 4).

Figura 4: Demonstração do Sistema de cultivo hidropônico móvel na apresentação do projeto “Sistema hidropônico como ferramenta de ensino transdisciplinar”. A. Copos descartáveis reciclados garantindo a estabilidade das alfaces. B. Sistema hidropônico funcionando em sala de aula.



Fonte: Azevedo-Filho, A., 2019.

3.2.2 Apresentação do projeto

O projeto “Sistema hidropônico como ferramenta de ensino transdisciplinar” foi apresentado ao corpo docente da Escola Estadual de Tempo Integral Arindal Vinicius da Fonseca Reis. Após a apresentação do projeto, os professores disponibilizaram planos de aula das disciplinas de Biologia, Química, Geografia, Matemática e Física.

3.2.3 Aplicação das aulas

Após a obtenção dos planos de aulas, foram realizadas pesquisas bibliográficas, bem como o planejamento de três aulas, as quais visaram associar o sistema de cultivo hidropônico ao ensino transdisciplinar. Dessa maneira, as aulas abordaram: i) Sistema de cultivo hidropônico, ii) Morfologia externa das angiospermas iii) Preparo de soluções.

As aulas foram planejadas conforme o conteúdo programático do livro didático (Apêndice I, II, III). Sendo assim, buscando verificar o conhecimento prévio dos alunos, foram aplicados questionários, antes e depois das três abordagens (Apêndice IV, V, VI).

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

O sistema hidropônico móvel foi construído visando a praticidade do professor em transportar o material para as salas de aula, para quando possível, utiliza-lo para transformar a sala de aula em um laboratório. Além disso, a implantação da horta hidropônica na escola serviu para promover o ensino transdisciplinar, cuja as aulas ministradas aos alunos do 2º ano do Ensino Médio, inicialmente envolveu as disciplinas de biologia e química, e futuramente, os professores também podem adaptar este sistema hidropônico móvel para ser utilizado em aulas de Física, Matemática e Geografia. Outro fator importante que deve ser considerado, é que além de ser utilizado como estratégia de ensino, as hortaliças cultivadas no sistema hidropônico ainda será incorporada na merenda escolar, agregando significativamente na nutrição dos alunos e professores.

Segundo Demo, (2011) cabe ao professor ser mediador do processo de ensino-aprendizagem, inovando estratégias metodológicas para permanentemente orientar o

aluno a expressar-se de maneira fundamentada, bem como fazer questionamentos, elaborar hipóteses e encontrar soluções, tornando-se assim, sujeito ativo do processo de ensino-aprendizagem. Neste contexto, para fornecer ferramentas que auxiliasse os alunos a tornar-se sujeitos ativos do processo de ensino-aprendizagem, bem como verificar seus conhecimentos prévios, foi aplicado um pré teste e em seguida, realizada a primeira aula. Esta aula durou cerca de 20 minutos e abordou o conceito de hidroponia, onde foi utilizando o sistema de cultivo hidropônico móvel para explicar o conceito e as características das técnicas de cultivo, mostrando o quão são saudáveis as hortaliças oriundas desse método, ao mesmo tempo, aclarando o assunto, já que o mesmo era algo novo para eles. Afinal, para compreender a teoria é preciso experienciá-la (FREIRE, 1996), logo, a primeira aula serviu como introdução para as subsequentes (Figura 5). Por fim, o pós teste foi aplicado.

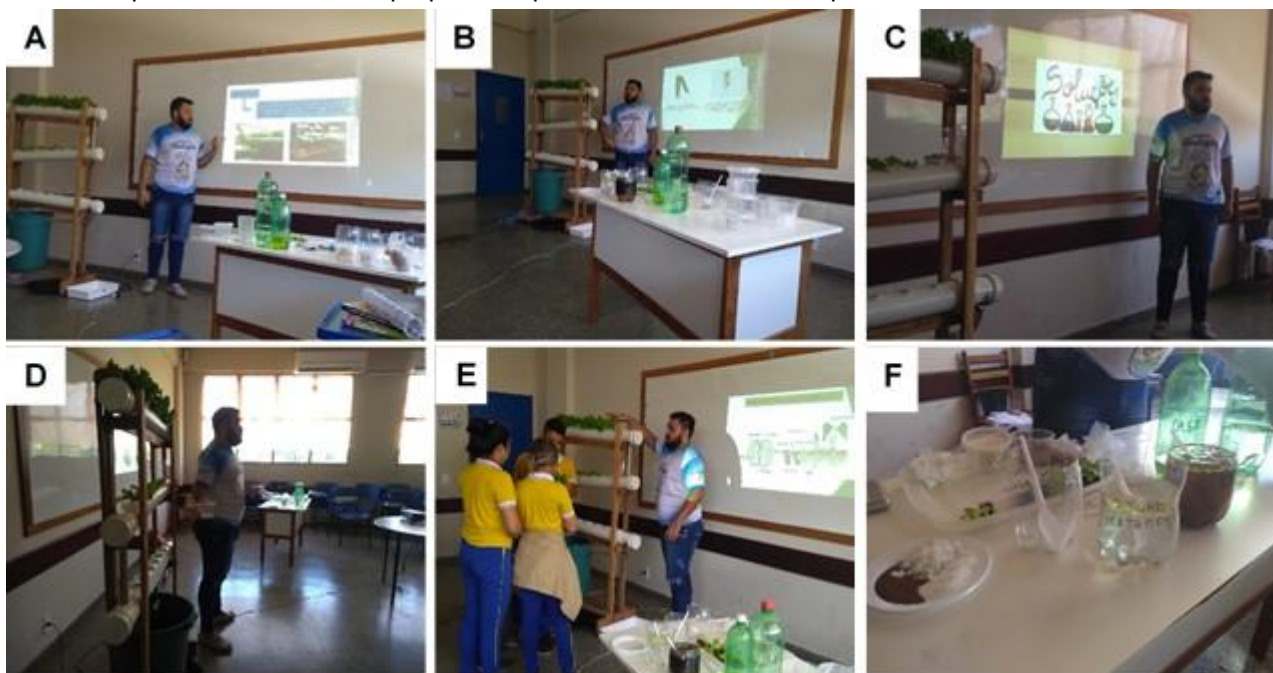
Figura 4: Desenvolvimento da primeira aula. A. Demonstração do Sistema de cultivo hidropônico. B. da alface. C. Explicação dos slides.



Fonte: Passos, E., (2019).

A aula introdutória além de ser observada pelo professor, também contou com a presença do gestor e, apesar do pouco tempo que passaram na sala de aula, perceberam o quão motivados os alunos estavam (Figura 5).

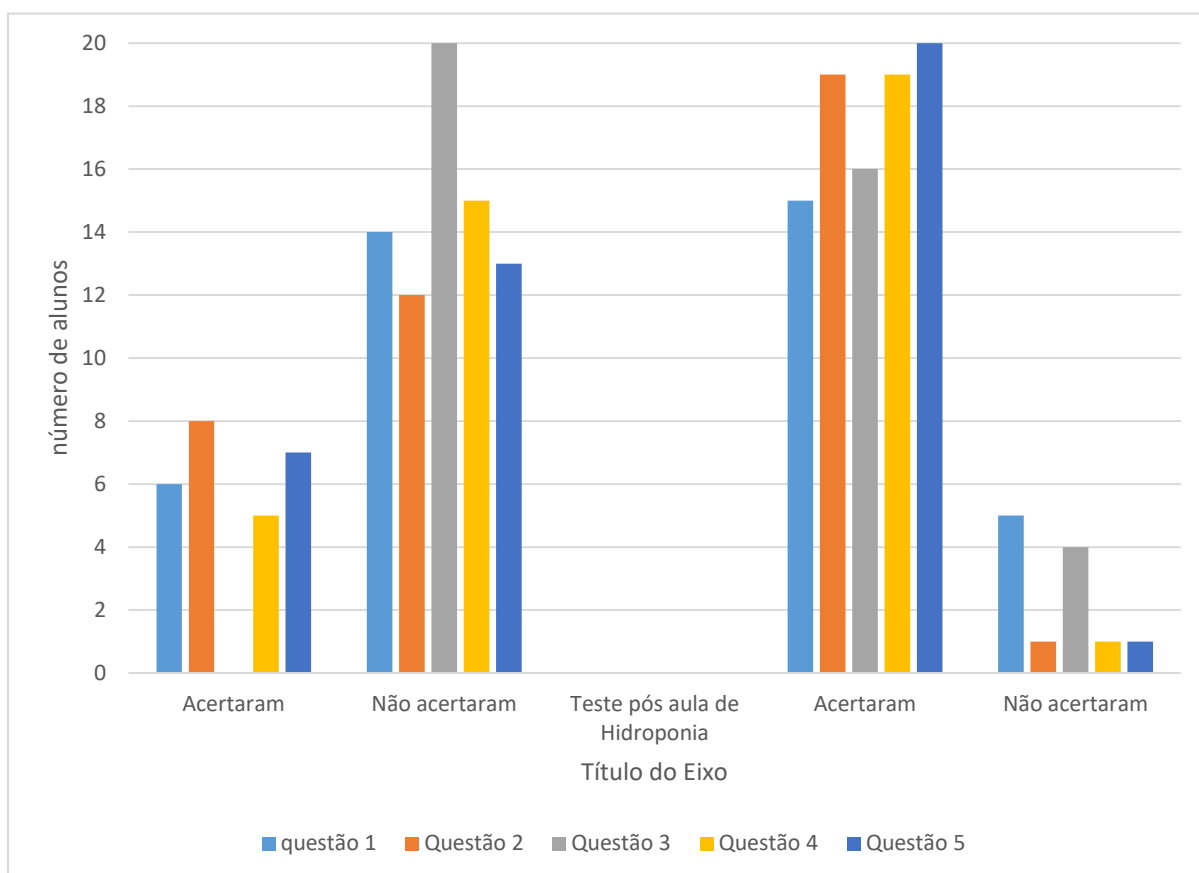
Figura 5: Primeira aula. **A.** Explicação do assunto sobre hidroponia. **B.** Explicação assunto morfologia das angiospermas **C.** Explicação do assunto sobre Soluções. **D.** Demonstração do Sistema hidropônico para a turma. **E.** Alunos visualizando na prática o assunto que foi falado na disciplina de biologia. **F.** Materiais que foram utilizadas e preparados pelos alunos na aula de química.



Fonte: Passos, E., 2019.

Os resultados do pré e pós testes evidenciaram que o conceito e as características do sistema de cultivo hidropônico eram quase desconhecidos pelos alunos (Figura 6). Todavia, após a realização da primeira aula, os alunos puderam conhecer esse universo de cultivo sem solo, bem como perceber o quão é interessante e pouco conhecido. Vale ressaltar que no decorrer da palestra surgiram dúvidas, como “*como é possível ser cultivada apenas em água?*”, “*só é possível cultivar alface?*”, “*As alfaces duram muito tempo, após serem retiradas da solução para a venda?*”, entre outras. Segundo Goj, (2004) é nesse momento que os estudantes podem participar ativamente do processo de ensino e aprendizagem, ao qual a problematização está diretamente relacionada, uma vez que implica uma atitude de questionamento permanente.

Figura 7: Resultado dos pré e pós testes aplicados na primeira aula ministrada a uma turma do 2º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual de Tempo Integral Historiador Arindal Vinicius da Fonseca



Reis.

Com o auxílio do sistema hidropônico móvel, ficou mais dinâmico esclarecer essas dúvidas, pois foi permitido que eles acompanhassem de perto como funciona todo o processo que é utilizado nesse método de cultivo. Assim sendo, Krasilchik, (2008) corrobora ao afirmar que o professor tem o dever de pensar, repensar e elaborar estratégias para a construção de sua aula, de modo que desperte o interesse e que envolva o aluno diretamente no processo de ensino- aprendizagem. No mesmo viés, Andrade e Massabni, (2011) afirmam que, as atividade práticas demonstrativas permitem adquirir conhecimentos onde somente a aula teórica não proporcionaria, sendo compromisso do professor, juntamente à escola, oferecer essa oportunidade para a formação do aluno.

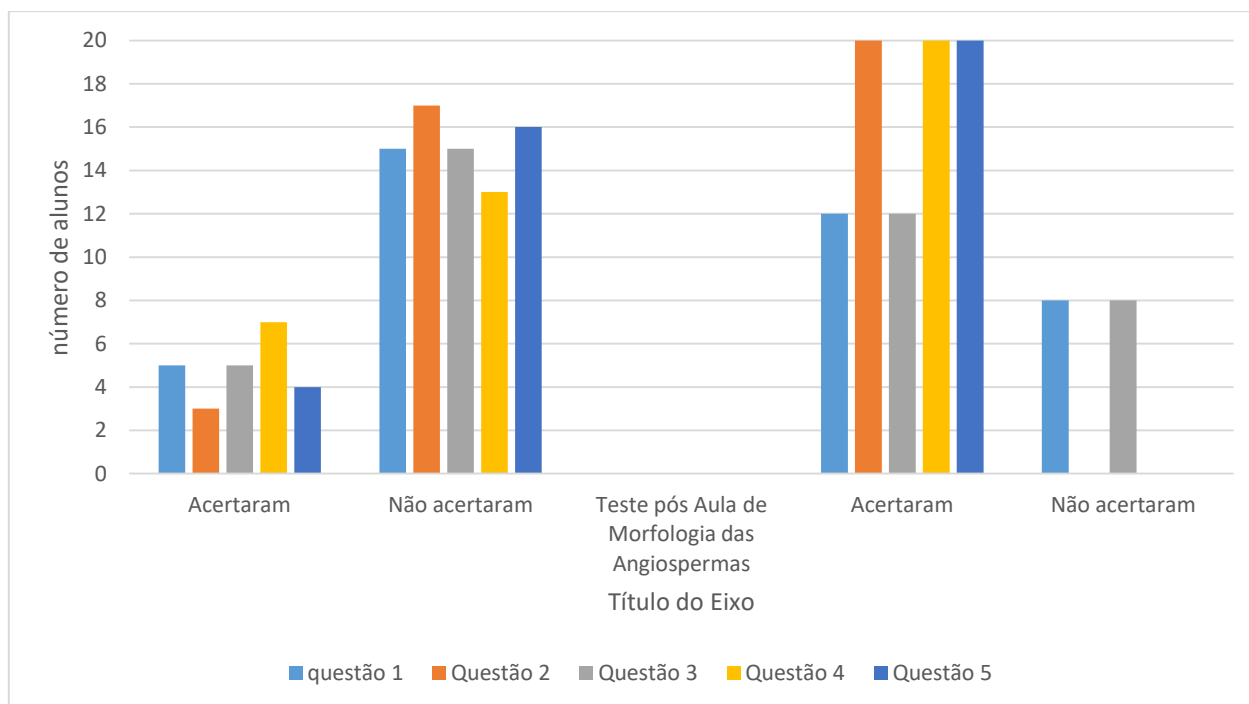
Devido as duas últimas aulas serem embasada nos livros didáticos utilizados pela escola, os alunos já haviam estudado na teoria, a Morfologia das angiospermas e o preparo de soluções, assuntos estes encontrados nos livros de biologia e química, respectivamente. Sendo assim, conforme planejado, as aulas práticas demonstrativas serviram para complementar a teoria e esclarecer dúvidas não sanadas na aula teórica. Neste pressuposto, Piletti, (2001) conceitua plano de aula como a sequência de tudo o que vai ser desenvolvido em um dia letivo, bem como a sistematização de todas as atividades que se desenvolvem no período de tempo em que o professor e o aluno interagem, numa dinâmica de ensino-aprendizagem.

Na abordagem da morfologia das angiospermas, a qual levou cerca de 30 minutos, a interação professor-aluno foi constante, onde os alunos puderam socializar e esclarecer dúvidas sobre o referido tema (Figura 8). Além disso, foi possível verificar o nível de conhecimento dos alunos por meio do pré e pós testes (Figura 9).

Figura 8: Desenvolvimento da segunda aula. A. B. C. Abordagem da morfologia das angiospermas. D. E. F. Interação professor-aluno.



Figura 9: Resultado do pré e pós testes aplicados na segunda aula ministrada a uma turma do 2º ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Tempo Integral Historiador Arindal Vinicius da Fonseca Reis.



Por meio do resultado dos testes, foi possível verificar um aumento significativo no número de acertos das questões relacionadas a morfologia das angiospermas. Dessa forma, Vygotsky, (1996) afirma que o educador deve ter metodologias de ensino diferenciadas para atender os estudantes, visto que estes não detêm os mesmos conhecimentos nem aprendem da mesma forma e no mesmo espaço de tempo. Seguindo o mesmo ideal, Demo, (1996) complementa que o aluno é capaz de argumentar sobre seu objeto de estudo, além de transformar a sala de aula em espaço divertido de reconstrução do conhecimento. Essas estratégias supõem a busca de intervenções no meio escolar que favoreçam a mudança e a promoção dos alunos a uma melhor mestria dos gêneros e da situação de comunicação que lhes correspondem (SCHNEUWLY e DOLZ, 2004).

A terceira aula foi realizada em 50 minutos. Para a abordagem da preparação de soluções, foi explicado o conceito de misturas, tipos de soluções, e como ocorre o preparo e a diluição das mesmas. Após a explicação de cada subtema os discentes eram convidados a pôr em prática a solução na qual foi solicitada. A aula foi planejada

de forma em que os alunos pudessem socializar sobre o referido a ponto de os mesmos se oferecerem para executar o momento da prática. Guimarães, (2009) defende que, cabe ao professor instigar o aluno e despertar nele o prazer pelo saber científico, pois a aprendizagem significativa se dá por meio de metodologias que promovam a ação do aluno.

Devido o tema já ter sido abordado na teoria, a compreensão foi facilitada com a montagem de uma bancada hidropônica, onde continha vários elementos para a preparação de soluções. No decorrer da aula os alunos fizeram vários questionamentos, como “*como é que ocorre o processo de preparo da solução que é utilizada na hidroponia?*”, “*nós podemos fazer e colocar no balde com água?*”. Por meio destes questionamentos, foi possível explicar todo o processo de forma teórica e prática, onde um aluno se ofereceu para demonstrar para a turma como ocorre o preparo da solução nutritiva (figura 10). Portanto, fica evidente que os modelos didáticos permitem a experimentação, dando oportunidade aos estudantes correlacionarem teoria à prática (CAVALCANTE e SILVA, 2008).

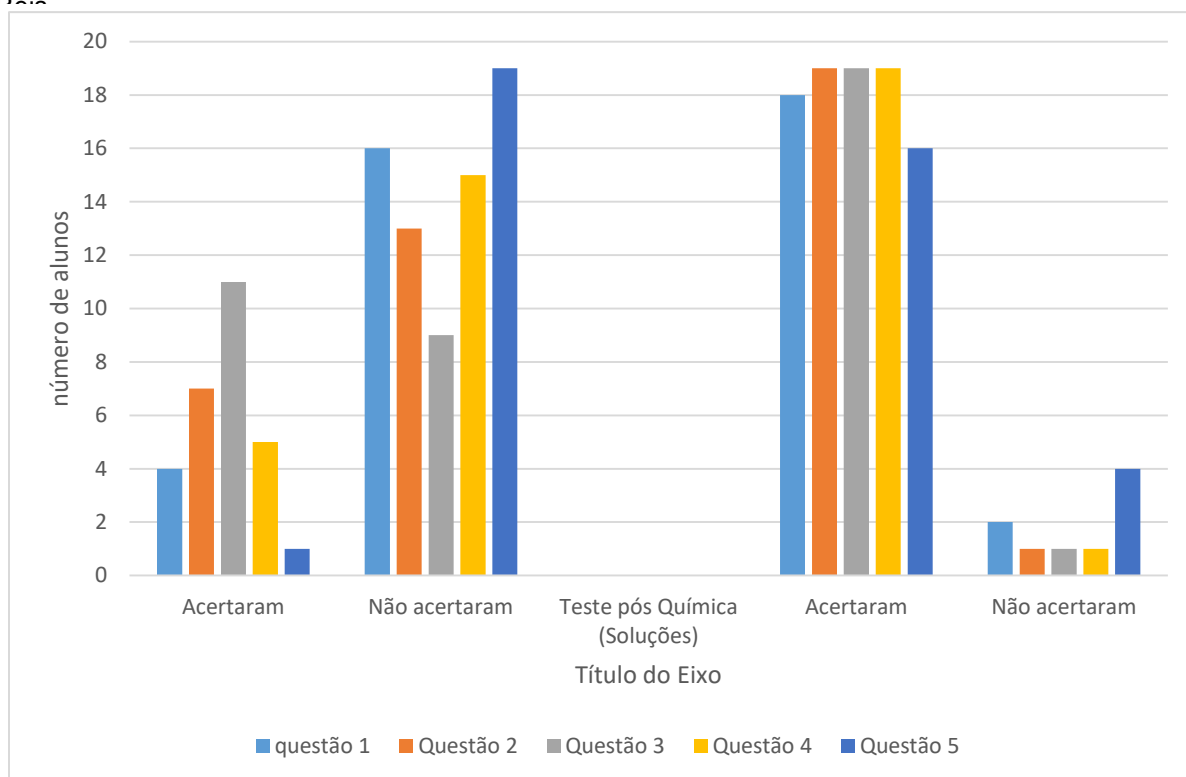
Figura 10: Desenvolvimento da terceira aula. A. Abordagem do preparo de soluções. B. Interação professor-aluno. C. Atividade prática. D. E. Aluno preparando as solução para E. despejar no balde de Soluções.



Fonte: Passos, E., (2019).

O desenvolvimento dessa aula teve um ótimo resultado, visto que essas metodologias não são aplicadas frequentemente (Figura 11). O sistema de cultivo hidropônico auxiliou de forma que eles puderam utilizar elementos diferenciados para compor a solução nutritiva. Sendo assim, para a realização de uma aula prática, diversos fatores precisam ser considerados, e os principais são, instalações da escola, material e reagentes requeridos e as escolhas das experiências (BUENO; KOVALICZN, 2008). O professor nem sempre tem esses aparatos para desenvolver uma aula diferenciada, mas ele como mediador do conhecimento deve se apropriar de métodos que possam facilitar o conteúdo a ponto de propiciar a compreensão de todos.

Figura 11: Resultado do pré e pós testes aplicados na terceira aula ministrada a uma turma do 2º ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Tempo Integral Historiador Arindal Vinicius da Fonseca



De acordo com Ramalho et al., (2006) para tornar o processo de aprendizagem mais efetivo e dinâmico, é importante a utilização de ferramentas estratégicas, como aplicações de práticas prazerosas aos alunos. Da mesma maneira, Anastasiou (2004) complementa que o processo de ensino-aprendizagem é uma prática social complexa

que quando adequadamente realizada entre educador e educando, otimiza a ação de ensinar quanto a de aprender, e proporciona parcerias para o enfrentamento da construção do conhecimento escolar em ações vistas na sala de aula e fora dela.

5 CONCLUSÃO

A aprendizagem se torna mais prazerosa quando o professor facilitador do conhecimento transforma sua sala de aula em um lugar onde o aprender seja algo menos monótono para os alunos. O inovar é um passo importante para a construção do conhecimento e logo gerar um aprendizado eficaz. Portanto aulas práticas podem ser consideradas uma ótima ferramenta de ensino.

Neste sentido o uso do sistema de cultivo hidropônico facilitou o processo de ensino aprendizagem dos assuntos que foram abordados, onde ficou perceptível que todos compreenderam de forma fácil e prática. É possível afirmar que o uso do sistema de cultivo hidropônico como ferramenta de ensino transdisciplinar foi eficaz, em sala de aula, podendo ser transformado em um laboratório vivo, envolvendo alunos e professores no processo o que torna as aulas menos cansativas e mais prazerosas, e com ferramentas que não tem um custo elevado, desta forma o aluno passa a ser parte da aula e não apenas observador do processo de ensino aprendizagem. Pois ser verificado durante o processo de avaliação com o pré teste e pós teste que houve um aumento significativa nas notas dos alunos abordando o mesmo tema. Concluindo assim que as aulas práticas são fundamentais para a fixação dos conteúdos abordados em sala de aula.

REFERÊNCIAS

- ANASTASIOU, L. G. C. Didática e ação docente: aspectos metodológicos na formação dos profissionais da educação. In: ROMANOWSKI, J. P.; MARTINS, P.L.O. JUNQUEIRA, S. R. A. Conhecimento local e conhecimento universal: pesquisa didática e ação docente. Curitiba: Champagnat, 2004.
- ANDRADE, T. Y. I.; COSTA, M. B. C. O Laboratório de Ciências e a Realidade dos Docentes das Escolas Estaduais de São Carlos-SP. **Quím. nova esc. – São Paulo-SP, BR.**, v. 38, n. 3, p. 208-214, 2016.
- ANDRADE, Marcelo Leandro Feitosa de & MASSABNI, Vânia Galindo. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.
- ANDRADE, M. L. F; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: Um desafio para professores de Ciências. *Ciência & Educação*, v.17, n.4, p. 835-854, 2011.
- AZEVEDO-FILHO, Arnaldo Souza de; COELHO, Caroliny Almeida; CASTRO, Nayme Farias de; VIANA, Maria de Nazaré Andrade. O desenvolvimento de uma sequência didática: Experiência com o Ensino de Biologia. **Anais do Simpósio de Educação em Ciências da Amazônia**, no prelo, 2018.
- BUENO, R. de S. M. ; KOVALICZN, R. A. O ensino de ciências e as dificuldades das atividades. Curitiba: SEED- PR/ PDE, 2008 (Portal diaadiaeducacao.pr.gov.br).
- CANDAU, Vera Maria. *Reinventar a escola*. Petrópolis: Vozes, 2000.
- CALIXTO, C. D.; LIMA, A. S. de; RAMALHO, R. C. IMPLANTAÇÃO DE UMA HORTA HIDROPONICA COMO METODOLOGIA DE ENSINO EM UMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE JUAREZ TÁVORA – PB. Universidade Federal da Paraíba – UFPB. III CONEDU – CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2017.
- CAVALCANTE, D. & SILVA, A. Modelos didáticos e professores: concepções de ensino aprendizagem e experimentações. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, Curitiba, UFRP, Julho de 2008.
- CARRAHER, T.N. *Ensino de ciências e desenvolvimento cognitivo*. Coletânea do II Encontro “Perspectivas do Ensino de Biologia”. São Paulo, FUESP, 1996, p.107-123.

- COELHO, Caroliny Almeida; CASTRO, Nayme Farias de; VIANA, Maria de Nazaré Andrade. O ensino de Ciências Naturais: um estudo na Escola Municipal Aristeu da Cunha Virgolino, Manicoré - Am. **Anais do Simpósio de Educação em Ciências da Amazônia**, no prelo, 2018.
- DEMO, Pedro. Educar pela pesquisa. Campinas: Autores Associados, 1996.
- DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 7. ed. Campinas: Autores Associados, 2011.
- FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 6.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.
- GASPARINI, Sandra Maria; BARRETO, Sandhi Maria & ASSUNÇÃO, Ada Ávila. O professor, as condições de trabalho e os efeitos sobre sua saúde. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 2, p. 189-199, 2005.
- GUIMARÃES, C. C.; **Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa**. Química Nova na Escola, v.31,n.3, 2009.
- GUIMARÃES, M. A formação de educadores ambientais. Campinas: Papirus, 2004.
- GOI, Mara Elisângela Jappe. A construção do conhecimento químico por estratégias de resolução de problemas. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2004.
- KRASILCHIK, Myriam. Prática de Ensino de Biologia. 4ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.
- PILETTI, Cláudio. Didática geral. 23ª ed. São Paulo: Editora Ática, 2001.
- RAVEN. **Biologia Vegetal**. 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.
- RAMALHO, M.A.P; SILVA, F.B; DA SILVA, G.S & DE SOUZA, J.C. AJUDANDO A FIXAR OS CONCEITOS DE GENÉTICA. Genética na Escola, 45-49. 2006.
- RIBEIRO, A. L. Gestão de Pessoas. 7. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2005.
- SOUZA, F. S. S.; SILVA, J. S.; PARANHOS, J. D. N.; DANTAS, S. M. M. M. As metodologias usadas por professores de ciência e biologia no processo de ensino/aprendizagem. V Enebio Regional. **Revista da SBEnBIO**- Número 7, Outubro de 2014.

SCHNEUWLY, B.; DOLZ, J. Os gêneros escolares – das práticas de linguagem aos objetos de ensino. In: SCHNEUWLY, Bernard; DOLZ, Joaquim e colaboradores. Gêneros orais e escritos na escola. Campinas: Mercado de Letras, 2004.

THEOPHILO, ROQUE. A transdisciplinaridade e a modernidade, 2000.

VYGOTSKY, L. S. A Formação Social da Mente: O Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores. 5.ed. São Paulo (Brasil): Martins Fontes, 1996.

APÊNDICES

Apêndice I – Plano de aula: hidroponia**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
NÚCLEO DE ENSINO SUPERERIOR DE MANICORÉ
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS****ESTÁGIO SUPERVISIONADO IV
PRÁTICA DE ENSINO DE BIOLOGIA****PLANO DE AULA**

I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO
Acadêmico: Arnaldo de Souza Azevedo Filho
Disciplina: Química
Nível de Ensino: Ensino Médio
Série: 2º 1
Data: maio/2019
Local de desenvolvimento do projeto: Escola Estadual Arindal da Fonseca Reis - EETI
Cidade/UF: Manicoré/AM

II – TEMA DA AULA: Hidroponia

III – OBJETIVOS
Geral: Conhecer o método de cultivo hidropônico
Específicos: <ul style="list-style-type: none">• Compreender o conceito de hidroponia.• Observar as fases de crescimento das hortaliças.

- Verificar a importância das soluções nutritivas para o crescimento de plantas.

IV – INTRODUÇÃO:

Realizar conversa informal com os alunos sobre o que vai acontecer na aula, levantando o conhecimento prévio por meio da aplicação de um questionário contendo cinco questões objetivas.

TEMPO: 5 min.

V – DESENVOLVIMENTO:

Recursos didáticos: Questionários, Notebook, data show, pincel, quadro branco, sistema de cultivo hidropônico.

Estratégia didática: A aula será ministrada com uso da projeção de slide. Sempre que necessário, será utilizado o pincel e quadro branco para melhor explicar o conteúdo exposto no recurso midiático e com o auxílio do sistema hidropônico tirar as dúvidas dos alunos.

Modalidade didática: Aula expositiva e dialogada.

A Aula expositiva consistirá na abordagem do assunto hidroponia. Primeiramente será explanado sobre o conceito de hidroponia, e em seguida será demonstrado a eles o sistema hidropônico em funcionamento.

TEMPO: 10 min.

VI – CONCLUSÃO:

Aplicar questionários com as mesmas perguntas do que foi aplicado pós aula.

TEMPO: 5 min.

REFERÊNCIAS

<https://www.cpt.com.br/artigos/hidroponia-uma-tecnica-de-cultivo-vantajosa-e-promissora>

http://www.infobibos.com/Artigos/2009_1/Hidroponiap1/Index.htm

Apêndice II – Plano de aula: biologia

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS NÚCLEO DE ENSINO SUPERERIOR DE MANICORÉ LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

PLANO DE AULA

I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO
Acadêmico: Arnaldo de Souza Azevedo Filho
Disciplina: Biologia
Nível de Ensino: Ensino Médio
Série: 2º ano 1
Data: maio/2019
Local de desenvolvimento do projeto: Escola Estadual Arindal da Fonseca Reis - EETI
Cidade/UF: Manicoré/AM

II – TEMA DA AULA: Morfologia das angiospermas

III – OBJETIVOS
Geral: Conhecer os estágios de desenvolvimento das angiospermas
Específicos: <ul style="list-style-type: none"> • Observar o processo de germinação da semente. • Verificar as etapas de crescimento por meio do desenvolvimento das raízes. • Visualizar o ciclo de vida das angiospermas por meio do sistema de cultivo hidropônico.

--

IV – INTRODUÇÃO:

Realizar conversa informal com os alunos sobre o que vai acontecer na aula, levantando o conhecimento prévio por meio da aplicação de um questionário contendo cinco questões objetivas.

TEMPO: 10 min.

V – DESENVOLVIMENTO:

Recursos didáticos: Questionários, Notebook, data show, pincel, quadro branco, sistema de cultivo hidropônico.

Estratégia didática: A aula será ministrada com uso da projeção de slide. Sempre que necessário, será utilizado o pincel e quadro branco para melhor explicar o conteúdo exposto no recurso midiático.

Modalidade didática: Aula expositiva e dialogada.

A Aula expositiva consistirá na abordagem da morfologia das angiospermas. Assim que necessário irá ser utilizado o sistema de cultivo hidropônico para esclarecer as dúvidas.

Para que o diálogo e, conseqüentemente, a interação seja constante entre professor-aluno, aluno-aluno, durante a aula expositiva, serão feitos questionamentos sobre o tema para serem respondidas e discutidas em sala de aula.

TEMPO: 40 min.

VI – CONCLUSÃO:

Aplicar questionários com as mesmas perguntas do que foi aplicado pós aula.

TEMPO: 10 min.

REFERÊNCIAS

<https://www.sobiologia.com.br/conteudos/Reinos4/angiospermas.php>

<https://www.todabiologia.com/botanica/angiospermas.htm>

Apêndice III – Plano de aula: Química**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
NÚCLEO DE ENSINO SUPERERIOR DE MANICORÉ
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS****PLANO DE AULA**

I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO
Acadêmico: Arnaldo de Souza Azevedo Filho
Disciplina: Química
Nível de Ensino: Ensino Médio
Série: 2º 1
Data: maio/2019
Local de desenvolvimento do projeto: Escola Estadual Arindal da Fonseca Reis - EETI
Cidade/UF: Manicoré/AM

II – TEMA DA AULA: Soluções

III – OBJETIVOS

Geral: Conhecer os estágios de preparo das soluções por meio do sistema de cultivo hidropônico.

Específicos:

- Compreender o conceito de solução.
- Aprender as etapas de preparo das soluções.
- Verificar a importância das soluções nutritivas para o crescimento de plantas.

IV – INTRODUÇÃO:

Realizar conversa informal com os alunos sobre o que vai acontecer na aula, levantando o conhecimento prévio por meio da aplicação de um questionário contendo cinco questões objetivas.

TEMPO: 5 min.

V – DESENVOLVIMENTO:

Recursos didáticos: Questionários, Notebook, data show, pincel, quadro branco, sistema de cultivo hidropônico.

Estratégia didática: A aula será ministrada com uso da projeção de slide. Sempre que necessário, será utilizado o pincel e quadro branco para melhor explicar o conteúdo exposto no recurso midiático e com o auxílio do sistema hidropônico tirar as dúvidas dos alunos.

Modalidade didática: Aula expositiva e dialogada.

A Aula expositiva consistirá na abordagem das soluções as quais são usados no meio de cultivo hidropônico. Primeiramente será explanado sobre o conceito de soluções, e em seguida será demonstrado a eles quais são essas soluções utilizadas nesse método de cultivo e o modo de preparo até o despejo na água.

TEMPO: 30 min.

VI – CONCLUSÃO:

Aplicar questionários com as mesmas perguntas do que foi aplicado pós aula.

TEMPO: 5 min.

REFERÊNCIAS

<https://www.todamateria.com.br/solucoes-quimicas/>

<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/solucoes.htm>

Apêndice IV – Questionário: hidroponia

Questionário Hidroponia

Assinale com um X a alternativa que você considera CORRETA.

1º) – O que quer dizer o termo “Cultivo hidropônico”?

- a) Cultivo na margem de rios.
- b) Cultivo em canteiro.
- c) Cultivo com água.
- d) Cultivo em florestas.

2º) – As soluções tem importância para a nutrição das hortaliças cultivadas?

- a) Não, as hortaliças já possuem nutrientes suficientes.
- b) Sim, pois elas que nutrem o vegetal.
- c) Talvez, pois nem todas precisam.
- d) Não é preciso utilizar soluções.

3º) – Precisa de muita água para produzir em hidroponia?

- a) Sim.
- b) Talvez.
- c) Não, pois esse método de cultivo não precisa de água.
- d) Não.

4º) – O que é pH ?

- a) Potencial do Peagâmetro.
- b) Potencial de Hidrogênio.
- c) Potencial Hídrico.
- d) Potencial Hidropônico.

5º) – Para que serve a condutividade elétrica no cultivo hidropônico?

- a) Transmitir energia.
- b) Capacidade dos materiais de não conduzirem corrente elétrica.
- c) Fusão de eletricidade
- d) Medir a concentração de sais dissolvidos na solução.

. **Apêndice V – Questionário: Biologia**

Questionário Morfologia das Angiospermas

Assinale com um X a alternativa que você considera CORRETA.

1- As angiospermas apresentam:

- a- Esporos;
- b- Flores e Frutos;
- c- Troncos gigantes.
- d- Sementes flores e frutos.

2- Como se denomina a primeira etapa da raiz ao emergir da semente?

- a- Raiz Adventícia
- b- Raiz Pivotante
- c- Raiz Segmentada
- d- Radícula

3- O que significa endosperma?

- a- Tecido de reserva abundante na semente.
- b- Zona meristemática
- c- Tecido de revestimento da folha.
- d- Germinação da semente

4- Qual a função da raiz?

- a- Fotossíntese
- b- Fixação e absorção de nutrientes
- c- Gerar frutos.
- d- Reprodução

5- Qual a função da semente?

- a- Proteção do embrião.
- b- Absorção de nutrientes.

- c- Gerar folhas.
- d- Da bons frutos.

Apêndice VI – Questionário: Química

Questionário Soluções

Assinale com um X a alternativa que você considera CORRETA.

- 1- O que caracteriza uma solução química?
 - a- Qualquer mistura homogênea.
 - b- Qualquer mistura heterogênea.
 - c- Substância pura em um único estado físico.
 - d- Sistema heterogêneo com uma fase.

- 2- O que caracteriza uma mistura homogênea?
 - a- Solução uniforme, em apenas uma fase (monofásica)
 - b- Solute bifásico não uniforme
 - c- Solute e solvente unidos
 - d- Solvente trifásico em apenas uma fase

- 3- O que caracteriza uma mistura heterogênea?
 - a- É formada por duas ou mais fases.
 - b- Formada somente por uma fase
 - c- É trifásico com três fases.
 - d- É monofásica

- 4- O que caracteriza um soluto?
 - a- Substância heterogênea
 - b- Substância homogênea
 - c- Substância catalítica
 - d- A substância que encontra-se dispersa no solvente

- 5- O que caracteriza um solvente?

- a- Mistura de soluto com água
- b- Mistura de soluto com soluto
- c- Substância na qual o soluto será dissolvido para formação de um novo produto
- d- Substância que resultará uma reação catalítica