



UFU - Universidade Federal de Uberlândia

Física Licenciatura - INFIS

GUILHERME STACIARINI NETO

**Ensaio de docência na Residência Pedagógica: relato de atividades
experimentais e investigativas**

**UBERLÂNDIA-MG
2019**

GUILHERME STACIARINI NETO

**Ensaaios de docência na Residência Pedagógica: relato de atividades
experimentais e investigativas**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao curso de Física Licenciatura da Universidade
Federal de Uberlândia, como requisito parcial
para conclusão do curso.

Orientadora: Dra. Alessandra Riposati Arantes

**UBERLÂNDIA-MG
2019**

GUILHERME STACIARINI NETO

**Ensaio de docência na Residência Pedagógica: relato de atividades
experimentais e investigativas**

Trabalho de Conclusão de Curso enviado para
aprovação para o curso de graduação de Física
Licenciatura da Universidade Federal de
Uberlândia.

Uberlândia, 18 de dezembro de 2019

Banca examinadora:

Profa. Dra. Alessandra Riposati Arantes – INFIS/UFU

Prof. Dr. Adevailton Bernardo dos Santos – INFIS/UFU

Prof. Dr. Wellington Akira Iwamoto – INFIS/UFU

AGRADECIMENTOS

Queria agradecer aos meus falecidos pais, Izabel e Adoramilton, ao meu falecido avô Guilherme que será eternamente meu ídolo, a minha querida avó Elza, que sempre me deu muito apoio e carinho, aos meus tios Gislene e João que me inspiraram a seguir a carreira de docente.

Quero agradecer imensamente a todos meus professores por tudo aquilo que me ensinaram, a todo apoio e motivação que me deram ao longo dessa jornada.

Quero agradecer a presença dos professores Adevailton e Wellington por estarem compartilhando seu tempo neste momento tão especial para mim.

Quero agradecer especialmente a minha orientadora Alessandra que desde meu ingresso na Licenciatura sempre apoiou em meus planos e projetos. Queria agradecer também a grandiosa professora Mariana que me motivou e me inspirou com as palavras certas no momento perfeito. Por fim, quero agradecer aos meus amigos e a todos que sempre contribuíram de forma positiva para que eu pudesse concluir esta etapa tão importante da minha vida.

“...Esta vida, como você a está vivendo e já viveu, você terá de viver mais uma vez e por incontáveis vezes; e nada haverá de novo nela, mas cada dor e cada prazer e cada suspiro e pensamento, e tudo o que é inefavelmente grande e pequeno em sua vida, terão de lhe suceder novamente, tudo na mesma sequência e ordem, e assim também essa aranha e esse luar entre as árvores, e também esse instante e eu mesmo. A perene ampulheta do existir será sempre virada novamente, e você com ela, partícula de poeira!...”

(Friedrich Nietzsche)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar um relato de algumas atividades desenvolvidas durante minha participação no programa de Residência Pedagógica no subprojeto multidisciplinar entre os cursos de Física e Química que visa de forma geral estimular a articulação entre a teoria e prática nos cursos de licenciatura e por consequência colaborar com a formação inicial e continuada dos professores ressaltando as contribuições deste para minha formação enquanto docente. Nas atividades desenvolvidas foram utilizados experimentos simples e de baixo custo com aspectos da metodologia investigativo o qual proporcional ao aluno além da aprendizagem de conceitos e procedimentos o desenvolvimento de diversas habilidades investigativas, críticas e reflexiva do mundo que os cerca. Com base nos objetivos do programa e das atividades desenvolvidas fica evidente que este programa foi de fundamental importância para minha formação enquanto docente, alcançando com excelência os objetivos propostos.

Palavras-chave: Residência Pedagógica, Relato, Método Investigativo, Experimentos de baixo custo.

ABSTRACT

This paper aims to present an account of some activities developed during my participation in the Pedagogical Residency program in the multidisciplinary subproject between the Physics and Chemistry courses that aims in general to stimulate the articulation between theory and practice in undergraduate courses and consequently to collaborate with the initial and continuous formation of the teachers emphasizing the contributions of this one to my formation as teacher. In the developed activities were used simple and low cost experiments and aspects of the investigative methodology which proportional to the student beyond the learning of concepts and procedures the development of various investigative, critical and reflective skills of the world around them. Based on the objectives of the program and the activities developed, it is evident that this program was of fundamental importance for my education as a teacher, achieving with excellence the proposed objectives.

Keywords: Pedagogical Residence, Report, Investigative Method, low cost experiments.

LISTA DE ABREVIACÕES

1. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)
2. Residência Pedagógica (RP)
3. Universidade Federal de Uberlândia (UFU)
4. Índice de Desenvolvimento da Educação Brasileira (IDEB)
5. Currículo Básico Comum (CBC)
6. Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)
7. Ministério da Educação (MEC)
8. Secretaria de Estado de Educação (SEE)
9. Ensino de Jovens e Adultos (EJA)
10. Base Nacional Curricular Comum (BNCC)
11. Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT)
12. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC)
13. Diodo emissor de luz (LED)

LISTA DE FIGURAS

Figura I: Maquete desenvolvida pelos alunos

Figura II: Cartaz elaborado pelos alunos (VANTAGENS E DESVANTAGENS DA ENERGIA SOLAR)

Figura III: Célula Fotovoltaica a partir de LEDs construída pelos alunos

Figura IV: Cartaz elaborado pelos alunos (LED COMO FONTE DE ENERGIA)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. A RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA	11
3. EXPERIMENTAÇÃO E ATIVIDADES INVESTIGATIVAS	13
4. ENSAIOS DE DOCÊNCIA.....	15
4.1. A FORMAÇÃO.....	16
4.2. A ESCOLA E OS ALUNOS.....	18
4.3. AS REGÊNCIAS.....	21
4.4. A MOSTRA CIENTÍFICA E CULTURAL	23
4.5. ATIVIDADES EXTRA-SALA.....	28
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29
6. REFERÊNCIAS.....	31
7. ANEXOS	33
ANEXO I: REGULAMENTO DA AMOSTRA CIENTÍFICA E CULTURAL.....	33
8. APÊNDICES.....	35
APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO NORTEADOR.....	35
APÊNDICE B: ROTEIRO DO EXPERIMENTAL: LED COMO FONTE DE ENERGIA	37

1. INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios das políticas públicas brasileiras é a baixa qualidade no ensino público. Desse modo é necessário cada vez mais debates entre educadores da Educação Básica e do Ensino Superior a fim de buscar uma educação pública de qualidade e para todos. De acordo com Dayrrel (2007), nas últimas duas décadas o número de matrículas no ensino público praticamente triplicou deste modo as escolas passaram a atender um público heterogêneo. As desigualdades sociais existentes entre este público, a falta de preparo dos educadores para atender esta universalização do ensino e a falta de estrutura escolar contribui para que grande parte desses jovens deixassem os estudos, perdendo o interesse pela aprendizagem e ensino.

Nesse mesmo contexto, Menezes (2001) compara de forma crítica e reflexiva a educação nos anos de 50, 60, 70 e 80 quando a mesma era seletiva e atingia apenas uma parcela muito pequena da população brasileira, frequentada principalmente pelas elites econômicas.

Na década de 90 houve a universalização do ensino público e com isso as escolas passaram a receber todas as classes sociais e trouxe o desafio da inclusão da diversidade. Essa transformação sofrida nas escolas públicas é notória é comum ouvir de vários professores frases do tipo: “*Os jovens de hoje, não são mais como era os de antigamente*”, “*Os alunos de hoje não se interessam mais como os de antes*” O fato era que os alunos mudaram e os professores ficaram paralisados no tempo e não se adaptaram a mudança. Muitos professores ainda não perceberam que seu público mudou, e que é necessário desenvolver estratégias que possibilitem a inclusão e acesso a uma educação de qualidade para esse novo público escolar. Diante de tal desafio Mello (2000) sugeriu como caminho para atingir uma melhoria qualitativa no ensino público dar prioridade no sistema de fomento e financiamento à formação de professores.

Com o objetivo de estimular a articulação entre a teoria e prática nos cursos de licenciatura e por consequência colaborar com a formação inicial e continuada dos

professores, em 2018, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) propôs o programa Residência Pedagógica (RP), através do edital nº 06/2018 (BRASIL, 2018), que financia a imersão dos licenciandos a partir da segunda metade do curso nas escolas públicas.

Este trabalho tem como objetivo apresentar um relato das atividades desenvolvidas durante minha participação, como residente, no programa de Residência Pedagógica, no subprojeto Multidisciplinar, núcleo Física e Química refletindo sobre as contribuições para minha formação enquanto docente.

2. A RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

O programa de Residência Pedagógica (RP), desenvolvido pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU), visa proporcionar aos discentes, a partir da segunda metade do curso de licenciatura, uma aproximação prática com o cotidiano das escolas públicas de educação básica e com o contexto em que elas estão inseridas, estimulando a articulação entre teoria e prática nos cursos de licenciatura. O programa busca:

- i) aperfeiçoar a formação dos discentes de cursos de licenciatura, por meio do desenvolvimento de projetos que fortaleçam o campo da prática e conduzam o licenciando a exercitar de forma ativa a relação entre teoria e prática profissional docente, utilizando coleta de dados e diagnóstico sobre o ensino e a aprendizagem escolar, entre outras didáticas e metodologias.
- ii) induzir a reformulação do estágio supervisionado nos cursos de licenciatura, tendo por base a experiência da residência pedagógica.
- iii) fortalecer, ampliar e consolidar a relação entre a Universidade e a escola, promovendo sinergia entre a entidade que forma e a que recebe o egresso da licenciatura e estimulando o protagonismo das redes de ensino na formação de professores. (BRASIL, 2018)

A RP desenvolvida na UFU contempla dez diferentes áreas do conhecimento, porém este trabalho trata apenas do subprojeto Multidisciplinar, núcleo Física e Química. O subprojeto corresponde a um conjunto de atividades planejadas, cujo foco principal é a formação inicial de professores de Ciências, além de promover a Alfabetização e o Letramento Científico, centrado no ensino de Ciências nas escolas públicas de

Uberlândia, especialmente àquelas com baixo Índice de Desenvolvimento da Educação Brasileira (IDEB). Na interação estabelecida com a escola, e com os professores, na residência são chamados de preceptores, espera-se o desenvolvimento de ações continuadas neste espaço. Desta forma, pretende-se:

- i) promover ações que propiciem a integração entre preceptores e licenciandos no sentido de uma formação inicial e continuada para uma prática docente subjacente a uma Alfabetização Científica, necessária à inserção consciente e crítica na sociedade, contemporânea, em constantes transformações. Neste sentido estas ações devem oportunizar perspectivas de formação permanente aos professores e futuros professores, visando o seu desenvolvimento profissional e a adaptação as mais diversas situações que envolvem a complexidade do ato educativo.
- ii) desenvolver em conjunto com os preceptores, atividades teórico/práticas que subsidiem aos licenciandos na aprendizagem dos princípios subjacentes ao planejamento, organização, gestão e execução de ações na prática docente.
- iii) incentivar a reflexão de preceptores e licenciandos a respeito da própria prática contrastando-a com elementos teóricos e de sua experiência pessoal, de modo que passem de um nível impulsivo, intuitivo e rotinizado para um nível de reflexão crítica que implique numa conscientização de suas possibilidades profissionais e pessoais em termos de flexibilidade e autonomia.
- iv) adquirir saberes que envolvam a transposição da matéria de ensino em situação de prática, abarcando o conhecimento didático e pedagógico em formas de representar e demonstrar os conteúdos e fazê-los compreensíveis e significativos aos alunos.
- v) incentivar a atitude investigativa de seu contexto de ação, para que pela problematização do real e construção de hipóteses explicativas, possa visualizar criticamente as dimensões do ato de ensinar e compreender os elementos da cultura escolar que influenciam diretamente seu meio e assim buscar formas de atuar sobre ele. (BRASIL, 2018)

Uma das escolas que recebeu o programa Residência Pedagógica, subprojeto multidisciplinar entre os cursos de Física e Química foi a Escola Estadual Felisberto Alves Carrejo. Procurando atingir os objetivos propostos pelo programa foram realizadas diversas atividades, e dentre essas serão destacadas as que tiveram aspectos do ensino por experimentação e investigativo.

3. EXPERIMENTAÇÃO E ATIVIDADES INVESTIGATIVAS

De acordo com Guimarães (2009), o ensino através da experimentação é uma estratégia muito útil para aplicações do método investigativo, pois a mesma permite a criação de problemas e situações que permitem o estímulo de questionamentos de investigação. Hodson (1994) destaca como principais objetivos para a experimentação: motivar, estimulando o interesse; aumentar a aprendizagem de conceitos científicos; introduzir o método científico e desenvolver o raciocínio; desenvolver atitudes científicas como objetividade ao emitir julgamentos.

As atividades desenvolvidas ao longo da residência foram realizadas seguindo os princípios teórico-metodológicos da metodologia investigativa. As atividades investigativas muitas vezes são relacionadas somente com as práticas experimentais, sendo estas uma ferramenta de investigação que quando trabalhada junto de outros meios de ensino se faz eficiente no processo de aprendizagem. (AZEVEDO, 2004.)

Para que o estudante possa construir o seu conhecimento é preciso que sejam realizadas diferentes atividades, que devem estar acompanhadas de situações de questionamento, problematização e de diálogo. (CARVALHO, 1995)

Uma atividade investigativa não deve se limitar apenas a solução de problemas, manipulação de dados e observação, ela deve conter além de tudo características como: reflexão, discussão, explicação e relato do problema proposto. (AZEVEDO, 2004)

Alguns aspectos da atividade científica que podem ser utilizados numa atividade investigativa são: apresentar situações problemáticas ao tema; favorecer a reflexão sobre a relevância e os possíveis interesses das situações propostas; potenciar análises qualitativas que ajudem a compreender e acatar as situações planejadas e a formular perguntas alternativas ao que se busca; considerar a elaboração de hipóteses como atividade central da investigação científica; considerar as análises com atenção nos resultados das demais equipes dos estudantes; ressaltar a dimensão coletiva do trabalho científico, por meios de grupos de trabalhos que interajam entre si. (GIL, CASTRO, 1996)

Segundo Bassoli (2014) as atividades investigativas podem ser trabalhadas em sala de aula com demonstrações investigativas, laboratório aberto, questões e problemas abertos. As demonstrações investigativas têm como objetivo comprovar e demonstrar os fenômenos acerca da teoria estudada ou em estudo. As demonstrações Físicas trazem uma enorme contribuição no processo de aprendizagem do aluno desde que envolva investigação do fenômeno demonstrado. Nessas demonstrações o professor propõe um problema a classe que por meio de questionamentos, observações, reflexões e discussões pretende-se que o aluno exercite suas habilidades de argumentação sobre o tema envolvido. Ao fim das demonstrações cabe ao professor uma explicação sistemática dos fenômenos observados procurando enfatizar como a ciência o descreve.

As atividades de laboratório aberto buscam a solução de uma questão que será respondida por um experimento. Tal busca se divide em seis momentos: proposta do problema; levantamento de hipóteses; elaboração de plano de trabalho; montagem do experimento e coleta de dados; análise e conclusão. O problema proposto deve ser em forma de uma pergunta que estimule a curiosidade dos alunos, no levantamento de hipóteses os alunos devem buscar uma solução para o problema através de discussão, na elaboração do plano de trabalho deverá ser decidida a maneira de como será realizada a experiência, na montagem do experimento o professor deve verificar se os grupos estão montando e coletando os dados de forma correta, a análise de dados é a parte que os alunos apresentam mais dificuldade, porém cabe ao professor mostrar que tal processo é de extrema importância para o trabalho científico e que a linguagem matemática ajuda na interpretação do trabalho e, por fim, na conclusão deve-se formalizar uma resposta para o problema proposto discutindo a validade ou não das hipóteses levantadas e as consequências dela derivadas.

As questões abertas são aquelas em que o professor procura propor para os alunos fatos relacionados ao seu dia a dia, e cuja explicação estivesse ligada a conceitos já discutidos em aulas anteriores, tais questões têm como objetivo o desenvolvimento da argumentação e da redação dos alunos.

Os problemas abertos são situações gerais que são apresentadas ao grupo a fim de se discutir desde as condições de contorno até as possíveis soluções com matematização do problema apresentado, tal problema deve ser interessante para os estudantes além de envolver relação com Ciência, Tecnologia e Sociedade. (AZEVEDO, 2004)

4. ENSAIOS DE DOCÊNCIA

Física é uma área do conhecimento que tem como o objetivo o estudo dos fenômenos naturais buscando junto com outras áreas das Ciências Naturais como a química e a biologia compreendê-los e utilizar as respostas encontradas para a criação de ferramentas e tecnologias que buscam o bem-estar dos seres humanos. No ensino médio ela busca explicar e analisar além de conteúdos relacionados a matéria e energia, o comportamento do mundo em seus diferentes aspectos. (LOPES et al., 2011)

Observa-se que existe uma grande problemática no ensino de Física no Brasil, onde é necessário o estudo de novas metodologias que contemplem o processo de aprendizagem significativa, a qual possibilita que o aluno tenha uma visão da importância dessa ciência na sociedade. (NASCIMENTO ALVES, 2014)

Tradicionalmente o papel do estudante em uma escola é ficar sentado ouvindo por horas as palestras dos professores, obedecendo ordens, seguindo as regras e anotando o que os professores escrevem no quadro. No geral, os estudantes são ensinados a serem personagens passivos dentro do ambiente escolar. Essa forma de ensino causa graves consequências para o indivíduo e a sociedade, uma vez que impossibilita a formação de pessoas autônomas, com pensamento crítico sobre o mundo. (DEWEY, 1959).

Ao longo de minha trajetória no ensino médio percebia que muitos colegas não se interessavam muito pela disciplina de física, muito poucos alunos sentiam-se entusiasmados com as aulas, eu particularmente era fascinado por tal ciência, pois a mesma permitia a compreensão do universo trazendo explicações para diversos fenômenos observáveis no dia a dia além de explicações para diversas questões metafísicas. Em práticas pedagógicas durante a graduação vivenciei o mesmo cenário, e não conseguia entender algumas questões essenciais para o ensino de física, tais como: O

que fazer para ensinar física? Como alguns alunos se interessam tanto pela disciplina e outros não? Como despertar o interesse dos alunos para a ciência?

No texto “Por quê ensinar física?” do Marcelo Glaiser (2000) pude encontrar um caminho para as respostas de tais perguntas. O autor apontou através de sua experiência como professor de Física, quatro pontos muito úteis para o ensino de ciências.

a) Questionamentos metafísicos: todo ser humano busca responder algumas questões metafísicas: De onde viemos? Para onde vamos? Qual o propósito da vida? Mostrar como a ciência pode dar explicações para questionamentos como esses pode ser uma excelente ferramenta para o despertar o interesse do aluno.

b) Integração com a natureza: Mostrar como a ciência pode explorar e compreender a natureza e o mundo ao redor através do estudo de fenômenos que existam em seu dia a dia.

c) Cidadão no mundo: Com a globalização é fundamental que o professor utilize de meios e comunicação e acesso à informação como a instrumento pedagógico.

d) Paixão pela descoberta: o aluno deve durante a aula passar pelo processo de descoberta e não receber a informação pronta. Devem vivenciar o mesmo sentimento de os cientistas vivem/viveram.

A partir de uma reflexão puder perceber que o meu fascínio e engajamento no aprendizado em ciências se deu justamente pelos pontos apresentados pelo autor. Acredito que de fato levar em considerações tais apontamentos na prática pedagógica auxiliam a aprendizagem e o processo de descoberta da ciência por parte dos alunos e são esses pressupostos que tentei trabalhar durante o período que estive imerso na escola.

4.1. A FORMAÇÃO

As primeiras ações da Residência consistiram em um processo de formação, que incluiu assistir palestras a fim de aperfeiçoar minha formação enquanto licenciando para a atuação na prática docente. Diante da relevância que esse processo foi para a elaboração e reflexão das atividades desenvolvidas na regência, trago nas próximas linhas as que foram mais marcantes.

Um tema de suma importância desenvolvido durante a etapa de formação foi uma reflexão a respeito de uma das fundamentais tarefas de todo professor, o processo avaliativo. De acordo com Libâneo (1994):

A avaliação é uma tarefa complexa que não se resume a realização de provas e atribuição de notas. A mensuração apenas proporciona dados que devem ser submetidos a uma apreciação qualitativa. A avaliação, assim, cumpre funções pedagógico-didáticas, de diagnóstico e de controle em relação as quais se recorrem a instrumentos de verificação do rendimento escolar. (LIBÂNEO, 1994, p. 195)

Nesse contexto, Lopes e Silva (2012) aponta três principais objetivos para a avaliação os quais são: avaliação para a aprendizagem que consiste na utilização da avaliação em sala de aula para elevar o rendimento dos alunos, esta é vista como um suporte de aprendizagem além de incentivar a participação ativa dos alunos na sua aprendizagem; avaliação como aprendizagem que enfatiza o papel do aluno no processo de aprendizagem, e esta ocorre quando os alunos refletem sobre como monitorar seu progresso e traçar seus objetivos de aprendizagem; e avaliação da aprendizagem que consiste na utilização dos elementos da aprendizagem dos alunos para realizar um julgamento sobre o seu desempenho.

Ainda de acordo com o autor, a avaliação para aprendizagem é de caráter formativo, ou seja, fornece informações durante o processo de ensino, é contínuo e dinâmico e permite o professor coletar dados para decidir sobre quais ações tomar para promover uma futura aprendizagem. Quanto a avaliação da aprendizagem, tem caráter somativo, ou seja, tem o objetivo de quantificar numericamente o aprendizado do aluno.

Um outro tema também abordado durante as atividades voltadas a formação que é essencial não só para a prática docente mais para a vida é o planejamento. Nesse contexto Luckesi (2011) afirma que:

Podemos definir o planejamento como a aplicação sistemática do conhecimento humano para prever e avaliar cursos de ação alternativos, com vista a tomada de decisões adequadas e racionais, que sirvam de base para a ação futura. Planejar é decidir antecipadamente o que deve ser feito, ou seja, um plano é uma linha de ação pré-estabelecida. (LUCKESI, 1994, p.19)

De acordo com Libâneo (1994) o planejamento escolar tem grande importância por ser:

Um processo de racionalização, organização e coordenação da ação docente, articulando a atividade escolar e a problemática do contexto social. (LIBÂNEO, 1994, p.222)

Nesse sentido, compreende-se o planejamento como uma ferramenta que auxilia a prática pedagógica do professor possibilitando uma sequência metodológica do conteúdo a ser desenvolvido.

4.2. A ESCOLA E OS ALUNOS

O período de ambientação escolar ocorreu no período de setembro de 2018 a janeiro de 2019, a princípio foram feitas visitas com o objetivo de conhecer o espaço físico da escola, estudantes, professores, diretores, funcionários, recursos didáticos e multimídias da escola.

Cabe ressaltar que segundo o último Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) realizado em 2017, a escola apresentou uma nota de 3,1 apesar da meta ser 4,4. Em 2015, a escola apresentava uma nota de 4,1, é notável uma queda de 1 ponto em 2 anos, o que mostrou a necessidade de implementação de políticas pedagógicas para que a mesma possa ser atingida.

Na análise estrutural da escola verificou-se que a escola conta com uma quadra e arquibancada para a prática de atividades esportivas, um espaço destinado ao cultivo de vegetais e hortaliças, estacionamento para os professores, uma cantina destinada a preparação da merenda escolar, refeitório, banheiros, sala dos professores, secretária, sala para supervisor e diretor, jardins, bebedouros, murais para amostra de trabalhos dos alunos, biblioteca onde apesar de existir alguns livros para se trabalhar com ensino de ciências há um déficit na quantidade de livros, nesta há um espaço para leitura e a retirada de livro é feito por meio de registro feito pelo responsável, um espaço destinado ao laboratório de ciências apesar de não possuir equipamentos para a realização dos mesmos, laboratório de informática com cerca de 24 computadores cujo sistema operacional é o Linux, conta com recursos de multimídias como aparelho de som, dvds, TVs,

computadores, impressoras, retroprojetores e máquinas fotográficas, possui cerca de 600 carteiras, boa iluminação e ventilação, com quadro-negro em todas as salas. A escola foi construída recentemente e possui acessibilidade com uma rampa para cadeirantes, os professores são efetivos e contratados temporariamente e também participa do Programa Nacional do Livro Didático, onde a cada 3 anos são disponibilizados novos livros.

Na análise voltada as políticas pedagógicas da escola, verificou-se por meio de entrevistas com o corpo docente da escola que o plano anual de ensino é elaborado a partir das exigências do Currículo Básico Comum (CBC) e após uma avaliação diagnóstica dos pré-requisitos dos alunos, o plano bimestral é feito consultando o livro didático para exemplificação, exercícios e experimentos. Quanto ao plano anual também segue de acordo com o CBC subdividindo as habilidades e competências de forma que intervenções durante as aulas são feitas no decorrer do bimestre, alguns experimentos ou trabalhos interdisciplinares são modificados conforme o desenvolvimento da turma, tais planos são organizados de acordo com Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), mas nem sempre são cumpridos devido à realidade escolar.

No que diz respeito as formas avaliativas, a escola propõe trabalhos, atividades em sala, testes mensais, um trabalho por bimestre, listas de exercícios e o simulado, além das provas da Sistema de Avaliação da Educação Básica, Avaliação Diagnóstica do Estado de Minas Gerais e Prova Brasil para averiguar se os alunos adquiriram as habilidades e competências do último ano/ciclo escolar. Os diários escolares são feitos online em uma plataforma do governo do estado de Minas Gerais e é ligado diretamente ao Sistema Mineiro de Administração Escolar para que as informações possam ser salvas e repassadas ao Ministério da Educação (MEC). A elaboração da grade horária dos professores é feita pelo vice-diretor adequando o horário a disponibilidade de cada um. O calendário escolar é enviado a escola pela Secretaria de Estado de Educação (SEE) e a escola adapta algumas datas de acordo com a realidade escolar.

Quanto aos projetos desenvolvidos pela escola todos os professores são incentivados a elaborar projetos para um aprofundamento de temas sócios e culturais, são eles: os projetos do mês da mulher; prevenção contra drogas; feira científica/cultural;

consciência negra e setembro amarelo. A comunidade é convidada para assistir as apresentações, mas apenas na feira cultural/científica há presença dos familiares dos estudantes. Alguns professores têm projetos que contemplam visitas externas, mas nem sempre são concluídos pela falta de recurso para deslocamento. A escola realiza cerca de dois eventos interdisciplinares que são os intercalasses e durante a semana da primavera há apresentação de talentos da escola. Os professores aplicam seus projetos de intervenção pedagógicos de acordo com o desenvolvimento do ano letivo, alguns já são programados no começo do ano, mas de acordo com as turmas são necessários reprogramar e tem, em sua maioria, resultados satisfatórios.

A feira científica/ cultural é uma exigência da secretaria do estado e inclusive o dia é colocado no calendário anual. A organização inicia-se no segundo semestre e o professor fica responsável por orientar uma turma, propondo o tema e desenvolvendo ao longo do semestre para que possa ser apresentado normalmente em novembro. Durante a imersão na escola participamos de tal evento, propondo novo formato para a feira, orientando e estimulando os alunos na montagem de experimentos.

A escola tem cerca de 460 alunos por turno, as condições socioeconômicas das famílias dos discentes são de classe média e baixa, a evasão apresenta baixos índices nos turnos da manhã/tarde e alto no turno da noite. Com intuito de conhecer os estudantes, foram feitas entrevistas pessoais aos alunos da escola, abordando os seguintes temas:

- *Quais suas pretensões/vontades para o ensino?* Grande parte dos discentes pretendem seguir os estudos como é o caso de uma aluna de 34 anos que cursa o segundo A no Ensino de Jovens e Adultos (EJA) no turno da noite que respondeu “*Qualificar, ter mais conhecimento e entrar na faculdade*” ou de outra do terceiro EJA A, noturno que respondeu “*Formar para fazer uma faculdade de administração e ter um bom salário*” - *Quais os anseios/ambições frente a escola?* Muitos responderam que esperam ter boas notas como é o caso da resposta de um aluno do segundo EJA A “*Ter boas notas, ser um bom aluno que gosta de estudar e ter boas relações com as pessoas*”

- Quando questionados sobre a relação com os diretores todos os entrevistados afirmaram manter uma boa relação.

As respostas dos estudantes me fizeram concluir que existem grande parte dos alunos veem a escola como um lugar onde lhes é oferecido uma oportunidade para obter melhores condições de vida, e a partir disso é possível despertar e estimular o engajamento proporcionando assim um melhor rendimento escolar.

Durante o período da residência acompanhei turmas do ensino médio no período da manhã e noite. As atividades que serão relatadas aqui foram desenvolvidas no turno da noite, cujo alunos em sua grande maioria são trabalhadores, e mesmo assim eles se mostraram muito engajados em todas as atividades.

4.3. AS REGÊNCIAS

Durante a regência foram elaboradas e aplicadas algumas sequências didáticas tendo como fio condutor a metodologia investigativa. A sequência que aqui será descrita foi aplicada a turma do terceiro ano do ensino médio no período da noite com aproximadamente 39 alunos, durante o segundo e quarto semestre respectivamente.

O tema das sequências foi “BRINCANDO COM ENERGIA ESTÁTICA” e os conteúdos trabalhados foram: a natureza elétrica da matéria; as características dos fenômenos eletrostáticos e processos de eletrização, escolhidos conforme as habilidades previstas na Base Nacional Curricular Comum (BNCC). (BRASIL, 2019).

A sequência foi composta de 4 aulas de 45 minutos. Como recursos didáticos, foram utilizados: o quadro, pincéis, caneta, canudos, balão de festa, fio de lã, papel-alumínio. Para a atividade prática, foram realizados dois experimentos: “A força de atração”, e “Pêndulo eletrostático” disponível no livro “Física em Casa” de (ARANTES, NUNES, 2005) com algumas adaptações. A teoria foi trabalhada de forma dialogada com os estudantes.

A primeira aula da sequência teve como subtema “Natureza elétrica da matéria e processo de eletrização por atrito”. Primeiramente, foi questionado aos alunos “Vocês sabem a explicação científica para descargas elétricas que ocorrem em dias chuvosos?”, foi dado espaço para que eles colocassem suas hipóteses, ao final foi dito que nas próximas aulas seria trabalhado os conceitos do fenômeno. Adiante, perguntou-se: “*Qual a natureza elétrica da matéria?*”, após a discussão foi dado uma breve explicação sobre

a natureza elétrica da matéria. Então, foi proposto o experimento “A força da atração”. Pedindo para que eles atritassem a caneta no cabelo e aproximassem a mesma de pequenos pedaços de papéis. Abriu-se espaço para que os estudantes levantassem hipóteses e discutissem sobre o que ocorreu. Em seguida, foi feita a sistematização do processo de eletrização por atrito. Ao fim, pediu para os estudantes escrevessem o que haviam aprendido sobre “*O que é o Processo de Eletrização por Atrito*”.

A segunda aula teve como subtema “Processos de eletrização por indução”. Primeiramente, foi realizado pelo professor novamente o experimento da aula anterior com o intuito de retomar os conceitos da aula anterior. Adiante, perguntou-se “*Porque ocorre a atração dos pequenos pedaços de papeis, mesmo sem atritá-los?*”. Depois foi dado espaço para que os alunos levantassem hipóteses e discutissem sobre o fenômeno observado. Em seguida, foi realizado o experimento do pêndulo elétrico, atritando a caneta no cabelo foi possível atrair um pequeno pedaço de alumínio preso a um fio de lã. Então, explicou-se com o auxílio do quadro o processo de eletrização por indução. Após a socialização do aprendizado, pediu-se que os estudantes sistematizassem os conhecimentos respondendo “*O que é o Processo de Eletrização por indução?*”

A terceira aula da sequência teve como subtema “Processos de eletrização por contato”. Inicialmente, foi lembrado o experimento da aula anterior, realizando-o novamente, porém desta vez a caneta entrou em contato com a massa do pêndulo e passou a exibir um fenômeno diferente do observado na aula anterior. Adiante, perguntou-se “*Porque acontece a atração do pêndulo pela canela antes do contato e após o contato passa a acontecer a repulsão?*”. Após o levantamento de hipóteses sobre o fenômeno observado, explicou-se fazendo apontamentos no quadro o processo de eletrização, o qual é o processo em que um corpo eletrizado é colocado em contato com um corpo neutro. Novamente pediu que registrassem por escrito “*O que é o Processo de Eletrização por Contato?*”.

Na última aula foi entregue, com as devidas observações, as respostas apresentadas pelos alunos nas aulas anteriores. E por fim, retomou-se a pergunta realizada na primeira aula: “*Vocês sabem a explicação científica para descargas elétricas que*

ocorrem em dias chuvosos?” e pediu-se que os estudantes a explicassem, tendo o professor como mediador do processo. Ao final, o professor retificou as respostas corretas e fez ponderações sobre conceitos confusos apresentados nos trabalhos individuais.

O processo de avaliação ocorreu dentro dos pressupostos da avaliação formativa, valorizando o processo de aprendizagem, levando em consideração a participação da turma e as escritas entregues individualmente ao final de cada aula. Mesmo sendo estudantes trabalhadores, eles se mostraram engajados e entusiasmados. Poucos alunos se mostraram indispostos a participarem da aula, salvo em alguns momentos cujo objetivo era debater o tema da aula, um grupo muito pequeno de alunos desviaram do foco e acabaram debatendo sobre outros assuntos. Quanto as respostas entregues, todos os alunos conseguiram expressar o conteúdo visto em aula, alguns em forma de texto outros utilizaram o auxílio de desenhos, porém houve a confusão de vários conceitos em grande parte das respostas. A revisão da última aula foi feita para que os estudantes pudessem refletir acerca dos próprios erros.

Essa sequência didática representa as aulas ministradas ao longo da residência, que totalizaram 100 horas de regência. Essa etapa do projeto me mostrou que o planejamento é de fundamental importância para se obter êxito no processo de ensino e aprendizagem.

4.4. A MOSTRA CIENTÍFICA E CULTURAL

Um outro grande desafio para os docentes é fazer interações com disciplinas aparentemente distintas. Este assunto cada vez mais se torna pauta de discussões, debates e tentativa de práticas entre educadores de todo Brasil.

Segundo Elali e Peluso (2011), a ideia de ensinar as disciplinas de forma isolada entre si está ultrapassada e que no atual momento globalizado:

A realidade tornou-se muito complexa para ser compreendida fragmentadamente e, ao buscar-se uma visão integradora de fenômenos e processos, a interdisciplinaridade mostra-se uma das principais estratégias para transpor as fronteiras das ciências em busca da articulação entre os saberes. (ELALI e PELUSO, 2011, p. 227)

Nesse contexto, os PCNs – Ensino Médio (BRASIL, 2000) orientam posturas e práticas interdisciplinares, a fim de tornar a sala de aula mais do que um espaço onde simplesmente a informação é repassada de forma isolada. Assim, é necessária a utilização das competências apreendidas, fazendo interconexões de conhecimentos das várias disciplinas para a solução de um problema. Segundo aponta o documento,

... a interdisciplinaridade deve ser compreendida a partir de uma abordagem relacional, em que se propõe que, por meio da prática escolar, sejam estabelecidas interconexões e passagens entre os conhecimentos através de relações de complementaridade, convergência ou divergência. A integração dos diferentes conhecimentos pode criar as condições necessárias para uma aprendizagem motivadora, na medida em que ofereça maior liberdade aos professores e alunos para a seleção de conteúdos mais diretamente relacionados aos assuntos ou problemas que dizem respeito à vida da comunidade. (BRASIL, 2000, p. 21-22)

Do mesmo modo, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017) orienta ações interdisciplinares para cada etapa da Educação Básica, quando afirma:

Decidir sobre formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem. (BRASIL, 2017, p.12).

Buscando proporcionar aos alunos a interdisciplinaridade entre as disciplinas e atender as orientações dos PCNs e da BNCC, todos os anos na escola é promovida a feira de ciências, onde todos os alunos desenvolvem projetos que são apresentados em uma amostra para toda a comunidade escolar. Neste ano a feira teve como tema: “Bioeconomia: Diversidade e Riqueza para o Desenvolvimento Sustentável”, tema esse escolhido na décima sexta edição da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) em 2019, que desenvolve atividades coordenadas pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) com o objetivo de mobilizar a população, em especial os jovens, para atividades científico-tecnológicas.

Em um primeiro momento foi feito um encontro com os docentes e residentes da escola para definir e elaborar o regulamento da feira (ANEXO I). Nesse encontro foi feito o planejamento de como se daria todo o processo, discutindo e propondo melhorias para os eventuais problemas, definindo as regras, formas de avaliação e cronograma. Foi

decidido que cada turma teria um responsável (professor/residente) para orienta-los na elaboração do projeto, desenvolvimento da exposição da mostra científica e cultural. Cada turma teria um subtema relacionado ao tema central da amostra. As turmas divididas em equipes e cada equipe teria um coordenador para auxiliar no processo de avaliação. Foi proposto também aos alunos para utilizar um diário de bordo para registrar o andamento do projeto. A avaliação do projeto foi dividida em três etapas: preparação, trabalho escrito e apresentação. A avaliação da preparação foi individual e feita pelos alunos e orientadores. O trabalho escrito e a apresentação foram avaliados pela comissão avaliadora. Cada etapa teve o valor de cem pontos e a nota total de cada aluno foi a média aritmética simples de cada etapa sendo equivalente a porcentagem de dez pontos distribuídos no quarto semestre letivo.

O professor preceptor designou-me a orientar a turma a qual havia aplicado a sequência didáticas apresentada. Em um primeiro encontro durante uma regência, foi feito a divulgação da mostra científica e cultural, apresentando as regras e tema conforme regulamento. Definiu-se também que a turma a princípio seria dividida em duas equipes a fim de desenvolverem o projeto. Posteriormente foi feita uma divisão da turma onde designou-se os dois subtemas: “Célula Fotovoltaica: o princípio de funcionamento a partir de um diodo emissor de luz (LED)” e “Energia Solar Fotovoltaica: benefícios e obstáculos para o desenvolvimento sustentável” para cada equipe. Ao final da mesma aula pediu-se para que os alunos pesquisassem sobre os temas.

A aula seguinte foi destinada a uma discussão com as duas equipes a fim de que pudessem discutir as ideias para elaboração do projeto. Ao final da aula pediu-se aos alunos para que preenchessem a ficha de inscrição definida na elaboração do regulamento (ANEXO I). Para a elaboração do trabalho escrito a professora de Português utilizou algumas aulas a fim de ensinar os aspectos da escrita científica. Em paralelo as aulas de português elaborei um questionário norteador para cada equipe (APÊNDICE A) a fim de orientá-los no estudo dos temas e escrita.

O trabalho escrito dos alunos superou minhas expectativas visto que os mesmos trabalharam em equipe elaborando ótimo texto a partir das respostas das questões

orientadoras. Eles descreveram a importância do desenvolvimento sustentável para a sociedade, sua relação com a utilização de energia, os tipos de energia, seus processos de transformações, as fontes de energia destacando as vantagens e desvantagens das fontes de energia renováveis especialmente a energia solar fotovoltaica. Conseguiram também explicar o funcionamento de uma célula fotovoltaica a partir de LEDs, além de descrever como aconteceria a apresentação do projeto.

Na última aula, antes da apresentação, foi feita uma aula dialogada com questionamentos sobre os principais conceitos a respeito do tema. Nesta aula houve a participação de todos os alunos. Apresentaram as respostas para os questionamentos se mostrando muito entusiasmados com o projeto como um todo. A aula foi finalizada com uma revisão geral dos conceitos que seriam apresentados na feira.

A fim de despertar o interesse do público para a apresentação na amostra cultural e científica a turma propôs a construção de uma maquete representando um bairro sustentado por energia solar, levando em consideração que a energia elétrica gerada a partir das células fotovoltaicas poderiam ser utilizadas tanto nas residências com produzida em larga escala através de uma usina de geração de energia elétrica. A maquete apresentada pelos estudantes segue na Figura I.



Figura I. Maquete desenvolvida pelos alunos.

Os alunos também fizeram uma transposição das principais vantagens e desvantagens em se utilizar a energia solar conforme a Figura II.

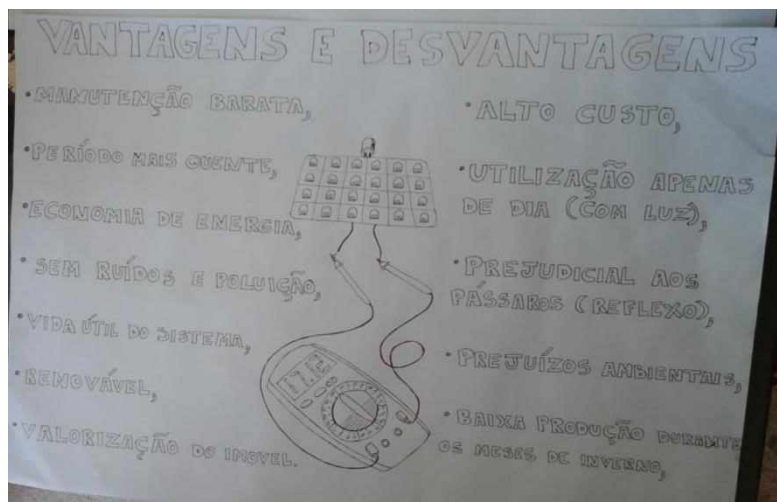


Figura II. Cartaz elaborado pelos alunos (VANTAGENS E DESVANTAGENS DA ENERGIA SOLAR)

Eles demonstraram o funcionamento de uma célula fotovoltaica a partir da construção de uma célula com LEDs mostrando a relação entre o funcionamento de ambos. Perceberam através do experimento que quanto maior for a incidência de luz sobre a célula maior era a tensão gerada pelo voltímetro. O experimento realizado pelos alunos segue na Figura III.

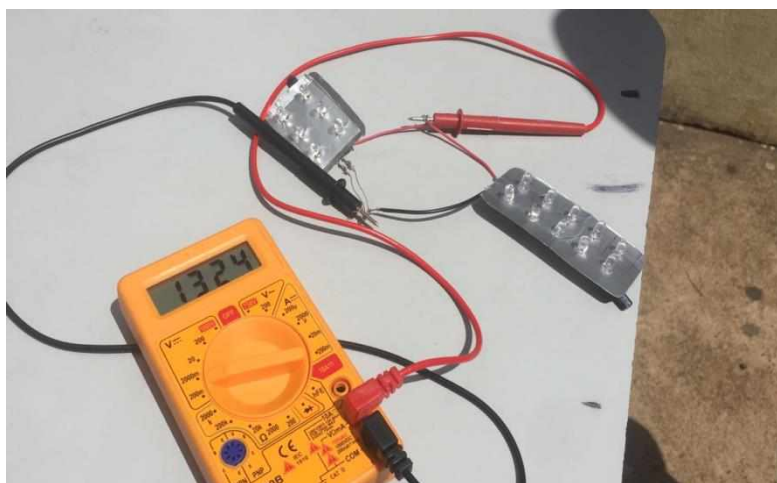


Figura III. Célula Fotovoltaica a partir de LEDs construída pelos alunos.

Os alunos também fizeram uma transposição dos principais conceitos ligados ao funcionamento da célula fotovoltaica, conforme a Figura IV.

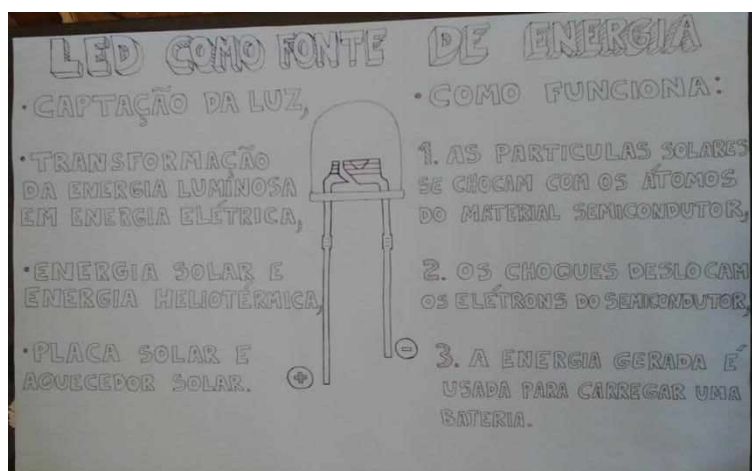


Figura IV. Cartaz elaborado pelos alunos (LED COMO FONTE DE ENERGIA).

A apresentação feira foi no dia 23 de novembro. No dia apesar do tempo estar nublado e com grande previsão de chuva os alunos chegaram cerca de duas horas antes da do horário previsto a fim de fazer todos os preparativos. Na apresentação também houve a participação e um grande entusiasmo da turma, apesar de que alguns dos alunos no dia da apresentação não puderam estar presentes devido ao trabalho, mas os que ali estavam, se engajaram muito em apresentar o trabalho para a comunidade escolar. Na apresentação conseguiram explicar e demonstrar os conceitos relacionados ao tema destacando a importância e a necessidade do desenvolvimento sustentável.

4.5. ATIVIDADES EXTRA-SALA

Além da formação, ambientação, regência, a residência exigia que os residentes executassem atividades extra-salas. As atividades desenvolvidas por mim para o cumprimento das horas, incluíram participação das reuniões cotidianas da escola, com conselho de classe, monitorias. Além disso, uma das ações que ainda está em desenvolvimento com os membros da equipe da RP é a elaboração de um e-book com roteiros de atividades experimentais. A ideia do e-book surgiu por conta de uma demanda da escola, que desde o começo queria que fosse colocado em funcionamento do laboratório de ciências da escola. Ao longo dos dezoito meses houve troca de gestão, mas ainda assim o compromisso com a Residência foi mantido mesmo que com um pouco de atraso, no que diz respeito ao funcionamento do laboratório. O espaço que antes era ocupado por caixa, foi limpo para o uso dos professores. Os residentes ficaram

incumbidos de elaborarem roteiros de experimentos com materiais de baixo custo para serem executados no laboratório. Após discussões entre o grupo, os residentes juntamente com as orientadoras do projeto definiram que os roteiros seriam elaborados a partir dos pressupostos da metodologia investigativa. Nesse sentido elaborei um roteiro a partir das experiências práticas vivenciadas na feira de ciências. O roteiro experimental feito tem como tema “LED COMO FONTE DE ENERGIA” e segue no APÊNDICE B.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da crise educacional vivenciada pelo Brasil hoje se faz necessário cada vez mais o desenvolvimento de ações e estratégias que capacitem cada vez mais a formação de educadores, nesse contexto, a RP é uma das ações que integram a Política Nacional de Formação de Professores e considerando que o programa visa de modo geral aperfeiçoar a formação dos discentes através da elaboração e aplicação de projetos educacionais que fortaleça de forma ativa a teoria e prática docente consolidando a relação entre Universidade e escola, procurando promover a participação ativa das redes de ensino na formação de professores. O subprojeto multidisciplinar, núcleo Física e Química teve como principais objetivos a promoção de ações que propiciassem a formação inicial e continuada para a prática docente diante das constantes transformações do mundo, o desenvolvimento de atividades que proporcionassem reflexões sobre o planejamento, a gestão e execução de ações educativas.

O período de ambientação foi de fundamental importância para minha formação, pois proporcionou um contato direto com o ambiente escolar permitindo o diálogo com profissionais e alunos que vivenciam a prática educacional diariamente. Esse contato inicial com a escola permitiu um diagnóstico prévio sobre a mesma, para que durante a regência fosse possível desenvolver estratégias metodológicas que auxiliassem no processo de ensino e aprendizagem.

Além da ambientação, as palestras, estudos, leituras e discussões foram de extrema importância, pois, pude aprimorar meus conhecimentos didáticos permitindo

conhecer diferentes metodologias didáticas e os principais cuidados a se tomar antes durante e depois da prática pedagógica.

A RP me fez perceber que a realidade docente muitas vezes não permite um planejamento adequado das atividades e nem avaliações constantes de todo processo de ensino e aprendizagem. O grande número de turmas e alunos faz com que o ato de planejar seja no fim, somente um papel com descrições supérfluas dos conteúdos que serão abordados ao longo do ano letivo e as avaliações se tornem apenas ou uma prova ou trabalho no final do bimestre. Porém, para se obter êxito no processo de ensino e aprendizagem é necessário um planejamento sistemático de cada aula conforme a turma, além de aplicações de avaliações tanto formativas quanto somativas, a fim de elevar o rendimento dos alunos e traçar objetivos para a aprendizagem.

Através das atividades desenvolvidas pude vivenciar a realidade e dinâmica escolar articulando o saber teórico e prático enquanto docente além de perceber que o planejamento é de fundamental importância para se obter êxito no processo de ensino e aprendizagem. Na feira foi possível ver o empenho por partes dos alunos e professores com apresentações de trabalhos magníficos de todas as áreas do conhecimento história, ciências, matemática e artes me fazendo perceber que diante do paradigma da interdisciplinaridade com planejamento, dedicação e engajamento de toda comunidade escolar, sendo possível realizar um ótimo trabalho, fazendo interações com disciplinas aparentemente distintas.

Com base no relato é evidente que este programa foi de fundamental importância para minha formação enquanto docente, alcançando com excelência os objetivos propostos, porque proporcionou reflexões sobre as práticas educativas e a transposição didática dos conceitos. Além disso, incentivou atitude investigativa para a problematização do real construindo hipóteses explicativas permitindo a visualização das dimensões do ato de ensinar.

6. REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, M. C. P. S. **Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula.** Ensino de Ciências unindo a pesquisa e a prática. p. 19, 2004.
- BASSOLI, Fernanda. **Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência (s): mitos, tendências e distorções.** Ciência & Educação (Bauru), v. 20, n. 3, 2014.
- BRASIL. **Base Nacional Curricular Comum:** documento final. Secretaria da Educação Fundamental. MEC, Brasília, 2017.
- BRASIL. **Edital CAPES 06/2018 que dispõe sobre a Residência Pedagógica.** Disponível em <https://www.capes.gov.br/images/stories/download/editais/01032018-Edital-6-2018-Residencia-pedagogica.pdf>. Acesso em: outubro de 2019.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ensino Médio. Brasília: MEC, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf> Acesso em junho de 2019.
- CARVALHO A. M. P. et al. **El papel de las actividades en la construcción del conocimiento en clase.** Investigación en la escuela, (25), p. 60-70. 1995
- DAYRELL, Juarez. **A escola "faz" as juventudes? Reflexões em torno da socialização juvenil.** Educ. Soc. 2007, vol.28, n.100, pp.1105-1128.
- DEWEY, J. **Experiência e Natureza: lógica: a teoria da investigação: A arte como experiência:** Vida e educação: Teoria da vida moral. São Paulo: Abril Cultural. – 1980
- ELALI, Gleice Azambuja; PELUSO, Marília Luíza. Interdisciplinaridade. In: CAVALCANTE, Sylvia; ELALI, Gleice A. **Temas básicos em psicologia ambiental.** Petrópolis/RJ: Vozes, p. 227-238, 2011.
- GIL PEREZ, D. VALDES CASTRO, P. **La orientación de las practicas de laboratorio como invetigagación: un ejemplo ilustrativo.** Enseñanza de las ciencias, 14 (2), 1996.
- GLEISER, Marcelo. **Por que ensinar Física?** FÍSICA NA ESCOLA, v. 1, n. 1, p. 4-5
- GUIMARÃES, C.C. **Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa.** Química Nova na Escola. Vol. 31, Nº 3, 2009.
- HODSON, D. **Hacia un enfoque más crítico del trabajo de la laboratório.** Enseñanza de las Ciencias, v. 12, n 3, p. 299-313, 1994
- J. M. NASCIMENTO ALVES, OLIVEIRA, BICALHO. **Atividades experimentais para o ensino de hidrostática em duas escolas públicas no município de Capitão Poço.** UEPA. Pará. 2014
- LIBÂNEO, José Carlos. **Didática.** São Paulo: Cortez, 1994. 2ª edição
- LOPES, J.& SILVA, H. (2012). **50 Técnicas de Avaliação Formativa.** Lisboa: Lidel – Edições Técnicas, Ltda

LOPES, P.C.C. MARTINS, M. G. RIOS, L.R. **A experimentação no ensino de física como possibilidade de reflexão na formação inicial de professores.** IV EDIPE. Encontro Estadual de Didática e Prática de Ensino – 2011

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Filosofia da Educação.** 7ª ed. São Paulo: Cortez, 1994

MELLO, G. N. D. **Formação inicial de professores para a educação básica: uma (re)visão radical.** São Paulo Perspec. [online]. 2000, vol.14, n.1, pp.98-110.

MENEZES, L. C. **O novo público e a nova natureza do ensino médio.** Estudos Avançados, n.15. 2001.

NUNES, L. A. de O.; ARANTES, A. R. **Física em Casa.** São Carlos: Universidade de São Paulo, 2005.

7. ANEXOS

ANEXO I: REGULAMENTO DA AMOSTRA CIENTÍFICA E CULTURAL

TEMA:

BIOECONOMIA: DIVERSIDADE E RIQUEZAS PARA UM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

REGULAMENTO 1ª MOSTRA CIENTÍFICA E CULTURAL

E.E.F.A.C. - 2019

- Cada professor fica responsável por uma turma para orientar na elaboração do projeto, desenvolvimento e organização da exposição no dia da mostra científica e cultural (23/11).
- Cada turma terá um subtema relacionado ao tema central da mostra, cabe ao professor orientador ajudar na escolha do tema e desenvolvimento para que a sala tenha o máximo de aproveitamento.
- As turmas serão divididas por equipes para poderem trabalhar melhor o subtema, e cada equipe deverá ter um aluno coordenador para ajudar na avaliação da participação dos alunos que a compõem.
- Para uma melhor avaliação é proposto aos alunos que façam um diário de bordo para registrar o andamento da pesquisa, como reuniões para a confecção de maquetes, pesquisa de campo ou bibliográfica, entre outros.
- Os trabalhos serão avaliados em 3 etapas: preparação, trabalho escrito e apresentação. A PREPARAÇÃO do trabalho (processo) será avaliada pelos próprios alunos (pelos coordenadores do grupo e por cada integrante, que fará uma auto avaliação) e pelo professor orientador. O TRABALHO ESCRITO será avaliado pela comissão orientadora. A APRESENTAÇÃO será avaliada no dia da mostra por uma comissão avaliadora.
- Cada etapa vale 100 pontos. Na primeira etapa (PREPARAÇÃO), a nota é INDIVIDUAL. Nas demais etapas a nota é COLETIVA. Será feita a média das notas das 3 etapas, ou seja, são somadas as três notas e divididas por três.
- A data de divulgação das notas será dia 29/11, então os professores orientadores terão do dia 25 a 28/11 para repassar as notas somadas de sua turma aos professores da comissão.

CRONOGRAMA DA MOSTRA CIENTÍFICA E CULTURAL

DATA	EVENTO
21/09	Reunião com docentes
03/10 a 10/10	Semana para divulgação de subtemas e orientadores
10/10 e 11/10	Inscrição
21/10 a 29/10	Encontros para elaboração do projeto
30/10 e 31/10	Entrega do projeto
23/11	Apresentação dos trabalhos à comunidade
29/11	Divulgação dos resultados

FICHA DE INSCRIÇÃO – 1^a Mostra Científica e Cultural EEFAC/2019

Turma: _____ Professor(a)

orientador(a): _____

Equipe: _____

Coordenador(a) da Equipe: _____

Subtema: _____

Justificativa do Subtema:

Materiais que serão utilizados no dia da feira:

Existe demanda específica por local? (____)SIM (____)NÃO. Se houver especifique o local _____

O que é Diário de Bordo?

O Diário de Bordo é um caderno ou pasta no qual o estudante registra as etapas que realiza no desenvolvimento do projeto. Este registro deve ser detalhado e preciso, indicando datas e locais de todos os fatos, passos, descobertas e indagações, investigações, entrevistas, testes, resultados e respectivas análises. Como o próprio nome diz, este é um Diário que será preenchido ao longo de todo o trabalho, trazendo as anotações, rascunhos, e qualquer ideia que possa ter surgido no decorrer do desenvolvimento do projeto. O Diário não precisa ser realizado no computador, e as anotações podem ser feitas em um caderno de capa dura. O Diário de Bordo não deve ser enviado para a FEBRACE no envio do projeto, mas deverá ser apresentado durante a Feira.

O Diário de Bordo deve conter:

- o registro detalhado e preciso dos fatos, dos passos, das descobertas e das novas indagações;
- o registro das datas e locais das investigações;
- o registro dos testes e resultados alcançados;
- as entrevistas conduzidas etc.

8. APÊNDICES

APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO NORTEADOR

ESCOLA ESTADUAL FELISBERTO ALVES CARREJO

**CÉLULA FOTOVOLTAICA: O PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO A
PARTIR DE UM LED CAPA**

Coordenador: _____

Componentes da equipe:

**Tema: “BIOECONOMIA: DIVERSIDADE E RIQUEZAS PARA UM
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL”**

Subtema: ENERGIA FOTOVOLTAICA

INTRODUÇÃO:

O que é Desenvolvimento Sustentável? Qual sua importância para a sociedade?

O que é Energia Renovável e qual sua importância? Cite exemplos

O que é Energia solar fotovoltaica?

Qual é a relação entre o funcionamento de uma célula fotovoltaica com um LED?

OBJETIVOS:

Este trabalho tem como objetivo incentivar a sociedade para o Desenvolvimento Sustentável. Com base no estudo da Energia solar fotovoltaica a qual é considerada uma fonte de energia renovável, será feita uma transposição didática das principais ideias discutidas.

Quais são as principais ideias sobre o tema do trabalho a serem discutidas, estudadas e apresentadas?

METODOLOGIA:

Descrição organizacional do projeto: a equipe deverá explicar resumidamente o que fará.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO:

Datas ou períodos	Atividades
08/10	Breve estudo do Regulamento e Tema
11/10	Elaboração da Inscrição
12/10 a 28/10	Discussões e estudo do tema para elaboração do projeto
29/10 a 31/10	Elaboração do Projeto

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ALVES E.G. e SILVA A.F. **Usando um LED como fonte de Energia**. Física na Escola. Minas Gerais, v.9, n. 1, p.26-28, 2008

PENA, Rodolfo F. Alves. "**Vantagens e desvantagens da energia solar**"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/vantagens-desvantagens-energia-solar.htm>. Acesso em 10 de outubro de 2019.

(Listar os livros, periódicos, artigos científicos utilizados como fonte de consulta, seguindo as normas da ABNT)

Exemplos de como escrever:

Livros:

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 2. Ed. SP: Atlas, 1991.

LAKATOS, Eva e Marconi, Marina. **Metodologia do Trabalho Científico**. SP: Atlas, 1992.

Material da Internet:

SÃO PAULO. (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Tratados e organizações ambientais em matéria de meio ambiente. In: Entendendo o meio ambiente. São Paulo, 1999. V. 1. Disponível em: <<http://www.bdt.org.br/sma/entendendo/atual.htm>> . Acesso em: 8 mar.1999.

APÊNDICE B: ROTEIRO EXPERIMENTAL: LED COMO FONTE DE ENERGIA

LED COMO FONTE DE ENERGIA

O QUE VAMOS APRENDER?

Neste experimento vamos entender o funcionamento de uma célula fotovoltaica usando um diodo emissor de luz como fonte de energia.



VAMOS INVESTIGAR?

Vamos investigar uma célula fotovoltaica construída a partir de LED afim de compreender suas características e funcionamento.

O QUE VAMOS FAZER?

Os materiais que vamos utilizar são:

- 7 LEDs de baixa tensão;
- 1 Capacitor de 10 μF e 25V;
- Papel cartão ou papelão (6cmx5cm);
- Cabo elétrico para baixa tensão (ou solda);
- Multímetro (Vôltemetro);
- Tesoura com ponta

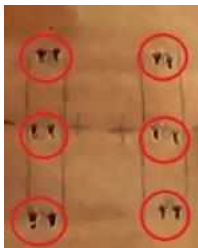


ATENÇÃO!!!

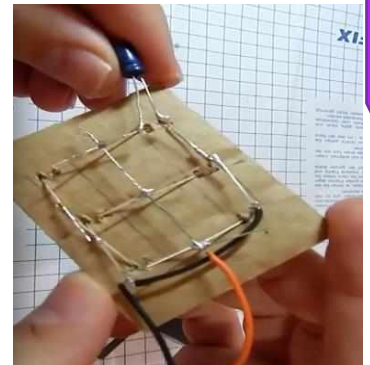
O voltímetro pode ser substituído por dispositivos de baixo consumo como por exemplos um relógio digital!

Vamos ao procedimento?

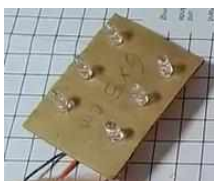
➤ Construção da célula fotovoltaica.



- 1º. Marque de forma simétrica 6 pontos no papelão.
- 2º. Faça 2 pequenos furos com a tesoura em cada um dos pontos;
- 3º. Insira o LED deixando sempre do mesmo lado o polo positivo (maior perna);
- 4º. Conecte todos os polos positivos entre si, e todos os negativos entre si;
- 5º. Conecte o polo positivo (maior perna) do capacitor na parte positiva do circuito, e o polo negativo na parte negativa do circuito.



➤ Testes da célula fotovoltaica:



- 1º. Primeiramente no voltímetro selecione a ordem de grandeza em mV.
- 2º. Conecte o em paralelo com apenas 1 LED. (O que aconteceu?)
- 3º. Faça o mesmo com a célula construída. (Qual a diferença com a etapa anterior?)
- 4º. Agora tampe parcialmente a luz que é incidida sobre a célula. (O que mudou? Porque?).
- 5º. Experimente levar a placa para um local onde haja muito sol. (O que podemos concluir?)

Levante hipóteses sobre os questionamentos das etapas anteriores.

HORA DE PENSAR:

Com base no experimento e nas hipóteses, pesquise na internet, youtube, e/ou discuta com seus colegas as questões abaixo.

- 1) O que é uma célula fotovoltaica? Qual suas características e como é seu funcionamento?
- 2) O que é um LED? Qual suas características e como é seu funcionamento?
- 3) Qual a relação do funcionamento de um LED e uma célula fotovoltaica?
- 4) O que você observou com os testes da célula fotovoltaica? Com base no que você aprendeu tente explicar em forma de um texto.
- 5) O que mais lhe causou estranheza ou algo que você continua em dúvida? Compartilhe suas ideias com a turma e seu professor.



Sobre o que estamos dialogando...

Uma célula fotovoltaica é um dispositivo elétrico capaz de converter a luz proveniente do Sol diretamente em energia elétrica por intermédio do efeito fotovoltaico. As células consistem de uma lâmina de silício na qual é formada uma junção PN. O LED é um diodo semicondutor (junção P-N) que quando é energizado emite luz visível. Ocorre um processo de emissão de luz pela aplicação de uma fonte elétrica. Tanto a célula fotovoltaica quanto o LED são um diodo, então professor está e uma ótima oportunidade de ensinar conteúdos de Física Moderna

Estimule e motive os alunos.

É importante destacar e ressaltar as aplicações e importância desta tecnologia para a sociedade. Busque motivar os alunos com questionamentos instigantes.

Auxilie os alunos na montagem da célula.

O apoio dos estudantes durante a montagem da célula fotovoltaica é essencial.

DICA:

Com este experimento é possível para ensinar ou reforçar conceitos como: capacitância, corrente, tensão, dispositivos e circuitos elétricos, efeito fotoelétrico e semicondutores,

LED COMO FONTE DE ENERGIA

O QUE VAMOS APRENDER?

Neste experimento vamos entender o funcionamento de uma célula fotovoltaica usando um diodo emissor de luz como fonte de energia.

O QUE VAMOS INVESTIGAR?

Vamos investigar uma célula fotovoltaica construída a partir de LED afim de compreender suas características e funcionamento.

O QUE FAZER?

Os materiais que vamos utilizar são:

- 7 LEDs de baixa tensão;
- 1 Capacitor de 10 μF e 25V;
- Papel cartão ou papelão (6cmx5cm);
- Cabo elétrico para baixa tensão (ou solda);
- Multímetro (Vôltemetro);
- Tesoura com ponta

Vamos ao procedimento?

➤ Construção da célula.

- 1º. Marque de forma simétrica 6 pontos no papelão.
- 2º. Faça 2 pequenos furos com a tesoura em cada um dos pontos;
- 3º. Insira o LED deixando sempre do mesmo lado o polo positivo (maior perna);
- 4º. Conecte todos os polos positivos entre si, e todos os negativos entre si;
- 5º. Conecte o polo positivo (maior perna) do capacitor na parte positiva do circuito, e o polo negativo na parte negativa do circuito.

➤ Testes da célula:

- 1º. Primeiramente no voltímetro selecione a ordem de grandeza em mV.
- 2º. Conecte o em paralelo com apenas 1 LED. (O que o aconteceu?)
- 3º. Faça o mesmo com a célula construída. (Qual a diferença com a etapa anterior?)
- 4º. Agora tampe parcialmente a luz que é incendiada sobre a célula. (O que mudou? Porque?).
- 5º. Experimente levar a placa para um local onde haja muito sol. (O que podemos concluir?)

Levante hipóteses sobre os questionamentos das etapas anteriores.

HORA DE PENSAR:

- 1) O que é uma célula fotovoltaica? Qual suas características e como é seu funcionamento?

Professor, busque discutir e debater com os alunos estimulando para que eles próprios busquem as respostas.

- 2) O que é um LED? Qual suas características e como é seu funcionamento?

Espera-se que os alunos descubram que: uma célula fotovoltaica é um dispositivo elétrico capaz de converter a luz proveniente do Sol diretamente em energia elétrica por intermédio do efeito fotovoltaico. As células consistem de uma lâmina de silício na qual é formada uma junção PN. O LED é um diodo semicondutor (junção P-N) que quando é energizado emite luz visível. Ocorre um processo de emissão de luz pela aplicação de uma fonte elétrica.

- 3) Qual a relação do funcionamento de um LED e uma célula fotovoltaica?

É importante que os alunos compreendam que ambos são constituídos de um diodo com o mesmo princípio de funcionamento. Enquanto o LED emite luz quando é percorrido por uma corrente elétrica, uma célula fotovoltaica é capaz de gerar uma corrente elétrica a partir da recepção de luz.

- 4) O que você observou com os testes da célula fotovoltaica? Com base no que você aprendeu tente explicar em forma de um texto.

Busque incentivar a escrita dos alunos. Engaje-os a escrever o que observarão com o experimentos, as hipóteses levantadas e o que apreenderam com o experimento.

- 5) O que mais lhe causou estranheza ou algo que você continua em dúvida? Compartilhe suas ideias com a turma e seu professor.

Deixe essa pergunta em aberto para os alunos. Instigue-os a perguntar, supor eventos, propor teorias, argumentar sobre as perguntas anteriores. Faça-os sentirem como exploradores, pequenos cientistas. Toda pergunta que eles fizerem para você questione sobre, faça eles descobrirem a resposta, apenas com seu intermédio.

VAMOS APROFUNDAR?

Para mais conhecimentos sobre o assunto, acesse:

- ALVES E.G. e SILVA A.F. **Usando um LED como fonte de Energia. Física na Escola. Minas Gerais, v.9, n. 1, p.26-28, 2008.** Disponível em:< <http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol9/Num1/led.pdf>>. Acesso em 24 de novembro de 2019.
- JUSTE F.M.A. **ESTUDO SOBRE CÉLULAS FOTOVOLTAICAS, FUNCIONAMENTO, APLICAÇÃO E PESQUISAS DE DESENVOLVIMENTO.** Monografia. INFIS. Universidade Federal de Uberlândia. UFU. Disponível em:< http://www.infis.ufu.br/infis_sys/pdf/FLAVIO%20MARCOS%20ALVES%20JUSTE.pdf>. Acesso em 24 de novembro de 2019.