

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORA DE PESQUISA, INOVAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM DOCÊNCIA EPT**

**VICTOR ANDRADE LIMA FERREIRA**

**PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA INTERDISCIPLINAR NO  
ENSINO DE UM SISTEMA FOTOVOLTAICO SOLAR DESCONECTADO DA  
REDE.**

**SANTA LUZIA - PB  
2022**

**VICTOR ANDRADE LIMA FERREIRA**

**PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA INTERDISCIPLINAR NO  
ENSINO DE UM SISTEMA FOTOVOLTAICO SOLAR DESCONECTADO DA  
REDE.**

Artigo apresentado à Coordenação do Curso de Especialização em Docência para a Educação Profissional e Tecnológica Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – *Campus* Cabedelo, como requisito para a obtenção do título de Especialista em Docência para a Educação Profissional e Tecnológica.

**Orientador:** Prof. Me. Gleydson Luiz Alves da Silva

**SANTA LUZIA - PB  
2022**

Dados Internacionais de Catalogação – na – Publicação – (CIP)  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB

---

F383p Ferreira, Victor Andrade Lima.

Proposta de Intervenção Pedagógica Interdisciplinar no Ensino de um Sistema Fotovoltaico Solar Desconectado da Rede. / Victor Andrade Lima Ferreira. – Santa Luzia, 2022.

24 f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Docência para Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB.

Orientador: Prof. Me. Gleydson Luiz Alves da Silva

1. Fotoquímica. 2. Intervenção pedagógica. 3. Sistema Fotovoltaico. I. Título.

CDU 37.013:544.52

---

## FOLHA DE APROVAÇÃO

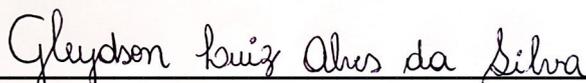
VICTOR ANDRADE LIMA FERREIRA

### PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA INTERDISCIPLINAR NO ENSINO DE UM SISTEMA FOTOVOLTAICO SOLAR DESCONECTADO DA REDE

Trabalho de conclusão de curso elaborado como requisito parcial avaliativo para a obtenção do título de especialista no curso de Especialização em Docência EPT , campus Cabedelo, e aprovado pela banca examinadora.

Cabedelo, 27 de abril de 2022.

#### BANCA EXAMINADORA



Prof. Me. Gleydson Luiz Alves da Silva (Orientador)  
Secretaria de Estado da Educação de Pernambuco

Documento assinado digitalmente

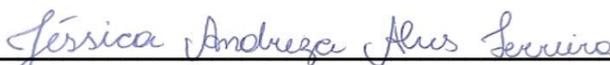


PAULA RENATA CAIRO DO REGO

Data: 06/06/2022 13:23:10-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof<sup>a</sup>. Ma. Paula Renata Cairo (Examinador I)  
Instituto Federal da Paraíba – IFPB



Prof<sup>a</sup>. Esp. Jéssica Andreza Alves Ferreira (Examinador Externo)  
Professora da Secretaria Mul. de Educação de Aliança-PE

## RESUMO

Pautando-se na necessidade de difundir o conhecimento relevante para os jovens e adultos a fim de atender às demandas profissionais e sociais desta atual e vindoura realidade, com o intuito de facilitar a assimilação do conhecimento dos alunos. Este artigo apresenta uma proposta de intervenção pedagógica vivenciada em três momentos de abordagem: contextualização, aplicação e validação. Com isso, o objetivo do trabalho é refletir para aprimorar a maneira como os adultos aprendem, fazendo da sala de aula uma oportunidade para que cada aluno desenvolva suas potencialidades, independentemente de seu estilo de aprendizagem e de suas características próprias. A metodologia adotada neste trabalho se dá por meio de uma apresentação de propositura constada dentro de uma proposta de plano de intervenção associado à formação técnica na área de sistemas de energias renováveis, com foco na tecnologia de sistema fotovoltaicos desconectado da rede (OFF-GRID). Como resultado do plano de intervenção, espera-se que as reflexões referentes aos tipos de avaliação propostos, de acordo com o objetivo do curso de técnico de energias renováveis, consigam evidenciar, de forma holista, se os alunos, de fato, assimilaram o conteúdo da disciplina; conseqüentemente, apontando para melhorias na formação dos alunos egressos.

**Palavras-chave:** Proposta de Intervenção Educacional. Andragogia. Sistema Solar Fotovoltaico OFF-GRID.

## ABSTRACT

Based on the need to disseminate relevant knowledge to young people and adults to meet the professional and social demands of this current and coming reality, in order to facilitate the assimilation of knowledge by students. This article presents a proposal of pedagogical intervention experienced in three moments of approach: contextualization, application and validation. With this, the objective of the work is to reflect to improve the way adults learn, making the classroom an opportunity for each student to develop their potential, regardless of their learning style and their own characteristics. The methodology adopted in this work is through a presentation of proposal contained within a proposal for an intervention plan associated with technical training in the area of renewable energy systems, with the photovoltaic system technology disconnected from the grid to be used as content. The result of the intervention plan is expected that reflections referring to the proposed types of assessment, according to the objective of the renewable energy technician course, can extract in a holistic way if the students, in fact, assimilated the content of the discipline and consequently best graduating students will be graduated..

**Keywords:** Educational Intervention Proposal. Andragogy. Solar Off-grid Photovoltaic System.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>7</b>
1.1	OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICO .....	9
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>MÉTODOS</b> .....	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>21</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>23</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>27</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O uso de sistemas solares fotovoltaicos em comunidades remotas é uma alternativa promissora do ponto de vista econômico, ambiental e social. Isso porque essas comunidades, geralmente constituídas de moradores de baixa renda ou baixa escolaridade, acabam sendo marginalizadas. Além de não terem acesso à informação relativa, a falta de atendimento de qualidade em serviços básicos de saúde – bem como outros serviços basilares – aumenta muito a vulnerabilidade dessas comunidades.

Imagine-se uma comunidade isolada cujo sustento depende da pesca, mas que não dispõe de energia para armazenamento e conservação dos peixes, conseqüentemente tendo que vendê-los a um intermediário que os colete e leve às centrais de distribuição. No entanto, nesse cenário, o preço praticado é definido pelo intermediário, não pela comunidade. Um sistema solar fotovoltaico que possa proporcionar iluminação e refrigeração é capaz de mudar a realidade dessa comunidade, que, a partir da instalação dele, se torna independente de intermediários. Assim, mantém a produção devidamente armazenada até que um representante possa se dirigir ao comércio local e negociar a preços justos.

Essa nova realidade que a energia solar proporciona muda vidas, promovendo o desenvolvimento e a inclusão. Torna possível, por exemplo, que comunidades indígenas tenham postos de saúde com vacinas, além de primeiros socorros para prestar atendimento adequado até que a equipe de saúde consiga chegar ao local. Isso é energia solar salvando vidas. Outro exemplo é a possibilidade de que um povoado rural, que antes não dispunha de água potável, tenha acesso à água limpa por meio de poço com bomba d'água solar, diminuindo os casos de contaminação pelo consumo de água não potável. São diversos os exemplos de sistemas simples e de relativo baixo custo que podem melhorar a qualidade de vida, proporcionar inclusão, levar informação e prevenir a morte em comunidades remotas.

Nesse sentido, a instalação de pequenos sistemas solares fotovoltaicos acarreta mudanças fundamentais na vida das pessoas desses vilarejos. São sistemas de pequeno e médio porte para bombeamento de água potável, refrigeração de alimentos e de medicamentos (vacinas), iluminação e comunicação, dentre muitas outras aplicações.

O decreto nº 7.520, de 08 de julho de 2011, que institui o programa social Luz Para Todos, visa propiciar o atendimento de energia elétrica à parcela da população do meio rural que não possui acesso a esse serviço público. Durante a execução do programa, identificou-se

diversas situações em que as localidades a serem atendidas encontravam-se distantes das redes de distribuição de energia elétrica existentes, com difícil acesso, baixa densidade populacional e condições ambientais que inviabilizavam a construção de redes convencionais (PROGRAMA LUZ PARA TODOS, 2019).

Essas dificuldades técnicas e ambientais levaram à análise de outras formas de atendimento, como o uso de geração descentralizada e energia renovável, compatível com a realidade local, e a construção de redes de distribuição de pequena escala (mini-redes) quando necessário.

Desse modo, o atendimento às Regiões Remotas dos Sistemas Isolados é realizado com projetos de eletrificação rural, de forma sustentável, priorizando a utilização de fontes renováveis e mitigando o impacto ambiental. Como opções tecnológicas para esses atendimentos são consideradas as seguintes tecnologias (PORTARIA nº 321, 2017):

- Minicentral hidrelétrica;
- Microcentral hidrelétrica;
- Usina termelétrica a biocombustíveis ou gás natural;
- Usina solar fotovoltaica;
- Aerogeradores;
- Sistemas híbridos, resultantes da combinação de duas ou mais das seguintes fontes primárias: solar, eólica, biomassa, hídrica e/ou Diesel.

Dentre as ações complementares do programa para a universalização do serviço de energia elétrica e desenvolvimento integrado e sustentável das comunidades rurais, há as que são efetuadas em contribuição com a eletrificação rural no país, por exemplo: ensaios técnicos em sistemas individuais de geração com fontes intermitentes (SIGFI); ensaios para avaliar o desempenho de sistemas SIGFI dimensionados para cargas totais de 45 kWh/mês e 60 kWh/mês; e autonomia do banco de baterias de 48 e 24 horas, respectivamente. Esses sistemas alimentam refrigeradores de corrente alternada e outras cargas que simulam o consumo de iluminação e comunicação e os resultados serão comparados às classes de atendimento estabelecidas pela Resolução Aneel nº 493/2012 e poderão subsidiar o Ministério de Minas e Energia (MME) na redefinição dos padrões a serem adotados para atendimento às cargas domiciliares em regiões remotas, no âmbito da eletrificação rural no país (ENSAIOS TÉCNICOS, 2019). Em virtude do mercado de trabalho estar cada vez mais instável e o desenvolvimento tecnológico acelerado, torna-se necessário preparar pessoas para atender às

demandas profissionais e sociais dessa atual e vindoura realidade. Considerando ser este século conhecido como a “Era da informação” (século XXI), torna-se essencial o desenvolvimento de habilidades e competências, além da tomada de atitudes. Para isso, as instituições de ensino devem estar em consonância com as necessidades profissionais e sociais vigentes. Contudo, existe uma carência no mercado de profissionais capacitados e que, além disso, se envolvam na causa nobre de levar energia para regiões remotas. Um dos impasses é a falta de investimento em mão de obra especializada, o que demanda das concessionárias de energia alto volume de capital para a construção das linhas de transmissão de energia que seriam capazes de fazer chegar energia aos pequenos povoados. Além da baixa atratividade financeira para as empresas.

Outro problema que pode ser apontado no mercado é a carência na formação de mão de obra na área de energia, como, por exemplo, em conteúdos que envolvam matemática aplicada à área da elétrica. De maneira geral, existe dificuldade no processo de aprendizagem de disciplinas exatas. O desânimo por parte de alguns alunos, relacionado as suas capacidades nessa área, compromete de forma considerável os resultados da aprendizagem. Além disso, algumas instituições, devido à formação a nível superior do corpo docente, possuem planos de curso (ou até de aula) voltados para a formação superior em detrimento da formação técnica.

A metodologia adotada neste trabalho se dá por meio de uma apresentação de propositura constada dentro de uma proposta de plano de intervenção associado à formação técnica na área de sistemas de energias renováveis, sendo a tecnologia de sistema fotovoltaicos desconectado da rede (doravante OFF-GRID) a ser utilizada como conteúdo da proposta de intervenção.

## **1.1 OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICO**

Esta pesquisa tem como objetivo geral refletir para aprimorar a maneira como os adultos aprendem, fazendo da sala de aula uma oportunidade para que cada aluno desenvolva suas potencialidades, independentemente de seu estilo de aprendizagem e de suas características próprias.

### **1.1.1 Objetivos Específicos**

- Fortalecer e melhorar a qualidade de ensino do curso Técnico em Sistemas de Energia Renovável do Instituto Federal da Paraíba – Campus Santa Luzia;
- Incentivar e contribuir para o processo de formação dos discentes.

- Utilizar novas metodologias e estratégias de ensino adequadas para a aprendizagem dos alunos.
- Acompanhar as dificuldades de aprendizagem dos alunos para aprimorar o processo de ensino, a fim de propor ações e atividades diferenciadas que favoreçam o processo de ensino-aprendizagem.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Pautando-se na necessidade de preparar pessoas para atender as demandas profissionais e sociais desta atual realidade, com o intuito de auxiliar os alunos no processo de aprendizagem, este trabalho objetiva, em seu cerne, refletir para aprimorar a maneira como os adultos aprendem, fazendo da sala de aula uma oportunidade para que cada aluno desenvolva suas potencialidades, independente de seu estilo de aprendizagem e de suas características próprias. Além disso apresenta um plano de intervenção associado a pesquisas. As disciplinas, principalmente de exatas, estão presentes no estudo da área da elétrica e apresentam desafios no processo de aprendizagem. O desânimo por parte de alguns alunos, relacionado as suas capacidades nessa área, compromete de forma considerável os resultados da aprendizagem. Um projeto de pesquisa chamado “Metodologias para o Ensino de Ciências Exatas”, ao observar algumas metodologias de ensino e suas aplicabilidades, concluiu que:

A dificuldade de aprendizagem das disciplinas de Ciências Exatas se dá principalmente pelo fato de que estas envolvem o raciocínio lógico, onde o aluno precisa fazer as relações para uma melhor compreensão do conteúdo. As aulas que vem sendo elaboradas, geralmente são compostas por exercícios e explicações que muitas vezes não tem sentido aos alunos e faz com que eles desistam facilmente de entendê-las. Ainda assim, quando conseguem entender os conteúdos e resolver as atividades propostas, não lhes faz sentido aprendê-los, pois não enxergam uma possível aplicação nas situações do cotidiano. (DULLIUS et al, 2011, p. 7).

É interessante considerar que esses componentes podem acarretar grande cansaço durante o período de estudo, causando desinteresse no aluno, o que desampara a retenção de conhecimentos básicos, conseqüentemente diminuindo o aprendizado nos assuntos mais complexos. É interessante ressaltar que esta pesquisa também cita a desmotivação e a falta de ferramentas por parte dos professores, assim como o uso da tecnologia e de suas contribuições.

É comum que alguns alunos tenham mais facilidade em determinados assuntos do que outros; também é natural que algumas temáticas gerem mais curiosidade do que outras; assim como podem haver conteúdos com que os professores se sentem mais à vontade, o que torna a comunicação mais prazerosa. Docentes e discentes estão envolvidos num processo de comunicação que envolve constantes informações, percepções e opiniões, o que independe de se tratar de uma comunicação pessoal (caracterizada pela percepção de reciprocidade entre os seres, como a amizade) ou de uma comunicação em grupo, como a intragrupo (em que os seres fazem parte do mesmo grupo, como a turma). Segundo Targino:

A informação é uma mensagem propositadamente estruturada por um gerador e resultante da decisão deste de comunicar determinado aspecto de seu estado de conhecimento, isolando-o e modificando-o conforme sua intenção. Essa estrutura comunicável vai compor o corpo de conhecimentos a que receptores em potencial têm acesso, e que ao reconhecerem uma anomalia em seu estado de conhecimento, convertem-na numa estrutura comunicável (a pergunta), usando-a para recuperar do corpo de conhecimentos o que é apropriado para solucionar a anomalia, decidindo se está suficientemente resolvida – incerteza reduzida ou eliminada. Isto significa que a constatação de uma deficiência ou anomalia do estado de conhecimento corresponde a um estado anômalo de conhecimento. Para corrigir tal anomalia, buscam-se informações, responsáveis, portanto, pelo novo estado de conhecimento[...]. (TARGINO, 2000, p. 7)

Diante do exposto, pode-se considerar que a pergunta é importante no processo de aprendizagem e que a dúvida é natural no processo de retenção, devendo o aluno não ter vergonha de tê-las ou de expressá-las, por não se achar inteligente ou por acreditar ser uma perda de tempo. Cabe ao professor usar as perguntas dos alunos para estimular a participação e a interação durante o estudo. É comum que dúvidas surjam e são elas que contribuem para a interação entre professor e aluno e para a troca de conhecimento entre os colegas, além disso, são indicadores do que está sendo mais compreensível. Em um estudo feito com uma atividade de leitura, foram levantadas várias questões em relação a instrumentos de aprendizagem. De modo interessante, a colocação dos autores sobre a leitura afirma que:

[...] Lendo por prazer, há uma diminuição na probabilidade de as atividades relacionadas ao texto tornarem-se enfadonhas. Por isso, a escolha do material a ser lido deve ser cuidadosa, haja vista a influência que possui na leitura e nas atividades seguintes [...]. (JUNIOR, W. E. F; JUNIOR, O. G, 2010, p. 4).

Reconhecer o momento de leitura como potencializador do aprendizado é resultado da valorização dos momentos fundamentais, assim como da relevância do ato de escrever. Esse instante do estudante consigo mesmo é muito importante, ele visualiza o que entendeu de determinado assunto e posteriormente pode expor suas dúvidas, ideias ou reflexões. Nesse sentido, é válido destacar que “[...] A própria imaginação, e até mesmo a intuição, fomenta a busca pelo conhecimento [...]” (JUNIOR, W. E. F; JUNIOR, O. G, 2010, p. 4).

Um trabalho realizado em 2016, com 30 estudantes do ensino médio, denominado “Dificuldades dos estudantes nas disciplinas de exatas do ensino médio”, indicou que 90% dos alunos acham o ensino de exatas relevante, enquanto os outros 10% discordam disso. Nesse mesmo estudo, identificou-se que todos os estudantes ressaltaram que o conteúdo e o cotidiano precisam ser relacionados, verificando-se esta relação como uma necessidade deles. Ainda no

mesmo trabalho, é afirmado que “a contextualização é um meio de dar significado para o estudante sobre aquele assunto específico tornando algo motivador” (REIS, 2016, p. 4). Outros pontos foram levantados, como o reconhecimento, por parte dos alunos, da insuficiência do estudo domiciliar e da ausência de apoio familiar. Esses e outros fatores contribuem para que a problemática do desinteresse e da desmotivação dos alunos se perpetue.

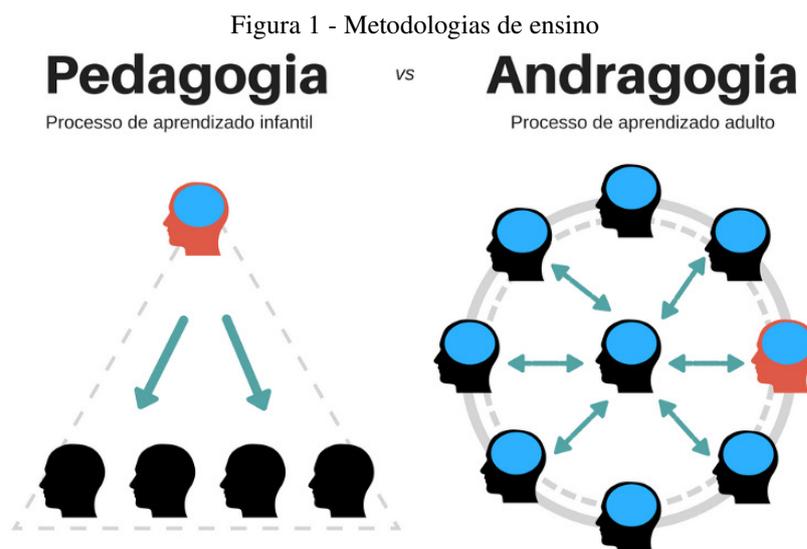
A motivação e esforço do aluno, bem como e a avaliação e diagnóstico do professor quanto a melhores técnicas/ferramentas a serem usadas para compartilhar o conhecimento são elementos que ditam o quão esse processo será potencializado e o quão poderá se tornar mais agradável; tornando possível que o mercado de trabalho disponha de profissionais qualificados, que dominem o necessário para pôr em prática os ensinamentos dos grandes mestres da ciência.

### 3 MÉTODOS

O público-alvo da intervenção pedagógica proposta neste trabalho são alunos do curso, subsequente ao ensino médio, de sistemas de energias renováveis do Instituto Federal da Paraíba – Campus Santa Luzia; portanto, jovens e adultos, que buscam formação para atender às necessidades do mercado de trabalho ou simplesmente para o crescimento pessoal. Diante disso, a metodologia foi pensada para favorecer a construção do conhecimento e não para simples apresentação do conteúdo, sendo essencial substituir os tradicionais métodos pedagógicos para métodos andragógicos, os quais valorizam e utilizam as experiências e a visão de mundo dos envolvidos no processo de aprendizagem.

Nesse cenário, os discentes precisam assumir um comportamento autônomo em relação à própria aprendizagem. Já que eles possuem vivências, experiências e saberes próprios de sua história profissional e pessoal, além de uma carga cultural específica, o que possibilita a ampliação e a construção de conhecimentos, habilidades e atitudes. Por meio dessa autonomia do alunato, é possível ao docente analisar e avaliar a melhor forma de realizar intervenção referente à temática abordada. Além da troca mútua entre os demais colegas de turma.

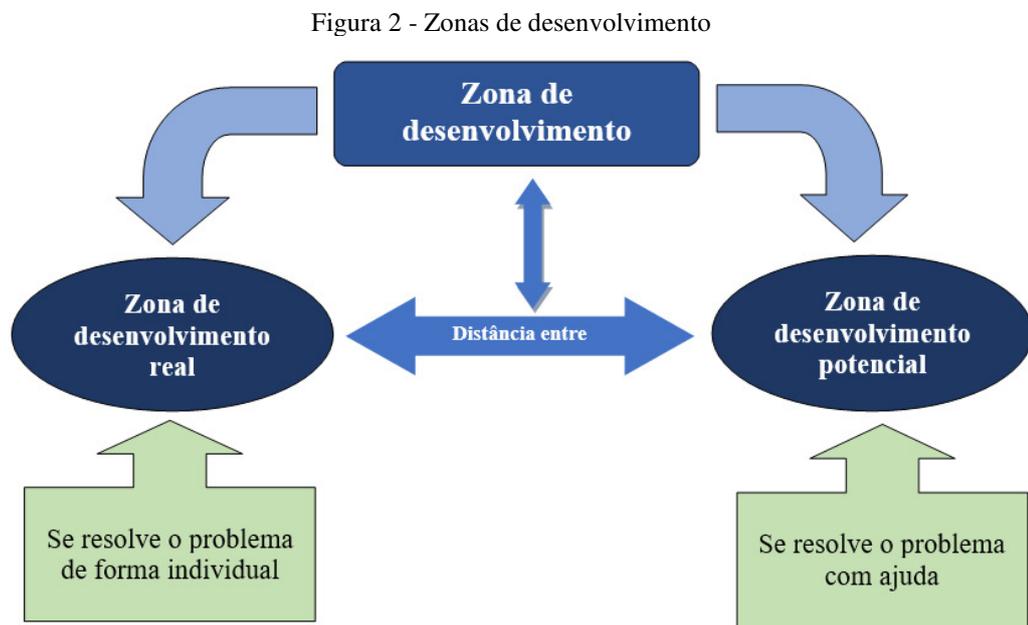
Nesse contexto, o professor passa a ser um mediador e o conhecimento a ser construído pelas interações aluno/objeto, aluno/aluno e aluno/professor, deixando de ser somente transferida do professor para os alunos. Como representado na Figura 1.



Fonte: (Ogeda, 2022)

A ilustração da esquerda, na Figura 1, representa a forma mais tradicional de ensino vivenciada na história da educação, remete ao contexto mais comum em sala de aula. Já a ilustração da direita representa o laboratório prático ou até mesmo o ambiente de trabalho. Este trabalho visa utilizar a andragogia de forma incisiva, uma vez que o público-alvo do plano de intervenção são jovens e adultos.

Durante a intervenção, o aluno trabalha diretamente com o kit didático, que, junto à mediação do professor, atua na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) abordada por Vygotsky, como ilustrado na Figura 2.



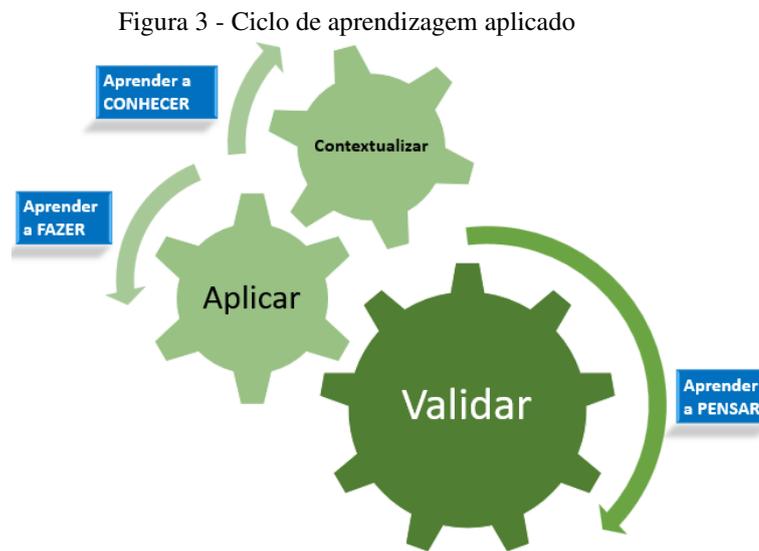
Fonte: Adaptado de: (EDUCANDO O AMANHÃ, 2022)

Baseando-se nos conceitos de Kolb, fragmentou-se o momento de aprendizagem em três etapas:

- Contextualização: momento de recordar assuntos anteriores, vinculando sua origem a sua aplicação.
- Aplicação: momento de realizar procedimentos definidos, utilizando instruções, para que se conheça o funcionamento e as possíveis utilizações dos equipamentos.
- Validação: momento de utilizar conhecimentos prévios para resolver problemas e até mesmo criar novos projetos.

Para elucidar a metodologia retratada neste trabalho, a ilustração da Figura 3 apresenta engrenagens que possuem, cada uma, um propósito específico que remete diretamente a uma

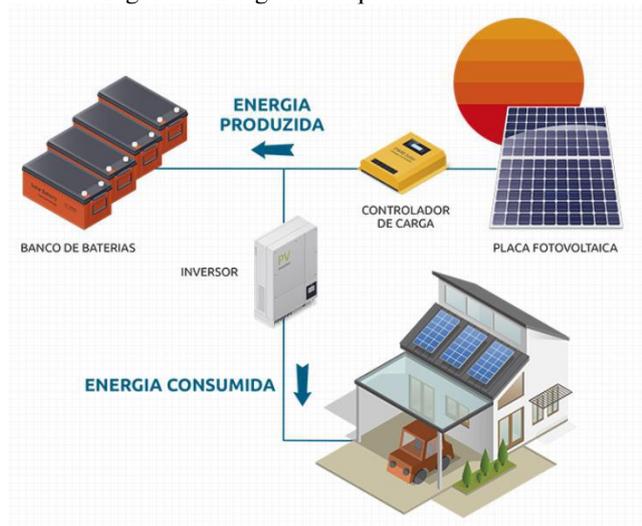
forma de aprendizado, a saber: contextualizar/aprender a conhecer, aplicar/aprender a fazer e validar/aprender a pensar.



Fonte: Próprio Autor

Para clarificar o conteúdo técnico deste plano de intervenção é interessante dizer que a temática da aula desenvolvida trata sobre o sistema solar fotovoltaico OFF-GRID, possibilitando o armazenamento da energia gerada pelas placas fotovoltaicas em baterias e a utilização dela em momento oportuno, por exemplo, durante a noite. Esse tipo de sistema é mais utilizado em áreas remotas, onde não há rede de distribuição de energia elétrica, principalmente em sistemas de iluminação, de telecomunicações e de bombeamento de água, ou ainda em outras aplicações que permitam a utilização de geradores a combustível. A Figura 4 indica os principais componentes do sistema fotovoltaico a ser explorado na aula.

Figura 4 - Diagrama esquemático



Fonte: (INOVA CARE SOLAR)

Inicialmente, para contextualizar, será apresentado um vídeo sobre sistemas solares fotovoltaicos em comunidades remotas como alternativa promissora do ponto de vista econômico, ambiental e social e colocar-se-ão em evidência as modificações que são acarretadas na forma de viver, a saber: democratização da informação, inclusão social e melhoria na qualidade de vida. Na sequência, o professor apresentará o programa Luz Para Todos como uma das formas atuais de proporcionar acesso à energia para tais comunidades.

Como estratégia de avaliação nesta fase, será solicitado aos alunos que levantem hipóteses de vantagens e desvantagem da geração solar fotovoltaica como solução para atender comunidades remotas.

Posteriormente, os alunos apresentarão as hipóteses pensadas para fomentar o debate na turma, a fim de que os estudantes possam expor suas opiniões e formas de compreender o assunto abordado. A tabela 1 apresenta de forma resumida o momento da contextualização.

Tabela 1 – Planejamento Contextualização

Momento CONTEXTUALIZAÇÃO			
Tema	Objetivo	Recurso Didático	Tempo
Tecnologia OFF-GRID	Provocar os alunos, através de um vídeo, sobre o impacto na melhoria de vida em uma comunidade proporcionada pelo acesso à energia.	Computador, Datashow e caixa de som, quadro e pincel.	1h

Na fase de aplicação, serão fornecidos um guia e um kit didático sobre energia solar fotovoltaica OFF-GRID com instruções que a detalham através um passo a passo, abordando as formas de ligação entre os elementos do sistema em questão e, também, as cargas elétricas a serem utilizadas (lâmpadas e um motor de indução monofásico). Neste momento, o aluno deverá realizar uma atividade laboral, como previsto no Plano Pedagógico do curso. Vale destacar que, embora sejam consideradas competências como a inteligência emocional, a comunicação assertiva, a atitude positiva, além de outras soft skills consideradas significativas para a formação, a prática profissional voltada para a atividade fim do curso é lograda literalmente nesta fase do plano de intervenção.

Nesse momento, a avaliação acontecerá por meio da observação direta das atividades laborais realizadas no laboratório enquanto ambiente de trabalho simulado. Verificações serão feitas após montagem do KIT didático pelo grupo de alunos como permissão de ligar os equipamentos. A tabela 2 apresenta de forma resumida o momento da aplicação.

Tabela 2 – Planejamento Aplicação

Momento APLICAÇÃO			
Tema	Objetivo	Recurso Didático	Tempo
Tecnologia OFF-GRID	Reconhecer, classificar e montar um sistema OFF-GRID	Guia do Aluno (TEMA: Tecnologia OFF-GRID); Kit didático sobre energias renováveis em energia solar fotovoltaica; Questionário	4h

Na fase de validação, verifica-se, em conjunto com o aluno, os resultados obtidos no processo de geração coletados na fase de aplicação. Ainda nessa fase, os alunos responderão a um questionário abordando aspectos técnicos tanto da montagem quanto de possíveis soluções em caso de problemas em determinadas partes do sistema OFF-GRID. A tabela 3 apresenta de forma resumida o momento da validação.

Tabela 2 – Planejamento Validação

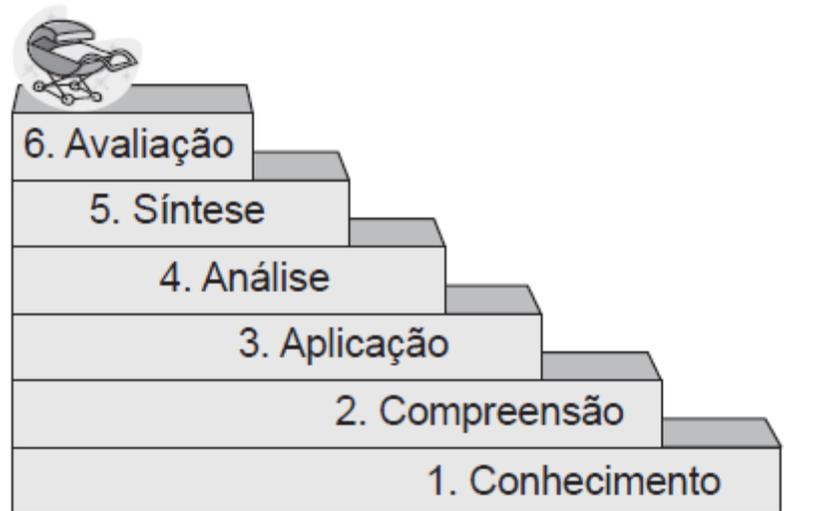
Momento VALIDAÇÃO			
Tema	Objetivo	Recurso Didático	Tempo
Tecnologia OFF-GRID	Analisar os resultados obtidos no processo de validação.	Guia do Aluno (TEMA: Tecnologia OFF-GRID); Kit didático de energias renováveis em energia solar fotovoltaica.	2h

Na fase de elaboração das aulas, deve ser enunciado com clareza qual habilidade operatória está sendo envolvida, ou seja, deve-se explicitar qual recurso cognitivo deve ser utilizado pelo aluno para realizar a atividade ou para responder à questão, citando especificamente as habilidades para o plano de intervenção pretendido: identificar, observar, manejar, interpretar e resolver.

Bloom (1956) classifica os objetivos de aprendizagem no domínio cognitivo em seis níveis, geralmente apresentados em ordem do mais simples (conhecimento) ao mais complexo (avaliação). Cada nível usa as habilidades adquiridas no nível anterior, sendo estes: conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação. Porém, dependendo do instrumento avaliativo determinado para a intervenção, um deles irá se destacar.

Embora se saiba que para ascender a uma nova categoria, conforme figura 5, é preciso ter obtido um desempenho adequado na anterior (Ferraz et. al, 2010), para o perfil de alunos egressos almejado no curso, é preferível destinar a maior quantidade de atividades ao nível da aplicação, dado que se trata de um curso técnico subsequente ao ensino médio do Instituto Federal da Paraíba – Campus Santa Luzia.

Figura 5 - Categorias do domínio cognitivo.



Fonte: FERRAZ; BELHOT, 2010

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em decorrência de todas as restrições impostas pela pandemia do coronavírus (COVID-19), a proposta de intervenção educacional não pôde ser aplicada efetivamente. Contudo, se mostrou suficiente para que se realizassem as reflexões e análises, atendendo ao objetivo de aprimorar a maneira como as pessoas aprendem, fazendo da sala de aula/laboratório didático um lugar oportuno para que cada aluno desenvolva suas potencialidades, independente de seu estilo de aprendizagem e de suas características próprias.

No primeiro momento da sequência das etapas abordadas (a saber: contextualização, aplicação e validação), apresenta-se um vídeo para a turma com uma atividade dinâmica dialogada entre professor e estudantes com o objetivo de conhecer suas vivências e percepções nos âmbitos econômico, ambiental e social. A partir dessa primeira interação, o professor passa a ter ciência dos pontos de vista dos estudantes.

Este vídeo é um recurso que serve para fomentar a discussão de assuntos relacionados aos aspectos positivos e negativos da energia fotovoltaica, levando os estudantes a pensar e a se posicionar criticamente diante, principalmente, das relações econômicas, sociais e ambientais. A utilização de vídeos é uma alternativa de aprendizagem que incentiva os estudantes e que permite melhor interação entre eles. Atividades multimídia possuem um apelo socioemocional que leva os estudantes a uma compreensão sensível e vão além do que seria possível ao professor sem o auxílio desses recursos. A linguagem audiovisual, por ser mais acessível ao estudante que a científica, media a formação de novos conceitos e permite o interesse e a internalização destes (SANTOS, 2018).

Isto considerado, será realizado um debate baseado no vídeo exibido, conforme elucidado na metodologia. Ficará a critério do professor a forma de articulação da turma para a realização do debate (dependendo da quantidade de estudantes, por exemplo), contudo sugere-se que o layout da sala de aula seja em formato circular. O debate será mediado pelo professor, que deverá indagar a opinião dos estudantes a respeito das vantagens e desvantagem da geração solar fotovoltaica como solução para o atendimento às comunidades remotas.

Na etapa da aplicação, serão realizadas atividades direcionadas à prática profissional voltada para a competência fim do curso. Os estudantes deverão executar práticas laborais no laboratório enquanto ambiente de trabalho simulado, o que permitirá que eles antecipem, em local controlado e seguro, o que o profissional em campo executa. É, então, observado o

desenvolvimento da capacidade intelectual e manual para operar equipamentos fotovoltaicos. Normalmente, são também observados aspectos sensitivos e capacidade de percepção de detalhes da instalação fotovoltaica por parte dos alunos.

Após as reflexões aqui realizadas, considera-se que o tipo de avaliação adotada, de acordo com o objetivo do curso apontado no plano de intervenção, é capaz de extrair bastante informação a respeito de se os alunos, de fato, assimilaram o conteúdo da disciplina.

É possível afirmar, também, que diferentes tipos de inteligência puderam ser apreciadas, devido à variedade de abordagens do plano de intervenção. Considerando a maneira de avaliar em todas as fases, percebe-se que, em cada momento, determinada inteligência destaca-se mais. Dessa forma, consegue-se em alguns casos explorar e perceber cada aluno de maneira individualizada.

Se, porventura, indícios de dificuldade de aprendizagem surgirem em determinado momento do plano de intervenção por parte de algum aluno (sabendo que é natural uma desenvoltura mais notória de alguns estudantes dependendo da etapa em questão), é possível realizar um trabalho mais direcionado, com vistas a atender àqueles que tenham qualquer tipo de limitação no entendimento a respeito do tema em determinada etapa. Nesses casos, atividades extras serão preparadas para explorar de maneira mais assertiva a inteligência mais perceptível daquele estudante. Em casos mais acentuados, pode-se envolver um profissional da pedagogia e/ou da psicologia para vencer a carência do estudante.

## 5 CONCLUSÃO

Devido a um mercado de trabalho cada vez mais volátil e ao desenvolvimento tecnológico acelerado, há a necessidade de preparar as pessoas para atender às demandas profissionais e sociais atuais e futuras.

Neste trabalho, estruturou-se um encadeamento de atividades dividido em três momentos baseados nos conceitos de Kolb como estratégia eficaz para apoiar uma metodologia andragógica, oportunizando aos alunos (vale ressaltar que se tratam de adultos, que não são, portanto, aprendizes sem experiência) a pensar, debater, interagir e tomar posição sobre a temática da tecnologia OFF-GRID.

Apesar de não ter sido possível a aplicação efetiva do projeto de intervenção, devido às restrições sanitárias referente à pandemia da COVID-19, espera-se que este trabalho possa também contribuir para a formação de professores, aproximando-os das reflexões acerca dos avanços tecnológicos atuais, em especial trazidos pela realidade educacional, e promovendo o desenvolvimento de práticas pautadas nas necessidades atuais dos âmbitos profissional e social.

## REFERÊNCIAS

DAS GRAÇAS TARGINO, Maria. Comunicação científica: uma revisão de seus elementos básicos. **Informação & Sociedade**, v. 10, n. 2, 2000.

DULLIUS, Maria Madalena; MARCHI, Mirian Ines; HAETINGER, Claus. **Metodologias para o ensino de ciências exatas**. In: II CNEM–Congresso Nacional de Educação Matemática e IX EREM–Encontro Regional de Educação Matemática, 2011.

EDUCANDO O AMANHÃ. **Reflexões sobre Educação e Cultura.**:  
<https://educandoamanha.blogspot.com/2016/07/drops-pedagogia-vygotsky-e-zona-de.html>.  
Acesso em: 12 de fevereiro de 2022

ENSAIOS TÉCNICOS, Eletrobrás, 2019. Ensaios Técnicos. Disponível em:  
<https://eletrobras.com/pt/Paginas/Ensaios-Tecnicos.aspx>. Acesso em: 02 de março de 2022  
FERRAZ, Ana Paula do Carmo Marcheti, and Renato Vairo Belhot. "**Taxonomia de Bloom**: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais." *Gestão & produção* 17 (2010): 421-431.

INOVA CARE SOLAR. **Sistema Off-Grid (Desconectado Da Rede). 1 Diagrama esquemático**. Disponível em: [https://inovacare.solar/images/sistema\\_offgrid.png](https://inovacare.solar/images/sistema_offgrid.png). Acesso em: 23 de fevereiro de 2022.

JUNIOR, Wilmo Ernesto Francisco; JÚNIOR, Oswaldo Garcia. Leitura em sala de aula: um caso envolvendo o funcionamento da ciência. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 191-199, 2010. Acesso em: 24 jan. 2022.

OGEDA, Fernanda. **Como os adultos aprendem? Conheça a andragogia**:  
<https://www.ogeda.com.br/post/como-os-adultos-aprendem-conhe%C3%A7a-a-andragogia>.  
Acesso em: 30 de janeiro de 2022.

PROGRAMA LUZ PARA TODOS, Eletrobrás, 2019. Disponível em:  
(<https://eletrobras.com/pt/Paginas/Luz-para-Todos.aspx>. Acesso em: 02 de março de 2022.

REIS, Ana Paula dos. **Dificuldades dos estudantes nas disciplinas de exatas do ensino médio**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Naturais) – Universidade de Brasília, Planaltina, 2016.

REVISTA VIVÊNCIA EM ENSINO E CIÊNCIA. **Pernambuco: Proposta de uma Intervenção Pedagógica Interdisciplinar no Ensino de Funções Orgânicas Fundamentada nos Três Momentos Pedagógicos**, 2018.2 - ISSN 2595-7597 versão online. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/vivencias/article/view/239725>. Acesso em: 20 março 2022.

## Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

### TCC - Texto

**Assunto:** TCC - Texto  
**Assinado por:** Victor Ferreira  
**Tipo do Documento:** Anexo  
**Situação:** Finalizado  
**Nível de Acesso:** Ostensivo (Público)  
**Tipo do Conferência:** Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Victor Andrade Lima Ferreira, ALUNO (202027410021) DE ESPECIALIZAÇÃO EM DOCÊNCIA PARA A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA - CAMPUS CABEDELLO, em 06/07/2022 11:46:22.

Este documento foi armazenado no SUAP em 06/07/2022. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 564382  
Código de Autenticação: e2fb9b6c99

