



# COINTER PDVAgro 2022

VII CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Edição 100% virtual | 29, 30 de nov a 1 de dez

ISSN: 2526-7701 | PREFIXO DOI: 10.31692/2526-7701

## DESPERTANDO CIENTISTAS: Multiplicadores em energia Fotovoltaica

### AWAKENING SCIENTISTS: Multipliers in Photovoltaics

Apresentação: Comunicação Oral

Emanuelly Alves Conceição<sup>1</sup>; Emily Miskiw<sup>2</sup>; Mauro de Lima<sup>3</sup> Wesley Tessaro Andrade<sup>4</sup>; Grazieli Suszek<sup>5</sup>

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.VIICOINTERPDVAgro.0208>

#### RESUMO

É muito importante desmistificar o rótulo de que ciências é decorativa e desnecessária na educação. Ao estimular este ensino, estamos contribuindo para que o aluno possa criar uma consciência crítica diante das descobertas e serão capazes no futuro, de entender e respeitar sua posição no planeta, visto que consistem em descobrir caminhos durante a ação, portanto, há a superação dos obstáculos e dificuldades por meio de uma atividade reflexiva que resulta no aprimoramento de habilidades como: a observação e a dedução, que levam ao melhoramento e ao avanço. A proposta tem por objetivo a conscientização de crianças e adolescentes sobre a necessidade da produção de energia limpa e renovável como forma de preservar o meio ambiente, através da capacitação de professores em um produto educacional baseado em energia renovável com uso de sistema fotovoltaico e com isso despertar nos estudantes o interesse pela ciência. Para isso, foram elaboradas oficinas com ações multiplicadoras nas escolas, os educadores foram orientados com a intenção de torná-los multiplicadores das ações do projeto, assim a escola tem a oportunidade de promover as oficinas para todos os seus alunos de anos iniciais ao ensino médio e com isso analisar a contribuição dessa ação na formação de professores e alunos participantes da ação e o seu impacto no processo de ensino-aprendizagem. Os resultados mostraram que os multiplicadores conseguiram realizar as oficinas nas escolas parceiras mostrando eficiência nas oficinas para os multiplicadores, mais de 1000 alunos passaram pelas oficinas "Despertando Cientistas: Energia Fotovoltaica" e mostraram mais de 89% de melhora no conhecimento sobre energia renovável fotovoltaica.

**Palavras-Chave:** Energia Solar, ensino-aprendizagem, Escolas, BNCC.

#### RESUMEN

Es muy importante desmitificar la etiqueta de que la ciencia es decorativa e innecesaria en la educación.

<sup>1</sup> Curso Técnico Integrado em Agropecuária, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul, emanuely.conceicao@estudante.ifms.edu.br.

<sup>2</sup> Curso Bacharelado em Agronomia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul, emily.miskiw@estudante.ifms.edu.br.

<sup>3</sup> Graduado em Engenharia Agrícola, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul, mauro.lima@ifms.edu.br.

<sup>4</sup> Mestre em Ciências da Computação, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul, wesley.andrade@ifms.edu.br.

<sup>5</sup> Doutora em Engenharia Agrícola, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul, grazieli.suszek@ifms.edu.br.

Al estimular esta enseñanza, estamos ayudando al estudiante a crear una conciencia crítica frente a los descubrimientos y podrá en el futuro comprender y respetar su posición en el planeta, ya que consisten en descubrir caminos durante la acción, por lo tanto, hay es la superación de obstáculos y dificultades a través de una actividad reflexiva que redonda en la mejora de habilidades como la observación y la deducción, que conducen a la mejora y el avance. La propuesta tiene como objetivo sensibilizar a los niños, niñas y adolescentes sobre la necesidad de producir energía limpia y renovable como forma de preservar el medio ambiente, a través de la formación de docentes en un producto educativo basado en energías renovables utilizando un sistema fotovoltaico y con ello despertar el interés de los estudiantes. interés por la ciencia. Para ello se desarrollaron talleres con acciones multiplicadoras en las escuelas, se orientaron a los educadores con la intención de convertirlos en multiplicadores de las acciones del proyecto, así la escuela tiene la oportunidad de promover talleres para todos sus alumnos desde los primeros años hasta la secundaria y con ello analizar la contribución de esta acción en la formación de los docentes y estudiantes participantes de la acción y su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los resultados mostraron que los multiplicadores pudieron realizar los talleres en las escuelas asociadas, mostrando eficiencia en los talleres para los multiplicadores, más de 1000 estudiantes asistieron a los talleres "Despertando a los Científicos: Energía Fotovoltaica" y mostraron más del 89% de mejora en el conocimiento. sobre energías renovables fotovoltaicas.

**Palabras Clave:** Energía Solar, enseñanza-aprendizaje, Escuelas, BNCC.

#### **ABSTRACT**

It is very important to demystify the label that science is decorative and unnecessary in education. By stimulating this teaching, we are helping the student to create a critical awareness in the face of discoveries and they will be able in the future to understand and respect their position on the planet, since they consist of discovering paths during action, therefore, there is the overcoming of obstacles and difficulties through a reflective activity that results in the improvement of skills such as observation and deduction, which lead to improvement and advancement. The proposal aims to raise awareness among children and adolescents about the need to produce clean and renewable energy as a way to preserve the environment, through the training of teachers in an educational product based on renewable energy using a photovoltaic system and with that arouse students' interest in science. For this, workshops were developed with multiplying actions in schools, educators were guided with the intention of making them multipliers of the project's actions, so the school has the opportunity to promote workshops for all its students from early years to high school. and with that to analyze the contribution of this action in the formation of teachers and students participating in the action and its impact on the teaching-learning process. The results showed that the multipliers were able to carry out the workshops at the partner schools, showing efficiency in the workshops for the multipliers, more than 1000 students attended the "Awakening Scientists: Photovoltaic Energy" workshops and showed more than 89% improvement in knowledge about renewable photovoltaic energy.

**Keywords:** Solar Energy, teaching-learning, Schools, BNCC.

#### **INTRODUÇÃO**

A população mundial vem crescendo em ritmo acelerado, aumentando a demanda por alimento, água e energia. Silva e Alves (2015) comentam que muitos dos recursos utilizados para a obtenção da energia são finitos e interferem fortemente no meio ambiente, como por exemplo os combustíveis fósseis que são responsáveis por parte da degradação ambiental,



colocando em risco as gerações futuras. A necessidade de buscar e otimizar o uso de recursos renováveis e não poluentes, como a energia solar e a energia eólica é necessária e urgente. Numa perspectiva global, ainda sendo Silva e Alves (2015) a energia renovável que mais cresce em utilização é a energia solar fotovoltaica. No Brasil, há forte apelo ao uso desse tipo de energia limpa devido à sua localização predominante em área tropical, com alta insolação durante todo o ano, assim como pela abundância de oferta do silício, principal matéria prima utilizada para construção dos painéis solares.

Nesse sentido, é visível que o lugar mais propício para ensinar às novas gerações sobre consciência social e a importância de preservar os recursos naturais são as escolas. Verificou-se, porém, que apesar de constar na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) o assunto é pouco abordado em sala de aula para níveis de ensino fundamental ou médio, apesar de possuir extrema importância no cenário ambiental atual.

Combinado a importância de se abordar com mais amplitude a utilização das energias renováveis, percebeu-se também um aumento no interesse em inventar e programar. Espaços de invenção e clubes de programação estão sendo abertos em todos os lugares. O entusiasmo em torno do Movimento "maker" (inventor) traz a oportunidade de revigorar e revalidar a tradição do constitucionalismo na educação. De acordo com a Teoria construtiva de aprendizagem de Piaget (1990), as crianças são construtoras ativas de conhecimento, não passivas destinatários. Assim, para auxiliar os jovens a se prepararem para um mundo que se modifica mais rapidamente do que nunca, precisamos incorporar a invenção em um processo de aprendizagem criativa caracterizado por Projetos, Parcerias, Paixão e Pensar brincando conforme descrito por Resnik (2019).

Piaget (1990) depois de muito estudo concluiu que as crianças estão constantemente criando, revisando e testando suas próprias teorias sobre o mundo enquanto brincam com seus brinquedos e amigos. Desta forma, elas compreendem os conceitos complexos quando tem o brincar como processo mediador. Investigar por meio de jogos, brinquedos e brincadeiras os conceitos de energia solar é possibilitar que a temática seja abordada de forma lúdica para os alunos.

O brincar para as crianças, possibilita o desenvolvimento de competências e habilidades de aprendizagem que as preparam para as exigências da sociedade. Assim, o



projeto busca colaborar com as escolas públicas do município de Nova Andradina, levando para a sala de aula um momento de discussão sobre os conceitos que envolve as energias renováveis, disponibilizando assim módulos educacionais solares utilizados em práticas educativas orientadas, alusivas a energias fotovoltaicas, replicáveis após orientações da equipe executora.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Desde o advento da criação das máquinas e a produção fabril entre os séculos XVII e XIX, na chamada Revolução Industrial, começou o uso de fontes de energia para movimentar as máquinas que substituíram o trabalho artesanal. Conforme explica Vergara, Diniz e Oliveira (2021) há dois tipos de fontes energéticas: as fontes renováveis e as fontes não renováveis. As fontes não renováveis são aquelas oriundas de meios que não se renovam na natureza, como petróleo, gás natural e carvão mineral. Além de sua escassez, elas também causam graves danos à natureza, emitindo gases de efeito estufa e poluindo outros recursos naturais como água e nascentes, além de causar danos à saúde da população.

Dentre elas existem as produzidas segundo ANEEL (2008), pelos raios solares que são fontes de energia que podem ser convertidas em energia elétrica com o auxílio de certos materiais, que captam a radiação térmica e a convertem para diversas utilidades. Já a energia eólica é produzida através da força dos ventos, com a utilização de turbinas que, ao girar as pás do rotor, geram energia elétrica.

Entre as formas de energia renovável, a que se destaca é a fotovoltaica ou solar, devido à sua abundância em grande parte do território brasileiro; trata-se de uma fonte limpa e inesgotável; a potência emitida pelo sol é elevada, além disso a energia fotovoltaica pode ajudar a diminuir expressivamente as agressões que a camada de ozônio vem sofrendo nos últimos anos; os módulos fotovoltaicos podem ser instalados em prédios, residências, regiões isoladas e até mesmo em zonas rurais para ajudar no plantio (RÜTHER, 2004; URBANETZ JUNIOR, 2012).

Nesse contexto, a inserção da educação ambiental, como processo pedagógico, ocorreu com a introdução da temática ambiental nos currículos escolares em dezembro de 1996, os parâmetros curriculares são uma exigência do Sistema Nacional de Educação, inserida na



Constituição Federal, de 5 de outubro de 1988 e da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, oficialmente lançada em 1997 o documento intitulado PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) hoje intitulada Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

A BNCC é um documento normativo que define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, conforme pode ser verificado na Figura 01. Segundo o Ministério da Educação o principal objetivo é ser a balizadora da qualidade da educação no País por meio do estabelecimento de um patamar de aprendizagem e desenvolvimento a que todos os alunos têm direito. Brasil (2018).

A unidade temática que trata de energias está denominada no BNCC como “Matéria e energia” e contempla o estudo de materiais e suas transformações, fontes e tipos de energia utilizados na vida em geral, na perspectiva de construir conhecimento sobre a natureza da matéria e os diferentes usos da energia. Segundo o Brasil (2018) Nos anos iniciais, as crianças já se envolvem com uma série de objetos, materiais e fenômenos em sua vivência diária e na relação com o entorno. Tais experiências são o ponto de partida para possibilitar a construção das primeiras noções sobre os materiais, seus usos e suas propriedades, bem como sobre suas interações com luz, som, calor, eletricidade e umidade, entre outros elementos.

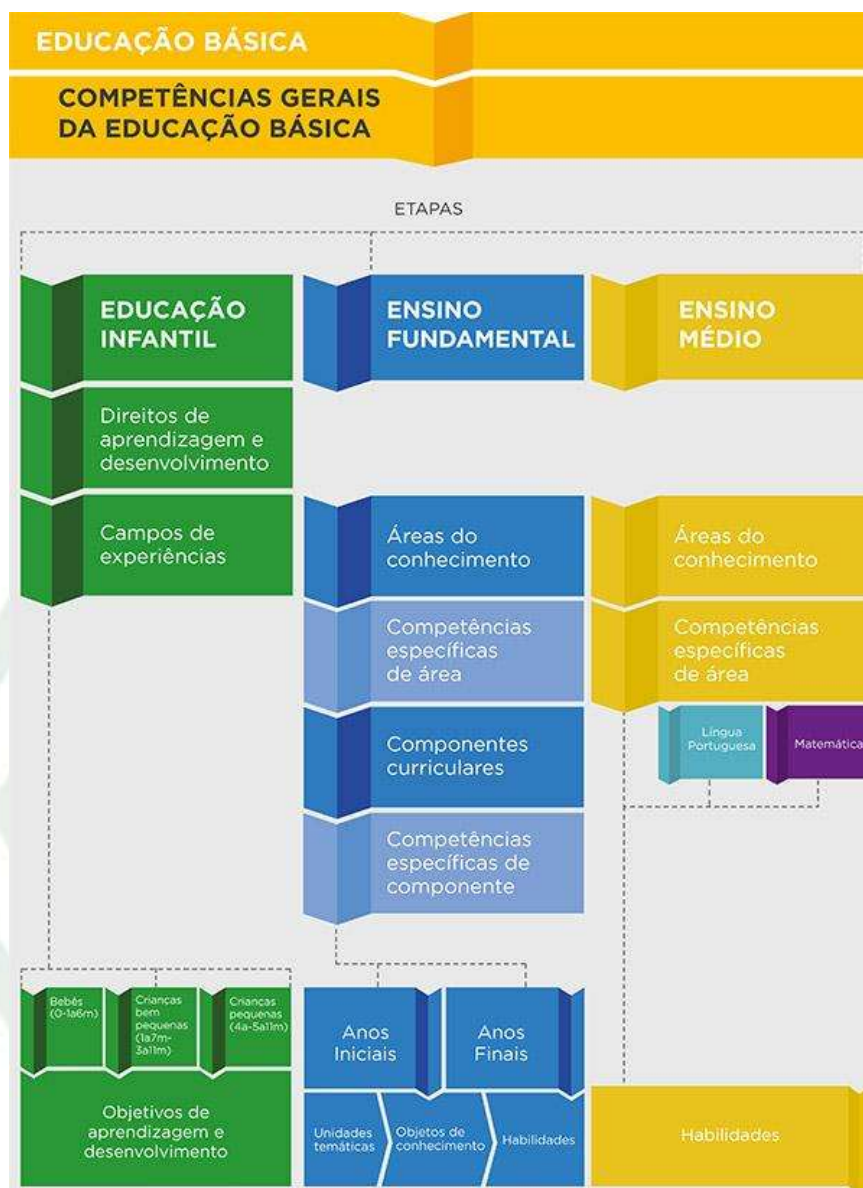
Além de prever a construção coletiva de propostas de reciclagem e reutilização de materiais, espera-se também que os alunos possam reconhecer a importância, por exemplo, da água, em seus diferentes estados, para a agricultura, o clima, a conservação do solo, a geração de energia elétrica, a qualidade do ar atmosférico e o equilíbrio dos ecossistemas.

E por sua vez, nos anos finais, a ampliação da relação dos jovens com o ambiente possibilita que se estenda a exploração dos fenômenos relacionados aos materiais e à energia ao âmbito do sistema produtivo e ao seu impacto na qualidade ambiental. Assim, o aprofundamento da temática desta unidade, que envolve inclusive a construção de modelos explicativos, deve possibilitar aos estudantes fundamentar-se no conhecimento científico para, por exemplo, avaliar vantagens e desvantagens da produção, da transformação e da propagação de diferentes tipos de energia, estimulando tanto a reflexão para hábitos mais sustentáveis no uso dos recursos naturais e científico-tecnológicos quanto a produção de novas tecnologias e o desenvolvimento de ações coletivas de aproveitamento responsável dos recursos (BRASIL



2018).

**Figura 01:** Sequenciamento das aprendizagens conforme as etapas de ensino



**Fonte:** Brasil (2018)

Apesar disso, a educação pública no Brasil segundo Penteadó (2000) tem enfrentado alguns desafios que se agravaram nos últimos anos com o advento das novas tecnologias e seu impacto transformador nas mais diversas esferas: no mundo profissional, nas relações sociais, na forma como as pessoas interagem entre si e com o que as cerca. Apesar de vivermos em tempo de grandes mudanças, com grandes inovações e de surgirem amplas pesquisas que discutem o tema, a escola, em certa forma, mantém-se apegada às práticas tradicionais de ensino



e quando incorpora timidamente os recursos tecnológicos, por vezes, reforça as metodologias mais arcaicas, destoantes da realidade dos alunos.

Entre as mudanças proporcionadas pelas inovações tecnológicas, destaca-se a cultura maker que segundo Gavassa et al (2016) teve sua origem entre os anos 1990 e as primeiras décadas dos anos 2000 e incentiva a realização de atividades, projetos mão-na-massa, com a formação de grupos de pessoas com interesses similares focadas na difusão e aprofundamento do conhecimento, principalmente através das mídias digitais, em ambientes informais.

A criatividade, diferente do que muitas pessoas pensam, é uma habilidade nata em pelo menos 90%, ela é uma habilidade socioemocional que permite aos indivíduos criar coisas a partir de suas relações com o mundo e pode ser desenvolvida ao longo de suas vidas. Esta habilidade poderá ser utilizada para solucionar os mais diversos tipos de situações e problemas. Mas, ao longo de nossa vida escolar, ela ao invés de ser estimulada a crescer vai sendo castrada pelo sistema educacional tradicional, por isso é necessário mudar o foco de como ensinamos nossos alunos. Conforme lembra Piaget (1990)

“As crianças não têm ideias, elas fazem ideias.”

Nesse sentido Resnik (2019) afirma que à medida que as pessoas trabalham em projetos, elas se envolvem em uma “Espiral de Aprendizagem Criativa”. Nesse processo, elas imaginam novas ideias, criam coisas com base nessas ideias, brincam e experimentam suas criações, compartilham suas ideias e criações com os outros, refletem sobre suas experiências tudo isso as faz pensar em novas ideias e começam a passar novamente pela espiral.

Ela é baseada em quatro elementos principais, chamados de Quatro Ps da aprendizagem criativa: Projetos, Parceria, Paixão e Pensar Brincando (RESNICK, 2014).

**Projetos (Projects):** as pessoas aprendem melhor quando trabalham ativamente em projetos significativos, gerando novas ideias e compartilhando com outras pessoas. Esses projetos podem ser desde jogos de computador, carros de madeira, poemas, castelos de areia, peças de teatro, entre outros.

**Parcerias (Peers):** O aprendizado prospera quando é feito como uma atividade social, com pessoas compartilhando ideias, colaborando em projetos e ajudando no trabalho umas das



outras.

**Paixão (Passion):** Quando as pessoas trabalham em projetos pelos quais têm interesse, elas trabalham por mais tempo e se esforçam mais, persistem diante dos desafios, e aprendem mais nesse processo.

**Pensar Brincando (Paly):** Aprender envolve experiências divertidas, ou seja, testar coisas novas, manipular diferentes materiais, testar limites, assumir riscos, repetir algo várias vezes.

O desenvolvimento dos quatro princípios orientadores da Aprendizagem Criativa (4Ps), resume-se em apoiar os alunos a trabalharem em projetos, com base em suas paixões, em colaboração com seus colegas, em um espírito lúdico. Esses princípios podem, e devem, ser aplicados a todas as atividades de sala de aula e a todas as áreas do currículo, (RESNICK, 2019).

Em se tratando dos 4Ps da aprendizagem criativa, Passos et.al. afirma que existe uma ligação bem próxima ao propósito do movimento maker privilegiando o uso de métodos com foco na aprendizagem mão-na-massa que deve ser originada dos interesses e demandas dos alunos. Estes estariam dispostos a romper barreiras e ultrapassar seus limites para aprender de forma significativa. que ajuda o desenvolvimento de habilidades socioemocionais e relações interpessoais dos alunos, bem como permite ao jovem entender que é possível mobilizar os conhecimentos em prol de seus projetos e objetivos de vida.

Nas escolas abordar o assunto energias renováveis com foco na energia fotovoltaica pode ter muitas aplicações, de acordo com as suas finalidades; a produção de kits didáticos se faz presente em vários estudos de educação ambiental, geração de energia, medições elétricas e conhecimento de fenômenos físicos entre outros.

A fabricação de kits de energia solar como forma de ensino foi estudada por Fonseca (2016) que concluiu que esses podem trazer grandes vantagens para quem está aprendendo. Em seu trabalho intitulado Desenvolvimento e divulgação de kits didáticos na área de energia fotovoltaica, trata da forma como essa fonte de energia renovável pode ser divulgada e a importância da sua utilização para o mundo. A sua aplicação é válida para alunos do ensino médio e fundamental, para os quais utilizam módulos e baterias de armazenamento capazes de alimentarem um circuito básico para estudos.

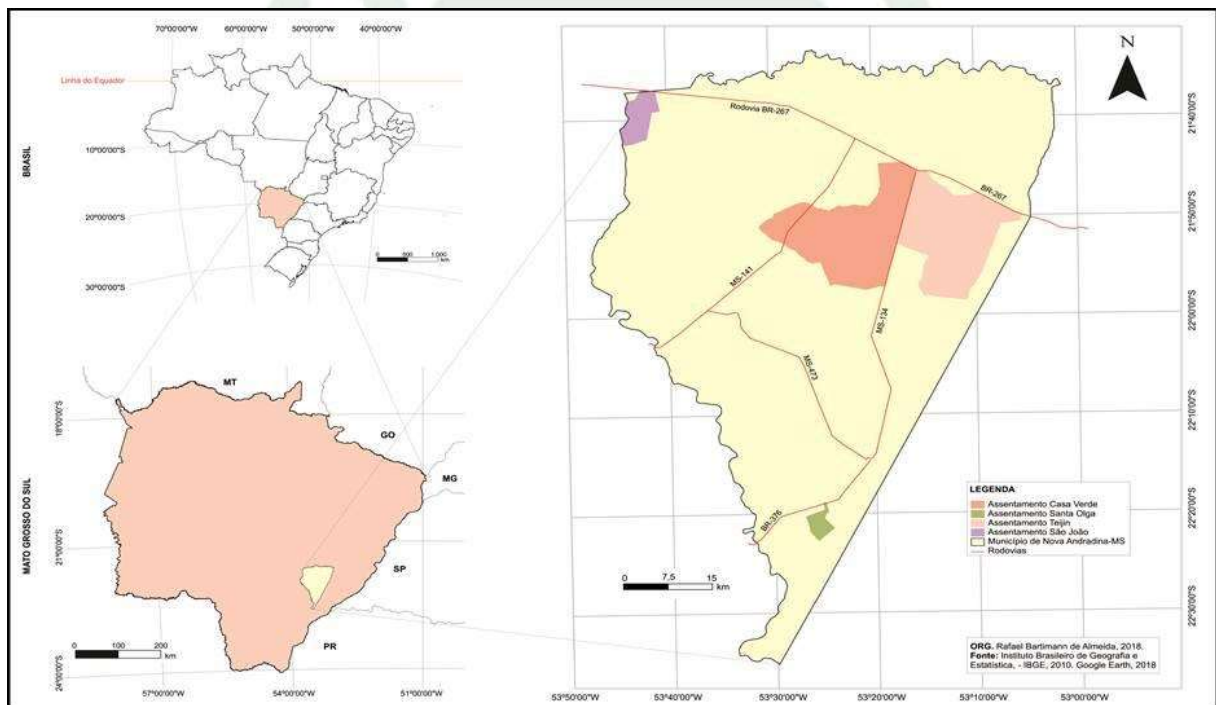




## METODOLOGIA

O local de estudo é Nova Andradina (Figura 02), uma cidade relativamente pequena (cerca de 46 mil habitantes) localizada na região sudeste de MS, distante 300 quilômetros da Capital do estado, Campo Grande. Ela faz confluência entre os estados de Mato Grosso do Sul, São Paulo e Paraná, o que contribuiu para a expansão de sua economia, principalmente no tocante à criação e abate de bovinos, o que lhe rendeu o título de “Capital do Boi” por ser um dos principais pólos pecuários do Brasil.

**Figura 02:** Mapa da localização dos assentamentos rurais no município de Nova Andradina no âmbito de Brasil e Estado de Mato Grosso do Sul.



**Fonte:** Adaptado a partir de dados do IBGE (2018) citado por Moreira (2019).

No seu processo de formação, relativamente recente (por volta de 1960) foram loteadas muitas propriedades rurais, oferecendo grandes vantagens aos migrantes, o que culminou em uma veloz povoação da região, contando com um relevante número de paulistas, paranaenses, mineiros e, principalmente, nordestinos, que se deslocaram para a região e que formaram a base cultural desse lugar.

O campus do IFMS (Figura 03) está localizado a 23 quilômetros da cidade de Nova Andradina, portanto, trata-se de uma escola situada em uma zona rural que atende a

aproximadamente 1200 alunos do Ensino Médio Integrado, Técnico Subsequente, Superior e os Cursos de Formação Inicial e Continuada – FIC, nas modalidades presencial e a distância.

**Figura 03:** Campus do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul – Nova Andradina.



**Fonte:** Própria (2022)

Nesse contexto educacional que a equipe organizou as oficinas, primeiramente montando um material paradidático para apresentação do tema para os multiplicadores, juntou-se a esse material a organização de práticas com kits educacionais baseados na utilização da energia solar fotovoltaica e apresentar a importância dessa utilização dessa fonte de energia renovável para o meio ambiente.

Todas as informações foram reunidas e compartilhadas via Google Drive e organizado, o que favorece o acompanhamento de atividades de pesquisa e a divulgação das ações do projeto.

Diante do material reunido foi elaborado um site com as informações das oficinas e demonstrando toda a etapa da dinâmica de ensino sobre o atual trabalho, visando servir de suporte aos multiplicadores em momentos de dúvida na execução da dinâmica nas escolas.

Foi elaborada oficinas para professores multiplicadores, onde dividiu-se em duas etapas



a dinâmica de ensino, na primeira etapa foi ensinado toda fundamentação teórica sobre o tema, trazendo para o público alvo o conhecimento sobre a energia fotovoltaica e como realizar as oficinas nas escolas. Já na segunda etapa foi passado aos multiplicadores a parte prática sobre a dinâmica do trabalho, onde demonstrou a eles a montar os kits educacionais e como funciona o processo para obtenção da energia fotovoltaica.

Ao fim do treinamento dos multiplicadores foram entregues kits educacionais para que pudessem realizar oficinas em suas escolas, através do material disponibilizado pelo projeto, esses educadores foram acompanhados em algumas aplicações com os alunos das escolas parceiras do projeto com a finalidade de auxiliar nas primeiras oficinas, sanar dúvidas que ainda restaram.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 04 é apresentada a programação da formação realizada pelos multiplicadores.

**Figura 04:** Programação da formação realizada pelo IFMS Campus de Nova Andradina, aos multiplicadores do projeto.

<p><b>PROJETO DESPERTANDO CIENTISTA: ENERGIA FOTOVOLTAICA</b></p> <p><b>IFMAKER EDUCADOR</b></p> 	<h3>Programação</h3> <p><b>Dia: 19/10/2022</b> Local: Campus do IFMS- Fazenda Sta Bárbara</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 13:00 às 13:30 recepção dos educadores;</li><li>• 13:30 – Projeto Despertando cientista: Multiplicadores em energia fotovoltaica. Prof. Grazieli Suszek de Lima</li><li>• 14:30 – Como foram organizadas as oficinas – relato de experiência. Alunas: Emanuely, Karla e Anna Tereza.</li><li>• 15:15 – coffee break</li><li>• 15: 30 – Apresentação da plataforma de apoio.</li><li>• 16:30 – demonstração de montagem de um kit educacional. Alunas: Anna Tereza, Emanuely e Karla</li><li>• 17:30 - encerramento</li></ul>	<p><b>Dia: 20/10/2022</b> Local: IFMaker- Campus Nova Andradina CIT – Centro de Idiomas e Tecnologias</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 13:00 às 13:30 recepção dos educadores;</li><li>• 13:30 – IFMaker – apresentação do espaço</li><li>• 14:30 – uso da impressora 3D em impressões de kits educacionais. Prof. Wesley Tessaro Andrade</li><li>• 15:15 – coffee break</li><li>• 15: 30 –entrega dos kit educacionais as escolas parceiras.</li><li>• 16:30 – uso da cortadora a laser para montagem de kits educacionais.</li><li>• Prof. Mauro de Lima</li><li>• 17:30 - encerramento</li></ul>
--	--	--



Como pode ser observada na programação, a formação contou com diversar atividades que possibilitarão os professores realizarem as oficinas com os alunos das escolas parceiras de forma satisfatório.

Na Figura 05 pode ser observada algumas imagens da oficina, podendo ser observado, momentos teóricos e praticos, sendo fundamentais para que os multiplizadores pudessem entender o proposito das oficinas e quais direcionamentos poderiam ser dados a cada fase da educação, observando o disposto na BNCC.

**Figura 05:** Momentos da formação realizada durante a realização do projeto



Após a formação os multiplicadores responderam um questionario avaliando a ação realizada, o retorno foi positivo e o resultado sera apresentado nas Figuras de 06 a 11.

Na figura 06 onde se perguntava aos multiplicadores sobre o material utilizado na formação foi suficiente para o entendimento, obteve 100% das respostas que foram suficientes, nesse contexto então observa que alcançou-se o caminho certo em relação em como



desenvolver as oficinas.

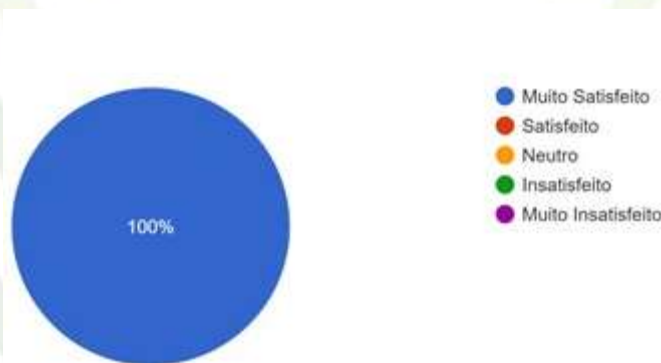
**Figura 06:** O material utilizado na formação foi suficiente para o entendimento



**Fonte:** Própria (2020).

Já quando se pergunta sobre os locais escolhidos durante a formação dos multiplicadores (Figura 07), tem-se 100% das respostas que os locais foram satisfatórios, pois pode se utilizar de equipamentos e ferramentas adequadas para o andamento das atividades propostas.

**Figura 07:** As instalações utilizadas durante a formação



**Fonte:** Própria (2020).

Quando foi perguntado sobre o nível de satisfação do conhecimento dos instrutores sobre o assunto (Figura 08), houve uma resposta positiva de 100% dos participantes, o qual pode se observar que conseguiu-se passar todo o estudo que foi feito sobre o tema e ainda fazer com que os multiplicadores tivessem uma devolução do conhecimento.

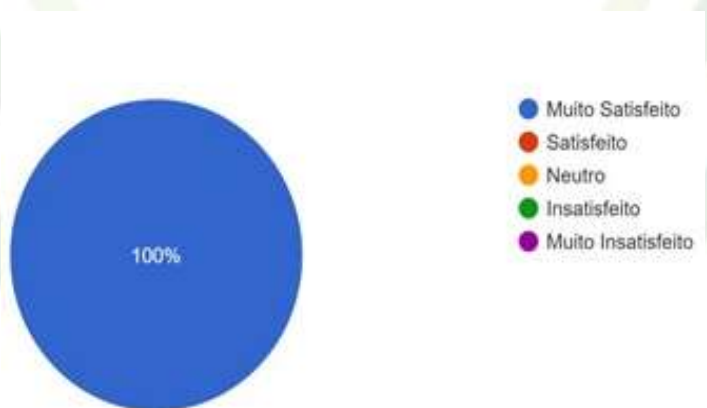
**Figura 08:** Conhecimento dos instrutores sobre o assunto



Fonte: Própria (2020).

Ao avaliarem sobre o material disponibilizado para se realizar as oficinas em escolas parceiras (Figura 09), atingiu o máximo de satisfação alcançando 100%, tomando a ciência de que foram elaborados pensando na melhor forma possível para ser aplicado, pensando no público alvo que seria atendido nas escolas parceiras.

Figura 09: Material disponibilizado para realizar as oficinas em escolas parceiras



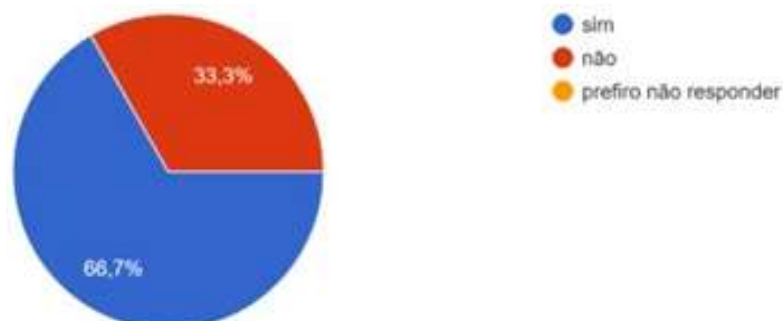
Fonte: Própria (2020).

O questionamento sobre a expectativa atendida sobre a duração do treinamento (Figura 10), concebe uma resposta positiva de 66,7% dos multiplicadores, entendendo que o tempo de treinamento foi o suficiente para ser passado todo o conhecimento necessário para a



multiplicação dessas oficinas nas escolas parceiras.

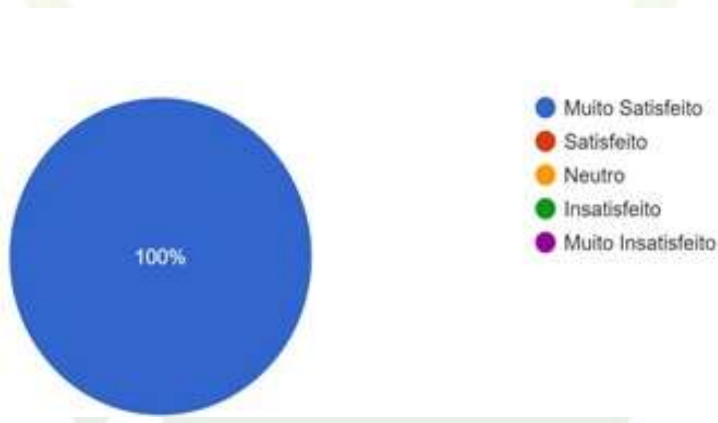
**Figura 10:** Duração do programa foi boa o suficiente para atender às suas expectativas do treinamento



**Fonte:** Própria (2020).

Por fim, ao questionar sobre se recomendariam o programa para outras pessoas (Figura 11), teve 100% das respostas que recomendariam, levando a entender que o programa foi importante para o entendimento sobre a energia fotovoltaica e a formação realizada sucedeu a concepção dos multiplicadores de como realizar as oficinas.

**Figura 11:** Recomendação do programa para outras pessoas



**Fonte:** Própria (2020).

## CONCLUSÕES

Com o projeto "Despertando cientistas: Multiplicadores em energia fotovoltaica" pode-se concluir que obteve grande sucesso, pois os multiplicadores tiveram suas expectativas atendidas, um bom embasamento para se passar nas escolas parceiras e a utilização de kit



educacional para se utilizar nas oficinas. Além de todo o suporte oferecido durante a realização das oficinas.

## REFERÊNCIAS

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. Atlas de energia solar. 3. ed. Brasília: Aneel, 2008. ISBN: 978-85-87491-10-7. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/arquivos/PDF/atlas3ed.pdf>. Acesso em: 19 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

DEBIN, M. C. Espanhol para fins específicos no ensino superior tecnológico e formação docente: articulações, rumos e possibilidades. Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Educação). Universidade de São Paulo. São Paulo, 2017.

DOMINGOS, Mario D. Por que todos precisamos aprender ciências?. Porvir,[S. l.], p. 1, 7 out. 2013. Disponível em: <https://porvir.org/por-todos-precisamos-aprender-ciencias/>. Acesso em: 19 set. 2021.

GAVASSA, R.C. F. B.; MUNHOZ, G.B.; MELLO, L.F.; CAROLEI, P. Cultura Maker, Aprendizagem Investigativa por Desafios e Resolução de Problemas na SME-SP (Brasil). In: Fablearn Conference. 1, 2016, São Paulo. Anais. Disponível em: [https://fablearn.org/wp-content/uploads/2016/09/FLBrazil\\_2016\\_paper\\_127.pdf](https://fablearn.org/wp-content/uploads/2016/09/FLBrazil_2016_paper_127.pdf). Acesso em: 19 set. 2021.

PASSOS, M. L. S.; ANDRADE, M. B; FROTA, V. B. da; VARGAS, J. A. B. Aprendizagem Criativa. In: Educador Maker: Aprendizagem Baseada em Projetos. Instituto Federal do Espírito Santo. 2020.

PENTEADO, M.et al. A informática em ação: formação de professores, pesquisa e extensão. São Paulo: Olho D'água, 2000. 80 p.

PIAGET, J.A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação. Rio de Janeiro: LTC. 1990. Resnick, M.Dê uma chance aos P's: Projetos, Pares, Paixão, Pensar Brincando(Disponível em: Português BR, Inglês) Traduzido do original: Give P's a Chance: Project, Peers, Passion, Play. 2014.

RÜTHER, Ricardo. Edifícios solares fotovoltaicos: o potencial da geração solar fotovoltaica integrada a edificações urbanas e interligada à rede elétrica pública no Brasil. Florianópolis: Editora UFSC, 2004

SILVA, de L. G. B; Alves, A.F. Projeto GeraSol: energia solar para crianças e adolescentes. 8º Congresso de extensão universitária da UNESP, p. 1-5, 2015.

URBANETZ JUNIOR, Jair. Energia solar fotovoltaica: fundamentos e dimensionamento de





sistemas. Curitiba; UTFPR, 2012.

VERGARA, Gabriel; DINIS, Rafael Lemos; OLIVEIRA , Yago Souza. Elaboração de propostas de protótipos com foco no ensino a distância de energia solar. Caderno Progressus, Curitiba/PR, v. 1, ed. 1, 2021. Disponível em: <https://www.cadernosuninter.com/index.php/progressus/article/view/1686>. Acesso em: 19 set. 2021.

