

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO  
CURSO DE PÓS GRADUAÇÃO EM METODOLOGIAS ATIVAS**

**RÔMULO ARAÚJO LEITE**

**USO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS PARA O ESTUDO DO  
EFEITO FOTOVOLTAICO: RELATO DE EXPERIÊNCIA**

**PETROLINA/PE**

**2023**

**RÔMULO ARAÚJO LEITE**

**USO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS PARA O ESTUDO DO  
EFEITO FOTOVOLTAICO: RELATO DE EXPERIÊNCIA**

Trabalho apresentado a Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Campus Petrolina, como requisito para obtenção do título de especialista em Metodologias Ativas.

Orientador: Prof. Francisco Ricardo Miranda Pinto

**PETROLINA/PE**

**2023**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO**  
**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM METODOLOGIAS ATIVAS**

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**RÔMULO ARAÚJO LEITE**

**USO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS PARA O ESTUDO DO**  
**EFEITO FOTOVOLTAICO: RELATO DE EXPERIÊNCIA**

Trabalho apresentado à Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Campus Petrolina, como requisito para obtenção do título de especialista em Metodologias Ativas.

Aprovado em: 22 de Dezembro de 2023.

**Banca Examinadora**

Documento assinado digitalmente  
 FRANCISCO RICARDO MIRANDA PINTO  
Data: 17/01/2024 09:32:42-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Francisco Ricardo Miranda Pinto  
(Orientador – UFCAT)

Documento assinado digitalmente  
 IVANA LAGO PIRES  
Data: 15/01/2024 19:00:30-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof.<sup>a</sup> Ms. Ivana Lago Pires  
(Examinadora Externa – UNEX)

Documento assinado digitalmente  
 JULIANA GOMES DA SILVA  
Data: 13/01/2024 22:15:49-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof.<sup>a</sup> Ms. Juliana Gomes da Silva  
(Examinadora Interna – SEDUC-GO)

## USO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS PARA O ESTUDO DO EFEITO FOTOVOLTAICO: RELATO DE EXPERIÊNCIA

**RESUMO:** A leitura de Histórias em Quadrinhos (HQs) é um entretenimento mundial que faz parte da vida de crianças e adultos, trazendo diversão, cultura e, ainda por cima, desenvolvimento cognitivos. Por possuir características universais únicas de narrativa e ilustrações, tornou-se um item de muita importância cultural. Em vista desses atributos, o atual trabalho tem como objetivo relatar uma experiência usando História em Quadrinhos como ferramenta didática no ensino da Física, mais especificamente no estudo do efeito fotovoltaico e suas aplicações para a geração de energia elétrica de forma sustentável. Embasada pela teoria socioconstrutivista de Vygotsky, o aluno usa das simbologias icônicas presentes nas HQs para conseguir desenvolver processos mentais superiores e o professor participa não como “depósito” de conhecimento, mas sim como companheiro mais capaz. Para essa finalidade, concebe-se a construção da HQ chamada “Energias sustentáveis: o efeito fotovoltaico” utilizada em um conjunto de aulas em sequência para 21 alunos da 2ª série do ensino médio, em um colégio particular de Jaguaquara-BA, foi possível o professor usar uma estratégia de ensino mais ativa e divertida para os estudantes. As informações do estudo foram obtidas através de um questionário respondido pelos alunos, em que é possível verificar se houve aprovação da HQ de forma didática pelos alunos e também se essa prática teve eficiência satisfatória no desenvolvimento de aprendizagem sobre efeito fotovoltaico

**Palavras-chave:** Placa solar. História em Quadrinhos. Energia. Metodologias Ativas.

### 1 INTRODUÇÃO

Os estudantes do ensino médio desenvolvem, em todo seu percurso, competências e habilidades que contribuem para seu cotidiano. E saber desenvolver e instigar o interesse do aluno a determinados tópicos de Física é desafiador para o professor cujo papel é fundamental nesse processo.

É comum para o meio acadêmico o professor planejar e executar suas respectivas aulas usando do método clássico de ensino criado a séculos atrás, em que o professor possui o papel de detentor do saber e expõe seus conhecimentos em um quadro com o estudante participando da aula como ouvinte. No presente século, como os alunos possuem novos recursos tecnológicos e redes sociais, essa forma de ensino apresenta-se menos atrativa e com isso menos eficiente, principalmente nas disciplinas em que desenvolvem-se conceitos experimentais como as compostas pela ciências da natureza.

Uma ferramenta pedagógica de uso versátil e que faz parte do desenvolvimento de processos em ensino com metodologia ativa são as histórias em quadrinhos (HQs). Por ser um material com uma linguagem coloquial, rico em ilustrações e diversificado em todo o mundo, as revistas em quadrinhos são meios de entretenimento, diversão e informação para todas as faixas etárias, de crianças à adultos. Assim, acredita-se no seu potencial para o ensino de componentes curriculares tradicionalmente reconhecidos como complexos para o ensino, como a Física.

Um dos ramos da Física abordado no ensino médio é a geração de energia elétrica de forma sustentável, em que os alunos analisam diversas técnicas e métodos para obter uma geração de energia elétrica eficiente, com o menor custo financeiro e impacto ambiental possível. Por exemplo, no uso de placas solares para gerar energia elétrica através da radiação eletromagnética em forma de luz solar, em um processo chamado efeito fotovoltaico.

Por ser um processo físico, o estudo do efeito fotovoltaico exige análise de conceitos, leis, equações e diagramas, que abordado de maneira clássica, muitas vezes, não levanta interesse ou ainda surge como fator limitante ao corpo discente. Com isso, é necessário o educador encontrar meios pedagógicos e elaborar estratégias para que os estudantes consigam desenvolver o mínimo de habilidade exigida na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Com o crescimento do uso da energia elétrica nas atividades humanas, principalmente nas atividades remotas e virtuais que aconteceram no início da atual década, é necessário possibilitar aos estudantes maior interação com formas sustentáveis de obter energia elétrica, uma vez que a sustentabilidade é benéfica para a humanidade e o meio ambiente, como no uso da energia solar abordado nesse trabalho. Essa é uma das habilidades que o aluno deve desenvolver durante o ensino médio, de acordo com o que é abordado na BNCC.

Dessa forma, o efeito fotovoltaico trabalha com conceitos e leis da Física, desenvolver uma HQ original como ferramenta psicológica e de linguagem informal para facilitar a compreensão do aluno acerca do assunto é uma metodologia que inova a forma de discutir o assunto em sala de aula, e que poderá ser usado por qualquer professor em diversas escolas que trabalha sobre o assunto. Mas como aplicar a HQ de forma eficiente em sala de aula para contribuir de forma

significativa no desenvolvimento do aluno na disciplina de Física?

Nesse contexto, o objetivo é relatar uma experiência utilizando as Histórias em quadrinhos como ferramenta mediadora para o estudo do efeito fotovoltaico, em uma turma da 2<sup>o</sup> série do ensino médio de um colégio particular na cidade de Jaguaquara-BA.

## **2 HISTÓRIAS EM QUADRINHOS E A TEORIA DE VYGOTSKY**

### **2.1 AS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NO ENSINO E APRENDIZAGEM**

Dentre diversas ferramentas e metodologias ativas, as HQs tem ganhado espaço dentre os profissionais da educação como instrumento para colaborar no trabalho desenvolvido com os alunos. Entretanto, esse tipo de narrativa surgiu originalmente com outro objetivo e sua estrutura particular possibilitou sua inserção em diversas formas de narrativas artísticas.

#### **2.1.1 A estrutura das Histórias em Quadrinhos**

É de fundamental importância conhecer os componentes que estruturam uma HQ, pois para elaborar e direcionar esse recurso como instrumento didático na sala de aula, sua composição deve ser feita de maneira estratégica e minuciosa para ter o máximo de eficácia quando for utilizado pelo educador.

Segundo Moraes e Araújo (2022), é errado julgar que elaborar uma HQ seja uma tarefa fácil e que qualquer sujeito pode fazer por existir uma linguagem coloquial. Para que exista compreensão dessa narrativa, é necessário identificar os elementos quadrinho gráficos e os códigos do sistema de significação que sejam natural e facilmente decodificados pelo leitor.

Compreenderemos as histórias em quadrinhos, HQs neste artigo como um gênero secundário complexo e contemporâneo do discurso visto que são uma manifestação social surgida em condições sociais de produção específicas. A importância de entendermos as histórias em quadrinhos, HQs como um gênero discursivo secundário transcende a ação classificatória; compreendemos que as, histórias em quadrinhos, HQs se constroem em situações de práticas sociais complexas, demandando que os seus leitores possuam certo conhecimento prévio desse gênero para bem conseguir lê-las. (Costa; Orrico, 2009, p. 03):

Os elementos básicos que compõem a semântica da HQ são o requadro, que representa e limita o espaço do desenho naquele instante no decorrer da linha de ação, é um componente essencial para a compreensão da sequência que é descrito pela história; o balão, que surgiu por convicção gráfica no século XVIII em charges políticas e tornou-se um dos principais formatos de expressão escrita nas HQs até hoje, ele serve para integrar o vocabulário de fala ou pensamento do personagem ao desenho, conectado por um apêndice que sai do balão em direção ao personagem chamado de rabicho. O balão também consegue transmitir o objetivo da fala do personagem pelo formato que o delimita, seja como um cochicho (linha pontilhadas); pensamento (formato de nuvem e rabicho feito por bolinhas) ou grito (linhas pontiagudas), dentre outras formas de expressão (Moraes; Araújo, 2022).

Outros componentes essenciais na maioria dos gibis são o recordatório cuja a função é delimitar textos de narração feito para transitar tempo ou espaço; onomatopeias, que nada mais é do que representações gráficas de sons; metáfora visuais feitas através de signos que adquirem conotação diferente quando aplicadas em HQs como estrelas a cima da cabeça (o que simboliza um personagem ferido) ou ainda lâmpada acesa (significa ter uma ideia); e ainda linhas cinéticas que aponta movimento de personagens ou objetos em ação, como um automóvel em movimento ou uma pessoa correndo (Moraes; Araújo, 2022).

Todos esses elementos que compõem a HQ são conectados pelos espaços em branco. Mesmo não tendo nada, é ali que o cérebro humano entra em ação e a informação é adquirida com prazer, diferente de um texto escrito feito para decorar. Por exemplo, quando é visto um personagem que anda e lê um jornal ao mesmo tempo no primeiro quadrinho, no segundo o mesmo desenho incluindo uma casca de banana no chão à frente e no terceiro quadrinho o personagem cai de maneira espetacular, o autor tem ciência que elaborou aquela sequência, contudo é a mente do leitor que rapidamente e sem perceber compõe a ação (Luyten; Lovetri, 2010).

Tal como existe suas propriedades visuais, a maioria das HQs é composta por propriedades textuais elaborada em formato de roteiro, que serve de alicerce para a construção das imagens. O roteiro é composto com o objetivo de qualquer narrativa: agradar e direcionar o leitor até o final. O término do roteiro acontece geralmente quando um objetivo do personagem é alcançado ou um problema é

solucionado ou parcialmente solucionado, para assim dar sequência a outra narrativa. Por isso, é fundamental a problemática ser apresentada no início da história, para no decorrer de todo roteiro, o leitor manter-se interessado na solução encontrada ao final (Guimaraes, 2020).

## 2.2 VYGOTSKY E SUA TEORIA

De acordo com Milani (2020), a ação dos professores dedicados para pesquisas no ensino de Física tem se beneficiado com o uso das ricas ideias de Vygotsky. Mas quem foi esse teórico e como sua teoria de aprendizagem cognitiva pode contribuir para um melhor ensino de Física?

Lev Vygotsky nasceu na cidade de Orsha, na Bielo-Rússia, no ano de 1896. Formado em Direito pela Universidade de Moscou em 1918, casou-se aos 28 anos e teve duas filhas. Adquiriu experiência na formação de professores da escola local do estado, onde atuava na área de estudos dos distúrbios de aprendizagem e da linguagem. Após concluir o curso na universidade, Vygotsky mudou-se para a cidade de Gomel onde desenvolveu atividades pedagógicas e várias palestras, o que possibilitou a publicação do livro *Psicologia pedagógica*. (Marko, 2022)

Por viver em plena revolução Russa, Vygotsky foi inspirado pela ideia materialista dialética de Karl Marx, em que o ser humano modela o meio em que vive e vice-versa. Seguindo essa teoria, Vygotsky chega à conclusão que as formas superiores do comportamento humano (como pensamento, formação de conceitos e linguagem) deveriam ser desenvolvidas nas relações sociais que o sujeito mantém com o meio externo na qual se está inserido (Marko, 2022).

### 2.2.1 Concepção da Aprendizagem vygotskyana

Todo indivíduo é formado por funções elementares e superiores. O que determina as funções elementares é a origem biológica do mesmo (na qual existe em decorrência do seu histórico genético) como exemplo os reflexos musculares. Já as funções superiores ocorrem em decorrência da aprendizagem do sujeito com o meio social (que se forma pela interação com outros indivíduos da mesma cultura em que está inserido). Para a formação do sujeito social, é necessário o processo de aprendizagem. (Santos *et al.*, 2021)

Para Vygotsky, a aprendizagem acontece quando há uma modificação no

meio externo e/ou interno da consciência humana. Para essa ação é necessário a mediação de instrumentos (que são ferramentas reais para modificar objetos externos ao sujeito) e/ou signos (de uso interno da consciência para controlar o sujeito). Quando ocorre a interação, e posteriormente a interiorização, de uma atividade usando instrumentos e signos, ocorre um desenvolvimento da aprendizagem humana (Medeiros, 2021).

Outro ponto importante na teoria de Vygotsky é a linguagem desenvolvida pelo humano no decorrer de sua existência. Aos poucos meses de idade o ser humano começa a pronunciar palavras sem significado, mesmo que tenham pensamentos anteriores que não se associam às palavras ditas. No decorrer do tempo, pensamento e fala se entrelaçam e o indivíduo consegue transmitir pensamentos através da linguagem, tornando a mesma fundamental para interação com outros seres e o meio cultural em que se está inserido, e que possibilita o desenvolvimento sócio construtivista (Vygotsky, 2007).

### **2.2.2 A teoria de Vygotsky aplicada nas Histórias em quadrinhos**

O lúdico é uma maneira interessante de se desenvolver certas conexões sociais entre indivíduos, pois explora relações entre os objetos e seus significados na construção de uma realidade, tirando o pensamento de resultados óbvios ou concretos, o que favorece o pensamento que controla os significados de objetos, tempo ou espaço (Harder *et al.*, 2020).

A História em quadrinhos por se tratar de um instrumento usado para transmitir informações de maneira lúdica, possui uma grande conexão com as teorias de ensino e aprendizagem de Vygotsky, que será desenvolvido nesse produto. As HQs a muito tempo são usadas de maneira didática na sala de aula, e como se usa de uma linguagem mais informal, a transmissão do conteúdo acaba sendo mais prazerosa para quem está lendo (de Araújo, 2020).

Na estrutura de formatação das Histórias em Quadrinhos, os símbolos são fundamentais e de constante evolução no meio de expressão gráfica. É possível diversificar as dimensões visuais e variar as informações dos quadrinhos simplesmente modificando alguns símbolos. No código icônico que traz a informação visual, a imagem, espaço, planos e cores funcionam em conjunto para construir uma narrativa. Quanto mais criativo o autor, maior será a comunicação da imagem (Moraes e Araújo, 2022)

Para se fazer uso da HQ, deve-se usar ferramentas do psicológico superior, já que para compreender esse meio literário deve-se saber usar a linguagem. Porém, como é uma linguagem de fácil compreensão junto com uso de imagens, as HQs possibilitam ao sujeito total liberdade de comunicação, com fácil expressão, e de maneira simples usando balões para transmitir frases com perfeita oralidade. E como a HQ traz a informação por imagens e palavras, o leitor deve-se fazer uso de seu repertório de signos e símbolos para poder compreender o que se transmite. (Pereira; Olenka; Oliveira, 2016).

De acordo com a teoria de Vygotsky, para que ocorra a aprendizagem, o sujeito deve trazer para seu interior instrumentos e signos através de mediações. Quando se possibilita a um grupo de estudantes a oportunidade de ler e desenvolver HQs, de maneira que se possa divulgar entre os demais sujeitos, o aluno exercita vários pontos no desenvolvimento das funções superiores, como a linguagem escrita e falada, conectadas aos pensamentos, usando instrumentos para a construção e reconstrução de signos.

### **3 ASPECTOS METODOLOGICOS**

Com o intuito de desenvolver a temática sobre o efeito fotovoltaico e relatar uma experiência de maneira qualitativa, foi elaborado uma sequência didática com foco principal na construção original de uma narrativa ilustrativa sobre o tema.

Esse trabalho foi desenvolvido em um colégio do tipo particular, situado no município de Jaguaquara-BA. A cidade localiza-se no sudoeste da Bahia a 336km da capital baiana e faz parte do Vale do Jiquiriçá, com uma população estimada de 45.964 habitantes de acordo com a última medição. (IBGE, 2022).

A turma da 2<sup>o</sup> série do ensino médio possuía 21 alunos no total, com idades entre 15 a 17 anos, alguns com moradia nas cidades vizinhas de Itiruçu, Lajedo e Maracas, faziam o percurso diário a escola por meio de transportes públicos e particulares.

Com o planejamento e idealização do material em ordem, os itens dessa sequência didática foram implementados durante as aulas de Física disponíveis no ano letivo. No total foram seis aulas utilizadas para essa finalidade, com duração média de 40 minutos cada.

No primeiro encontro foi planejado para levantar questionamentos e discutir sobre a temática de geração de energia elétrica sustentável, já que até aquele

momento os alunos já tinham bagagem sobre tópicos de eletrodinâmica, ficou propício o debate sobre aquele tema para introduzir a problemática inicial.

Nesse ponto não foi discutido nenhum conceito sobre o efeito fotovoltaico, mas levantou o interesse dos alunos sobre como acontece o processo, já que é muito popular na região, pois é visto cada vez mais propagandas de empresas que fazem instalações de placas solares. No segundo encontro, foi entregue a HQ de forma impressa para que fizessem a leitura.

Durante esse momento, os alunos possuíam total liberdade para sentar em duplas ou trios para fazer a atividade de leitura juntos, o que de acordo com Vygotsky é importante, pois a aprendizagem acontece com interações sociais e um colega fazendo a leitura junto, pode tornar-se nesse momento um companheiro mais capaz (MOREIRA,1999). Um ponto importante é que houve uma semana de intervalo entre o primeiro e segundo momento, o que possibilitou os alunos fazerem pesquisas individuais, mesmo que as vezes de fontes com informações duvidosas.

Ao final do segundo encontro (na quarta aula), foi disponibilizado aos alunos um questionário sobre o tema que foi abordado na HQ, no caso as placas solares e o efeito fotovoltaico. Nesse ponto, a ideia principal foi saber como a HQ colaborou para a aprendizagem do aluno sobre o tema e se foi possível desenvolver conceitos psicológicos superiores. Essa etapa é importante, pois o professor pode observar e levantar dados sobre o que está certo e errado, assim como a HQ foi avaliada pelos alunos.

Já o terceiro encontro com as duas aulas finais, o professor fica livre para fazer uma nova discussão que será direcionada de acordo com as repostas anteriores do questionário. Nesse momento, o professor pode usar uma apresentação de slides para os próprios alunos apresentarem e poder argumentar com o que foi aprendido.

Esse último momento é de suma importância, pois de acordo com a teoria de Vygotsky, o professor vai interagir com a turma no papel de companheiro mais capaz e deve ter total participação quando algum aluno apresentar conceitos que induzam a compreensão errônea, assim podendo contribuir para a formação correta do aprendizado, o que obviamente contribui para expansão da zona de desenvolvimento proximal.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Será abordado neste capítulo os principais itens, discussões, comentários e resultados atinentes ao conjunto sequencial de aulas usadas para a aplicação dessa sequência didática. A implementação aconteceu no período entre 03 à 18 de setembro de 2021, com aulas semanais disponíveis para a disciplina de Física.

O primeiro encontro foi constituído por duas aulas, já programadas pelo colégio no calendário acadêmico como aulas semanais da disciplina de Física. Na lista de chamada constavam 19 alunos em sala, assim como 2 alunos ausentes. Com a conferência dos presentes, iniciou-se pelo professor um questionamento sobre a geração de energia elétrica e qual era a forma correta de gerar energia elétrica.

Nesse momento houve diversos apontamentos e descrições feitas pelos alunos da turma da 2<sup>o</sup> série do ensino médio, que em outros momentos já estudaram tópicos sobre eletrodinâmica, porém nada voltado a produtoras de eletricidade. Dentre os comentários, foram citadas desde hidrelétricas até parques eólicos, cada forma de gerar energia elétrica apresentava mais vantagens para alguns alunos e com muitos defeitos para outros alunos. Porém, a maioria dos alunos indicaram o uso da energia solar como a forma de produção que mais apresenta vantagens em relação a desvantagens. É provável que chegaram a essa conclusão pelo fato de existirem empresas novas que fazem instalação residencial de placas solares e ser uma novidade na cidade.

Desse modo, após a discussão inicial, a conclusão que a turma chegou naquele momento é que todas as formas de gerar energia elétrica possuem vantagens e desvantagens, porém quando acontece de forma sustentável, significa dizer que as desvantagens podem ser reparadas, com prejuízos suportáveis ou ainda não prejudicar ninguém em seus processos.

Nesse primeiro momento, não foi abordado nenhum conceito ou afirmação pelo professor para os alunos, pois nesse ponto o interessante é levantar dúvidas, questionamentos e conhecimentos prévios dos alunos. Segundo Araújo (2018), essa abordagem inicial é importante pois o aluno interage com o tema em estudo e constrói o conhecimento ao contrário de ganhar na maneira passiva pelo docente. Então o professor participou com o papel de estimular a discussão e mediar o momento de fala de cada aluno.

Como foi muito bem discutido no primeiro encontro as formas de gerar energia elétrica de maneira sustentável, no segundo encontro os alunos já tinham

dúvidas e incertezas sobre as placas solares e o efeito fotovoltaico. Então foi distribuída para cada aluno uma cópia da HQ produzida pelo professor com o título “Energias sustentáveis: o efeito fotovoltaico” no formato impresso.

Após receberem a HQ, foi disponibilizado para a turma uma aula para fazerem a leitura. Durante a atividade, foi liberado para os alunos que se acomodassem de forma confortável e fazer a leitura em duplas ou em trios. Segundo Moreira (1999) esse entrosamento é interessante pois possibilita uma interação social mais próxima entre os estudantes, e contribui para a aprendizagem de acordo com a teoria socioconstrutivista de Vygotsky.

Com o término da leitura, já na quarta aula, foi entregue para os alunos um questionário individual sobre o que foi abordado na HQ. O interesse no uso dessa ferramenta foi averiguar como a HQ contribuiu para o aprendizado do aluno assim como sanar as dúvidas presentes nas discussões do primeiro encontro.

O questionário entregue aos alunos após a leitura da HQ foi composto por dez questões distribuídas em dois blocos. O primeiro bloco trata-se somente de perguntas voltadas para saber a opinião do aluno sobre o uso da HQ como ferramenta didática. Elaborado em seis questões, sendo quatro de múltipla escolha em escala linear (com uma única opção para representar a intensidade do item na pergunta ao aluno) e duas discursivas em que não se tem uma resposta certa ou errada.

Com base em algumas respostas, percebe-se o potencial interesse dos alunos no uso do instrumento HQ com o objetivo didático. Alguns dos alunos já com uma opinião bem definida sobre como essa narrativa possui um jeito simples e com “diversão garantida” em transmitir informações importantes. Com isso, as opiniões favorecem o alcance do objetivo desse produto educacional, que é usar as Histórias em Quadrinhos como ferramenta mediativa no estudo do efeito fotovoltaico.

As demais perguntas desse primeiro bloco são de respostas em escala linear, ou seja, para cada pergunta o aluno escolhe um número de 1 a 4. Sendo que o número 1 representa “pouca agregação”; número 2 representa “média agregação”; número 3 representa “boa agregação” e o número 4 simboliza “muita agregação”. Observe no Gráfico 1 as repostas da segunda pergunta:

**Gráfico 1: análise para saber se a HQ facilitou a compreensão**



Fonte: DADOS DA PESQUISA

É notável que a maioria dos alunos (67%) responderam que a HQ teve muita agregação de valor no momento de compreender o assunto, o que sinaliza o sucesso do uso desse instrumento como ferramenta mediativa. Porém, outros alunos (33%) marcaram que houve uma agregação de valor, mas de uma maneira menos substancial, o que sugere uma análise crítica aos principais componentes da HQ, como o roteiro e as sequências de ação.

Buscou-se analisar a compreensão do aluno para a temática do efeito fotovoltaico após a leitura da HQ. Foi observado que alguns alunos conseguiram explicar de forma correta o efeito fotovoltaico, já outros fizeram afirmativas parcialmente corretas ou superficial sobre a pergunta. Isso é um indicativo que os alunos conseguem compreender o que é o efeito fotovoltaico.

É importante frisar que uma abordagem mais profunda do tema requisita mais tempo e alguns conhecimentos prévios, uma vez que certos conteúdos dependem de longos processos. Diversos alunos tiveram dificuldades de responder de forma correta ou responderam de forma parcialmente correta. Porém observa-se que boa parte conseguiu entender os conceitos fundamentais das placas solares, mas sem muito aprofundamento. Vale indicar também que alguns alunos têm notável dificuldade sobre alguns conceitos de eletrodinâmica, uma alternativa seria discutir com os alunos sobre esses conceitos, como corrente elétrica, tensão elétrica etc.

O terceiro e último encontro da implementação do produto aconteceu uma semana após o segundo e teve a participação de todos os alunos. Houve uma

diferença no formato de aula, devido a programação escolar, o encontro com alunos aconteceu de forma remota através do aplicativo “Google meet”. Porém a mudança no formato não atrapalhou o objetivo da aula, já que todos os alunos já possuem habilidades para participar desse tipo de aula.

A aula iniciou com uma nova discussão iniciada pelo professor, usando frases de algumas respostas adquiridas nos questionários preenchidos. Isso os fez remeter ao que foi afirmado por eles após a leitura da HQ. Abordado alguns pontos, foi compartilhado a eles uma apresentação de slides.

**Figura 1** - último encontro de forma remota



Fonte: AUTOR

Como a apresentação em exibição, a aula aconteceu de forma expositiva. Entretanto de uma forma diferente, não com o professor falando e os alunos como ouvintes, mas sim o contrário. Durante a apresentação dos slides, cada aluno tinha que explicar os conceitos, aplicações e/ou exemplos do que estava sendo exibido em cada slide. Esse formato induziu a participação de todos os alunos e também proporcionou uma aula mais dinâmica e interessante.

A cada fala apresentada pelos alunos, o professor entrevistava com explicações de conceitos, fatos históricos e respostas para as dúvidas de perguntas feitas pelos demais participantes sobre o que era necessário. E o que era esperado, muitas

afirmações feitas pelos alunos eram incorretas ou superficiais, então o professor intervia com correções e complementos do que o aluno não conseguia alcançar.

Esse momento é primordial para minimizar ao máximo incoerências e definições incorretas que o aluno porventura tenha aprendido durante o processo de aprendizagem. Com isso, o professor participa como companheiro mais capaz a fim de contribuir na formação correta do aluno, de acordo com a teoria de Vygotsky.

Com a experiência ocorrida, os alunos tiveram a oportunidade de refletir e descrever sobre o tema estudado. E tendo como ponto de partida os resultados detalhados, foi possível advir que a aplicação da sequência de aulas e o uso do da HQ como ferramenta mediativa contribuíram para o avanço na aprendizagem do efeito fotovoltaico.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao verificar os resultados obtidos, é possível notar que os alunos possuíam uma breve noção do que era o efeito fotovoltaico e seu papel como forma de produção de energia elétrica sustentável. Porém com o uso da HQ como instrumento de mediação, foi possível para os alunos adquirirem processos mentais superiores sobre o uso de placas solares, como elas produzem energia elétrica e como acontecem suas formas de distribuição.

Ao usar a HQ, os alunos puderam observar que um material de entretenimento também pode ser um grande aliado no aprendizado de diversos temas. Com o uso desse instrumento, o professor pode tornar as aulas mais interessantes, uma vez que é um material muito simples de elaborar e divertido, pois apresenta diversas ilustrações e variedade na forma de montar uma narrativa sequencial.

Vale destacar que não houve questionário anterior, pois o objetivo não era medir quantitativamente o conhecimento do aluno antes e depois do produto, mas sim observa se aluno, usando a ferramenta da HQ, conseguiria adquirir processo mentais superiores de forma distinta a uma aula expositiva do tipo clássica. Para uma comparação de forma quantitativa, seria necessário o desenvolvimento de um novo trabalho com novas pesquisas.

Fica de forma sugestiva também, após o último momento de discussões

com os alunos e após a resolução do questionário, o professor pode marcar um novo encontro para os alunos terem contato com uma placa solar real. Se o professor tiver acesso e autorização para levar à sala de aula, mostrando seus componentes e como cada um funciona, acredita-se que seja enriquecedor. Esse ponto não fez parte desse trabalho pois seria necessário recursos financeiros maiores.

Esse trabalho alcançou a proposta que lhe foi concebida e apresentou-se como uma forma viável de estudar o efeito fotovoltaico. Porém como foi observado em alguns dados, algumas vertentes podem ser modificadas, a fim de melhorar mais a abordagem para os alunos ou ainda mudar a própria HQ para facilitar a compreensão.

Em vista dos argumentos apresentados, deseja-se que esse artigo possa contribuir para os professores de Física do ensino médio que procuram abordar o efeito fotovoltaico de uma maneira diferente ao estilo clássico, aumentando ainda mais o engajamento e contribuindo para uma forma eficiente de aprendizagem para os alunos.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2020. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article/211-noticias/218175739/85151-entenda-como-funciona-a-base-nacional-comum-curricular?Itemid=164>. Acesso em: 10 de janeiro de 2023
- COELHO, Luana; PISONI, Silene. **Vygotsky: sua teoria e a influência na educação**. Revista e-PED, v. 2, n. 1, p. 144-152, 2012. Disponível em: [http://facos.edu.br/publicacoes/revistas/e-ped/agosto\\_2012/pdf/vygotsky\\_-\\_sua\\_teorica\\_e\\_a\\_influencia\\_na\\_educacao.pdf](http://facos.edu.br/publicacoes/revistas/e-ped/agosto_2012/pdf/vygotsky_-_sua_teorica_e_a_influencia_na_educacao.pdf). Acesso em: 14 jan.2023
- CORDEIRO, José Neves; CARDOSO, Daucília Araújo; SILVA, Marcio Nascimento da. **Histórias em Quadrinhos: algumas conexões com a Matemática**. Revista Educação Matemática em Foco, Paraíba, v. 7, n. 3, p. 110-136, jul./dez. 2018. Disponível em: <https://revista.uepb.edu.br/REM/article/download/1262/957>. Acesso em: 18 jan. 2023
- COSTA, Robson Santos; ORRICO, Evelyn Goyannes Dill. **A construção de sentido na informação das histórias em quadrinhos**. DataGramZero, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, 2009. Disponível em: [https://www.brapci.inf.br/\\_repositorio/2010/01/pdf\\_48fa1968ed\\_0007596.pdf](https://www.brapci.inf.br/_repositorio/2010/01/pdf_48fa1968ed_0007596.pdf). Acesso em: 18 jan. 2023

DE ARAÚJO, Jhonatha Mike Menezes; CASTILHO, Weimar Silva; DA SILVA, Humberto José Gama. **O USO DE HISTÓRIA EM QUADRINHOS COMO ESTRATÉGIA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE FÍSICA**. Revista Integralização Universitária, n. 22, p. 153-165, 2020. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/87438202/291.pdf>. Acesso em: 18 jan.2023

GUIMARÃES, Edgard. **Uma caracterização ampla para a história em quadrinhos e seus limites com outras formas de expressão**. p.1-12, 30 jan. 2020. Disponível em: <http://www.portcom.intercom.org.br/pdfs/1836635ef083f30606fba7842cbcfabb.PDF>. Acesso em: 10 set. 2023

HARDER, Bianca; GRACHEKI, Bianca Renata; PIECZARKA, Thiciane. **A mediação de Vygotsky exercida pelo professor de apoio de estudantes autistas**. Revista Cógnito, v. 2, n. 2, p. 263-279, 2020. Disponível em: <https://www.revista.fidelis.edu.br/index.php/cognito/article/view/36>. Acesso em: 15 set. 2023

IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente com data de referência 10 de julho de 2022. Disponível em: IBGE | Cidades@ | Bahia | Jaguaquara | Panorama. Acesso em: 10 de maio de 2023

LUCCHETTI, Marco Aurélio; LUCCHETTI, Rubens Francisco. **História em quadrinhos: uma introdução**. Revista USP, n. 16, p. 24-35, 1993. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/download/25683/27420>. Acesso em: 22 jan.2023

LUYTEN, Sonia Bibe; LOVETRO, José Alberto. **Efeito HQ: uma prática pedagógica**. São Paulo, 2010

MARKO, Lena Bartman. **Pensando Lev S. Vygotsky no campo da terapia familiar sistêmica. Nova Perspectiva Sistêmica**, v. 31, n. 72, p. 54-67, 2022. Disponível em: <https://www.revistanps.com.br/nps/article/view/664>. Acesso em: 15 jun. 2023

MEDEIROS, Simone Maria de Andrade. **A teoria da atividade em Vygotsky, Leontiev e Engeström: os fundamentos da aprendizagem expansiva**. Revista HISTEDBR On-line, v. 21, p. e021051-e021051, 2021. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8657702>. Acesso em: 16 jun. 2023

MILANI, I. G. et al. **Vygotsky e o ensino de física: um olhar a partir do encontro de pesquisa em ensino de física**. Arquivos do Mudi, v. 24, n. 3, p. 204-215, 2020. Disponível em: <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi>. Acesso em: 14 jan.2023

MORAES, Renata Costa Brito; ARAÚJO, Gustavo Cunha. Produção científica sobre história em quadrinhos na Scielo (1997-2020): o que dizem as pesquisas. **Práticas Educativas, Memórias e Oralidades-Rev. Pemo**, v. 4, p. e46763-e46763, 2022. Disponível em:

<https://revistas.uece.br/index.php/revpemo/article/view/6763>. Acesso em: 17 nov.2023

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: Editora pedagógica e universitária, 1999.

SANTOS, Caio Matheus Fontinele dos et al. **Uma proposta didático-matemática para o uso da escala de Planck: dos fótons aos buracos negros**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 42, 2020 . Disponível em:

<http://umbu.uft.edu.br/handle/11612/3060>. Acesso em: 18 jan. 2023

SANTOS, L. R.; ANDRADE, E. L. de M.; FERNANDES, J. C. da C.; LIMA, E. F. de. As contribuições da Teoria da Aprendizagem de Lev Vygotsky para o desenvolvimento da competência em informação. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, [S. l.], v. 17, p. 1–15, 2021. Disponível em: <https://rbbd.febab.org.br/rbbd/article/view/1489>. Acesso em: 17 dez. 2023.

TESTONI, Leonardo André et al. **Histórias em quadrinhos nas aulas de física: uma proposta de ensino baseada na enculturação científica**. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, São Paulo, p. 1-8, 2013.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 7 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins fontes, 2008.