

APRENDIZAGEM HOME-MAKER: REALIZAÇÃO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DURANTE O PERÍODO DE ENSINO REMOTO

Francicleison Jando Sousa Pontes ¹

RESUMO

O presente trabalho descreve a aplicação de uma proposta didática desenvolvida com alunos de ensino médio na Escola Estadual de Educação Profissional Júlio França, na cidade de Bela Cruz – CE. A proposta objetivou promover o estudo de fenômenos físicos através de atividades experimentais durante o período de aulas remotas, utilizando a metodologia intitulada Aprendizagem Maker. A partir das orientações repassadas nas aulas de Física, os discentes confeccionaram experimentos com materiais alternativos e produziram um vídeo, explicando todo o processo. Através da análise dos materiais produzidos, foi perceptível o grande envolvimento dos alunos na atividade proposta. Entre erros e acertos, os educandos foram verdadeiros protagonistas no processo de construção de novos conhecimentos.

Palavras-chave: Aprendizagem Maker, Atividades experimentais, Aula remota, Fenômenos Físicos.

INTRODUÇÃO

A realização de atividades experimentais apresenta-se como uma parte indissociável da produção do conhecimento científico, bem como exerce um papel de suma importância no processo de ensino e aprendizagem de Física e de outras disciplinas da área de Ciências da Natureza.

Para Marcelo Glaiser (2000), não existe nada mais estimulante no aprendizado da ciência do que vê-la em ação. De fato, é perceptível uma grande participação/atenção dos alunos nas aulas que envolvem demonstrações experimentais, por mais simples que elas venham a ser. Durante uma aula de eletrostática, por exemplo, os estudantes ficam fascinados ao verem o professor demonstrando um dos processos de eletrização com uma caneta que, após ser atritada nos cabelos, passa a atrair pequenos pedacinhos de papel.

Sabe-se que existem equipamentos mais sofisticados para demonstrações em sala de aula ou no laboratório de ciências, mas, como se observa no exemplo supracitado, não são necessários grandes recursos para despertar a curiosidade dos alunos através da experimentação.

¹ Mestre em Ensino de Física pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, francicleisonpontes@gmail.com.

Quando essas atividades experimentais são realizadas pelos próprios discentes, em um processo metodológico ativo, intitulado Aprendizagem Maker, os estudantes têm a oportunidade de estabelecer contato com as suas ideias, solucionar problemas e compreender fenômenos da natureza. Para Aebli (1991), a vivência desses passos é fundamental para a aprendizagem autônoma, a qual se foca no desenvolvimento do pensamento independente.

No início do ano de 2020, essa e as demais práticas docentes foram momentaneamente interrompidas em decorrência do isolamento social que se fez necessário para conter as infecções causadas pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2).

Com o início do ensino remoto emergencial, as escolas do Brasil e do mundo inteiro tiveram que se reinventar para dar prosseguimento ao ano letivo e garantir a todos o direito à aprendizagem. Nesse cenário, tanto os professores quanto os alunos tiveram que se adaptar a essa “nova” modalidade de ensino.

Diante do exposto, elaborou-se uma proposta pedagógica para ser aplicada nas aulas de Física, a qual tem o objetivo de promover o estudo de fenômenos físicos através de atividades experimentais durante o período de aulas remotas, utilizando a metodologia intitulada Aprendizagem Maker.

Como essa atividade foi idealizada para ser executada pelos discentes na segurança de suas residências, foi incorporado ao título da metodologia utilizada, o termo *home*. Portanto, lê-se no título deste artigo o termo *Aprendizagem home-maker*.

Para a implementação dessa proposta, os alunos receberam orientações sobre a confecção de experimentos com materiais alternativos e de fácil acesso, como garrafas, palitos, balões, etc.. Posteriormente, colocaram a mão na massa, produzindo seus próprios experimentos. Concomitantemente à produção do experimento, os estudantes gravaram um vídeo, explicando todo o processo. O material produzido foi enviado ao professor, através de um formulário virtual no qual os autores também tinham um espaço para relato de suas vivências tais como descobertas, desafios superados e opiniões acerca da proposta encaminhada.

Os vídeos foram avaliados seguindo alguns critérios, que serão descritos posteriormente. A pontuação atribuída a cada vídeo foi integrada à nota bimestral do respectivo autor, na disciplina de Física.

O presente artigo descreve detalhes da aplicação da proposta, desenvolvida em turmas de segundos e terceiros anos do Ensino Médio (nos anos de 2020 e 2021) na Escola Estadual de Educação Profissional Júlio França, situada na cidade de Bela Cruz -CE.

Através da análise dos inúmeros vídeos recebidos, foi perceptível o grande envolvimento dos alunos na execução da atividade proposta. Os materiais produzidos, tanto os experimentos quanto os vídeos, apresentaram uma ótima qualidade e rederam aos estudantes excelentes notas na disciplina de Física.

Nos relatos, enviados ao professor através do formulário, muitos alunos informaram que tiveram que realizar o experimento mais de uma vez porque não conseguiam chegar ao resultado almejado. Através dessa investigação científica, entre erros e acertos, os discentes foram verdadeiros protagonistas no processo de construção de novos conhecimentos.

METODOLOGIA

A aplicação da proposta didática em debate foi realizada com alunos da Escola Estadual de Educação Profissional Júlio França, localizada na cidade de Bela Cruz – CE, nos anos de 2020 e 2021, durante o período de aulas remotas.

No ano de 2020, a atividade teve como público-alvo 03 (três) turmas de terceiras séries do Ensino Médio, com 112 alunos. Em 2021, o público-alvo foi ampliado para 04 (quatro) turmas de segundas séries, com 166 alunos e 04 (quatro) turmas de terceiras séries, com 158 alunos. A quantidade de estudantes regularmente matriculados nas séries descritas era ligeiramente maior, contudo considerou-se apenas os alunos que tinham total acesso às aulas virtuais.

Após o seu planejamento, a atividade foi apresentada aos alunos durante uma aula de Física, realizada de modo síncrono através da plataforma *Google Meet*.

Inicialmente, os estudantes foram orientados a confeccionarem um experimento com materiais alternativos e de fácil acesso, como garrafas plásticas de refrigerante, palitos de picolé, balões infláveis, etc. para estudo de fenômenos físicos.

A experiência deveria ser elaborada com base no conteúdo que estava sendo estudado na disciplina de Física, no período da aplicação da proposta, a qual tratava do objeto de estudo Geradores Elétricos, em 2020. Em 2021, os alunos de segundos anos estudavam Energia Mecânica; os alunos de terceiros anos, Eletrostática. Para auxiliar os alunos, algumas sugestões de experiências foram apresentadas durante as aulas, conforme ilustrado na figura 01.

Figura 01 – apresentação de sugestões para realização de experimentos sobre geradores elétricos, através de vídeo aula no *Google Meet*



Fonte: Francicleison Pontes, 2020.

Sequencialmente, os alunos foram informados quanto à apresentação de suas experiências, as quais seriam apresentadas através de um vídeo, cuja pontuação seria integrada à nota bimestral na disciplina de Física.

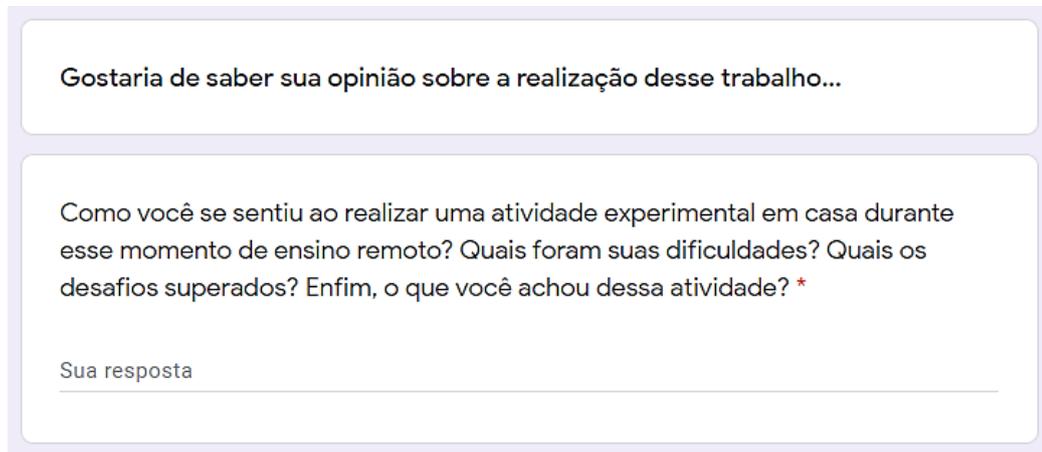
Os vídeos deveriam ter duração de 3 a 5 minutos, e avaliados com base nos seguintes critérios:

- Criatividade;
- Profundidade do tema abordado;
- Clareza na explicação.

Os estudantes tiveram um prazo de 30 (trinta) dias para realizar a atividade experimental, produzir o vídeo, ambos em horários extraclasse, e enviar a produção para ser avaliada. Durante esse período, os alunos com dificuldades foram acompanhados pelo professor, através de Webconferências e/ou trocas de mensagens via aplicativo *WhatsApp*. Os acompanhamentos individualizados também foram realizados no contra turno, mas a cada encontro, nas aulas de Física, todos os alunos eram indagados sobre a realização da atividade proposta.

O material produzido pelos alunos foi enviado ao professor através de um formulário virtual, no qual os autores também tinham um espaço para relatar suas vivências, tais como descobertas, desafios superados e opiniões acerca da proposta encaminhada, conforme ilustra a figura 02.

Figura 02 – trecho do formulário disponibilizado aos alunos através da plataforma *Google Forms*



Gostaria de saber sua opinião sobre a realização desse trabalho...

Como você se sentiu ao realizar uma atividade experimental em casa durante esse momento de ensino remoto? Quais foram suas dificuldades? Quais os desafios superados? Enfim, o que você achou dessa atividade? *

Sua resposta

Fonte: autoria própria.

Aos alunos que não conseguiram realizar a atividade proposta – ou estavam impossibilitados de realizá-la por algum motivo – e que se justificaram ao professor, foi encaminhada outra atividade para obtenção da nota parcial.

Por fim, os vídeos foram avaliados e, conforme informado aos alunos, a pontuação atribuída a cada vídeo foi integrada à nota bimestral na disciplina de Física.

REFERENCIAL TEÓRICO

A cultura ou Aprendizagem *Maker* é uma metodologia ativa de aprendizagem, que tem como premissa o desenvolvimento da autonomia e do protagonismo dos estudantes durante o processo de construção do conhecimento por meio da investigação, experimentação e resolução de problemas (PAULA *et al*, 2019).

Etimologicamente, o termo *Maker* remete ao leitor a ideia de pessoas que criam ou fabricam alguma coisa, mas a conotação a esse pensamento pedagógico passou a ser mais difundida após o lançamento da Revista Make, em 2005, e do evento Maker Faire, em 2006, nos Estados Unidos.

Para o idealizador da revista, Dale Dougherty (2016), o movimento maker surge como uma transformação social, cultural e tecnológica e instiga os educandos a participarem do mundo tecnológico ao seu entorno não apenas como consumidores, mas como verdadeiros criadores.

Blikstein (2013 apud RAABE; GOMES 2018, p. 10) destaca que essa prática valoriza o processo experimental vivenciado pelo estudante, permitindo que ele aprenda com seus próprios erros e acertos, com o entusiasmo em compreender assuntos e temas do seu próprio interesse, os quais estão relacionados ao seu cotidiano.

De acordo com Gomes *et al.* (2017), a Aprendizagem *Maker* está alicerçada no Construcionismo, fundamentada por Seymour Papert. Essa teoria da aprendizagem, por sua vez, se apoia no Construtivismo de Jean Piaget, mas para Raabe e Gomes (2018) o Construcionismo vai além do Construtivismo, ao enfatizar que a construção do conhecimento ocorre mais efetivamente quando o aprendiz está engajado conscientemente na construção de um objeto que possa ser socializado.

As propostas didáticas fundamentadas nessa metodologia promovem aos estudantes a construção de protótipos com uso de tecnologia e podem lançar mão de recursos sofisticados, como impressoras 3D, cortadoras a laser, kits de robótica e programação. Contudo, para a execução desta proposta, priorizou-se o uso de materiais alternativos, de fácil acesso aos educandos, como garrafas plásticas, palitos, balões infláveis, papelão, entre outros materiais alternativos, tendo em vista que todos os passos desta atividade ocorreram durante o período de isolamento social e que nem todos os estudantes teriam acesso a recursos mais sofisticados em casa.

Uma vez que a atividade havia de ser executada pelos discentes na segurança de suas residências, foi incorporado, ao título da metodologia utilizada, o termo *home*. Portanto, lê-se no título deste artigo o termo *Aprendizagem home-maker*.

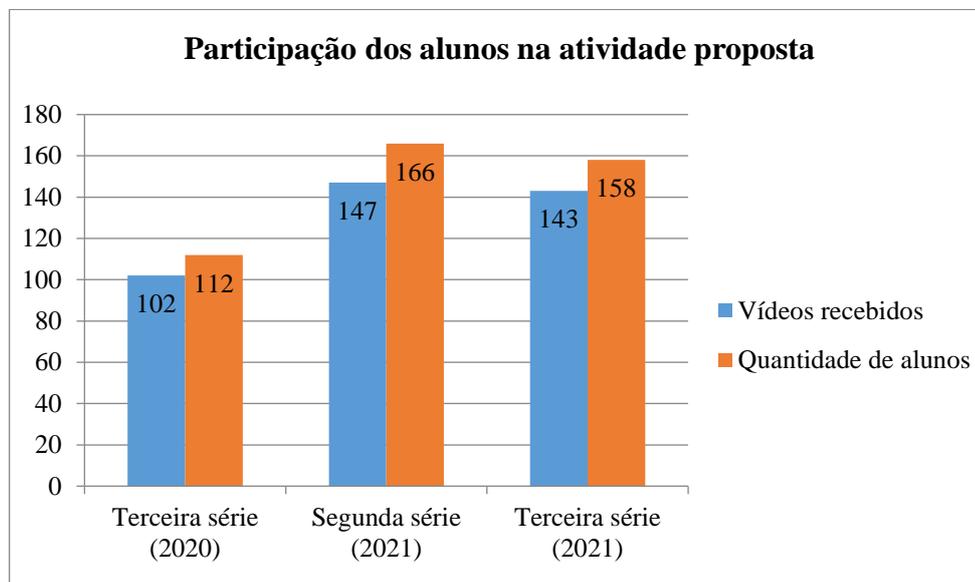
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a apresentação da proposta na aula de Física, os alunos demonstraram-se empolgados para iniciar as atividades e colocar a mão na massa.

À medida que as dúvidas dos educandos iam surgindo, as sessões de acompanhamento com o professor através de webconferências e trocas de mensagens via *WhatsApp* foram acontecendo no contraturno e, pouco a pouco, os vídeos começaram a ser enviados para avaliação, através do formulário virtual.

Nos dois anos de aplicação da proposta, foram recebidos 392 trabalhos produzidos pelos alunos. O gráfico, exibido na figura 03, relaciona a quantidade de vídeos recebidos em cada série nos anos de 2020 e 2021, com o total de alunos em cada uma delas, após o prazo estipulado.

Figura 03 – Quantitativo de vídeos recebidos e de alunos em cada série



Fonte: autoria própria.

Durante as sessões de acompanhamento individualizado, muitos estudantes relatavam que tinham a necessidade de se realizar o experimento diversas vezes para que ocorresse o seu funcionamento. Ainda assim, os dados apresentados no gráfico revelam que 89,9% conseguiram concluir a atividade com êxito.

O entusiasmo em entender, na prática, como alguns fenômenos físicos acontecem deve ter impellido os alunos a superarem seus próprios desafios. De acordo com Delizoicov e Angotti (1994, p.22 apud BINSFELD; AUTH, 2011), “as experiências despertam em geral um grande interesse nos alunos, além de propiciar uma situação de investigação. Quando planejadas, [...] constituem momentos particularmente ricos no processo de ensino aprendizagem”. Como se pode notar, mesmo diante das dificuldades encontradas durante o percurso, poucos desistiram da realização da atividade.

A possibilidade de errar e acertar durante a realização dos experimentos proporcionou aos educandos um momento oportuno para uma aprendizagem autônoma de conceitos e fenômenos físicos. Para Astolfi *et al.* (1998, p.109. apud WILSEK; TOSIN, 2008), “experiência enriquecedora, que informa, no sentido forte da palavra, é aquela que permite descobrir aquilo que não se esperava que testa muitas vezes uma hipótese diferente daquela sobre a qual o investigador se tinha debruçado.”

A figura 04 mostra alguns dos trabalhos desenvolvidos pelos alunos nos dois anos de aplicação da proposta.

Figura 04 – Trabalhos apresentados por alguns alunos em 2020 e 2021



Fonte: autoria própria.

A figura 4A mostra a construção de um gerador elétrico feito por um aluno de terceira série em 2020; a figura 4B, um barco de palito produzido por um aluno de segunda série, em 2021, para demonstrar o princípio da conservação de energia, e a figura 4C mostra um experimento sobre Eletrostática construído por um aluno de terceira série em 2021. Como se pode ver nas figuras 4A e 4B, muitos alunos transformaram a cozinha de suas casas em um verdadeiro laboratório.

Os materiais avaliados apresentaram ótima qualidade e renderam aos estudantes excelentes notas na disciplina de Física. A figura 05 mostra uma tabela com 03 faixas de notas e o quantitativo de notas atribuídas aos vídeos em cada uma delas. Para esse cálculo, levaram-se em consideração as pontuações dos 392 trabalhos entregues nos anos de 2020 e 2021.

Figura 05 – Notas atribuídas aos trabalhos enviados pelos alunos em 2020 e 2021

| Notas | Quantidade | Percentual |
|-------------|------------|------------|
| De 0 a 6 | 4 | 1,02 % |
| De 6,1 a 8 | 25 | 6,38 % |
| De 8,1 a 10 | 363 | 92,60 % |

Fonte: Diário Escolar

Observando o quadro acima, percebe-se que a grande maioria das notas concentra-se entre 8,1 a 10. Tal fato evidencia o zelo que os educandos demonstraram quanto à realização do experimento e à produção do vídeo. Para Raab (2018), “A aprendizagem prática converge

para um aprendizado que prioriza a criatividade, inventividade e produtividade dos aprendizes, que são protagonistas no desenvolvimento do seu próprio conhecimento.”

Através dos relatos enviados no formulário virtual, foi perceptível a satisfação dos alunos quanto à realização da atividade proposta. A transcrição de suas opiniões expressa que alguns estudantes apresentaram dificuldades para concluir o trabalho, mas também revela a empolgação dos educandos frente ao desafio proposto. A figura 06 exemplifica.

Figura 06 – Resposta de um aluno ao formulário virtual encaminhado através da plataforma *Google Forms*

Bem legal isso, mostra que mesmo em casa no nosso dia a dia existe materias que demonstram como a fisica funciona. O maior desafio foi montar um ambiente propicio para a gravação. Esse desafio foi superado com muita paciência. Achei bem interessante essa foi uma dinamica diferente.

Fonte: autoria própria.

A figura 07 mostra mais uma resposta ao formulário e, além de ratificar o que foi posto anteriormente, evidencia que alguns alunos foram auxiliados por seus responsáveis no decorrer da elaboração do material.

Figura 07 – Resposta de aluno que evidencia apoio dos familiares durante a execução da atividade proposta

Bom essa atividade foi bem divertida e nesse momento tão ruim que estamos passando essa atividade foi uma coisa boa pois eu minha família nos divertimos muito, foi um pouco difícil pesquisar o vídeo fazer tudo mais consegui. Foi muito bom....

Fonte: autoria própria.

A realização de atividades experimentais durante o período de aulas remotas favoreceu um ambiente propício não só ao fortalecimento dos laços familiares, mas também à parceria escola-família durante o período difícil de pandemia, corroborando para àquilo que está previsto no Art. 205 da Consituição Federal, a saber: “A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.” (BRASIL, 1988).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia intitulada Aprendizagem Maker apresenta um grande potencial na construção do conhecimento na disciplina de Física e demais disciplinas. É importante ressaltar que essa metodologia não se restringe apenas ao que foi vivenciado pelos alunos. As atividades elaboradas a partir da Cultura Maker vão bem mais além e podem lançar mão dos mais variados recursos tecnológicos e relacioná-los a qualquer área do conhecimento. Os relatos decorevem, portanto, uma simples possibilidade de se trabalhar a Aprendizagem Maker, apenas uma parcela daquilo que pode ser explorado no contexto escolar.

A implementação da proposta pedagógica descrita neste artigo viabilizou o estudo de fenômenos físicos através de atividades experimentais durante o período de aulas remotas, com base na Aprendizagem Maker. Os dados coletados e apresentados ratificaram os pensamentos de diversos autores, os quais afirmam que as atividades experimentais despertam grande interesse nos alunos. De fato, os estudantes demonstraram-se muito engajados tanto na realização dos experimentos quanto na produção audiovisual, mesmo com toda dificuldade imposta pelo período atípico em que eles se encontravam. Conclui-se, portanto, que, durante a execução desta proposta didática, os discentes foram verdadeiros protagonistas no processo de construção de novos conhecimentos.

REFERÊNCIAS

AEBLI, H. **Factores de la enseñanza que favorecen el aprendizaje autónomo**. Madrid: Narcea, 1991.

BINSFELD, S. C.; AUTH, M. A. **A experimentação no ensino de ciências da educação básica: constatações e desafios**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011.

BRASIL. **Constituição Federal do Brasil**. Brasília: Senado, 1988.

DOUGHERTY, D. (2016) **Free to Make: how the maker movement is changing our schools, our jobs and our minds**. North Atlantic Books. Berkley, California. 2016 [eBook]

GLEISER, M. **Por que ensinar física?** Revista Física na Escola, n. 1, Outubro 2000. Suplemento da Revista Brasileira do Ensino de Física.



GOMES, E. *et al.* **A Experiência de Implantação de uma Disciplina Maker em uma Escola de Educação Básica.** In: Anais do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. p 303–312. 2017.

PAULA, B. *et al.* **Análise do Uso da Cultura Maker em Contextos Educacionais: Revisão Sistemática da Literatura.** Revista Novas Tecnologias na Educação. v. 17. n. 3, Dezembro 2019.

RAABE, A.; GOMES, E. B. G. **Maker: uma nova abordagem para tecnologia na educação.** Revista Tecnologias na Educação, v. 26. ano 10. Setembro 2018. Edição Temática VIII – III Congresso sobre Tecnologias na Educação.

WILSEK, M. A. G.; TOSIN, J. A. P. **Ensinar e aprender ciências no ensino fundamental com atividades investigativas através da resolução de problemas.** Campo Largo. 2008.