

anpae



PPGE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CEDU - UFAL



PPGECIM
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática



PhET COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM NAS AULAS DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Gléber Gláucio do Nascimento Soares da Silva¹
Edilene Conceição de Melo Marques²

RESUMO

Esse artigo tem o objetivo de apresentar a importância de se ensinar os conceitos de área e perímetro aos alunos, se valendo do *software PhET* (Physics Education Technology da University) - “Construtor de Área”, como ferramenta digital, visando maior autonomia dos alunos na realização de tal aprendizado em relação as figuras diversas, utilizando a técnica de composição e decomposição. Acreditamos na importância desse aprendizado uma vez que vislumbramos esses alunos cada vez mais imersos na era digital e tecnológica atual. Além de possibilitar novos aprendizados e habilidades para o futuro, torna-se desafiador aos professores. Para o uso do *software*, foram escolhidas três turmas do 2º Período (“A”, “B” e “C”) da Educação de Jovens e Adultos do Ensino Médio de uma escola pública estadual da cidade de São Miguel dos Campos (AL-Brasil). Os resultados mostraram que as simulações com o uso do *software PhET* facilitaram o aprendizado em matemática.

Palavras-chave: Simulação; Matemática; Educação de Jovens e Adultos; Software PhET.

INTRODUÇÃO

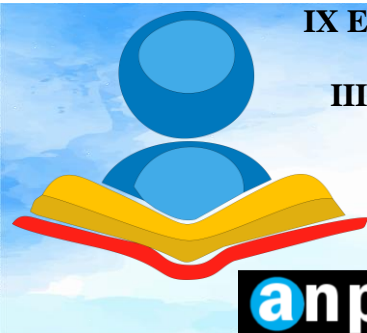
Os estudantes estão cada vez mais seduzidos pela tecnologia uma vez que esta se apresenta capaz de proporcionar uma gama de informações e, conseqüentemente, algumas habilidades. Já os professores, percebeu-se ainda apresentarem algumas dificuldades no acompanhamento e desenvolvimento de suas aulas dentro desse contexto tecnológico. Vê-se portanto, a importância de uma formação do professor em busca de adequação a essa nova realidade, para assim conseguir acompanhar seus educandos em tais avanços. Essas formações são capazes de fornecer ao professor mais informações e conhecimentos possibilitando que o aprendizado de seus alunos seja cada vez mais significativo.

A questão da tecnologia, na BNCC, é vista como importante no contexto do ensino e da aprendizagem. No tocante da Cultura Digital, é possível desenvolver pelo menos duas competências gerais, relacionadas ao uso da tecnologia, que são:

¹ Mestrando de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas – UFAL, glebergleber@hotmail.com;

² Mestranda de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas – UFAL, professoraedilene2@gmail.com.

**IX ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DE ALAGOAS (EPEAL)
V ENCONTRO ALAGOANO DE ENSINO DE CIÊNCIAS
III ENCONTRO REGIONAL DA ANPAE/SECCIONAL DE ALAGOAS
TEMA: CENÁRIOS E NECESSIDADES FORMATIVAS**



anpae



PPGE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CEDU - UFAL



PPGECIM
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

Competência 4 - Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo;
Competência 5 - Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2017, p.9).

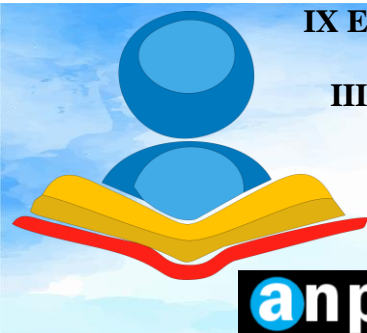
Já no que se refere a área de conhecimento matemático, no tocante da Educação de Jovens e Adultos, e no Ensino Médio, há uma necessidade de aplicações de certos conhecimentos em situações cotidianas, tendo uma distorção em relação ao que é ensinado em sala de aula e vivenciado pelo aluno.

A aquisição do conhecimento matemático não se inicia, para o educando adulto, apenas quando ele ingressa num processo formal de ensino. Essa aquisição já vem se dando durante todo o decorrer de sua vida. O indivíduo aliado da escolarização é obrigado, no confronto com suas necessidades cotidianas (principalmente aquelas geradas pelo tipo de trabalho que ele realiza), a adquirir um certo saber que lhe possibilite a superação dessas necessidades. Mas, se sua situação nas relações sociais de produção lhe exige a aquisição desse saber, essa mesma situação, impedindo-lhe a escolarização, lhe impede o acesso às formas de elaboradas de conhecimento matemático. (DUARTE, 2008, p. 17).

A Lei de Diretrizes e Bases (LDB) n.º 9394/96, em seu artigo n. 22, vem estabelecer que: “A educação tem por finalidade desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores.” (BRASIL, 1996)

Assim, a Educação de Jovens e Adultos na LDB, tem oportunizado àqueles que não tiveram acesso ao ensino. Essa atuação vem ganhando força, sendo desenvolvida como política de Estado de modo que os governantes apresentaram investidas em iniciativas voltadas a esta modalidade educacional, possibilitando elevar o índice de ensino da sociedade.

De acordo com o Artigo n.37 da LDB, estabelece no Capítulo II, Seção V, sobre a Educação de Jovens e Adultos que: “A Educação de Jovens e Adultos será destinada àqueles



anpae



PPGE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CEDU - UFAL



PPGECIM
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

que não tiveram acesso ou oportunidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria.” (BRASIL, 1996)

Parafraçando o Artigo 37 da referida lei, cabe aos governantes, promover, facilitar e motivar o acesso da população a essa modalidade de ensino. Ofertando em condições de funcionamento dignas, efetivando, portanto, a Educação de Jovens e Adultos nos processos de inclusão social e melhoria na qualidade de vida, tanto pessoal quanto profissional desses alunos.

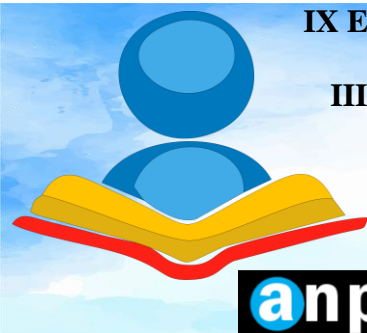
PhET E A SIMULAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Referente aos conteúdos de Matemática, especificamente no ensino de Geometria, percebeu-se que na maioria das vezes o tratamento dado a esse tópico não condiz com a realidade dos estudantes. Fato que acaba não colaborando com o aprendizado e tornando o professor praticamente um mero transmissor de conteúdos. Se faz necessário uma mudança de tal postura do professor, visando sua participação como mediador do processo, junto as metodologias ativas que visam colaborar na transformação da condição de sujeito passivo do estudante, para a de sujeito ativo, no uso de sua criticidade, conhecimento e experiências e assim conseguir solucionar possíveis problemas, conseguindo ser agente se seu próprio conhecimento.

A simulação é uma metodologia ativa de ensino que utiliza o Ensino Baseado em Tarefas num cenário prático controlado e protegido, com diferentes níveis de complexidade, autenticidade e competência. Para atingir essa finalidade, utiliza-se simuladores, objetos ou representações parcial ou total de uma tarefa a ser replicada, podendo adquirir diversos aspectos na dependência da complexidade da tarefa a ser executada. (IGLESIAS; FILHO, 2015, p. 2).

Acredita-se que as metodologias ativas se fazem necessárias no acompanhamento dos objetivos já definidos pelos educadores, em busca de engajamento dos alunos. Ações que são importantes, não apenas para o ensino e aprendizagem, como também, e principalmente, na criação e desenvolvimento de estratégias possíveis para o desenvolvimento de competências necessárias e pertinentes à participação de todos visando o uso de tecnologias adequadas.

IX ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DE ALAGOAS (EPEAL)
V ENCONTRO ALAGOANO DE ENSINO DE CIÊNCIAS
III ENCONTRO REGIONAL DA ANPAE/SECCIONAL DE ALAGOAS
TEMA: CENÁRIOS E NECESSIDADES FORMATIVAS



anpae



PPGE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CEDU - UFAL



PPGECIM
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

O que a tecnologia traz hoje é integração de todos os espaços e tempos. O ensinar e aprender acontece numa interligação simbiótica, profunda, constante entre o que chamamos mundo físico e mundo digital. Não são dois mundos ou espaços, mas um espaço estendido, uma sala de aula ampliada, que se mescla, hibridiza constantemente. Por isso a educação formal é cada vez mais blended, misturada, híbrida, porque não acontece só no espaço físico da sala de aula, mas nos múltiplos espaços do cotidiano, que incluem os digitais. O professor precisa seguir comunicando-se face a face com os alunos, mas também digitalmente, com as tecnologias móveis, equilibrando a interação com todos e com cada um. (MORAN, 2015, p.16)

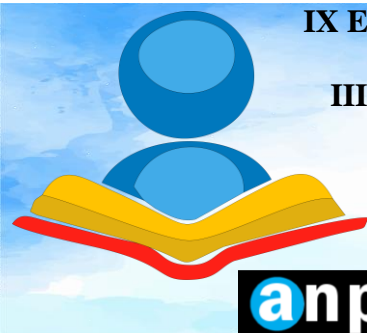
Por isso acredita-se que as metodologias ativas se tornaram excelentes alternativas para motivar os estudantes nas aulas de Matemática. Entre elas está o *PhET Interactive Simulations* (Simulações Interativas), possível de fornecer aos estudantes a possibilidade da montagem de modelos experimentais sobre as mais variadas situações podendo, também, comprovar os modelos descritos nas aulas teóricas. Tornando assim, a simulação, uma efetiva ferramenta de aprendizagem com a finalidade pedagógica de introduzir novos tópicos, construir conceitos, competências, reforçar ideias ou fornecer reflexões conforme Soares (2019):

O PhET³ oferece simulações de matemática e ciências divertidas, interativas, sem custo e baseadas em pesquisas. Nós testamos e avaliamos extensivamente cada simulação para assegurar a eficácia educacional. Estes testes incluem entrevistas de estudantes e observações do uso de simulação em salas de aula. As simulações são escritas em JAVA, Flash ou HTML5. E podem ser executadas on-line ou copiadas para seu computador. Todas as simulações são de código aberto. (SOARES, 2019, p. 01).

O uso das simulações nas aulas de matemática merece um olhar mais detalhado no que diz a respeito a perspectiva de aprendizagem significativa. Neste trabalho tem como proposta apresentar o uso da PhET como proposta da utilização nas aulas de matemática no 2º Período da Educação de Jovens e Adultos do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de São Miguel dos Campos no estado de Alagoas.

Dentre as simulações disponíveis, optamos pela simulação intitulada de Construtor de Área, como mostra a figura 1.

IX ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DE ALAGOAS (EPEAL)
V ENCONTRO ALAGOANO DE ENSINO DE CIÊNCIAS
III ENCONTRO REGIONAL DA ANPAE/SECCIONAL DE ALAGOAS
TEMA: CENÁRIOS E NECESSIDADES FORMATIVAS



anpae



PPGECIM
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática



Figura 1 - PhET Interactive Simulations

A simulação se apresenta de fácil manuseio, mas se faz necessário o uso de um aparelho com acesso a internet e com o Programa Flash instalado como: computador, tablet ou smartphone.

Também é possível seu uso com outros componentes curriculares, como por exemplo em Biologia, Ciências da Terra, Física e Química, e etc, tendo objetivos bem definidos.

Segundo Barros (2019, p.43) os objetivos das simulações no PhET – Physics Education Technology da University Colorado at Boulder, são:

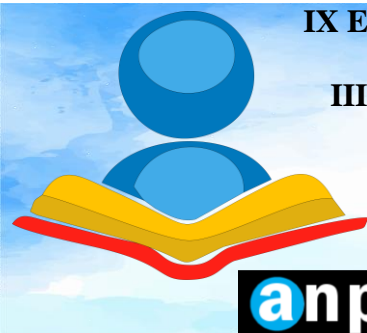
Incentivar a investigação científica; Fornecer interatividade; Tornar visível o invisível; Mostrar modelos mentais visuais; Incluir várias representações (por exemplo, objeto de movimento, gráficos, números, etc.); Use conexões com o mundo real; Dar aos usuários a orientação implícita (por exemplo, através de controles de limite) na exploração produtiva; Criar uma simulação que possa ser flexivelmente usada em muitas situações educacionais. (BARROS, 2019, p.43).

A utilização de simulações desenvolvem habilidades nos alunos, com uma intenção da aprendizagem ser significativa, tendo uma relação entre os saberes. À medida que os usuários interagem com essas ferramentas, eles recebem feedback imediato sobre o efeito das mudanças que fizeram. Isto permite-lhe investigar as relações de causa e efeito e de responder a perguntas científicas através da exploração da simulação.

METODOLOGIA

A pesquisa desenvolveu-se numa Escola Estadual, situada no bairro Centro, no município de São Miguel dos Campos, AL. Esta instituição de Ensino Médio Regular e Educação de Jovens Adultos funcionam regularmente nos turnos matutino, vespertino e

IX ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DE ALAGOAS (EPEAL)
V ENCONTRO ALAGOANO DE ENSINO DE CIÊNCIAS
III ENCONTRO REGIONAL DA ANPAE/SECCIONAL DE ALAGOAS
TEMA: CENÁRIOS E NECESSIDADES FORMATIVAS



anpae



PPGE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CEDU - UFAL



PPGECIM
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

noturno. O professor da disciplina de matemática usou o software PhET, como ferramenta de ensino.

Utilizou-se simulações interativas como objetos de aprendizagem, visualizando rapidamente o assunto Área de figuras planas. As simulações interativas utilizadas abordaram conteúdos estudados no 2º período da Educação de Jovens e Adultos (EJA), sendo aplicado nas turmas: 2º Período A, 2º Período B E 2º Período C, com o total de 100 alunos. Este estudo foi realizado no componente curricular de Matemática da Escola Estadual Ana Lins, na cidade de São Miguel dos Campos – Alagoas, no período de agosto de 2019.

Em princípio foram realizadas aulas expositivas sobre o conteúdo com explicação em sala de aula e com aplicação e correção de atividades, utilizando como ferramenta quadro branco e piloto para quadro branco utilizando-se para isto quatro (4) aulas.

Aplicou-se a simulação do Construtor de Áreas. Sendo os resultados discutidos posteriormente. Com as turmas que realizaram a aplicação avaliativa do software livre PhET e o sigilo dos alunos foi mantido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 1 encontra-se as informações referente a frequência, o quantitativo de alunos que participaram das aulas com PhET.

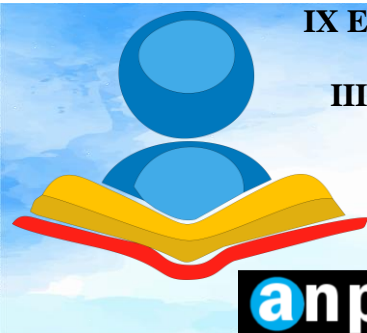
Turma	Quantidade de alunos da turma	Quantidade de alunos frequentes usando PhET	Porcentagem (%)
2º Período “A”	34	25	73,5
2º Período “B”	32	26	81
2º Período “C”	34	27	79
TOTAL	100	78	74

Quadro 1 – Frequência de alunos

Percebe-se de acordo com o quadro acima, que mais de dois terços (2/3) das turmas participaram das simulações, que demonstra um número significativo de acordo com o total de alunos das turmas.

No Gráfico 1 nos mostra que a maioria dos alunos 50% deles considera a área de conhecimento, a matemática, como nem fácil, nem difícil, e que 42% considera fácil, demonstra uma realidade diferente da disciplina de acordo com os dados que circulam nas mídias sobre a matemática. No Gráfico 2 fica evidente que a maioria dos alunos considera que

**IX ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DE ALAGOAS (EPEAL)
V ENCONTRO ALAGOANO DE ENSINO DE CIÊNCIAS
III ENCONTRO REGIONAL DA ANPAE/SECCIONAL DE ALAGOAS
TEMA: CENÁRIOS E NECESSIDADES FORMATIVAS**



anpae



PPGECIM
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

o uso de simulações auxilia na aprendizagem, já que, 41% optaram por facilita e 36% optaram por facilita muito, isso confirma que as simulações facilitam no aprendizado e ajudam no desenvolvimento da disciplina e numa boa prática pedagógica.

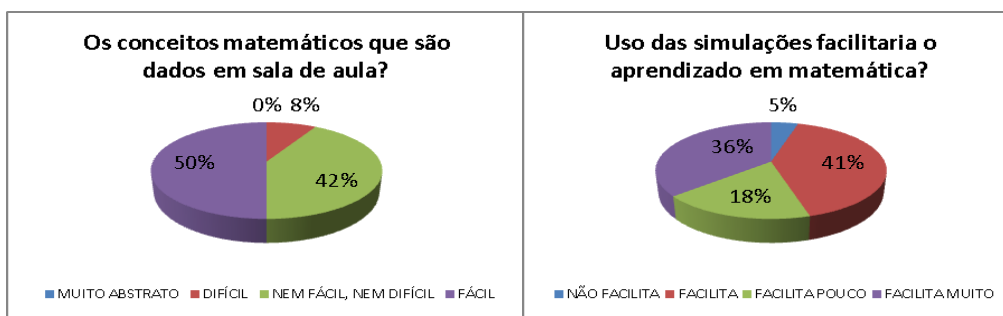


Gráfico 1

Gráfico 2

No Gráfico 3 é apresentado que a maioria dos alunos 54%, já apresentavam o conhecimento do PhET, fato que colaborou com o desempenho destes com relação ao uso da simulação PhET referente ao objeto de estudo deste trabalho. No gráfico 4, fica evidente a preferência dos alunos pela utilização de uma metodologia ativa no qual são participantes ativos na construção de conhecimento e ter uma prática pedagógica diferenciada, pois 59% dos alunos afirmam ser muito relevante e 36% consideram relevante o uso do PhET como recurso em sua sala de aula.

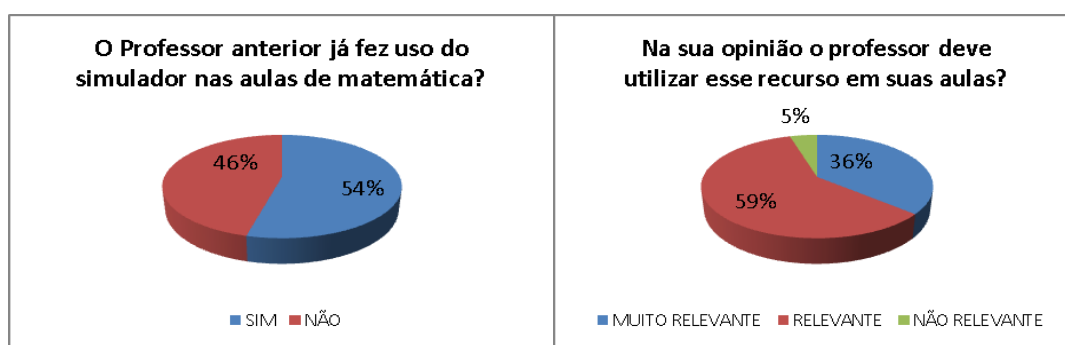
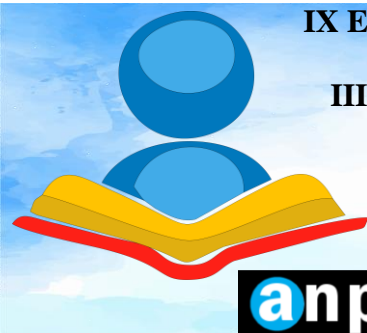


Gráfico 3

Gráfico 4

Nesse contexto, o conteúdo de áreas de modo abstrato, mostradas com o uso de softwares computacionais é importante para os alunos compreenderem melhor e de forma significativa. Nossos resultados mostram que o ensinamento pela PhET para a compreensão e ensinamento das áreas e perímetros, que não foram alcançadas usando apenas aulas expositivas e/ou baseadas apenas nos livros didáticos.



anpae



PPGE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CEDU - UFAL



PPGECIM
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer das aulas foi possível observar a participação, o desenvolvimento, interação dos alunos com o uso do simulador. Concluímos, portanto que foi importante e gratificante seu uso nas aulas e durante as atividades, conforme os resultados apresentados. Recebemos o *feedback* positivo dos alunos referente a aplicação do PhET enquanto facilitador na aprendizagem. Desta maneira, consideramos que a aplicação do PhET está relacionada a uma metodologia ativa capaz de aproximar o professor e aluno cada vez mais no processo de construção do conhecimento.

REFERÊNCIAS

- BARROS, Jailson Cardoso de. **A utilização do PhET para aprendizagem de matemática nas séries finais do ensino fundamental.** 2019.
- BRASIL, **Base Nacional Comum Curricular (BNCC).** Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.
- BRASIL. Lei 9394/96. **Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** 1996
- DUARTE, Newton. **O ensino de matemática na educação de adultos.** 10 ed. São Paulo, Cortez, 2008.
- GADOTTI, Moacir; ROMÃO, José E. (Org.). **Educação de Jovens e Adultos: teoria, prática e proposta.** 12. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- IGLESIAS, Alessandro G.; FILHO, Antônio Pazin. **Emprego de Simulações no Ensino e na Avaliação.** Medicina, Ribeirão Preto, 2015.
- MORAN, José. **Mudando a Educação com Metodologias Ativas.** São Paulo, 2015.
- SOARES, Alexandre R. **Sobre a PhET.** Entrevista. Disponível em: http://phet.colorado.edu/pt_BR/about. Acesso em: 10 de ago. 2019.