

O STEAM COMO MÉTODO DE ENSINO NUMA ABORDAGEM SOBRE UNIDADES DE MEDIDAS E GRANDEZAS

Lizandra Meire Moreira Santos ¹
Otávio Floriano Paulino ²

RESUMO

As unidades de medidas para quantificar as grandezas estão presentes no nosso dia a dia desde o tempo dos homens primitivos. Sabemos que os alunos possuem o conhecimento de algumas grandezas sob o ponto de vista do senso comum, como por exemplo: a altura e o peso deles. Contudo, o objetivo desta pesquisa é transformar essa compreensão em conhecimento científico, além de padronizá-lo com auxílio do Sistema Internacional de Unidades (SI). Pretendem-se trabalhar neste artigo somente as noções das grandezas: massa, comprimento, tempo e capacidade de armazenamento de memória, bem como aprender suas devidas conversões. Na percepção de que os alunos estariam chegando ao ensino médio com dificuldade quanto à utilização das unidades de medidas, optaram-se como público alvo, estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública situada na cidade Marcelino Vieira/RN, para que passem às próximas séries com esse saber. Escolhendo o STEAM como metodologia de ensino integrando as áreas das Ciências, Tecnologias, Engenharias, Artes e Matemáticas. Observando como a obtenção dos resultados e a participação dos alunos na aula foi exitosa, este trabalho servirá de reflexão para práticas pedagógicas de pesquisadores e docentes, de como chamar a atenção dos alunos no ensino os tornando protagonista do seu próprio conhecimento.

Palavras-chave: Unidade de medidas, Grandezas, Ensino fundamental, Metodologia STEAM.

INTRODUÇÃO

As unidades de medidas para quantificar as grandezas estão presentes no nosso dia a dia desde o tempo dos homens primitivos, mesmo que não soubessem como definir essa necessidade de mensurar todas as coisas. Ter um modelo específico para determinar e quantificar medidas não é um aspecto novo e apenas referente às sociedades modernas. Durante todo o decorrer da história, diferentes civilizações elaboraram sistemas e unidades próprios para atender as necessidades vigentes (ROCHA, 2020). E saber a importância que elas ocupam no nosso espaço é essencial, pois são de grande importância na vida acadêmica e social das pessoas.

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGE) da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, Brasil. Endereço para correspondência: BR-405, Km 3, Arizona, Pau dos Ferros-RN, Brasil, CEP:59900-000. E-mail: lizandraneire@hotmail.com;

² Adjunto na Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA), Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, Brasil. Endereço para correspondência:BR-226, Km 405, Pau dos Ferros-RN, Brasil, CEP: 59900-000. E-mail: otavio.paulino@ufersa.edu.br.

Sabemos que os alunos possuem o conhecimento de algumas grandezas sob o ponto de vista do senso comum, como por exemplo: a altura e o peso deles (GALLO, 2022). Contudo, o objetivo desta pesquisa é transformar essa compreensão em conhecimento científico, além de padronizá-lo com auxílio do Sistema Internacional de Unidades (SI).

Dispomos atualmente de uma diversidade de unidades de medidas, entretanto, pretendem-se trabalhar neste artigo somente as noções das grandezas: massa, comprimento e área do quadrado/retângulo, tempo e capacidade de armazenamento de memória, considerando estas, as mais presente no cotidiano deles, bem como aprender suas devidas conversões, ao final serão avaliados com um questionário como forma de analisar se os objetivos foram alcançados.

As grandezas estudadas nas ciências são trabalhadas desde a primeira fase do ensino fundamental. Entretanto, o que notamos é uma dificuldade enorme por parte dos alunos do ensino médio na utilização das unidades de medidas (BRITO, 2020). Visando essa percepção, optaram-se como público alvo, estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública situada na cidade Marcelino Vieira/RN, para que eles cheguem às próximas séries com um melhor conhecimento científico sobre o conteúdo abordado neste artigo.

Para que essa aplicação seja possível, é preciso focar no protagonismo dos estudantes e na intervenção flexível do educador diante de possíveis situações que forem surgindo no decorrer das aulas. Nesse sentido o STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) foi escolhido como metodologia de ensino na investigação da pesquisa-ação, pois é um movimento com visão transdisciplinar que integra as áreas das Ciências, Tecnologias, Engenharias, Artes e Matemáticas em seu acrônimo (BACICH e HOLANDA, 2020).

REFERENCIAL TEÓRICO

A preocupação do ensino atualmente está centrada na participação ativa do aluno na aula, em que ele vai sendo retirado de uma posição cômoda, puramente receptora de informações, para um contexto em que poderá desenvolver iniciativa, criatividade, a criticidade reflexiva, a capacidade de auto avaliação, cooperação para se trabalhar em equipe, responsabilidade, ética e a sensibilidade na assistência. Enquanto os professores fazem seu papel de mediadores ou facilitadores do processo, na qual o docente e o livro didático não são mais os meios exclusivos do saber em sala de aula (LOVATO, 2018).

2.1 Unidades de Medidas e Grandezas

O homem sempre esteve preocupado com a medição e a construção dos instrumentos de medida das grandezas que, em número crescente e aos poucos, foram se tornando objeto de seu interesse ou curiosidade (ROZENBERG, 2002). Desde o início, os homens precisavam saber a quantidade de terra a ser plantada, quantidade de pano que uma mulher precisava para fazer um vestido novo e para fazer essas medições, eles usavam partes do corpo como a braça, a jarda, o palmo, a palma, o cúbito, o pé, o passo, etc. (SANTOS, 2019).

A partir do momento em que passou a se organizar em grupos, e estes grupos foram crescendo, suas necessidades de medir foram aumentando cada vez mais. As civilizações foram se modernizando conforme os meios de transporte e tecnologias iam surgindo, e para atender o comércio seria preciso uma padronização para medir a produção e suporte dimensional para o desenvolvimento das ciências e tecnologia, de forma universal (CARDOSO e FERNANDES, 2008).

E para atender as demandas de novas unidades de medidas, se criou o Sistema Internacional de Unidade (SI) conforme está descrito na Tabela 1.

Tabela 1 – As grandezas de base do Sistema Internacional de Unidades (SI)

GRANDEZA	UNIDADE	SÍMBOLO
Tempo	segundo	s
Comprimento	metro	m
Massa	kilograma ou quilograma	kg
Corrente Elétrica	ampere	A
Temperatura Termodinâmica	kelvin	K
Quantidade de Matéria	mol	mol
Intensidade Luminosa	candela	cd

Fonte: INMETRO, adaptado pela autora (2022)

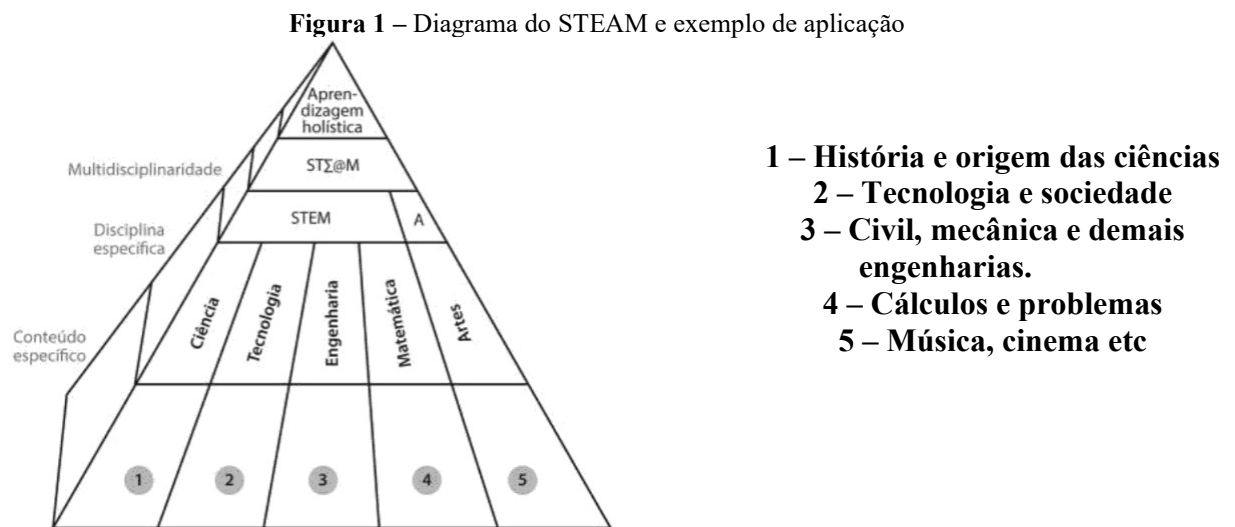
O propósito da criação da tabela acima partiu da necessidade de um sistema prático mundialmente aceito nas relações internacionais, no ensino e no trabalho científico, sendo, naturalmente, um sistema que evolui de forma contínua para refletir as melhores práticas de medição que são aperfeiçoadas com o decorrer do tempo (ROTONDO, 2019).

2.2 STEAM

Educadores, pesquisadores e pensadores defendem uma ruptura com os dogmas da escola, valorizando espaços não escolares de aprendizagem, criando novos ambientes educacionais multidisciplinares e adotando metodologias que colocam os alunos no foco do

processo de ensino e aprendizagem, em uma busca constante pelo conhecimento (VENTURINE e MALAQUIAS, 2022).

Bacich e Holanda (2020) vêm trazer um desses movimentos ativos que contribuem para essa educação formal dos alunos. A metodologia STEAM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) começou a ser utilizada nos Estados Unidos nos anos de 1980 valorizando e integrando diversas áreas, assim como traz em seu acrônimo as iniciais das seguintes áreas: Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (Figura 1).



Fonte: BACICH e HOLANDA (2020)

A abordagem transdisciplinar que a pirâmide nos mostra, possibilita que os desafios a serem propostos na abordagem STEAM envolvam mais do que conteúdos, mas procedimentos e valores (BACICH e HOLANDA, 2020). Podemos ver essa aplicação no trabalho de Ramos e Lavor (2021) investigaram sobre a educação financeira com alunos da engenharia, fazendo uso de aplicativos, questionário online, filmes e demais ferramentas que o STEAM disponibiliza e perceberam que a maioria dos estudantes compreendeu a relevância da educação financeira para o futuro pessoal e profissional.

Dias e Melo (2022) também fizeram uso da metodologia ativa através do STEAM para investigar processos educativos e construção de formação docente voltada para a realidade escolar com ênfase na resolução de problemas reais através da criatividade e desenvolvimento do pensamento crítico do estudante e também, êxito nas possibilidades de desenvolver a Abordagem STEAM na BNCC.

Silva (2021) pesquisou os sentidos que podem ser atribuídos a Números Inteiros em uma investigação feita por estudantes sob a perspectiva STEAM em um software que exibe uma vasta quantidade de informações sobre os locais do mundo em tempo real e colorimetricamente representados. E Fernandes (2022) abordou a Robótica Educacional através

do STEAM com desenvolvimentos de projetos em áreas de Responsabilidade social e Sustentabilidade.

Tendo em vista que a metodologia STEAM não é um método criado recentemente, mas que vem sendo implantado há pouco tempo, ela se apresenta como uma forma inovadora de ensino de caráter multidisciplinar, sendo uma alternativa mais propícia à aplicação desta pesquisa, dado que segundo Bacich e Holanda (2020), só em 2017 ocorreu a homologação do STEAM a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o ensino fundamental.

METODOLOGIA

Buscando analisar por meios diversos, sobre quais metodologias seriam mais eficazes na abordagem do tema: Noção e conversão de unidades de medidas e grandezas decidiu-se ministrar as aulas através da metodologia STEAM. Sendo esta realizada numa escola da rede pública situada na cidade de Marcelino Vieira/RN com uma turma do 9º ano do ensino fundamental.

Os primeiros momentos da aula foram destinados à integração das ciências, com o intuito de dar significado científico aos conhecimentos prévios e de senso comum que os discentes possuíam acerca do tema. Na oportunidade foram contextualizadas à abordagem histórica e a importância do conteúdo na vida dos discentes.

Os estudantes foram instigados a refletir sobre os modelos e padrões de medidas utilizados pelas antigas civilizações e por que foi necessária a modernização dos recursos de medição, bem como aprender fazendo na prática algumas medições no ambiente da sala de aula, com materiais levados pela pesquisadora, como trena, balança e cronômetro para realizar as atividades práticas.

Após a abordagem teórica, chegava o momento de apresentar métodos de conversão das unidades em forma de aplicação prática integrando dessa forma a matemática do acrônimo. Nos slides, foi colocado para os estudantes maneiras à qual eles poderiam recorrer para obter as transformações das unidades de medida de comprimento do SI.

Ao mesmo instante que se demonstrava como se converter as unidades de medidas, fazia-se uso da letra “T” da metodologia STEAM, inserindo assim a tecnologia no contexto educativo, com algumas simulações realizadas no GeoGebra que representavam situações do cotidiano. E em busca de outra ferramenta que auxiliasse na produção da Engenharia, propomos aos alunos que construíssem com auxílio do recurso Modelo de Área: Multiplicação disponível

na plataforma PhET, pequenos projetos de planta baixa de uma residência, para ter conhecimento de como se dar a atuação das construções civis.

Para agregar as Artes, foi sugerido aos alunos que desenhassem no papel, situações cotidianas que refletissem o tema da aula visto, logo após, fazer a troca de desenhos entre eles e expressassem quais unidades de medidas e grandezas eles detectavam no desenho do colega. O esquema resumido de como foi aplicada a metodologia STEAM na abordagem do tema: Unidades de Medidas e Conversão estão demonstradas na Tabela 2.

Tabela 2 - Planejamento do STEAM

ÁREA	ATIVIDADE	RECURSO	AMBIENTE
Ciência	Conceitos históricos e metodologia de conversão	Slides	Sala de aula
Tecnologia	Apresentação	Computador	Lab. de Informática
Engenharia	Projetar uma pequena planta baixa	Simulações	Lab. de Informática
Artes	Desenhar situações diárias nas quais as grandezas estão presentes	Desenho e Vídeo <i>YouTube</i>	Biblioteca/ Lab. de Informática
Matemática	Situações problemas para resolver	Virtual/Palpável	Em todos os ambientes

Fonte: Autores (2022)

Para avaliar os objetivos de aprendizagem, ao final da aula, um questionário revisando tudo o que tinha sido discutido foi aplicado para que respondessem individualmente, contendo sete questões objetivas e uma subjetiva. E também um questionário de satisfação contendo dez questões objetivas, buscando identificar o conhecimento adquirido sobre o que foi ensinado e a satisfação dos participantes quanto à metodologia utilizada. Com isso poderemos refletir sobre a aplicação do STEAM como um método ativo de ensino, situando o aluno não somente como receptor de informações, mas protagonista do próprio conhecimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aula ocorreu teve duração de duas horas e trinta minutos, contando com a participação de 13 alunos do 9º ano como objeto de estudo e análise do método, sendo que estes compareceram de forma voluntária. Iniciamos a aula na sala como de costume para investigar através de perguntas orais se eles já teriam estudado ou se utilizaram algo relacionado ao conteúdo em algum momento da vida deles. A resposta obtida pela turma inteira foi que nunca ouviram falar e que não lidavam com medidas e grandezas.

A partir das respostas dos participantes viu-se a necessidade de apresentar a importância dessa temática logo cedo e ir para o ensino médio com os principais conceitos referentes ao assunto, pois segundo dados colhidos de Brito (2020), os alunos do ensino médio demonstram bastante dificuldade em relação ao SI.

Após a pesquisadora ter feito a análise do conhecimento prévio dos alunos, foi mostrado aos poucos algumas ferramentas de mensurações através de imagens nos slides, despertando o interesse e a participação dos estudantes, pois viram que aquele conteúdo não estava distante da sua realidade. Então, começaram a falar sobre outros instrumentos de medidas e em que momentos o utilizavam.

Conforme a participação da turma foi aumentando, foram abordados o contexto histórico e as definições científicas ao que diz respeito às medidas e grandezas, explicando a importância e o surgimento de uma regra padrão para as unidades, no sentido de não haver confusão de um lugar para o outro. Para explicar a teoria na prática, foi pedido a dois alunos que medissem a largura da sala de aula através de passos, depois de terem-no feito, perceberam que a contagem de passos foi muito diferente entre eles.

Em seguida, foi pedido para medirem a largura da sala com a trena disponibilizada pela pesquisadora, ambos chegaram ao mesmo resultado desta vez, dessa forma entenderam no experimento como foi surgindo à necessidade de criarem novas unidades de medidas, bem como padroniza-las. Criando outro estímulo, decidiu-se ir para o laboratório de informática assistir um desenho disponível no YouTube, exibido na Figura 2, e logo após responder oralmente quais instrumentos de medidas foram mostrados e quais as grandezas e unidades que apareceram para fixar tudo o que já tinha sido ensinado, como forma de revisão de conteúdo.

Figura 2 – Desenho sobre medidas e grandezas



Fonte: Canal Prof Ediani Oliveira (2022)

Apresentada a parte teórica, chegava o momento de conhecer e calcular as conversões das unidades de massa, comprimento, tempo e capacidade de armazenamento de memória através de tabelas. Contextualizando com exemplos do dia a dia deles como peso corporal, área de um espaço, duração das aulas, joguinhos e memória do celular.

Sintetizando a pesquisa com caráter mais artístico, levou-se os alunos para biblioteca e pediu-se que se dividissem em grupos para desenhar situações quaisquer em que as medidas e grandezas estivessem presentes, porém sem que especificassem quais eram. Quando todos terminaram, a pesquisadora trocou os desenhos de forma que cada grupo ficasse com a arte de

outro grupo, e nesta etapa pediu-se que eles identificassem: o instrumento, a grandeza e a unidade de medida presente naquele desenho. A Figura 3 traz os desenhos e repostas dos grupos.

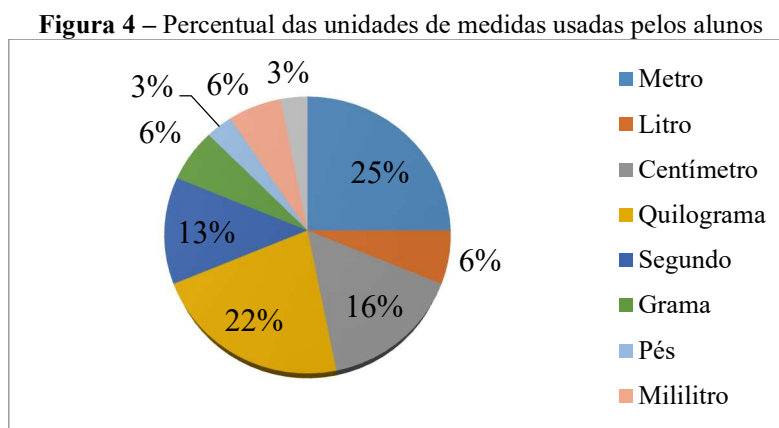
Figura 3 – Medidas e Grandezas na arte



Fonte: Autores (2022)

Para verificar o quanto o público alvo foi contemplado com a metodologia, o questionário avaliativo perguntava na questão um se os alunos conseguiam identificar a importância das unidades de medidas e grandezas no cotidiano e somente dois alunos tinham dúvidas em relação ao conteúdo. A segunda questão era subjetiva e pedia para os alunos

escreverem quais unidades de medidas mais utilizavam diariamente e a Figura 4 mostra o resultado das respostas.



Fonte: Autores (2022)

Observando a figura acima, notamos que os alunos identificam o metro e o quilograma em seu dia a dia, e o mais impressionante é citarem outras mensurações como a grandeza volume que não foi trabalhada na pesquisa, demonstrando o quão abrangente foi a aprendizagem deles. A terceira, quarta e quinta questões relatavam situações problemas falando respectivamente da conversão de unidades das grandezas: capacidade de armazenamento de memória, massa e tempo. O resultado foi satisfatório, pois 100% da turma acertaram essas questões.

Já a questão seis, pedia a conversão da unidade centímetro (cm) para metro (m), porém num cálculo da área de uma superfície quadrada. 62% da turma obtiveram êxito nesse contexto da engenharia. A questão sete perguntava sobre a opinião dos discentes quanto à contribuição das ferramentas online na aprendizagem das unidades de medidas, e somente um aluno respondeu que não.

E finalmente a questão oito de múltipla escolha que procurou saber quais dos recursos utilizados levaram os alunos a compreenderem melhor a temática. A grande maioria respondeu que aprendeu melhor através da tecnologia, com o uso de simulações, 28% afirmaram que as atividades práticas eram mais estimulantes, 22% preferiram os slides e textos e apenas 6% gostam de atividades teóricas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo abriu espaço para concretizarmos investigações sobre o STEAM acerca de uma metodologia que abordasse a interdisciplinaridade, fazendo as possíveis correlações entre as unidades de medidas usadas pelos alunos e as unidades do (SI). Dessa

forma possibilitando ao aluno o pensamento crítico e reflexivo entre o conteúdo e prática científica com o cotidiano espontâneo dos discentes.

Os resultados obtidos demonstram como a participação dos alunos na aula foi exitosa, servindo de reflexão para práticas pedagógicas de pesquisadores e docentes, de como chamar a atenção dos alunos no ensino. Mostramos como a dinâmica do ensino construtivista se manifesta na educação, o qual considera a aprendizagem como uma construção da própria criança, em que ela é o centro no processo, e não o professor (LEÃO, 1999).

Contamos com um público de 13 alunos voluntários, interessados na pesquisa, os quais exibiram resultados satisfatórios na dinâmica de uma aula com teoria, prática, tecnologia, criatividade artística e execução de projetos, trazendo uma gama de saberes tanto para o pesquisador quanto para os discentes.

Portanto pretendeu-se aqui contribuir com elementos que possam auxiliar no ensino de unidades de medidas e grandezas para futuras práticas pedagógicas, nas quais as atividades a serem desenvolvidas propiciem aos alunos o protagonismo que as atuais metodologias de ensino buscam.

REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro. **STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica**. Penso Editora, 2020.

BRITO, F. Uma forma prática de trabalhar as unidades de medidas no cotidiano dos alunos do Ensino Médio. **COLÓQUIO INTERNACIONAL EDUCAÇÃO, CIDADANIA E EXCLUSÃO IV. Anais**, 2020. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/11478>>. Acesso 15 de mai. 2023.

CANAL PROF EDIANI OLIVEIRA. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=RsWmxfyHmlU>. Acesso em 14 de outubro de 2022.

CARDOSO, L. E. C.; FERNANDES, F. C. R. Unidades de medida: conceitos, evolução e desenvolvimento em sala de aula. **ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**, v. 12, 2008. Disponível em: <https://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2008/>. Acesso em 15 de mai. 2023.

DIAS, T. M. da S.; MELLO, G. J. Análise das competências e habilidades da área de ciências da natureza orientadas através da abordagem STEAM. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. e22013, 2022. Disponível em: <<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/13094>>. Acesso em: 15 maio. 2023.

FERNANDES, N. M. M. C. Integração entre a robótica educacional e a abordagem STEAM: identificação da área de oportunidade e desenvolvimento de protótipos. 2022. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2022. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/16232>>. Acesso em 15 de mai. 2023.

GALLO, R. de L. Contribuições e limitações do material "Educação Matemática nos Anos Iniciais (EMAI)" para aprendizagem de grandezas e medidas: game como estratégia de intervenção. 2022. Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Estadual Paulista (Unesp). 2022. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/217692>>. Acesso em 15 de mai. 2023.

GEOGEBRA. Disponível em: <https://www.geogebra.org/m/hxdfyn2n>. Acesso em 8 de outubro de 2022.

INMETRO. Disponível em: <https://www.gov.br/inmetro/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/documentos-tecnicos-em-metrologia/quadro-geral-de-unidades-de-medida-no-brasil.pdf/view>. Acesso em 8 de outubro de 2022.

LEÃO, D. M. M. Paradigmas contemporâneos de educação: escola tradicional e escola construtivista. **Cadernos de pesquisa**, p. 187-206, 1999. Disponível em: <<https://publicacoes.fcc.org.br/cp/article/view/685>>. Acesso em 15 de mai. 2023.

LOVATO, F. L.; MICHELOTTI, A.; SILVA LORETO, E. L. Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão. **Acta Scientiae**, v. 20, n. 2, 2018. Disponível em: <<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/3690>>. Acesso em 15 de mai. 2023.

MEDE. **Instrumentos de Medição**. Disponível em: <https://www.medeinstrumentos.com.br/a-origem-da-metrologia/#:~:text=Para%20medir%20comprimentos%2C%20o%20homem,continuum%20s%20usados%20at%C3%A9%20hoje>. Acesso em 8 de outubro de 2022.

PHET. Disponível em: https://phet.colorado.edu/sims/html/area-model-multiplication/latest/area-model-multiplication_pt_BR.html. Acesso em 12 de outubro de 2022.

RAMOS, M. do S. F.; LAVOR, O. P. Educação financeira através da Metodologia STEAM: inovações educacionais no Ensino Superior. **Debates em Educação**, v. 13, n. 31, p. 864-882, 2021. Disponível em: <<https://www.seer.ufal.br/ojs2-somente-consulta/index.php/debateseducacao/article/view/11661>>. Acesso em 15 de mai. 2023.

ROCHA, L. de S. Unidades de medidas e grandezas: abordagem histórica e prática para o aprendizado do sistema métrico. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 1, n. 1, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/10856>>. Acesso em 15 de mai. 2023.

ROZENBERG, I. M. **O sistema internacional de unidades-SI**. Instituto Mauá de Tecnologia, 2002.



SANTOS, J. C. L. Revivendo a cultura indígena Potiguara da Paraíba: uma sequência didática sobre unidades de medida. Rio Tinto, 2019. 77 p. Disponível em:

<<https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/14527>>. Acesso em 15 de mai. 2023.

SILVA, S. F. Educação matemática e abordagem STEAM: números inteiros e a busca por sentidos. Trabalho de conclusão de curso, Porto Alegre, 2021. Disponível em:

<<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/236552>>. Acesso em 15 de mai. 2023.

VENTURINE, C.; MALAQUIAS, I. História da ciência em projetos STEAM: contribuições possíveis. **Este trabalho é cofinanciado por Fundos Nacionais através da FCT–Fundação para a Ciência e a Tecnologia, IP, no âmbito do projeto Ref.ª UIDB/05507/2020.**

Agradecemos adicionalmente ao Centro de Estudos em Educação e Inovação (CI&DEI) e ao Politécnico de Leiria pelo apoio prestado., p. 32, 2022. Disponível em:

<https://iconline.ipleiria.pt/bitstream/10400.8/7746/4/VI_ENGIE_DOI.pdf#page=34>.

Acesso em 15 de mai. 2023.