

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ABAETETUBA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA  
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA

JANEIDE DAS NEVES CARDOSO  
LETICIA PACHECO OLIVEIRA

**O ENSINO DE EQUAÇÃO EXPONENCIAL POR ATIVIDADE EXPERIMENTAL**

ABAETETUBA

2022

JANEIDE DAS NEVES CARDOSO  
LETICIA PACHECO OLIVEIRA

**O ENSINO DE EQUAÇÃO EXPONENCIAL POR ATIVIDADE EXPERIMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal do Pará, campus Abaetetuba, como requisito final para obtenção do grau de licenciado pleno em Matemática, sob orientação do Prof. Dr. Aubedir Seixas da Costa.

ABAETETUBA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará  
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

C268e Cardoso, Janeide das Neves.  
O Ensino de Equação Exponencial por Atividade Experimental  
/ Janeide das Neves Cardoso, Leticia Pacheco Oliveira . — 2022.  
IV, 18 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Auedir Setxas da Costa  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade  
Federal do Pará, Campus Universitário de Abaetetuba, Curso de  
Matemática, Abaetetuba, 2022.

1. Ensino de Matemática . 2. Atividade Experimental. 3.  
Equação Exponencial . I. Título.

CDD 371.102

---

JANEIDE DAS NEVES CARDOSO

LETICIA PACHECO OLIVEIRA

## O ENSINO DE EQUAÇÃO EXPONENCIAL POR ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Licenciado pleno de Matemática” e aprovado em sua forma final pelo Curso de Matemática.

Abaetetuba - PA, 11 de agosto de 2022.



Prof. Dr. Aubedir Seixas da Costa

Coordenador do Curso

### **Banca Examinadora:**



Prof. Dr. Aubedir Seixas da Costa

Orientador - FACET/CUBT



Prof. Dr. Osvaldo dos Santos Barros

Membro interno – FACET/CUBT



Prof. Ms. Marcel Brito Soares

Membro Externo – SEDUC - PA



Prof. Ms. Paulo Petterson Lima da Silva

Membro Externo – SEDUC - PA

# O ENSINO DE EQUAÇÃO EXPONENCIAL POR ATIVIDADE EXPERIMENTAL TEACHING EXPONENTIAL EQUATION THROUGH EXPERIMENTAL ACTIVITIES

Janeide das Neves Cardoso  
Leticia Pacheco Oliveira  
Orientador: Aubedir Seixas Costa

## RESUMO

Essa pesquisa exhibe um estudo sobre o ensino da Equação Exponencial por Atividade Experimental, tendo como objetivo compreender a relevância das Atividades Experimentais como metodologia para o ensino de Equações Exponenciais. Foi desenvolvida através da metodologia do ensino de Atividades Experimentais por Redescoberta, na qual se caracteriza pela utilização das etapas do método científico, onde o discente desenvolve habilidades de observar, analisar, pesquisar, avaliar, inferir e testar, com o aluno participando ativamente do processo de construção de seu conhecimento. Foram aplicadas quatro atividades com estudantes do oitavo ano de uma escola pública localizada no município de Acará-PA. Logo após a metodologia utilizada, notou-se um maior entendimento dos conceitos apresentados. Nessa perspectiva, diversos autores têm proposto atividades na tentativa de facilitar o processo de ensino e aprendizagem em Matemática, sobretudo quando se trata de conteúdos de difícil compreensão, evidenciando assim, que o uso de Atividades Experimentais se caracteriza como um recurso facilitador que ultrapassa o ensino tradicional e proporciona a manipulação eficaz de teorias e conceitos abordados na aula.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática; Atividade Experimental; Equação Exponencial.

## ABSTRACT

This research shows a study about the teaching of Exponential Equation by Experimental Activity, aiming to understand the relevance of Experimental Activities as a methodology for teaching Exponential Equations. It was developed through the methodology of teaching Experimental Activities by Rediscovery, which is characterized by the use of the steps of the scientific method, where the student develops abilities to observe, analyze, research, evaluate, infer and test, with the student participating actively in the process of building his knowledge. Four activities were applied with eighth grade students from a public school located in the city of Acará-PA. Soon after the methodology used, a greater understanding of the concepts presented was noticed. In this perspective, several authors have proposed activities in an attempt to facilitate the teaching and learning process in mathematics, especially when it comes to difficult to understand content, thus demonstrating that the use of experimental activities is characterized as a facilitating resource that goes beyond traditional teaching and provides effective manipulation of theories and concepts discussed in class.

**Keywords:** Mathematics Teaching; Experimental activity; Exponential Equation.

## 1 INTRODUÇÃO

A matemática possui em sua formação um vasto processo de contribuições, que vem acompanhado juntamente com as necessidades oriundas do cotidiano e a evolução constante da humanidade. Que a muito tem tornado as descobertas das quais faz parte no âmbito da educação, desvinculadas e sem relação, desencadeando assim ao longo do tempo certas dúvidas quanto ao seu uso e finalidades.

Levando em consideração o atual estado do ensino da matemática que se caracterizam por aulas que se concentram quase que inteiramente expositivas, em que se nota o gradual aumento de rejeição pela disciplina por parte dos alunos, todavia como respostas a tal cenário, docentes passaram a propor novas alternativas metodológicas na tentativa de facilitar o processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Essas alternativas, cuja apresentação possuem características específicas bem como sua própria organização e funcionamento, receberam as seguintes denominações: Uso de jogos, Uso da História da Matemática, Modelagem, Investigação Matemática, Etnomatemática, Uso de Tecnologias de Comunicação e Resolução de Problemas (SÁ, 2020).

A ideia inicial para a escolha desse estudo partiu de um acompanhamento feito através de uma apresentação online realizada pelo Professor Dr. Pedro Franco de Sá, sobre o tema Atividades Experimentais, na qual o mesmo já escreveu diversos artigos. A partir disso buscamos por leituras desses artigos e análises de alguns outros trabalhos relacionados ao tema, no qual nos abriu extrema curiosidade e interesses sobre a temática. O que nos levou a deliberação sobre a relevância de trabalhos voltados a esse conteúdo, visto que já existe grande visibilidade do ensino por Atividades Experimentais abordados no âmbito da Educação Matemática.

À vista disso, temos as Equações Exponenciais que atrelada ao contexto de funções exponenciais, tem aplicação em diversas áreas como: engenharia, geologia, biologia, finanças. Dentre as possibilidades metodológicas, optou-se pela aplicação de Atividades Experimentais, visto que, conforme apresenta Sá (2009), a principal peculiaridade deste método refere-se ao fato de que o conteúdo a ser apreendido pode ser descoberto pelos próprios educandos durante o desenvolvimento das atividades, até que sejam assimilados. Sendo assim, considerando todo o exposto surgiu a seguinte problemática: de que forma as Atividades Experimentais podem contribuir com o ensino de Equações Exponenciais?

Visto que, a aprendizagem de Equações Exponenciais traz problemas que vão desde a dificuldade em se compreender temáticas envolvendo esse tipo de objeto matemático, até

mesmo o ensino ministrado de forma resumida. Sendo assim é possível que um aprendizado de maneira elementar possa vim a oportunizar direta ou indiretamente a aquisição de uma aprendizagem expressiva, favorecendo a contemplação e a relevância que as aplicações no campo das Equações Exponenciais possuem nas mais diversas áreas onde se usam as suas finalidades.

Nessa perspectiva, o objetivo geral deste trabalho, é compreender a relevância das Atividades Experimentais como metodologia para o ensino de Equações Exponenciais. Desse modo, este trabalho busca: evidenciar o ensino de matemática por Atividade Experimental; compreender a relevância das Atividades Experimentais no ensino de matemática; e as Equações Exponenciais por meio de Atividades Experimentais.

Foi utilizado para a realização e considerações deste trabalho, a fundamentação teórica voltada a partir do levantamento de referências bibliográficas. Na qual ocorreu por intermédio de pesquisa em livros, sites, monografias e artigos relacionados com a clareza do tema.

## **2 O ENSINO DE MATEMÁTICA POR ATIVIDADE EXPERIMENTAL**

A muito se tem falado do ensino de matemática, e o quão ele tem se tornado menos atrativo, cansativo e considerado de difícil compreensão na visão dos estudantes. No entanto se tem buscado nas diversas áreas alternativas metodológicas que sejam capazes de promover uma real aprendizagem contemplando não somente alunos, mas também professores.

Dentre essas alternativas têm-se o ensino de matemática por Atividade, onde Mendes (2001, p. 57) expõe que “A proposta de ensino da matemática baseado em atividades pressupõe a possibilidade de conduzir o aprendiz a uma construção constante das noções matemáticas presentes em cada atividade”.

Segundo Sá (2020), a teoria da atividade foi desenvolvida no início do século XX, inicialmente como uma distinção entre atividade e ação. Idealizado inicialmente por pesquisadores como Rubinstein, Luria, Vygotsky, Hegel, Marx, Leontiev, Engestron, Galperin, Dayvidov e Talizina. De acordo com Franco (2009, apud SÁ, 2020, pág. 144), essa teoria tenta identificar a diferença entre atividade e ação, atividade animal e atividade humana bem como sua conexão com atividade mental, base material, necessidades, motivações e propósitos. Nessa perspectiva, esta teoria, em seus primórdios, buscava instituir características gerais que abrangem a atividade.

Dessa forma, o sujeito de uma atividade é a pessoa que a realiza, que pode ser um sujeito ou um grupo de sujeitos participantes da realização. O objeto da atividade é a matéria-

prima para o sujeito da atividade atuar na obtenção de determinado produto. O motivo da atividade corresponde à motivação que leva o sujeito a realizar a ação. O objetivo de uma atividade é visualizar os possíveis resultados da execução de uma ação específica. O sistema de operações inclui métodos para realizar ações que convertem objetos em produtos desejados. A base orientadora da ação é formada pela imagem do sujeito que tem a ação e pela imagem do produto a ser obtido. Os meios são as ferramentas utilizadas pelo sujeito para organizar as atividades, enquanto os produtos são os resultados que devem corresponder aos objetivos da atividade (SÁ, 2020).

Segundo Sá (2020), quando se trata de atividades voltadas ao ensino de Matemática, estas podem acontecer de diversas formas e podem ser divididas em duas categorias: uma na qual o docente é o protagonista; neste caso, predomina o ensino tradicional, que segue um modelo em que se processa o conceito do objeto de ensino desejado, seguido de exemplos e exercícios; e outra em que tanto professor quanto alunos são os protagonistas visto que ambos são essenciais e se desenvolvem conforme a participação e o papel de cada indivíduo.

Colaborando com a ideia, Mizukami (1986), evidencia que tais atividades foram introduzidas ao trabalho pedagógico com a finalidade de desarraigá-lo do protagonismo dos docentes que é uma característica inerente ao ensino tradicional, de tal maneira que o processo de ensino e aprendizagem seja realmente eficaz e evolutivo.

Sá (2020) ressalta que atualmente diversas tendências estão sendo inseridas na sala de aula, dentre as quais destaca-se: Ferramentas digitais, Etnomatemática, Resolução de problemas, Modelagem Matemática, História da Matemática, Investigação Matemática e uso de jogos. Conforme Sá (2020, apud SOARES, 2021, pág. 29) “unindo-se a estas tendências têm-se a metodologia de Ensino de Matemática por Atividades Experimentais que também detém os elementos funcionais de uma Atividade”. Nessa perspectiva, quando se trata do ensino de Matemática por Atividades Experimentais, é importante evidenciar a tentativa de conduzir os alunos ao aprendizado de fundamentos matemáticos.

Desta forma, a atividade caracteriza-se como um método de ensino que leva os estudantes a redescobrirem os objetivos apresentados em cada ação, articulados conforme com a especificidade do que está a ser discutido, de tal forma que, dependendo dos objetivos de cada atividade, a mesma pode ser de conceituação ou de redescoberta.

Para Sá (2019), as atividades de conceituação devem orientar os discentes a perceberem a ocorrência de um determinado tipo de situação de objeto matemático. Perceber este objeto é a finalidade da atividade de conceituação. Já a atividade de redescoberta

proporciona a descoberta de relações e/ou propriedades relacionadas a determinada operação matemática ou objeto. Esta atividade, por sua vez, não confere à apresentação dos resultados matemáticos, mas sim ao instante de exploração do objeto anteriormente à apresentação dos resultados.

Ainda segundo o autor, o ensino de um objeto matemático mediante Atividades Experimentais, seja de redescoberta ou de conceituação, deve prezar momentos que permeiam a prática metodológica, isto é: organizar, apresentar, executar, registrar, analisar e institucionalizar.

Ao organizar uma Atividade Experimental, o docente precisa orientar os alunos a se dividirem em grupos com no máximo quatro pessoas e mínimo de dois em cada, evitando assim, a individualidade. Dessa forma, os professores devem atuar como facilitadores e mediadores, orientando os alunos por meio da formação de equipes e estimulando a concentração nas atividades em que estarão envolvidos (SÁ, 2020). Cabe ressaltar que, como evidencia Colégio Arnaldo (2020), as atividades grupais na sala de aula tendem a auxiliar no desenvolvimento da tolerância, estimular a comunicação e respeito e favorecer a resolução de conflitos.

Ao apresentar as atividades experimentais, os professores devem fornecer aos alunos os materiais que serão utilizados no experimento, incluindo um roteiro de orientação que dependerá das condições estruturais da instituição escolar, podendo ser impresso ou escrito no quadro. No entanto, caso a Atividade Experimental seja demasiadamente extensa, o mais adequado é a impressão para economizar tempo no processo de desenvolvimento. Os alunos devem, portanto, observar as orientações para a realização da Atividade (SÁ, 2020).

A execução da atividade experimental é o momento do experimento, isto é, momento em que o professor atua por meio do processamento dos materiais que compõem a atividade e da realização de medições, cálculos, observações, etc. Almeja-se que cada grupo execute as tarefas segundo as orientações. Neste momento, o professor deve assumir a tarefa de fiscalizador, atentando-se para os questionamentos e dificuldades que os discentes podem apresentar (SÁ, 2020).

Além disso, os docentes precisam ter cautela no momento de intervir, evitando de alguma forma que os mesmos se sintam constrangidos mediante os colegas. Ao surgir dúvidas, o docente deve verificar o motivo da dificuldade apresentada, ou seja, se a mesma é oriunda de lacunas no roteiro ou se de falhas no material confeccionado. Destarte, os alunos precisam se concentrar na execução da Atividade Experimental em sintonia com as

orientações fornecidas previamente e sem conversas paralelas sem relações à atividade (SÁ, 2020).

A fase de registro no decorrer da Atividade Experimental refere-se ao momento em que os alunos identificam o conhecimento científico presente em cada atividade desenvolvida. Assim, considera-se que cada grupo faça uso do espaço do roteiro da atividade, mais especificamente do espaço destinado ao preenchimento de informações acerca do objetivo particular da atividade (SÁ, 2020).

Na fase análise, os grupos devem analisar os elementos registrados no roteiro da Atividade Experimental, para que consigam perceber a relação existente entre as informações. Para alcançar o objetivo proposto, é fundamental que o referido momento ocorra de forma eficaz, dado que os discentes terão o contato inicial com as informações esperadas pelo professor. Dessa forma, a análise da Atividade Experimental assemelha-se com a análise realizada em pesquisas científicas. Ao concluir as análises, cada grupo precisa elaborar uma conclusão condizente com o propósito da Atividade, isto é, com informações válidas (SÁ, 2020).

Por fim, o momento de institucionalização da Atividade Experimental equivale às “considerações finais” da pesquisa científica, no qual os alunos elaboram uma conclusão final com base nos dados obtidos na fase anterior. Ressalta-se, porém, que esta conclusão pode ser diferente daquela esperada pelo professor, pelo fato de os discentes não estarem familiarizados com o método empregado (SÁ, 2020). Por isso, faz-se necessário a criação e aplicação de mais Atividades Experimentais para que os próprios possam, aos poucos, aprimorarem a forma como interpretam, organizam e registram as informações obtidas.

Cada fase do desenvolvimento das atividades experimentais deve ser bem planejada pelo professor, para que o aluno desenvolva habilidades de observação, análise e conclusão, para construir sua aprendizagem. Pois, para Mendes (2001, p. 56) “A prática do uso de atividades, certamente, oportunizará o crescimento cognitivo dos estudantes e a sua determinação na busca da construção de suas ideias acerca do mundo experiencial”.

Com isso evidencia-se a relevância de se apresentar algo que gere significado diante do ensino e aprendizagem. Sabendo que uma aprendizagem significativa leva o sujeito a uma formação mais reflexiva, ativa e humanizada, onde se correlaciona os conhecimentos prévios e novos de maneira substantiva e não arbitrária (MOREIRA, 2010).

### **3 A RELEVÂNCIA DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA**

As Atividades Experimentais fazem parte do cotidiano didático-metodológico. Autores tais como Séré, Coelho e Nunes (2003), evidenciam que as Atividades Experimentais são capazes de proporcionar aos estudantes uma interação efetiva com o ambiente científico, possibilitando técnicas investigativas e formação de uma visão crítica sobre as respostas obtidas.

Contudo, é preciso ainda, evidenciar a importância de tais atividades para o ensino da Matemática, posto que, podem possibilitar o aprimoramento de habilidades e proporcionar aos discentes momentos de aprendizagem significativa. Com isso, Mortimer (1992) destaca que a aprendizagem no âmbito escolar, a partir de tal perspectiva, é considerada uma prática que requer Atividades Experimentais demasiadamente elaboradas e que precisam desafiar o conhecimento prévio dos alunos, estimulando-os a reorganizar suas teorias.

Em contrapartida, Amaral (2006) aponta que as Atividades Experimentais têm como objetivo desempenhar o papel de aperfeiçoamento de conceitos científicos, proporcionando a melhoria na compreensão e entendimento do assunto abordado. Nessa perspectiva, o desdobramento de Atividades Experimentais, dentro ou fora de um laboratório didático, auxilia na interação social entre os discentes, possibilitando a aquisição de conhecimentos que podem ser translocados para suas próprias interações com a sociedade.

Além disso, conforme apontado por Séré, Coelho e Nunes (2003), as Atividades Experimentais incitam os alunos a não permanecerem no âmbito conceitual e de linguagens, oportunizando assim, a relação entre esses dois âmbitos com o empírico. Entende-se, portanto, tais atividades como estratégias enriquecedoras para o ensino e aprendizagem pois ressignificam o campo abstrato e formal da linguagem.

Cabe destacar, que as Atividades Experimentais apresentadas nos livros didáticos e, por conseguinte, conduzidas pelos docentes, configuram-se como atividades de fixação de conteúdo. Por isso, nesta maneira clássica de utilizar o experimento, os alunos não têm o que discutir, eles aprendem somente, como se servir de um recurso ou de um método (SÉRÉ; COELHO; NUNES, 2003). Assim, as Atividades Experimentais precisam ultrapassar as barreiras impostas pelo ensino clássico, afinal toda pessoa possui uma maneira própria de ver e assimilar as coisas à sua volta.

No que se refere a uma aula experimental Santos e Nagashima (2017, p. 96) descrevem:

Portanto, se uma aula experimental for organizada diante de uma situação problema, e estiver direcionada pra a sua resolução, poderá contribuir para o impulsionar o

raciocínio lógico do estudante sobre a situação e apresentar argumentos na tentativa de analisar os dados e apresentar uma conclusão plausível. Se o estudante tiver a oportunidade de acompanhar e interpretar as etapas da investigação, ele possivelmente será capaz de elaborar hipóteses, testá-las e discuti-las, aprendendo sobre os fenômenos estudados e os conceitos que os explicam, alcançando os objetivos de uma aula experimental, a qual privilegia o desenvolvimento de habilidades cognitivas e o raciocínio lógico.

No entanto, devemos redefinir a forma como ensinamos matemática dado que as recomendações de ensino mais bem-sucedidas atualmente se infiltram na necessidade de surgimento da pesquisa como alternativa para alcançar a maturidade intelectual e o crescimento na superação das desigualdades devido à falta de conhecimento escolar e de matemática científica (MENDES, 2001).

Por isso, convém ao docente escamotar, tanto quanto possível, o método expositivo substituindo-o por metodologias atuais e mais capacitadas a conciliar conteúdos e vivências em sala, cujo aluno se sinta participante de todo o processo (CORREA, 1999).

#### **4 EQUAÇÕES EXPONENCIAIS POR MEIO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS**

O ensino da matemática no meio acadêmico tem passado por numerosas discussões, entre elas a inevitabilidade de mudanças nos contextos de ensino, para se alcançar os objetivos propostos pelas orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que trata como essencial para a formação e construção do cidadão, seus fundamentos. Andrade (2013) evidencia que com o avanço das tecnologias, da comunicação e dos saberes científicos, o indivíduo se ver obrigado a aprimorar e utilizar conhecimentos matemáticos.

Quando se trata das habilidades ligadas à exponenciação, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) evidencia a compreensão e interpretação de grandezas ligadas a situações, elaboração e resolução de problemas vinculados a matemática financeira, análise do comportamento exponencial em juros compostos e para o crescimento de ser vivo microscópico (BRASIL, 2018).

A Equação Exponencial, atrelada ao contexto de funções exponenciais, tem aplicação em áreas como: engenharia, geologia, biologia, finanças. Assim, a “equação exponencial é toda equação que apresenta a incógnita no expoente de uma ou mais potências de base positiva e diferente de 1” (PAIVA, 2009, p. 270). Nos casos em que a equação contém ambos os membros de igualdade que podem ser representados de forma que tenham a mesma base, por exemplo  $2^x = 64 \rightarrow 2^x = 2^6$ , recorre-se a propriedade para  $a^x = a^y$  se, somente se,  $x = y$ , obtendo-se  $x = 6$ .

Dessa forma, em linha com a definição apresentada por Iezzi, Dolce e Murakami (1977), equações exponenciais correspondem às equações nas quais as incógnitas estão no expoente. Segundo os autores, existem dois métodos para resolver essas equações.

O primeiro método trata de exponenciais com potências de mesma base, isto é, de redução a uma base comum, utilizado quando os membros da equação, mediante as transformações de potências, forem redutíveis a potências com mesma base. Nos casos em que as equações exponenciais não possibilitam a redução de ambos lados da igualdade a potências com mesma base, recorre-se a definição de logaritmo, ou seja, se  $0 < a \neq 1$ , obtêm-se:  $a^x = b \Leftrightarrow x = \log_a b$ .

Conhecendo, pois, o conceito de Equações Exponenciais, cabe destacar que muitas escolas brasileiras apresentam estruturas físicas defasadas e com ausência de espaços apropriados que propiciem os alunos vivenciarem a Matemática. Dessa forma, se torna essencial que seja criado um ambiente adequado com intuito de que a Matemática seja “experimentada”.

Nessa perspectiva, assim como destacado por Sá (2009) o ensino de matemática por Atividades, pode proporcionar ao aluno a construção de sua aprendizagem através da aquisição de conhecimentos necessários e redescobertas de princípios.

Nesse aspecto, autores tais como Brucki (2011) e Silva (2014), propuseram atividades na pretensão de facilitar o processo de ensino e aprendizagem em Matemática, evidenciando assim, as Atividades Experimentais como um recurso facilitador que ultrapassa o ensino tradicional e proporciona a manipulação eficaz de teorias e conceitos abordados na aula.

Assim como eles, Menezes e Sá (2020) apresentam uma sequência didática voltada para o ensino de exponenciais, cuja finalidade é direcionar os alunos a perceberem as regularidades e/ou padronizações de sentenças e problemas exponenciais, bem como estimular a buscarem uma regra geral para resolução.

Outras atividades são sugeridas pelos autores supracitados acima, que em suas aplicações, obtiveram resultados positivos tanto na participação ativa dos educandos nas aulas de matemática quanto no desempenho de resoluções de problemas envolvendo exponenciais.

Com isso, percebe-se que uma aprendizagem se torna significativa, bem como abordada por Ausubel (2003), quando os materiais utilizados sejam intencionais e que estejam diretamente relacionados com as ideias correspondentes.

Ao utilizar como metodologia o ensino de Atividades Experimentais por Redescoberta, o docente propicia material didático ao aluno, com o propósito que o mesmo tenha participação ativa no desencadeamento da sua aprendizagem.

## 5 METODOLOGIA

As atividades propostas neste trabalho foram desenvolvidas, através da metodologia do ensino de Atividades Experimentais por Redescoberta no campo das Equações Exponenciais com objetivo de compreender a relevância de tais atividades como prática pedagógica. Para alcançar os objetivos propostos e melhor apreciação deste trabalho, foi utilizado uma abordagem qualitativa.

A aplicação das atividades foi realizada com estudantes do 8º ano, da E.M.E.F. “Pinto Marques”, localizada no Município de Acará Pará, nos dias 06 e 07 de junho do ano de 2022.

As atividades utilizam da técnica da Redescoberta, por Trabalho Experimental individual ou em grupo, segundo Sá (2019, p. 32) “Uma aula por meio de atividade de redescoberta tem os seguintes momentos: organização, apresentação, execução, registro, análise e institucionalização”.

Contudo, foi caracterizado os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a potenciação. Para obtenção dos dados necessários optamos por apresentar quatro atividades, sendo duas delas já colocadas por outros autores, e as outras duas de autoria própria. Que seguiram o roteiro: organizar a turma em grupos de quatro alunos, apresentar as atividades, executar a leitura e resolver as questões, registrar e analisar as resoluções e institucionalizar as conclusões obtidas. A seguir apresentamos as atividades.

### Quadro 1 — Proposta de atividade 1

**Título:** Conceito de potenciação

**Objetivo:** Introduzir o conceito de potenciação

**Material:** Folha de atividade impressa, caneta e/ou lápis.

**Procedimento:** Resolva as questões a seguir:

I) Encontre o valor de:

1)  $1 \times 1 =$  2)  $2 \times 2 =$  3)  $3 \times 3 =$  4)  $1 \times 1 \times 1 =$  5)  $2 \times 2 \times 2 =$

6)  $3 \times 3 \times 3 =$  7)  $1 \times 1 \times 1 \times 1 =$  8)  $2 \times 2 \times 2 \times 2 =$  9)  $3 \times 3 \times 3 \times 3 =$

II) Qual a operação matemática presente em todas as questões apresentadas em I?

R.: \_\_\_\_\_

III) Como chamamos cada termo, antes da igualdade, da operação citada na resposta da questão II?

R.: \_\_\_\_\_

IV) O que você percebeu, em relação aos fatores, nas questões apresentadas em I?

R.: \_\_\_\_\_

Observações:

- 1) Situações como as apresentadas na questão I fazem parte da uma operação denominada POTENCIAÇÃO;  
 2) A notação para  $3 \times 3 = 9$ , por exemplo, é  $3^2 = 9$ .

Conclusão: \_\_\_\_\_

Escreva as questões apresentadas e resolvidas em I, na forma de potenciação.

Fonte: Sobreira et al. (2021)

### Quadro 2 — Proposta de atividade 2

**Título:** Termos da potenciação

**Objetivo:** Apresentar os termos da potenciação

**Material:** Folha de atividade impressa, caneta e/ou lápis.

**Procedimento:** Resolva as questões a seguir:

I) Encontre o valor de  $3^2$  e responda as questões a seguir:

1) Qual o número (fator) usado? \_\_\_\_\_ 2) Quantas vezes o número (fator) usado? \_\_\_\_\_

3) Qual o resultado encontrado? \_\_\_\_\_

II) Encontre o valor de  $2^3$  e responda as questões a seguir:

1) Qual o número (fator) usado? \_\_\_\_\_ 2) Quantas vezes o número (fator) usado? \_\_\_\_\_

3) Qual o resultado encontrado? \_\_\_\_\_

Observações:

- 1) Em I e II, na potenciação, a resposta de 1 recebe o nome de BASE;
- 2) Em I e II, na potenciação, a resposta de 2 recebe o nome de EXPOENTE;
- 3) Em I e II, na potenciação, a resposta de 3 recebe o nome de POTÊNCIA;
- 4) Quando o expoente é 2, recebe o nome de QUADRADO;
- 5) Quando o expoente é 3, recebe o nome de CUBO;
- 6) Quando o expoente é 4, recebe o nome de QUARTA POTÊNCIA;
- 7) Quando o expoente é 5, recebe o nome de QUINTA POTÊNCIA.

Conclusão: \_\_\_\_\_

Fonte: Sobreira et al. (2021)

### Quadro 3 — Proposta de atividade 3

**Título:** Propriedades de potenciação

**Objetivo:** Identificar algumas das propriedades de potenciação.

**Material:** Folha de atividade impressa, caneta e/ou lápis e borracha.

**Procedimento:** Resolva as questões a seguir:

De acordo com os exemplos apresentados abaixo, descreva a definição de cada propriedade a seguir de acordo com a sua observação:

I)  $5^4 \times 5^2 = 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 = 5^6$

a) De acordo com o exemplo I, o que acontece quanto o produto das potências de mesma base?

R.: \_\_\_\_\_

II)  $2^8 : 2^5 = \frac{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2} = 2 \times 2 \times 2 = 2^3$

b) De acordo com exemplo II, o que acontece quanto a divisão de mesma base?

R.: \_\_\_\_\_

- III)  $(5^3)^2 = (5 \times 5 \times 5)^2 = (5 \times 5 \times 5) \times (5 \times 5 \times 5) = 5^6$   
 c) De acordo com o exemplo III, o que acontece quanto a potência de potência?  
 R.: \_\_\_\_\_
- IV)  $(2 \times 4)^3 = (2 \times 4)(2 \times 4)(2 \times 4) = 2 \times 2 \times 2 \times 4 \times 4 \times 4 = 2^3 \times 4^3$   
 d) De acordo com o exemplo IV, o que acontece quanto a potência de um produto?  
 R.: \_\_\_\_\_
- V)  $(6:4)^2 = (6:4) \times (6:4) = 6^2 \times 4^2$   
 e) De acordo com o exemplo V, o que acontece quanto a potência de um quociente?  
 R.: \_\_\_\_\_
- VI)  $123^1 = 123 / 25^1 = 25$   
 f) De acordo com o exemplo VI, o que acontece quanto a potência unitária?  
 R.: \_\_\_\_\_
- VII)  $1923^0 = 1 / 10^0 = 1$   
 g) De acordo com o exemplo VII, o que acontece quanto a potência de expoente zero?  
 R.: \_\_\_\_\_
- Conclusão: \_\_\_\_\_

Fonte: O autor (2022)

#### Quadro 4 — Proposta de atividade 4

**Título:** Preenchimento de Tabela

**Objetivo:** Identificar os expoentes das equações de base “2”

**Materiais:** Folha de atividade impressa, caneta e/ ou lápis, borracha e calculadora.

**Procedimento:** leia as instruções a seguir:

Preencha a tabela a seguir e encontre os valores das potências, com o auxílio da calculadora. Em seguida, utilize os resultados para a resolução do item (II).

I) Encontre o valor de:

$2^0$	
$2^1$	
$2^2$	
$2^3$	
$2^4$	
$2^5$	
$2^6$	

II) De acordo com os dados obtidos em (I), encontre o valor do expoente x.

a)  $2^x = 4$

$x =$

b)  $2^x = 8$

$x =$

c)  $2^x = 1$

$x =$

d)  $2^x = 32$

$x =$

e)  $2^x = 16$

$x =$ f) $2^x = 2$ $x =$  Conclusão: _____
--

Fonte: O autor (2022)

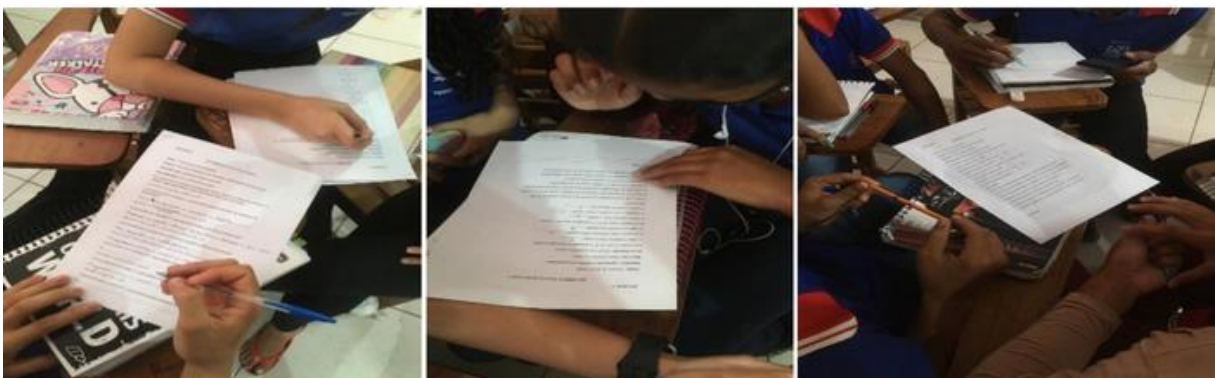
## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante os estudos realizados para composição deste trabalho, percebeu-se a relevância das Atividades Experimentais no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, sobretudo, no que tange às Equações Exponenciais. A aplicação dessas atividades é necessária para superar o modelo de ensino tradicional tornando o aluno ativo e assim, desafia-lo na construção e no desenvolvimento do seu próprio conhecimento.

Dessa forma, as Atividades Experimentais podem ser contextualizadas como atividades problematizadoras que auxiliam os discentes na construção e desenvolvimento ativo do seu saber. Além disso, é capaz de proporcionar a reflexão acerca dos conceitos trabalhados no decorrer da aula, proporcionando esclarecimentos e entendimentos do mundo considerado abstrato.

Seguidamente, destacamos alguns momentos da realização das atividades feitas pelos alunos.

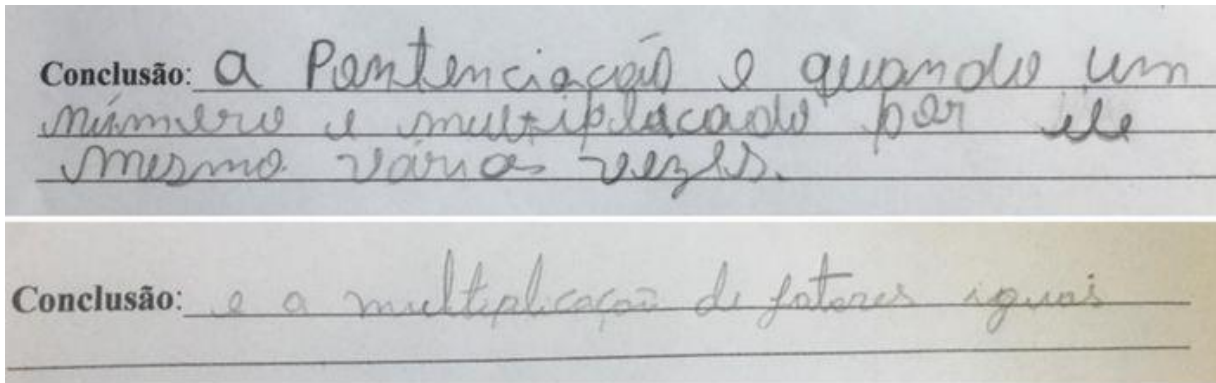
**Figura 1** — Estudantes realizando as atividades



Fonte: O autor (2022)

A partir da execução das atividades, era esperado que os alunos ao final da atividade 1, fossem capazes de reconhecer o conceito de potenciação. Abaixo duas das conclusões realizadas pelos alunos:

**Figura 2** — Duas conclusões da atividade 1

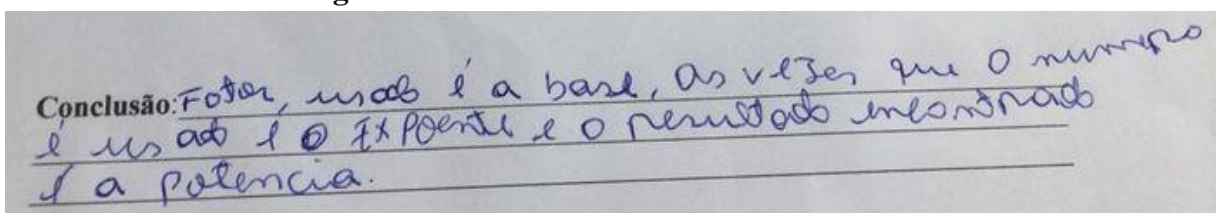


Fonte: O autor (2022)

As conclusões apresentadas anteriormente caracterizam que o objetivo a partir da aplicação da atividade 1, de introduzir o conceito inicial de potenciação foi obtido, na qual os alunos foram capazes de associar a potenciação à multiplicação.

A partir da execução das atividades, era esperado que os alunos ao final da atividade 2, fossem capazes de identificar os termos da potenciação. Abaixo uma das conclusões realizadas pelos alunos:

**Figura 3** — Uma das conclusões da atividade 2

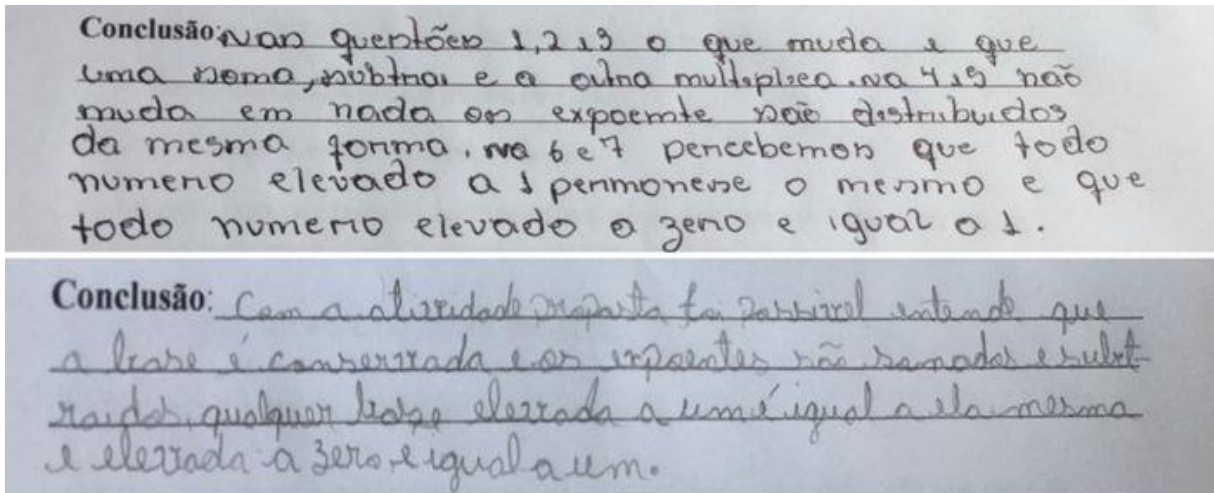


Fonte: O autor (2022)

As conclusões apresentadas anteriormente caracterizam que o objetivo a partir da aplicação da atividade 2, de identificar os termos da potenciação, como a base, o expoente e a potência foram obtidas.

A partir da execução das atividades, era esperado que os alunos ao final da atividade 3, fossem capazes de reconhecer algumas das propriedades de potência. Abaixo duas das conclusões realizadas pelos alunos:

**Figura 4** — Duas conclusões da atividade 3

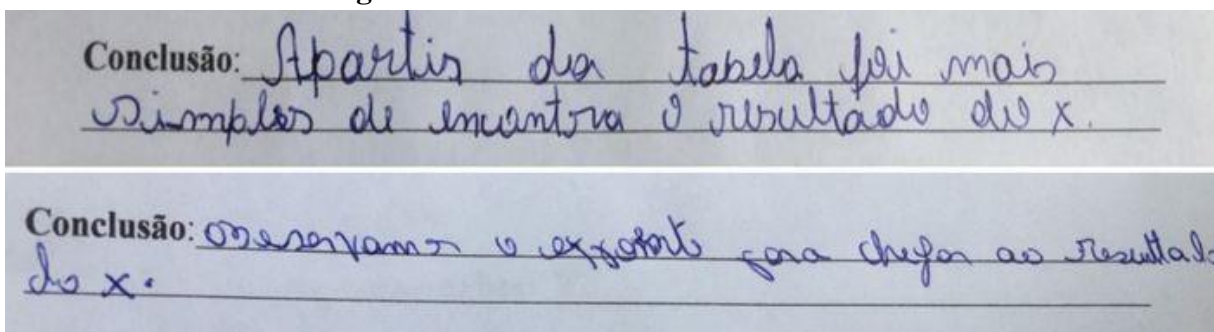


Fonte: O autor (2022)

As conclusões apresentadas anteriormente caracterizam que o objetivo a partir da aplicação da atividade 3, de reconhecer algumas das propriedades de potência, na qual os alunos foram capazes de desenvolver a partir das observações e discussões em grupos o comportamento que caracterizava cada propriedade.

A partir da execução das atividades, era esperado que os alunos ao final da atividade 4, fossem capazes de identificar os expoentes das equações de base 2 a partir da observação do comportamento da tabela. Abaixo duas das conclusões realizadas pelos alunos:

**Figura 5** — Duas conclusões da atividade 4



Fonte: O autor (2022)

As conclusões apresentadas anteriormente caracterizam que o objetivo a partir da aplicação da atividade 4, através do preenchimento de tabela para identificar e resolver as equações exponenciais de base 2, foram obtidas. Onde os mesmos por intermédio da elaboração da tabela de potenciação conseguiram identificar o expoente variável da Equação Exponencial.

Como descrito acima, a metodologia utilizada mostrou-se bastante eficaz no entendimento e caracterização dos objetos matemáticos apresentados. Sendo que houve nos primeiros momentos certas dificuldades por parte dos alunos na sua realização, já que não havia familiaridade com a metodologia posta. Entretanto as atividades apresentadas foram estruturadas de forma simples, o qual é indicado para se obter um melhor rendimento à princípio, para que então a aprendizagem ocorra de maneira crescente.

Dois pontos importantes foram observados com a aplicação do trabalho, um deles é que as atividades não se concentram apenas em retratar se o objetivo de cada atividade foi alcançado, mas também auxilia o docente a diagnosticar outras possíveis dificuldades cognitivas existentes, outro ponto é que com esse diagnóstico o professor pode repensar e planejar as suas futuras aulas voltadas para superar tais dificuldades.

Sendo assim, o uso de metodologias como as Atividades Experimentais tem se tornado desafiadoras diante do modelo encontrado atualmente que se evidencia pelo método expositivo, do qual não se vê relações e muito pouco se leva em consideração o aluno como protagonista no seu processo de aprendizagem. Acreditamos que tal metodologia estimula a aprendizagem de um conteúdo muitas vezes ministrado superficialmente, da qual dispõe de finalidades como apresentar propriedades, relações e regras, desencadeando aquisição de conhecimentos e autonomia, entre as quais se evidenciou nas atividades realizadas pelos alunos presentes neste trabalho.

Com isso julgamos necessário o desenvolvimento de mais trabalhos envolvendo essa temática, fazendo com que se reconheça e se reproduza tal metodologia, levando em consideração as suas contribuições no ensino e no aprendizado de matemática.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, Ivan A. conhecimento formal, experimental e estudo ambiental. **ciência & ensino (ISSN 1980-8631)**, v. 2, n. 2, 2006.

ANDRADE, Cíntia Cristiane de. **o ensino da matemática para o cotidiano**. Paraná, 2013 Monografia - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2013.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: paralelo editora, 2003.

BRASIL. Base nacional comum curricular. Ministério da Educação. Brasília, 2018.

Disponível em:

[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf).

Acesso em: 27 de mar. 2022.

BRUCKI, Cristina Maria. **O uso de modelagem no ensino de função**

**exponencial** Dissertação - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011.

Disponível em:

<https://repositorio.pucsp.br/bitstream/handle/10900/1/Cristina%20Maria%20Brucki.pdf>.

Acesso em 06 de abr. 2022.

COLÉGIO ARNALDO. **qual é a importância do trabalho em grupo para o desenvolvimento da criança.** 2020. Disponível em:

<https://blog.colegioarnaldo.com.br/trabalho-em-grupo/>. Acesso em: 27 mar. 2022.

CORREA, Jane; MACLEAN, Morag. **Era uma vez ... um vilão chamado matemática:** um estudo intelectual da dificuldade atribuída à matemática. scielo. 1999. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/prc/a/WrJ7zZJHy3YTWsPgZSKx6dD/?format=html>. Acesso em: 27

mar. 2022.

IEZZI, G; DOLCE, O; MURAKAMI, C. **Fundamentos de Matemática Elementar.** São Paulo: Atual, 1977.

MENDES, I. A. Ensino da matemática por atividades: uma aliança entre o construtivismo e a História da Matemática. Tese (Doutorado em Educação) Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2001.

MENEZES, José Augusto Freitas de e SÁ, Pedro Franco de. **Uma sequência didática para o Ensino de Função Exponencial.** Produto Educacional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará, (PPGEM/UEPA), 2020. Disponível em:

<https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/569774>. Acesso em 27 de março de 2022.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino:** as abordagens do processo, 1986. Disponível em: <https://interdisciplinarmackenzie.files.wordpress.com/2015/02/livro-ensino-as-abordagens-do-processo-mizukami.pdf>. Acesso em 27 de março de 2022.

MOREIRA, Marco Antonio. O que é afinal aprendizagem significativa? *In:* AULA INAUGURAL DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS, Espanha: editora Qurrriculum, 2012, p. 1-27.

MORTIMER, Eduardo Fleury. Pressupostos epistemológicos para uma metodologia de ensino de química: conceitual e perfil epistemológico. **Química Nova**, Belo Horizonte-MG, v. 15, n. 3, p. 242-249, 1992. Disponível em:

<https://www.semanticscholar.org/paper/Pressupostos-Epistemol%C3%B3gicos-para-uma->

[Metodologia-e-Mortimer/713f3abf8db16f73722d9b2c620aa60d204b154a](https://repositorio.ufrpe.br/handle/713f3abf8db16f73722d9b2c620aa60d204b154a). Acesso em: 04 de abr. 2022.

PAIVA, Júlio. **Uma experiência educacional**: avaliação do trabalho com o Geometer's Sketchpad na aula de matemática Dissertação - Universidade do Algarve, Faro, 2009. Disponível em: <https://sapientia.ualg.pt/handle/10400.1/1813>. Acesso em: 05 de abr. 2022.

SÁ, Pedro Franco de. As atividades experimentais no ensino de matemática. **REMATEC**, v. 15, n. 35, p. 143-152, 2020. Disponível em: <http://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/290>. Acesso em: 15 de mar. 2022.

SÁ, Pedro Franco de. **atividades para o ensino de matemática no nível fundamental**. Belém: EDUEPA, 2009.

SÁ, Pedro Franco de. Possibilidades do ensino de matemática por atividades. *In*: SIMPOSIO NACIONAL SOBRE O ENSINO E PESQUISA DE MATEMÁTICA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Anais [...] Belém, 2019, p. 1-66. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/505nx15>. Acesso em: 07 de mar. 2022.

SANTOS, Diego Marlon; NAGASHIMA, Lucila Akiko. Potencialidades das atividades experimentais no ensino de química. **RENCIMA**, v. 8, p. 94-108, 2017. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1081>. Acesso em: 09 de mar. 2022.

SÉRÉ, Marie-Geneviève; COELHO, Suzana Maria; NUNES, Antônio Dias. o papel da experimentação no ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 20, n. 1, p. 30-42, 2003. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6560>. Acesso em: 11 de mar. 2022.

SILVA, Silvio Tadeu Teles da. **O ensino das funções exponenciais e logarítmica por atividades** Dissertação - Universidade do Estado do Pará, Belém, 2014. Disponível em: [https://ccse.uepa.br/ppged/wp-content/uploads/dissertacoes/07/silvio\\_tadeu\\_teles\\_da\\_silva.pdf](https://ccse.uepa.br/ppged/wp-content/uploads/dissertacoes/07/silvio_tadeu_teles_da_silva.pdf). Acesso em: 20 de abr. 2022.

SOARES, Marcel Brito. **o ensino de probabilidade no 8º ano por atividades experimentais** Dissertação (PROFMAT) - Universidade Federal do Pará, Abaetetuba, 2021.

SOBREIRA, André Alves et al. Ensino de Potenciação: Uma sequência didática aplicada com estudantes do sexto ano da Escola Municipal Dr. Fernando Guilhon. **Conjecturas**, v. 21, n. 7, p. 76-95, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.53660/CONJ-414-212>. Acesso em: 18 de abr. 2022.