

## FUNÇÕES COMO SUPORTE DESCRITIVO DE FENÔMENOS DA NATUREZA NO CAMPO DA CINEMÁTICA

Álison Pereira da Silva <sup>1</sup>

### RESUMO

A linguagem matemática pode ajudar a compreender muitos aspectos do universo, uma vez que ela está inserida em outras áreas, especialmente na Física. Objetiva-se refletir sobre a empregabilidade da linguagem matemática (funções) como suporte para descrição de fenômenos da natureza no campo da Cinemática, tendo como base a relação entre as ciências Física e Matemática. A metodologia utilizada foi referente ao planejamento de uma aula de Física/Matemática, sendo sua proposta de aplicação em forma de intervenção pedagógica. As estratégias pedagógicas foram constituídas mediante unidade didática interdisciplinar, favorecendo a interligação entre a Física e a Matemática, por meio de diálogos, investigação, socialização e resolução de problemas. Além disso, os problemas foram contextualizados e criativos, com a finalidade de incentivar a discussão e busca por respostas, favorecendo a atenção e autonomia dos alunos. Assim sendo, esta pesquisa pode proporcionar uma base construtiva, por intermédio do diálogo entre áreas do conhecimento científico. A proposta didática foi constituída de forma dinâmica, aberta a participação ativa dos estudantes, partindo de situações da realidade, afim de fornecer subsídios e significados no processo de ensino e aprendizagem da Cinemática pela modelagem de funções. Pode-se constatar que a Física, desde o seu desenvolvimento no pensamento científico até a contemporaneidade, passou a ser explicada mediante o aprimoramento de técnicas e elementos matemáticos mais precisos, devido ao grau de abstração de determinados fenômenos físicos.

**Palavras-chave:** Física/Matemática, Interdisciplinaridade, Resolução de Problemas, Funções, Cinemática.

### INTRODUÇÃO

Este estudo em forma de relato de experiência é um recorte de um artigo publicado numa revista, conforme referência apresentada a seguir: PEREIRA DA SILVA, Álison. A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE FUNÇÕES E CINEMÁTICA: um relato de experiência de uma sequência didática. **Revista Nova Paideia - Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 178–193, 2024. DOI: 10.36732/riep.v6i1.369. Disponível em: <https://ojs.novapaideia.org/index.php/RIEP/article/view/369>. Acesso em: 25 out. 2024.

---

<sup>1</sup> Doutorando do Curso de Física e Astronomia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN, [alisonpereira.silva@outlook.com](mailto:alisonpereira.silva@outlook.com);

Assim sendo, Segundo Moreira (2021) um dos principais problemas no ensino de Física, especialmente no campo da cinemática, é sua abordagem baseada na memorização de fórmulas e repetições de procedimentos que fogem do contexto real do estudante. Um problema antigo e que ainda permanece atual, característico da pedagogia tradicionalista, uma abordagem centrada no docente, em detrimento do aluno, em que não há diálogo, não há comunicação, só o repasse da informação. Esse tipo de ensino não sustenta a educação científica e resume a Física apenas a conteúdos meramente ilustrativos e memorizáveis além de tornar o aluno um subordinado, sem suporte para uma aprendizagem crítica. Todavia, uma das possíveis soluções encontradas para que essa visão mais tradicional do ensino de Física seja superada está na contextualização dos conteúdos trabalhados. O processo de ensino e aprendizagem tem ponto de partida do cotidiano do aluno, traduzindo a Física para uma linguagem mais reconhecível, a partir de um contexto real e que interaja com outras áreas do conhecimento, além de se adequar à realidade do aluno (Brasil, 2002).

Esse estudo procurou responder à seguinte questão: “Qual o papel da linguagem matemática (funções) na área da cinemática no campo da Física?”. A matemática, quando utilizada no contexto da física, pode servir como uma ferramenta poderosa para descrever e entender fenômenos, o que torna relevante investigar o uso das funções para esses fins.

A linguagem matemática pode ajudar a compreender muitos aspectos do universo, uma vez que está inserida em diversas áreas, especialmente na Física. Por meio dela, é possível compreender, explicar, descrever e prever aspectos do mundo real, aplicando-se a variados problemas do cotidiano (Pietrocola, 2008). Desse modo, é essencial que os estudantes percebam essa aplicabilidade e sejam capazes de descrever e analisar fenômenos reais com o uso da Matemática. É igualmente importante que aprendam novos conceitos e reforcem seu embasamento teórico ao longo desse processo.

Neste estudo, analisou-se a aplicabilidade da linguagem matemática (funções) como suporte para a descrição de fenômenos naturais no campo da Cinemática, a partir de uma sequência didática interdisciplinar que integra Física e Matemática. Ademais, abordaram-se os fundamentos teóricos-metodológicos da Interdisciplinaridade e da Resolução de Problemas como metodologias de ensino para interligar essas duas áreas do conhecimento, destacando seu potencial pedagógico.

A partir disso, a metodologia utilizada trata-se de uma análise de dinâmica social-letiva. Sendo realizado todo um planejamento e aplicação de um conjunto de aulas voltadas para o público alvo destinado, o qual foi uma turma de 1ª Série do Ensino Médio.

Nesse cenário, além da própria interdisciplinaridade, podem ser trabalhadas situações-problemas, partindo da realidade dos alunos mediante a noção de funções, servindo de alicerce e solidificação para o campo da Cinemática. A sequência didática caracterizou-se com atividades de autonomia, interações, resolução de problemas, manipulação e coleta de dados e variáveis, além da própria fixação de conceitos.

## **METODOLOGIA**

Este estudo foi constituído de uma sequência didática, formulada a partir da Interdisciplinaridade e da Resolução de Problemas. Essas formas metodológicas vêm para inovar as aulas e contribuir para o aprendizado dos estudantes, colocando-os como centro das atividades e o professor como mediador.

Assim, desde o planejamento até a própria aplicação em sala de aula, a sequência didática foi feita em uma perspectiva dialogada entre a Física e a Matemática, pois de acordo com Praxedes e Krause (2015), os currículos devem basear-se em concepções interdisciplinares e integradas, sendo indispensável a relação de práticas didáticas que visem à associação de conteúdos, bem como à comunicação entre os currículos, contextualizando e aproximando o processo à realidade dos alunos.

Assim sendo, para interligar as disciplinas de Física e de Matemática, foram definidos os seguintes conteúdos de caráter matemático: Conceitos de funções e domínio, imagem, gráficos, funções crescentes, decrescentes, pares, ímpares, composta, inversas e periódicas, além dos tipos de funções: polinomiais (linear e quadrática), racional, trigonométrica, exponencial e logarítmica. Já os conteúdos de caráter físico, foram referentes ao campo da cinemática, tais como: Conceitos de velocidade média, espaço, tempo, aceleração média, MRU e MRUV e lançamentos de projéteis. O público alvo da sequência didática foram os alunos da 1<sup>a</sup> série do Ensino Médio.

Em termos de objetivos/metapas, tem-se de forma geral utilizar as situações da Cinemática, para ensinar o conteúdo de funções, de maneira a utilizar-se da Interdisciplinaridade e Resolução de Problemas como metodologias de ensino para interligar as duas áreas do conhecimento, Física e Matemática. De forma específica: utilizar os modelos estabelecidos, a partir da identificação das variáveis, da formulação de hipóteses e da simplificação para resolver os problemas; desenvolver a capacidade de emissão e interpretação das informações obtidas para fazer previsões futuras; mostrar que a noção intuitiva de função está baseada na relação de dependência entre grandezas;

entender que alguns modelos matemáticos representam apenas uma aproximação da realidade e na maioria das vezes necessitam de ajustes; relacionar através da linguagem matemática conhecimentos articulados aos fenômenos físicos reais que serão investigados pelos alunos e transformados em problemas; realizar atividades e momentos interativos em grupo desde a coleta de dados até a resolução de situações; posicionar-se de forma autônoma na resolução dos problemas; desenvolver à linguagem científica fundamentada na interpretação física e nos modelos matemáticos; monitoramento – fase em que o aluno verifica se a resposta encontrada está de acordo com a pergunta/contexto do problema compreender os conhecimentos sobre velocidade média, aceleração média, espaço, tempo, MRU, MRUV e lançamentos de projéteis.

Assim, sobre as etapas e tempos das aulas, a metodologia utilizada parte da visão de Fazenda (2014) sobre Interdisciplinaridade e faz uso da Resolução de Problemas abordada por Proença (2018). A metodologia foi composta de três encontros, em que cada encontro foi constituído de duas aulas de 45 minutos cada, totalizando seis aulas. A sequência didática foi constituída de doze momentos.

Por fim, a respeito dos materiais e ou recursos necessários para a realização das atividades da sequência didática, faz-se uso de lousa, pincel, slides, data show, notebook, papel milimetrado, régua, caneta, lápis, borracha, fita adesiva, laboratório de informática, rampa de plástico, cano, bolinha, cesto de plástico, fita métrica, esquadro e papel branco A4

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Este relato de experiência foi subdividido em doze momentos. Inicialmente, em um 1º momento, toda a turma foi desafiada para pensar/refletir sobre a seguinte situação-problema: “Dois garotos, João e Vicente, apostaram uma corrida, João gastou um tempo de  $t = 20$  s e Vicente gastou um tempo de  $t = 14$  s. Quem ganhou a corrida? E Por quê?” Nesse momento, alguns alunos conseguiram associar, rapidamente, quem ganhou a corrida a partir de quem estava com maior velocidade e que gastou menos tempo, o que notaram logo que Vicente chegou primeiro. Assim, foi nesse momento que o docente introduziu a relação entre tempo e velocidade como grandezas inversamente proporcionais. Nesse primeiro momento, o docente apresentou a equação da velocidade média e interligou os diálogos dos alunos interpretados da problemática lançada. O que

ficou evidente o início do uso de elementos matemáticos, com um significado físico por trás.

Deu-se início ao estudo matemático da Cinemática, definindo a velocidade como sendo a relação da variação do espaço pela variação do tempo, de forma ilustrativa na lousa. Posteriormente, conhecida a velocidade média, introduziu-se o conceito de aceleração e sua representação matemática. Foi nesse momento, que alguns alunos se questionavam se realmente estavam estudando física ou simplesmente operações matemáticas, quando o docente escreveu na lousa, a equação da aceleração média. O professor percebeu imediatamente as inquietações dos alunos, ao verem as fórmulas ilustrativas na lousa, foi a partir daí que veio o segundo momento da aula.

A partir das inquietações dos alunos e para o ensino não ficar somente limitado a lousa e repetição de informações, no 2º momento da sequência didática, a turma foi dividida em pequenos trios. Posteriormente, foi entregue papel milimetrado para cada grupo para a construção dos gráficos, a partir de funções horárias da velocidade  $X$  tempo e da aceleração  $X$  tempo. Os alunos tiveram dificuldades em iniciarem as construções dos gráficos. Assim, o docente usou uma função horária como exemplo e construiu o gráfico, posteriormente os grupos tiveram autonomia para construírem os gráficos pedidos pelo docente. O professor enfatizou a relevância de se utilizar tabelas para organizar os dados atribuídos as funções. Os grupos tiveram de 10 à 15 minutos para construírem seus gráficos. Foi observado que dois grupos não conseguiram concluir a tarefa, pois tiveram dificuldades em resolver simples operações aritméticas, como adição e subtração.

Logo, foi discutido em conjunto a importância de interpretar os gráficos construídos a partir das funções de primeiro grau, uma vez que ali tinha muita informação física por trás. Percebeu-se a partir dos gráficos sobre quando a velocidade é constante e quando ela varia com o passar do tempo. Além disso, foi uma forma interdisciplinar de se abordar o estudo introdutório de funções, como a função afim e a função quadrática, a partir da interpretação física dos gráficos.

Nesse cenário, os alunos dos mesmos trios foram levados ao laboratório de informática para trabalharem em pesquisas, constituindo o 3º momento da sequência didática. Foi trabalhado a temática de movimentos, onde realizaram pesquisas sobre: Movimento uniforme, Movimento uniformemente variado, Movimento horizontal, Lançamento vertical e Lançamento oblíquo. A partir disso, sugeriu-se que eles acessassem mais de um site para analisar e coletar as informações com mais precisão,

com o professor sempre auxiliando na atividade. Foi ressaltado que pode haver mais de um trio com a mesma temática sorteada, mediante a turma ser numerosa.

Ainda neste momento, os alunos foram instigados e incentivados à pesquisa e saber selecionar informações em sites da internet, além do próprio trabalho em equipe, sendo uma forma de interligação com as ideias trabalhadas nos momentos 1 e 2. A atividade foi abordada como uma pesquisa investigativa, pois eles tiveram que entender sobre função a fim para descrever os movimentos uniformes mediante as equações da cinemática escalar. Os grupos tiveram até 20 minutos para elaborarem suas pesquisas, estas feitas em forma de tópicos transcritos no caderno.

A partir das pesquisas feitas pelos alunos, foi indicado o 4º momento da sequência didática, em que foi trabalhado o Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) e o Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV). Assim, este momento foi enriquecido, em conjunto, de diálogos e discussões dos gráficos, onde cada grupo pode expor suas ideias, dúvidas e considerações com base nas diferentes situações físicas dos movimentos, a partir das conclusões gráficas elaboradas pelas funções apresentadas. Além disso, foi feita a socialização das pesquisas feitas pelos grupos, relacionadas a esta temática. Sendo que os demais grupos que ficaram com temas sobre lançamentos, puderam expor suas pesquisas no próximo encontro, mas foi deixado claro que eles deveriam participar com os demais da socialização dos gráficos e das dúvidas e considerações que foram surgindo.

Dando continuidade ao estudo de funções afim e quadrática dentro do campo da cinemática escalar, o 5º momento foi realizado com o auxílio de slides. Neste momento, foi feita a introdução sobre lançamentos de projéteis, a partir de notícias informativas relacionadas as olimpíadas. Apresentando aqui, a modalidade lançamento de martelo, por exemplo, como forma de chamar atenção dos alunos a partir de esportes presentes nas olimpíadas. Assim, pode-se analisar sobre a grandezas da cinemática, como velocidade, tempo, distância e gravidade. Estas existentes em simples situações cotidianas, como os lançamentos nas modalidades olímpicas. Foi apresentado de forma ilustrativa os modelos matemáticos das equações físicas de lançamentos da Mecânica.

Por conseguinte, no 6º momento, abordou-se um norteamto sobre as grandezas físicas (velocidade, espaço, tempo, aceleração) presentes ao longo dos lançamentos oblíquo e horizontal. Relembrou-se das equações da cinemática em lançamentos oblíquos (modelos matemáticos), apontando os motivos que justificam que uma das componentes tem aceleração e a outra não – discutindo o emprego delas. Assim, foi realizada uma breve revisão sobre vetores, componentes dos vetores e suas características como forma de

fixação das ideias discutidas. Foi observado que muitos tinham dúvidas sobre vetores e seus constituintes (módulo, direção e sentido), sendo que muitos ainda perguntavam “o que é um vetor?”. Foi nesse momento que o docente observou que alguns conceitos básicos passaram despercebidos pelos alunos, o que poderia afetar a compreensão de outros conteúdos.

No 7º momento, discutiu-se brevemente com os grupos que fizeram a pesquisa sobre lançamentos, em que o professor mediu o diálogo, interligando as ideias com o que se abordou no estudo de lançamentos nas olimpíadas. Já para o 8º momento, dividiu-se a turma em grupos (os mesmos trios) para a proposição de hipóteses sobre a seguinte problemática: “Qual a altura de lançamento para que o projétil atinja o alvo fixado no chão?” Nesse momento, foi trabalhado um experimento demonstrativo/investigativo consistindo numa bolinha descendo numa rampa construída com materiais de baixo custo. Assim, foi proposto uma atividade investigativa em que os alunos tiveram que fazer uso dos conhecimentos discutidos para emitirem a previsão de pouso de um projétil. A ideia foi um experimento (similarmente a uma rampa de plástico inclinada) construído pelo professor para turma posto numa bancada, contendo todos os instrumentos que os alunos puderam utilizar para realizar a prática. Cada grupo pode vir à bancada para reproduzir o experimento, com o objetivo de acertar a bolinha no alvo fixado no chão em que cada grupo teve até três tentativas para acertar. A ideia foi que eles utilizassem estratégias para se conseguir cumprir o objetivo. Além disso, tiveram que coletar informações necessárias e retornar para resolver a problemática proposta pelo professor com base nos modelos matemáticos (equações) trabalhadas ao longo das aulas, por meio de instrumentos como fita métrica, réguas, folhas de papel, lápis, borrachas, etc. Deixou-se evidente a influência de algumas grandezas físicas como resistência do ar e a força de atrito na influência das respostas e da própria situação física em si. O docente deu uma breve explicação sobre resistência do ar e força de atrito, mediando os alunos a focarem na resolução do problema proposto.

A atividade em si foi uma forma de sistematização das equações matemáticas de movimentos com base numa situação real. Logo, os grupos tiveram até 15 minutos para resolverem a problemática, porém, a maioria não conseguiu, pois tiveram dificuldades em extrair as grandezas físicas e emprega-las nas equações. O docente destacou o papel da força de atrito na diferença dos cálculos teóricos com à experimentação, tendo por base à resistência do ar. O professor mediu previamente essa tarefa e ao final, mostrou-se para turma à equação da trajetória completa do projétil. Observou-se ilustrativamente um

aluno coletando as medidas (altura, comprimento, tempo gasto para bolinha descer e outras variáveis relevantes) para utilizá-las nos modelos matemáticos (equações da cinemática).

Já com relação ao 9º momento da sequência didática, apresentou-se uma situação de lançamento a turma e pediu-se que os alunos em grupos calculassem o tempo (de subida, de descida e o total) do lançamento, além da altura e alcance máximo a partir dos modelos matemáticos apresentados. No contexto da resolução de problemas, foi proposto no 10º momento, que cada grupo elaborasse uma problemática envolvendo fatos do seu dia a dia, em que se possam utilizar no mínimo algum modelo matemático de funções trabalhados ao longo desta proposta didática. Cada aluno de cada trio teve que elaborar essa problemática relacionada a algum fato do seu cotidiano. Em seguida, transcreveram em um papel branco A4 e entregaram para o professor, tanto as três problemáticas, quanto o processo de resolução. Esta atividade foi realizada sem nenhum tipo de material de consulta. O professor deixou evidente que seriam avaliadas, as três problemáticas e bem como seu processo de resolução, sendo uma forma de fazer cada componente do grupo avaliar e discutir entre si as problemáticas, antes de entregarem a atividade ao professor. Os grupos tiveram até 30 minutos para elaborarem e resolverem suas problemáticas e entregarem ao professor. A atividade em si foi realizada com muito entusiasmo e parceria entre os grupos.

Nesse cenário, tem-se o 11º momento, onde o professor escolheu uma das três problemáticas e sem identificar a que grupo correspondia, colocou em um envelope e sorteou para que cada grupo pegasse a problemática de outro grupo. Aconteceu de um grupo pegar sua própria problemática, assim, foi sorteado outra vez. O intuito da atividade foi que o grupo interpretasse a problemática de outro grupo e a resolvesse utilizando os modelos matemáticos trabalhados. Cada grupo teve até 15 minutos para resolver a problemática sorteada. Por fim, no 12º momento, cada grupo foi à lousa resolver a problemática explicando sua própria resolução. Este momento foi composto pela segunda aula do encontro, totalizando 45 minutos.

Em suma, pode-se observar que muitos alunos tiveram dificuldades na abordagem de alguns conceitos da cinemática, pois não é algo tão comum aos alunos e muitos são ensinados, anteriormente, com base somente em linguagem puramente matemática. É importante que o docente encoraje os alunos a buscarem suas próprias interpretações a partir dos resultados obtidos com base nos modelos matemáticos.

Além disso, alguns alunos não tinham conhecimentos prévios, como no momento que tiveram dificuldades ao entenderem sobre vetores. Outros não conseguiam manter conexões entre o que se discutia para com a realidade, o que gerou algumas barreiras para o seguimento e andamento dos conteúdos e do processo de ensino e aprendizagem. Muitos alunos apresentaram dificuldades na empregabilidade matemática, seja com operações básicas aritméticas e ao manipularem as equações. Vale mencionar que alguns alunos demonstraram dificuldades na atividade de pesquisa, pois não estavam acostumados com recursos tecnológicos, como manipular um computador.

Portanto, é crucial que o professor esteja preparado, a partir de um prévio planejamento, para essas possíveis dificuldades e como também outras ao longo de planejar as aulas, o tempo destinado para o desenvolvimento metodológico, além do fato de conhecer bem a turma.

Por fim, falando do processo de avaliação, constituiu-se de acordo com a BNCC (Brasil, 2018) baseado nos critérios de participação das discussões, autonomia e formulação de hipóteses, interação em grupo e individual nas atividades propostas, capacidade de resolução das situações-problemas, pesquisa e socialização das informações coletadas mediante os temas, construção e interpretação física dos gráficos a partir das funções, coleta dos dados, interpretação e resolução da problemática proposta da prática experimental, linguagem científica empregada ao longo das socializações das atividades, elaboração, resolução e explicação das problemáticas do dia a dia a partir de modelos matemáticos empregados ao longo das aulas e, por último, relações estabelecidas entre as explicações físicas a partir dos resultados obtidos pelos modelos matemáticos de funções.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esta pesquisa foi constituída de um relato de experiência, a partir de uma sequência didática interdisciplinar, explicitando conceitos da área da Mecânica, no campo da Cinemática, tendo sua eficácia, na representatividade de fenômenos da Física fundamentados em elementos matemáticos de funções.

No âmbito educacional, colaborou-se com uma metodologia dinâmica, flexível e dialogada, ou seja, aberta à participação ativa dos estudantes. Assim, teve-se uma abordagem que partiu da realidade, isto é, do meio familiar do aluno, fornecendo a esse aluno subsídios para dar significado aos conceitos físicos da Cinemática mediante a

linguagem matemática de funções, empregando a interdisciplinaridade entre conteúdos de Física e de Matemática em meio a um cenário desafiador ao resolverem situações-problemas.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+):** Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 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: 25 out. 2024.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Interdisciplinaridade: Didática, Prática de Ensino e Direitos Humanos. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 17, 2014, Fortaleza. **Anais** [...] Fortaleza: Ed. UECE, 2014. p. 1 -12, 2014.

MOREIRA, Marco Antônio. Desafios no ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, Porto Alegre, v. 43, n. 1, p. 01-08, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0451>. Acesso em: 14 out. 2024.

PEREIRA DA SILVA, Álison. A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE FUNÇÕES E CINEMÁTICA: um relato de experiência de uma sequência didática. **Revista Nova Paideia - Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 178–193, 2024. DOI: 10.36732/riep.v6i1.369. Disponível em: <https://ojs.novapaideia.org/index.php/RIEP/article/view/369>. Acesso em: 25 out. 2024.

PIETROCOLA, Maurício. **Mathematics as structural language of physical thought**. In: VICENTINI, M; SASSI, E. (Org.). Connecting Research in Physics Education with Teacher Education. 1 ed.: ICPE-BOOK, v. 2, p. 1-11, 2008.

PRAXEDES, Jacqueline Maria de Oliveira; KRAUSE, Jonas. O estudo da física no ensino fundamental ii: iniciação ao conhecimento científico e dificuldades enfrentadas para sua inserção. **Anais II CONEDU**. Campina Grande: Realize Editora, 2015. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/16437>. Acesso em: 22 out. 2024.

PROENÇA, Marcelo Carlos de. **Resolução de Problemas: encaminhamentos para o ensino e a aprendizagem de Matemática em sala de aula**. Maringá: Eduem, 2018.