

Ações de aulas de proposição de problemas: uma estrutura possível

RESUMO

Este artigo apresenta uma investigação sobre Proposição de Problemas, mais especificamente acerca de como desenvolver uma aula nesta perspectiva. A investigação dessa questão tem como objetivo elaborar uma estrutura de ações para o desenvolvimento de aulas a partir da literatura estudada. A pesquisa, que se configura como qualitativa, associa movimentos analíticos e consiste no planejamento e execução de aulas a partir das ações, que foram estruturadas antes, durante e depois das aulas, sempre com base no quadro teórico de Proposição e Resolução de problemas na área de Educação Matemática. Desse modo, descrevemos uma sequência de ações de aulas de Proposição de Problemas, partindo do conteúdo de Juros, na disciplina de Educação Financeira, do novo Ensino Médio no estado do Paraná, com o objetivo de estruturar uma proposta que possa ser ajustada para a introdução de outros conteúdos curriculares. A estrutura envolve as seguintes ações: compreensão prévia dos saberes, pesquisa sobre o tema do problema, elaboração do problema, resolução do problema, explicação de ideias, resolução e sugestões dos colegas, confronto de ideias, aprimoramento do enunciado. As ações implementadas se mostram como uma estrutura possível para aulas de Proposição de problemas.

PALAVRAS-CHAVE: Resolução de Problemas. Educação Matemática. Educação Financeira.

Jeniffer Paula da Cruz
jepaula2001@gmail.com
orcid.org/0009-0000-7954-4841
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Apucarana, Paraná, Brasil

Letícia Barcaro Celeste Omodei
leticia.celeste@unespar.edu.br
orcid.org/0000-0003-2023-7606
Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), Apucarana, Paraná, Brasil

INTRODUÇÃO

As aulas de matemática para os estudantes são meios de resolverem situações que exploram conhecimentos matemáticos, em sua maioria servindo de aplicação de conceitos. As situações que se configuram na aplicação direta de conhecimentos e fórmulas se pautam geralmente nos exercícios (PROENÇA, 2018). Muitas vezes estas situações, sendo elas problemas ou exercícios, são escolhidas e propostas pelos professores.

A aplicação de conteúdo pode ser eficiente, a depender do objetivo estipulado pelo professor em seu planejamento. Se o objetivo do professor é incentivar o pensamento criativo, o raciocínio matemático e a promoção do diálogo, existem alternativas de ensino apontadas como adequadas em pesquisas da área da Educação Matemática, como a Modelagem Matemática e a Resolução de Problemas, uma vez que estas podem estabelecer conexões entre a Matemática e a realidade social dos estudantes (ALMEIDA; GOMES; MADRUGA, 2020).

No ensino, por meio da Resolução de Problemas, utiliza-se uma situação-problema como ponto de partida da aula para construir um novo saber (ONUCHIC, 1999), em que a situação proposta se configura como problema a quem se põe a resolvê-la. No processo para se construir a solução ocorre a constituição de novos conhecimentos e ampliação de conhecimentos já existentes.

Seja utilizando cinco momentos norteadores para as aulas *via* Resolução de Problemas (PROENÇA, 2018) ou ainda seguindo dez ações para orientar as aulas através da Resolução de Problemas (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011), o que se espera dos momentos de aula dessas metodologias é que os estudantes se envolvam no processo para, além de resolver o problema, realizar uma retomada ou aprender um conteúdo matemático objetivado pelo professor. O trabalho desenvolvido nessas aulas é conjunto, entre professor e aluno, ao passo em que os alunos trocam conhecimentos e experiências, o professor os orienta com o objetivo de promover boas discussões e boas dúvidas que auxiliam com as ideias de resolução.

A partir da Resolução de Problemas e conhecendo suas potencialidades é possível também incluir os estudantes nos processos prévios a estas aulas, oportunizando que eles sejam responsáveis pela elaboração dos problemas, ponto de partida para o desenvolvimento da aula, ou seja, em aulas de Proposição de Problemas os alunos podem construir situações que abordam diferentes temas e conteúdos.

Aulas de Proposição de Problemas podem “permitir que as vozes dos alunos se tornem relevantes no desenvolvimento da matemática que estão aprendendo e fornecer espaços para promover a criatividade e o poder matemático” (CAI; HUANG; JIANG; SILBER, 2015, p. 22). Essa criatividade diz respeito às ideias que os alunos possuem para produzir os problemas. O poder matemático pode ser interpretado como intimidade e destreza adquiridas pelos alunos com a matemática para seu uso no futuro.

Há uma variedade de metodologias de ensino de matemática que promovem habilidades que os atuais currículos educacionais, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), orientam como necessárias para a formação dos sujeitos, habilidades como “interpretar [...] resolver problemas em diversos contextos [...] construir uma argumentação consistente” (BRASIL, 2018, p. 523).

Compreende-se que os professores lidam com desafios ao se proporem a promover o desenvolvimento das habilidades sugeridas pela BNCC e diversas outras, desafios como a falta de tempo para pesquisa e preparo de aulas adequadas a este objetivo, além do amplo currículo de conteúdos que deve ser cumprido.

A partir dos conceitos expostos, questiona-se a possibilidade de propor uma estrutura de aulas que promova a introdução de conteúdos curriculares e ainda possibilite que os alunos desenvolvam argumentação, raciocínio e outras habilidades.

A partir desta questão, descreveremos uma sequência de ações de aulas de Proposição de Problemas, partindo do conteúdo de Juros, na disciplina de Educação Financeira, do novo Ensino Médio no estado do Paraná, com o objetivo de estruturar uma proposta de aulas que possa ser ajustada para a introdução de outros conteúdos curriculares.

Inicialmente será feita uma contextualização teórica sobre a Resolução e Proposição de Problemas, relatando campo e meios de pesquisa, estrutura de ações para aulas de Proposição de Problemas a partir da análise de aulas desenvolvidas nesta perspectiva e pautadas na literatura, acompanhada das considerações finais.

A RESOLUÇÃO E A PROPOSIÇÃO DE PROBLEMAS

As questões matemáticas escolares geralmente são nomeadas de problemas por professores e alunos. Estas questões possuem um conteúdo e geralmente terminam com alguma pergunta a ser respondida. No entanto, em estudos e pesquisas da Educação Matemática, há definições mais restritas do que se classifica como um problema.

Segundo Onuchic e Alevatto (2011) os problemas são uma situação que não sabemos resolver, mas que temos interesse em tentar resolvê-la. Observando esta definição, pode-se pensar que nem todas as situações de matemática seriam problemas para todos os alunos. Já Proença (2018) coloca que as situações de sala de aula apenas se tornam problemas quando se deve mobilizar conhecimentos anteriores para elaborar uma solução. Sendo assim, os problemas proporcionariam diferentes (re)soluções, já que nem todos os alunos possuem os mesmos conhecimentos prévios.

Acreditamos que ao escolher ensinar por meio (através ou via) da Resolução de Problemas os professores promovem o diálogo, o desenvolvimento de habilidades de raciocínio, argumentação, independência, entre outras ricas e importantes experiências. Mas como o aluno se porta quando é ele quem propõe o problema?

A Proposição de Problemas envolve o que ocorre antes de aulas de Resolução de Problemas, pois partindo de algum conteúdo, situação ou tema, as situações são elaboradas, reelaboradas ou escolhidas. Em uma pesquisa internacional sobre o que se classifica como Proposição de Problemas, Allevato e Possamai (2022, p. 156) descrevem que esta pode ser definida como “todo o conjunto de ideias que constitui os processos envolvendo a criação de problemas”.

Desse modo, nas aulas em que os alunos são convidados a propor problemas, estes produzem uma análise investigativa da realidade, além de desenvolverem sua criatividade, originalidade e capacidade de organização das informações (BONOTTO; SANTO, 2015). As autoras Bonotto e Santo (2015) ainda expõem que ao trabalhar com dados para a elaboração de problemas:

- (a) os alunos devem discernir entre dados significativos e dados abstratos;
- (b) devem descobrir relações entre os dados;
- (c) devem decidir se as informações que dispõem são suficientes para resolver o problema; e
- (d) eles têm que investigar se os dados envolvidos são numericamente e/ou contextualmente coerentes (BONOTTO; SANTO, 2015, p. 108, tradução nossa).

Ao elaborar problemas, os alunos perpassam por algumas etapas até que este tenha um potencial resolvidor. Dentre elas estão a organização de ideias matemáticas e da estrutura do problema, a partir da formulação de sua base de dados e informações necessárias; a elaboração deste problema com seu enunciado contendo as informações coletadas e determinadas como necessárias (ALLEVATO; POSSAMAI, 2022).

As estruturas e andamentos das aulas com Proposição de Problemas não seguem um padrão rígido, mas de certo modo é possível perceber momentos de Formulação e Elaboração dos problemas, assim como a Resolução dos Problemas que geralmente ocorre posteriormente (ALLEVATO; POSSAMAI, 2022). A Figura 1 expressa o esquema de aula unindo a proposição e resolução de problemas.

Figura 1 – Proposição e Resolução de Problemas



Fonte: Allevato e Possamai (2022)

Como já explicitado, as aulas de Proposição de Problemas podem partir de diversas orientações, sendo elas um conteúdo matemático, um tema, uma imagem, um vídeo, entre outros materiais que despertem a criatividade e que auxiliam os objetivos que o professor possui para utilizar da Proposição de

Problemas em sala de aula. Aos elementos que são ponto de partida para a elaboração dos problemas chamamos de elementos disparadores (POSSAMAI; ALLEVATO E STRELOW, 2023).

Os problemas elaborados pelos alunos, partindo de um comando do professor, podem apresentar diferentes níveis de complexidade, já que o modo como os alunos os elaboram e lidam com os comandos requerem prática. Segundo Cai, Huang, Jiang e Silber (2015, p.10) “embora alunos e professores sejam capazes de propor problemas, mesmo quando esses problemas são matematicamente sólidos, eles nem sempre são de alta qualidade”.

O baixo nível cognitivo de alguns problemas pode dizer respeito a falta de experiência com essa modalidade (CAI; HUANG; JIANG; SILBER, 2015). Acreditamos também que questões matemáticas que os alunos estão acostumados a resolver na escola influenciam no formato dos problemas elaborados por eles, quase sempre restringindo a uma questão específica a ser resolvida, o que reduz as possibilidades de resolução.

Levando em consideração essa discussão relativamente à Proposição de Problemas, elaboramos uma estrutura para inserir suas ações na sala de aula.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

As cinco aulas desenvolvidas nesta pesquisa foram planejadas para a disciplina de Educação Financeira em uma turma de 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública em Apucarana-PR, composta por 39 alunos¹.

Partindo da ementa da disciplina, a professora regente, primeira autora, optou por trabalhar com a Proposição de Problemas que envolvem o conteúdo de Juros Simples e Compostos. Foi estabelecida uma organização como base para as aulas, visando aspectos que a professora pretendia pesquisar. As autoras compreendem que tal base organizacional nunca pretendeu ser um esquema rígido para as aulas, mas serviu de orientação para a primeira experiência, tanto da professora com a metodologia quanto dos alunos com aulas ativas.

Em um primeiro momento das aulas de Proposição de Problemas, os alunos responderam a um questionário elaborado pelas autoras, com o objetivo de compreender o entendimento dos alunos quanto ao conteúdo de Juros. Em um segundo momento, os alunos foram orientados a realizarem um estudo individual do conteúdo de Juros, feito para possibilitar o conhecimento prévio do conteúdo matemático a todos os alunos.

No terceiro momento, a partir da escolha de um produto e uma situação de compra, parcela, empréstimo ou financiamento, os grupos elaboraram seus problemas. O quarto momento de aula foi destinado a construir uma resolução aos problemas propostos, no qual os alunos também foram orientados a gravarem um vídeo explicando suas resoluções.

Em um quinto momento os problemas foram propostos a outros grupos. Estes elaboraram resoluções aos problemas dos colegas, fizeram considerações sobre a estrutura do problema e sugestões de alterações.

Os vídeos gravados foram utilizados para promover a compreensão dos avaliadores sobre o objetivo do problema e como ele foi pensado. Por fim, em um sexto momento ocorreu uma plenária. Nela, os grupos discutiram sobre as considerações dos avaliadores e conheceram os problemas dos colegas, suas estruturas e diferentes formas de abordar o conteúdo.

O estudo feito neste artigo é de natureza qualitativa, os registros das aulas foram coletados por meio da gravação do áudio dos grupos, por fotos da sala de aula, fotos dos problemas e algumas anotações da professora. Citamos aqui apenas dois grupos, que propuseram situações distintas e entregaram tudo o que foi solicitado pela professora. Para facilitar a compreensão chamaremos os alunos do grupo A de A1, A2 e A3 e os do grupo B de B1, B2 e B3.

A coleta de dados se deu por diferentes meios, o questionário respondido no primeiro momento de aula foi realizado pelo *Google Forms*, aplicativo de formulários online. A cada momento de aula os grupos foram orientados a gravarem suas discussões, com o uso do celular. A professora também gravou áudios de diálogos com os alunos, sendo alguns transcritos para a pesquisa. As produções escritas dos grupos foram recolhidas a cada momento, para que esses registros não fossem perdidos. Anotações pontuais da professora, sobre observações e alguns registros fotográficos também constituem o corpus dessa pesquisa.

Após a realização das aulas, tendo em vista todo o material coletado, iniciamos o estudo da estrutura utilizada, verificando erros e acertos e procurando relacioná-la às orientações presentes na literatura sobre critérios primordiais para aulas de Proposição de Problemas. Aprimoramos a estrutura de aula e procuramos descrever suas ações utilizando da coleta de dados realizada, justificando-as com aporte teórico. Nas considerações trazemos uma síntese da estrutura proposta, direcionando sobre o papel de professores e alunos nas aulas.

Desse modo, consideramos que esta seja uma pesquisa de natureza aplicada, pois objetiva gerar conhecimentos para uma aplicação prática (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010). Configura-se como uma pesquisa qualitativa, já que por meio da observação e estudo dos processos construímos e aprimoramos a estrutura de aulas. Nesse sentido, Kauark, Manhães e Medeiros (2010, p. 26) afirmam que, em pesquisas qualitativas, “os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem”.

AÇÕES DE AULA DE PROPOSIÇÃO DE PROBLEMAS PARA A INTRODUÇÃO DE CONTEÚDOS CURRICULARES: UMA ESTRUTURA POSSÍVEL

O conteúdo previsto para as aulas foi Juros Simples e Compostos. No entanto, conforme o desenvolvimento das aulas, os conteúdos de investimento, financiamento, parcelas e empréstimos também foram abordados, os quais também estão previstos na ementa da disciplina.

A seguir, há uma descrição das aulas, assim como a identificação de momentos gerais que ocorreram, com vistas a explicitar os porquês de serem

substanciais a aulas de proposição de problemas, suas potencialidades ao ensino e ao desenvolvimento da aprendizagem do conteúdo previsto.

Compreensão Prévia dos Saberes

O início do trabalho com os alunos se deu por meio de um questionário para compreender as concepções que possuíam ao tratar de Juros e o entendimento de situações com cobrança de juros já vivenciada por eles. As questões elaboradas no formulário e as respostas gerais estão dispostas no Quadro 1.

Quadro 1 - Questões iniciais e suas respostas

Questão	Exemplo de resposta	Resposta geral
1- O que você entende por juros?	“Juros é um valor que aumenta com o tempo, dependendo da compra ou empréstimo”	Um valor a mais pago em compras de alto valor ou ao atrasar o pagamento de algo.
2- Em quais situações de sua vida já se deparou com a cobrança de Juros?	“Quando você parcela a tv, duas vezes sem juros”	Compras gerais, citaram celulares, carros, móveis e outros produtos
3- Geralmente em quais tipos de compra são cobrados Juros?	“Financiamento e empréstimos” “Em compras com alto valor”	Compras parceladas, empréstimo, financiamento e compras de produtos de altos valores.
4- Você já conhece ou estudou este conteúdo?	“Tenho uma pequena ideia” “Sim, já estudei”	De 35 alunos, 18 estudaram, seis não se recordavam e 11 nunca estudaram.

Fonte: As autoras (2023).

As respostas dos alunos mostram a relação que fazem do termo juros com suas vidas. Mesmo antes de estudarem o conteúdo, os alunos já apontavam alguns fatores importantes, como a porcentagem, o tempo e as taxas. Este questionário inicial é pertinente para a aula de proposição de problemas, pois suas questões despertam nos alunos o pensar sobre as relações de seu cotidiano e a matemática (SILVEIRA; ANDRADE, 2022).

Ao observar as respostas dos alunos decidimos solicitar que estudassem em suas casas o conteúdo de Juros e levassem as dúvidas para a discussão em sala, para que (todos) tivessem (algum) conhecimento prévio sobre o conteúdo.

A ação de **compreensão prévia dos saberes** dos alunos, nesse caso, não é apenas sobre o conteúdo de Juros, mas sobre suas experiências com o tema. O conteúdo por si só já está presente no dia a dia dos alunos, mas temos consciência que há conteúdos em que isso não ocorre. Nestes, o professor pode propor situações interessantes para a discussão com os alunos. Dessa forma, podem considerar suas experiências e se engajar com a aula.

Segundo Ball e Forzani (2009, p.499, tradução nossa) “[...] o ensino envolve a identificação de maneiras pelas quais um aluno está pensando sobre o tópico ou problema em questão, para estruturar as próximas etapas no desenvolvimento do aluno”. Portanto, ao questionar os alunos sobre suas ideias prévias podemos considerá-las nos temas e elementos disparadores que indicaremos aos alunos para que elaborem seus problemas.

Pesquisa sobre o tema do problema

A ideia inicial era elaborar um problema que envolvesse a compra de algum produto. Por isso, foi solicitado que os alunos escolhessem e pesquisassem sobre um produto de seu interesse e suas formas de compra. O diálogo a seguir indica as discussões do grupo A.

A1: Olha, como nós vamos ter que fazer um problema eu acho que compra parcelada ou empréstimos é melhor (...) porque em compras parceladas nós podemos, sei lá, comprar um videogame.

A2: Então com esse preço do produto e a situação parcela, nós temos que modelar um problema?

A3: O que vocês acham de um PC?

A1: Pode ser.

O grupo parece compreender a orientação da professora e decidem pela compra de um computador. Podemos perceber que os integrantes do grupo sugerem produtos que frequentemente são adquiridos a prazo, com pagamentos em parcelas mensais. Esta relação produto-parcela pode ser proveniente de experiências vividas pelos alunos.

No diálogo seguinte vemos a reação dos alunos do grupo B sobre as orientações da professora.

B1: Ó, a gente vai falar sobre o quê?

B2: Um carro, o financiamento de um carro, provavelmente um Ford Ka, que deve estar custando ai uns R\$45000,00.

B3: Um Ford Ka 0?

B1: Tem que ser zero, pô.

B2: Não gosto de carro usado, não. E como nós vamos fazer financiamento de um carro usado?

B3: Não dá?

B2: Até dá né, mas para que financiar um carro usado?

Os alunos demonstraram bastante facilidade em relacionar o produto escolhido à forma de compra adequada, eles não explicam o porquê de determinado produto se adequar a um financiamento, parcelas ou empréstimo, mas suas concepções prévias sobre altos valores de alguns produtos os fazem classificá-los em determinadas formas de compra. Esse conhecimento advém do espaço que o aluno veio, de suas vivências. Sendo assim, nossos alunos não estão “vazios” de conhecimentos (FREIRE, 1987), por mais que seus conteúdos não possuam nomes e definições matemáticas, estes ainda existem e possuem relação com a sala de aula, é dessa relação que o professor precisa apropriar-se.

A **pesquisa sobre o tema do problema** é uma ação na qual os alunos elencam informações que consideram importantes sobre o tema. Nesse processo iniciam o delineamento da questão central do problema e desenvolvem habilidades de julgamento de boas informações. Cabe ao professor orientar os alunos a pesquisarem em fontes diferentes, para que elenquem fontes confiáveis.

Elaboração do problema

Para a elaboração dos enunciados dos problemas os alunos percebem que precisam de informações numéricas e isso necessita de pesquisa. O diálogo mostra que o grupo A, inicia esta pesquisa e decidem o valor do computador que será comprado.

A1: Acho que tem que ser um mais básico, gente.

A2: Ah, não, mas esse também não. Caraca, é R\$14000,00!

A3: Ele é da Apple, né, mas tem outro aqui dela que é R\$50000,00.

A2: Esse aqui eu acho que é o que está mais em conta, olha, R\$2480,00.

A1: Sério, tá barato esse, dá até para nós comprarmos (risos).

A2: Tá, vai ser esse, é da Amazon e tá em 10 vezes de R\$ 258,00 sem juros.

A2: Perai, me empresta uma calculadora. Hum...sem juros...

A3: Mas até que faz sentido.

Os membros dos grupos escolhem um computador de valor acessível e a loja em que ele será comprado, percebem também que a loja permite parcelar em até 10 vezes. Há uma diferença quanto ao valor à vista e parcelado do anúncio, que é percebida pelo aluno A2. Aparentemente eles acreditam ser coerente o aumento do valor do produto se este for pago em parcelas mensais.

O grupo B decide comprar o carro financiado e como problematização central escolhem assumir que houve uma incompreensão do comprador e omissão do órgão financiador na compra do carro, pois esse apresenta o acréscimo de juros elevados. O diálogo mostra o início da escrita do problema.

B2: Precisamos escrever o problema, então escolhe um nome aleatório e vamos começar.

B1: Põe Osvaldo kkkkk.

B2: Tá. Osvaldo (escrevendo) foi comprar um carro. Após pesquisar por um tempo, viu que um Ford Ka O km custa R\$20000,00.

B3: Será, cara? Tem que ser um pouco mais.

B1: Põe R\$25000,00.

B2: Ok. (escrevendo) custa R\$25000,00. Ele fez um financiamento na concessionária da Ford.

[...]

B1: Nós falamos muita palhaçada e palavrão, melhor apagar o áudio.

B2: Que apagar o que, a professora quer saber o que nós conversamos na elaboração, não pode apagar, se não gravava só no final, com a tarefa pronta. (falando perto do celular) Desculpa as zoeiras professora.

O grupo B não fez uma grande pesquisa sobre o carro, decidiram partir para a escrita e buscar os dados necessários no processo, como o valor do carro e o da entrada. O processo de formulação de problemas “inicia com a organização e construção das primeiras ideias matemáticas e da estrutura de constituição do problema” (ALLEVATO; POSSAMAI, 2022, P.156) é comum que os alunos apresentem estratégias distintas de organização de ideias.

O aluno B2 reage ao comentário de apagar o áudio de forma negativa, mostrando a compreensão de que o processo de elaboração do problema é importante para a professora, e de fato é. Os processos seguidos pelos alunos

até a escrita final dos problemas são de extrema importância, as discussões influenciam o crescimento dos alunos e auxiliam na consolidação dos conhecimentos quanto ao conteúdo explorado (KWEK, 2015). Infelizmente, pesquisas na área e a experiência das autoras têm mostrado que nem sempre as atividades propostas em sala de aula têm propósitos no processo, mas apenas em respostas finais classificadas em incorretas ou não.

Embora os professores possam apreciar os resultados da formulação de problemas, não significa que apreciem o potencial de aprendizagem inerente ao processo de formulação de problemas. (KLINSHTERN; KOICHU; BERMAN, 2015, p. 462, tradução nossa)

Em uma conversa com a professora, o grupo A é indagado com a possibilidade de fazer o financiamento de um computador. Desta forma, sentem necessidade de compreender a diferença entre financiamento e empréstimo:

Prof.: E aí, alunos, qual das situações se encaixa no produto de vocês?
A1: Parcelas, professora, se bem que tem um computador de R\$50000,00 que eu acho que se encaixa em financiamento.
Prof.: Sério? Ele é bem caro, mas qual a diferença de financiar este computador caro e parcelar?
A2: É que parcelado ia ficar muito caro e em só 10 vezes.
A1: Vamos pesquisar aqui o que é financiamento.
A3: Fala aqui assim (lendo) “Financiamento é uma forma de ceder crédito, trata-se de um contrato entre pessoa física e a instituição financeira capaz de fornecê-lo.”
A3: Não entendi nada, chama a prof.
A2: Nós não entendemos a diferença entre financiamento e parcela.
Prof.: Parcela vocês já compreenderam, mas no financiamento o banco paga algo por você e depois você paga esse item ao banco. Como no cartão de crédito, mas lá nós temos um limite para comprar e aqui vai depender do banco. Já o empréstimo o que nós pegamos é o dinheiro em mãos para comprarmos o necessário, depois pagamos para o banco.
A1: Entendi, no financiamento o banco compra por nós, porque é caro. Então acho que podemos comprar aquele PC caro com Financiamento.

Os integrantes do grupo A tiveram curiosidade em saber mais sobre financiamentos após a indagação da professora. Este é o papel do professor em aulas desse tipo: motivar os alunos a pensarem em questões que sozinhos eles não levam em consideração, e tornar a produção e discussão mais rica possível, por meio de orientação e de auxílio nas dúvidas quando solicitado. Ainda ao falar sobre o papel do professor Onuchic (2012, p.13) afirma que “é necessário que o professor atenda aos alunos em suas dificuldades, colocando-se como interventor e questionador”.

Os alunos do grupo B tiveram dúvidas sobre o que questionar em seu problema, já que haviam escolhido uma situação de omissão da cobrança de juros. Pedem ajuda para a professora.

B1: Professora, nós pensamos em perguntar o que está acontecendo com a compra de Osvaldo. O que a senhora acha?
Prof.: Eu não sei, o que vocês respondem nessa questão?
B2: Que o que acontece é que tem juros. Nossa, mano, mas não tem nem que fazer conta, tá errado né professora, porque não tem conta.
Prof.: Não sei, nem sempre precisa de conta, ela precisa ser boa do ponto de vista de vocês. O que vocês acham, é suficiente a questão? (saindo).

B1: Eu não acho boa, os juros que eu estudei tinha conta, vamos pensar em algo de conta, quanto é cobrado de Juros.
B2: É melhor.

Faz sentido que os alunos pensem que questões que não precisam de conta não são de matemática, é isso que eles vivenciam em avaliações e aulas. O propósito do questionamento era que eles percebessem que havia uma questão ali, mas que gerava diferentes respostas. Pode ser que outro resolvidor não acreditasse que fossem os juros o motivo do aumento, mas os alunos levaram em consideração que não era um bom problema e o descartaram. Orientar não é uma atividade simples, nosso orientar deve proporcionar a “oportunidade aos alunos de terem autonomia na construção do seu próprio conhecimento” (KUHN; BAYER, 2019, p.32).

O grupo B levantou mais dados sobre a entrada e tempo para o carro, definiram o valor da parcela e consideraram disponibilizar uma taxa de juros ao mês para o pagamento do veículo. Após calcularem o valor do carro sem a entrada e atribuírem a taxa de juros ao mês, os alunos chegaram ao montante final e, conseqüentemente, à quantia paga de juros. Por fim, definiram seu enunciado que está na Figura 2.

Figura 2 - Problema final do grupo B

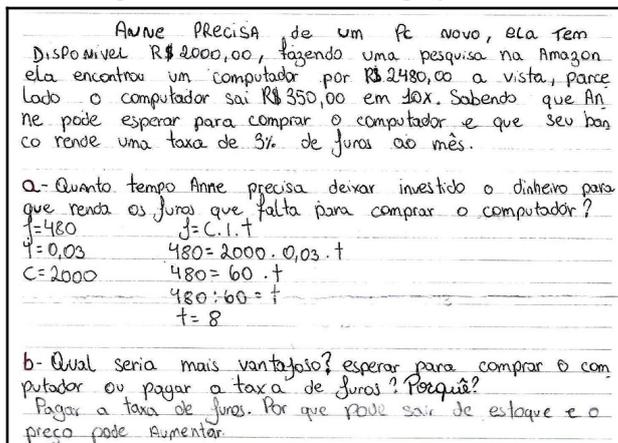
Oswaldo foi comprar um carro, após pagar o car por um tempo, viu que um Ford Ka 0km custa R\$25.000,00.
Ele fez um financiamento na concessionária via do Ford, entraram em um acordo, ele deu uma entrada de R\$5.000,00 no veículo e parcelou em 48 vezes (custo R\$) em que cada parcela custa R\$520,40.
E após terminar o pagamento Oswaldo percebeu que pagou preço maior que R\$25.000,00.
Quanto Oswaldo pagou de juros?

Fonte: Autoria própria (2023).

O grupo A, ao observar as situações de Financiamento, Parcela e Empréstimo, pensou na possibilidade de definir um valor disponível para a compra do produto e questionar se seria melhor pagar juros ou investir o dinheiro na poupança até que se rendesse o valor do computador.

O grupo A finalizou o problema em casa. Em uma conversa pelo *WhatsApp*² com a professora, disseram que decidiram questionar qual seria o tempo para que o capital disponível rendesse os juros necessários para a compra do computador à vista. Nessa conversa, a professora perguntou ao grupo sobre qual decisão tomariam: comprar parcelado ou esperar render? Eles disseram que pela necessidade comprariam com juros e decidiram incluir tal questão ao problema final, que está disponível na Figura 3.

Figura 3 - Problema final do grupo A



Fonte: Autoria própria (2023).

No momento de **Elaboração do Problema** são utilizadas as informações coletadas sobre o tema para que seja estruturado um enunciado que permita respostas que discutam o pretendido. Elaborar questões matemáticas requer definição de objetivos e habilidades de escrita para que eles sejam atingidos. Em primeiras experiências elaborando problemas, os alunos se pautam no que já conhecem sobre a estrutura de questões matemáticas e também no respaldo do professor.

Por isso, o professor deve ter em mente seus objetivos de aula e orientar os alunos para que possam atingi-los, mas isso não deve afetar a liberdade criativa desses alunos. Não existe um manual que garanta que o professor sempre tenha sucesso na orientação, mas um bom começo é ouvir as ideias dos alunos antes de sugerir algo (MENEZES, 1996; SILVA et al, 2019).

Resolução do problema e Explicação e ideias

Em seguida, os alunos foram orientados a resolverem seus próprios problemas. Alguns grupos fizeram problemas que não sabiam como resolver, o que fez com que a professora fosse solicitada por diversas vezes.

O grupo A resolveu sua questão utilizando a fórmula de Juros Simples, substituíram o valor dos juros, capital e taxa e o resultado foi de um tempo de oito meses para render o valor necessário para a compra do computador. Mesmo que o tempo de investimento fosse menor que o tempo para o pagamento parcelado, os alunos ainda consideraram que a parcela seja a melhor escolha:

A1: Professora, nós respondemos a uma das questões, mas estamos com dúvida na outra.

Prof.: Deixa eu ver (lendo), tem disponível R\$2000,00, custa R\$2480,00 à vista, 10 vezes de R\$350,00. Olha, vocês conseguiram encontrar o tempo, qual a dúvida?

A3: Compramos parcelado ou esperamos?

Prof: O que vocês acham, dá para esperar oito meses e comprar depois?

A1: Acho que é melhor pagar a taxa de Juros, porque vai que o computador sai de estoque ou aumenta o preço?
Prof.: Boa justificativa, anotem.

Se a professora fosse responsável por responder a questão de esperar render ou pagar juros, provavelmente ela esperaria o dinheiro render, mas a argumentação dos alunos do grupo por esperar é válida: as possibilidades que envolvem a realidade do produto esgotar ou aumentar de preço existe, os alunos a levam em consideração, mas muitas vezes estas questões não são levadas a discussão em aulas de matemática.

O grupo B teve dificuldades em calcular o valor pago de juros pelo carro escolhido, eles já haviam estudado o conteúdo e conheciam a fórmula resolutive, mas não sabiam quais valores eram considerados em cada incógnita, como mostra o diálogo:

B3: A fórmula é $J=C.I.T$, T é o tempo, J o juros e o resto?
B2: C é capital, sei lá chama a prof.
[...]
B3: Professora, como colocamos os números aqui? (apontando para a fórmula)
Prof.: Deixa eu ver o problema. Olha, ele deu R\$5000,00 de entrada, então o carro passou a custar...?
B1: R\$20000,00
Prof.: Isso, a taxa é 10% desse valor, quanto dá?
B1: Dá R\$2000,00 (com a calculadora), isso é os juros.
Prof.: É o Juros de 1 mês, mas quais os juros em todos? Olha, o C é o capital que é R\$2000,00, T é o tempo, J é o Juros e I é a taxa, mas a taxa é 10%, ou seja, 10 dividido por....?
B3: 100, vamos por os valores e calcular.

Se os alunos apenas calculassem os R\$2000,00 multiplicados pelo número de meses, já saberiam o valor dos juros. Eles fizeram esse cálculo, mas como o valor foi muito elevado desconsideraram a conta. No entanto, o valor só foi elevado pois a taxa escolhida era alta, algo que os alunos não perceberam e a professora não explicou.

Após a resolução dos problemas, a professora pediu para que, em casa, os alunos gravassem vídeos explicando suas resoluções, para possibilitar que os alunos argumentassem quanto a suas resoluções e, fazendo isso, explicitassem o que o problema elaborado por eles pretendia trabalhar e de qual forma.

O momento de **resolução do problema** possibilita que os alunos vejam seus problemas como resolvedores. Nessas aulas, não houve mudanças nos enunciados após as resoluções, mas o que se pretende com a resolução é que os alunos observem se faltam informações nos enunciados, se há margem para dúvidas de interpretação no texto do problema e possam fazer correções. Nesse sentido, concordamos com POSSAMAI; ALLEVATO E STRELOW (p. 151, 2023) que afirma:

Quando os estudantes são envolvidos na resolução de problemas criados por eles mesmos, têm a oportunidade de analisar criticamente o problema e aprimorar o problema criado, enquanto quando o problema a ser solucionado é proposto pelo professor, as crianças não precisam se preocupar em analisar sua estrutura, contexto e dados criticamente.

Com as resoluções, os alunos ainda podem reforçar a aprendizagem do conteúdo e vê-lo relacionado às suas produções.

Já o momento de **explicação das ideias** proporciona que, ao falar sobre suas resoluções e lerem seus enunciados, os alunos delimitem uma interpretação em seus problemas, pois a resolução escrita pode possibilitar dúvidas. Consideramos que, ao explicarem aos colegas suas resoluções, os alunos têm mais uma oportunidade de aprendizagem. Na aula relatada neste artigo, o momento de explicação ocorreu por meio de vídeo enviado aos grupos, pois havia pouco tempo disponível durante a aula da professora. Porém, se houver disponibilidade para essa ação em sala de aula, seria mais interessante, pois se enquadra como uma plenária (ONUChic; ALLEVATO, 2011) ou discussão de estratégias (Proença, 2018).

Resolução e sugestões dos colegas

Os enunciados dos problemas foram entregues a outros grupos arbitrariamente, tomando cuidado para que o grupo não pegasse seu próprio problema. Foi solicitado que resolvessem.

Enquanto resolviam, os alunos apresentaram comentários sobre as situações dos colegas e questionaram se poderiam elaborar sugestões, com o objetivo de aprimorar os problemas, pois em alguns deles faltavam informações. Essa ação não foi planejada, mas fez a diferença, pois nesse caso foram necessárias alterações para aperfeiçoar os problemas (POSSAMAI; ALLEVATO E STRELOW, 2023). Utilizando dessa ideia, a professora orientou que todos fizessem a mesma prática.

O grupo que resolveu o problema do grupo A teve dificuldade na interpretação do problema. Inicialmente, pensaram que teriam de calcular os juros do computador, pois havia uma taxa. No entanto, essa taxa é referente ao rendimento do dinheiro no banco. Os alunos fizeram os cálculos utilizando a fórmula de juros simples e alguns dos valores do enunciado, mostrando que não compreenderam o que deveria ser feito.

A professora explicou aos resolvidores que o problema do grupo A tem como ideia investir o dinheiro para depois comprar o computador. A questão é saber por quanto tempo este dinheiro deveria ser investido para render de juros o valor que falta. Sobre a questão de esperar render ou pagar os juros, os alunos disseram que seria mais adequado esperar, pois compararam o valor dos juros que calcularam, de forma equivocada, com o preço à vista. A resolução dos colegas ao problema do grupo A está na figura 4.

Figura 4 - Resolução dos colegas sobre o problema do Grupo A

Enne precisa de um PC novo, ela tem disponível R\$2000,00, fazendo uma pesquisa na Amazon ela encontrou um computador por R\$480,00 à vista, parcelado o computador sai R\$350,00 em 10 vezes. Sabendo que ela pode usá-lo para comprar o computador e que seu banco rende uma taxa de 3% de juros ao mês:
 a) Quanto tempo Enne precisa deixar investido o dinheiro para que renda o valor que falta para comprar o computador?
 b) O que é mais vantajoso, esperar para comprar o computador ou pagar com juros? Por quê?

a) $j = CIT$ $j = CIT$
 $j = 2480,00 \cdot 0,03 \cdot 10m$ $480 = 2000 \cdot 0,03 \cdot t$
 $j = R\$440$ $480 = 60 \cdot t$
 $480 : 60 = t$
 $t = 8$

b) Apesar de pagar com juros não ficaria mais caro que o PC, com o valor de R\$440 e o PC a R\$2000,00.

Fonte: Autoria própria (2023).

O vídeo do grupo A foi julgado pelos resolvedores como adequado e muito bem explicado. Entretanto, notaram divergências, pois os resolvedores encontraram os juros e o grupo A o tempo. Então, julgaram que a resposta dos membros do grupo A para comprar pagando juros está errada, dizendo que não há sentido.

Os resolvedores do problema do grupo B não tiveram dificuldade em interpretar o enunciado e pensaram em uma estratégia diferente para encontrar o valor pago de juros, mesmo conhecendo a fórmula de juros simples. Em suas conversas, os resolvedores observaram que havia o valor da parcela do carro com os juros e que podiam comparar o valor da parcela sem juros, mas não finalizaram essa estratégia de resolução. A resolução dos colegas ao problema do grupo B está na figura 5.

Figura 5 - Resolução dos colegas sobre o problema do Grupo B

Osvaldo foi comprar um carro, após pagar o sa por um tempo, viu que um Ford Ka 0km custa R\$25000,00.
 Ele fez um financiamento na convencional via do Ford; entrou em um acordo, ele deu uma entrada de R\$5000,00 mensais e parcelou em 48 vezes com parcelas que cada parcela custa R\$520,40.
 Após terminar o pagamento Osvaldo percebeu que pagou preço maior que R\$25000,00. Quanto Osvaldo pagou de juros?

Valor = R\$25000,00

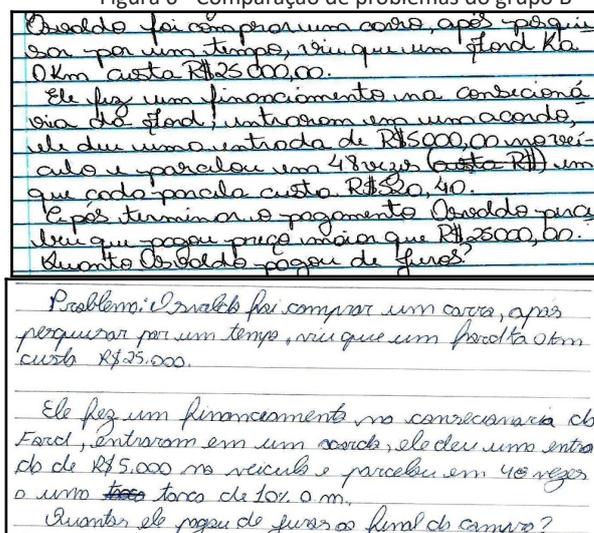
25000	20000 / 48
- 5000	416,6
20000	

Fonte: Autoria própria (2023).

Os resolvedores disseram que o grupo B gravou um vídeo de difícil visualização, que a explicação não estava boa e não deram detalhes ao compararem as resoluções. A falta de informações sobre as percepções dos resolvedores dificultaram nossa compreensão da causa de terem parado de resolver. Será que sua estratégia não deu certo? Será que não houve tempo de terminar?

Após observar o vídeo do grupo B e o problema resolvido pelos alunos resolvidores, nota-se que os enunciados estavam diferentes. Isso interferiu na comparação das resoluções, pois se tratavam de problemas diferentes. Os enunciados distintos do grupo B estão na figura 6.

Figura 6 - Comparação de problemas do grupo B



Fonte: Autoria própria (2023).

A ação de **resolução dos colegas** promove a avaliação dos problemas feitos por pessoas que não possuem concepções prévias das situações elaboradas. A cada problema elaborado, o conteúdo de juros é abordado de maneira diferente. Ao resolver outros problemas, os alunos possuem contato com situações distintas e podem aprender a adequar o conteúdo aprendido a elas, oportunizando o desenvolvimento da criatividade. Aqui ocorre uma dinâmica similar a de aulas de Resolução de Problemas, são diferentes problemas sobre o mesmo conteúdo “respeitando os diferentes estilos de aprendizagem dos alunos e permitindo diferentes abordagens para um mesmo conteúdo matemático” (ALLEVATO; VIEIRA, 2016, p. 127).

A iniciativa dos alunos de se disporem a sugerir adequações no momento de **sugestões** mostra que se envolveram com a aula e que se sentem confiantes em avaliar as produções dos outros. Esse momento promoveu aos alunos o desenvolvimento de sua criticidade com as produções dos colegas e até mesmo com suas próprias produções. O momento de sugestões vem ao encontro do que Allevato, Possamai e Strelow (2023) defendem como possibilidade de avanço da proposição de problemas.

Confronto de ideias

Na aula destinada ao confronto de ideias, os “elaboradores” foram orientados a lerem as sugestões dos colegas e observarem a forma como resolveram, além de ler as críticas ao vídeo e à estrutura do problema. As críticas feitas aos problemas eram quanto à falta de especificação das taxas, se anual ou mensal, sobre falta de situação que tenha relação com a realidade ou ainda falta de organização das resoluções. Já as críticas aos vídeos eram quanto à falta de explicação, qualidade de áudio e vídeo.

O grupo B ao observar a resolução dos colegas percebe que é uma resolução bem diferente, os integrantes do grupo afirmam que a atitude de dividir o capital do carro pelo número de parcelas não era necessária, pois não seria utilizado na fórmula. O grupo B não percebe que a resolução dos colegas é válida, mesmo que incompleta. Nesse momento, a professora convida os resolvedores a explicarem sua resolução.

No confronto de ideias os membros do grupo B puderam notar que não há uma única forma de resolver o problema que elaboraram e perceberam que houve um erro em suas resoluções, que havia uma taxa muito alta e que o problema deveria ser reescrito para considerar as ideias dos colegas.

O grupo A compreende a resolução dos colegas e considera que os processos para descobrir o tempo foram os mesmos. A questão sobre a escolha de compra, nesse caso, foi a que promoveu um maior confronto de ideias entre os grupos. Os resolvedores argumentaram que o tempo de rendimento do dinheiro é menor que o número de parcelas. Sendo assim, seria interessante comprar à vista e não haveria uma conta a longo prazo, justificando: “É aula de Educação Financeira, vamos economizar!”. O grupo A explica que levou em consideração a possibilidade de esgotar o modelo e que havia uma necessidade de compra. Ambos chegaram à conclusão de que as duas respostas são corretas, dependendo da necessidade.

Nesse momento, a professora foi solicitada para validar as ideias. Sempre que isso ocorria, a professora procurava permitir que os alunos desenvolvessem sua argumentação e explicassem para os colegas seus pontos de vista, proporcionando um ambiente de reflexão, sem descartar ideias e posicionamentos (SILVEIRA, 2016).

Durante a ação de **confronto de ideias**, os alunos aprendem uns com os outros sem a necessidade de haver exposição e imposição pelo professor. Segundo Imaoka, Shimomura e Kanno (2015, p. 262, tradução nossa), “quando os alunos são encorajados a trocar comentários sobre os problemas propostos uns com os outros, eles obtêm muitas ideias por meio da comunicação matemática com seus colegas”.

O diálogo entre os alunos é simples e proporciona a compreensão das ideias, pois a fala deles é parecida, além dos exemplos usados para explicar que muitas vezes remetem ao meio em que eles possuem contato. Por outro lado,

mesmo havendo a necessidade da validação pelo professor, este nem sempre está inserido nesse meio e seu discurso pode ser incompreensível aos alunos.

A ação **confronto de ideias** pode gerar conflitos, portanto cabe ao professor mediar as discussões para que todos se ouçam e possam ter um espaço respeitoso em que se sintam confortáveis para conversar (ELLERTON, 2015).

Aprimoramento do enunciado

Após as aulas e discussões com o professor e com os colegas é interessante que os alunos elaborem uma versão final de seus problemas. Nesse espaço, os alunos podem considerar os apontamentos dos colegas sobre as correções. No momento de aprimorar o enunciado, os alunos lapidam seus trabalhos e entregam sua versão final, que pode ser utilizada pelo professor em outras atividades, em avaliações e em aulas futuras.

Nas aulas aqui relatadas não houve um momento de aprimorar o enunciado por parte dos grupos. O principal motivo é que não havia tempo hábil para esse momento. Essa turma tem apenas uma aula por semana e havia outros conteúdos curriculares a serem trabalhados no trimestre. Nesse sentido, foi uma escolha administrativa não incluir esse momento em aula, mesmo reconhecendo que é necessário.

No entanto, como a professora regente teve a iniciativa de incluir os problemas elaborados pelos grupos na avaliação trimestral, foi feita a inclusão das sugestões dos colegas e lapidações do enunciado por ela mesma. Com isso, os alunos retornaram aos problemas elaborados. No Quadro 2 está disponível a versão final dos problemas com as correções da professora.

Quadro 2 - Problemas originais e sua versão final

Grupo	Problema original	Versão final do problema
Grupo A	Anne precisa de um PC novo, ela tem disponível R\$ 2000, fazendo uma pesquisa na *** ela encontrou um computador por R\$2480,00 à vista, parcelado o computador sai R\$ 350,00 em 10 vezes. Sabendo que ela pode esperar para comprar o computador e que seu banco rende uma taxa de 3% de juros ao mês: a. Quanto tempo Ane precisa deixar investido o dinheiro para que renda o valor que falta para comprar o computador? b. O que é mais vantajoso: esperar para comprar o computador ou pagar com juros? Por quê?	Anne precisa de um PC novo, o computador desejado custa R\$ 2480,00 à vista, mas pode ser comprado em 10 parcelas de R\$350,00 cada na loja ***. Sabendo que Anne possui no banco R\$2000,00 e que seu banco rende 3% de juros ao mês, responda: a. Quanto tempo seu dinheiro ainda precisa ficar no banco para poder comprar o computador à vista? B. O que é melhor, esperar ter o dinheiro para comprar à vista ou pagar parcelado? Porque?
Grupo B	Osvaldo foi comprar um carro, após pesquisar por um tempo, viu que um Ford Ka 0 Km custa R\$25000,00. Ele fez um financiamento na concessionária da Ford, entraram em um acordo, ele deu R\$5000,00 de entrada no veículo e parcelou o restante em 48 vezes a uma	Em um acordo com a concessionária, Osvaldo comprou seu primeiro carro zero, um Ford Ka, por R\$25000,00. Para realizar a compra deu de entrada o valor de R\$5000,00 e parcelou o restante em 48 meses a uma taxa de 1,7% a.m. Quanto foi pago de juros

taxa de 10% a.m. Quanto ele pagou de juros no final da compra?	peço carro ao final das parcelas?
--	-----------------------------------

Fonte: Autoria própria (2023).

Com esta ação, finaliza-se esta sequência de aulas de Proposição de Problemas e pode ter início uma nova proposta, com uma temática diferente.

CONSIDERAÇÕES

A partir dessas aulas planejadas e implementadas na disciplina de Educação Financeira, objetivou-se elaborar uma estrutura de ações para que, além da resolução de problemas, os alunos pudessem propor problemas que fossem de seu interesse, de acordo com a temática sugerida pela professora. A estrutura pode ser resumida como apresentamos no Quadro 3.

Quadro 3: Estrutura de ações da Proposição de Problemas para a introdução de conteúdo curricular

Ações da proposição de problemas	Papel do professor	Papel dos alunos
Compreensão prévia dos saberes	Obter informações acerca do conhecimento dos alunos a respeito do conteúdo matemático planejado, oferecer meios para que os alunos aprendam o conteúdo e solucionar dúvidas após o estudo.	Fornecer informações sobre o conhecimento que têm a respeito do conteúdo matemático abordado. Estudar o conteúdo e tirar dúvidas com o professor e com os colegas
Pesquisa sobre o tema do problema	Solicitar que os alunos façam escolhas e pesquisas sobre a temática, incentivar a argumentação e troca de ideias sobre as possibilidades.	Fazer escolhas e pesquisas sobre a temática, argumentar com o grupo sobre a opção sugerida e receber as sugestões dos colegas, buscando pela melhor opção.
Elaboração do Problema	Supervisionar e orientar o trabalho dos alunos, incentivando a inclusão de saberes interessantes aos objetivos da aula. Promover um ambiente agradável e seguro para a exposição de ideias e opiniões.	Elaborar o problema que gostariam de resolver, a partir dos dados pesquisados sobre o tema e abordando o conteúdo solicitado pelo professor.
Resolução do problema e explicação de ideias	Questionar quanto às informações da resolução, auxiliar na aplicação do conteúdo matemático, sanar dúvidas. Assistir aos vídeos de explicação elaborados pelos alunos e compreender a expectativa sobre o problema formulado.	Elaborar uma resolução ao problema proposto, observar equívocos no enunciado e corrigi-los. Explicar a resolução feita por meio de um vídeo utilizando os dados do enunciado.
Resolução e sugestões dos colegas	Auxiliar a compreensão do enunciado elaborado pelos outros alunos. Incentivar a argumentação quanto às correções necessárias no trabalho dos colegas.	Resolver o problema elaborado pelos colegas. Assistir ao vídeo de explicação para compreender o propósito do problema. Fazer sugestões para que o propósito seja apresentado da melhor forma.
Confronto de ideias	Mediar discussões e auxiliar na explicação das sugestões de correção e resolução.	Ouvir os colegas e suas sugestões. Explicar por qual razão discorda ou não da sugestão.
Aprimoramento do enunciado	Direcionar os alunos na seleção de sugestões que auxiliem a lapidar o enunciado.	Melhorar o enunciado segundo as sugestões que considerar coerentes vindas dos colegas e do professor.

Fonte: Autoria própria (2023).

Entendemos que essa estrutura pode contribuir para que professores possam se utilizar da Proposição de Problemas em suas aulas de matemática ou de educação financeira para a educação matemática.

Apesar de se tratar de uma estrutura de ações, nossa intenção não é sugerir um passo a passo, mas de alguma maneira apoiar o professor que quer utilizar esta metodologia, mas não se sente seguro.

Foi possível notar que, mesmo tendo planejado os momentos de aulas, algumas ações foram aprimoradas a partir da sugestão dos alunos ou do andamento da aula pesquisada, compreendendo que isso faz parte da prática docente. É importante fazer um planejamento, mas não é possível prever todas as (re)ações dos alunos.

Actions of problem proposition classes: a possible structure

ABSTRACT

This article presents an investigation of Problem Proposing Classes, more specifically on how to develop classes in this perspective. The investigation of this question aims to elaborate a structure of actions for the classes based on the studied literature. This qualitative research associates analytical movements and consists of planning and execution of classes based on actions, which were structured before, during and after classes, always based on the theoretical framework of Proposing and Solving problems in the Mathematics Education area. Therefore, we describe a sequence of actions for Problem Proposing Classes, starting from the content of Interest, in the new subject of Financial Education for the High School curricula in the state of Paraná. This, the present research has the objective of structuring a proposal that can be adjusted for the introduction of other curricular content. The structure involves the following actions: previous understanding of knowledge, research on the topic of the problem, elaboration of the problem, resolution of the problem and explanation of ideas, resolution and suggestions from colleagues, confrontation of ideas and improvement of the statement. The implemented actions are shown as a possible structure for Problem Proposing classes.

KEYWORDS: Problem Solving. Mathematics Education. Financial education.

NOTAS

1. Pesquisa de interesse particular com autorização do uso de material escrito e gravação das falas dos alunos por seus responsáveis.
2. O WhatsApp é um aplicativo de mensagens gratuito que permite enviar mensagens de texto e compartilhar outros formatos de mídia.

REFERÊNCIAS

- ALLEVATO, N. S. G; VIEIRA, G. Do ensino através da resolução de problemas abertos às investigações matemáticas: possibilidades para a aprendizagem. **Quadrante**, Vol. XXV, N.º 1, 2016
- ALLEVATO, N. S. G; POSSAMAI, J. P. Proposição de Problemas: Possibilidades e relações com o trabalho através da Resolução de Problemas. **Com a palavra o professor**, Vitória da Conquista, v.7, n. 18, p.153-172, ago. 2022.
- ALMEIDA, C. G.; GOMES, L. P. S.; MADRUGA, Z. E. F. Modelagem Matemática e Resolução de Problemas na Educação: um panorama de pesquisas recentes. **Educação Matemática Debate**. Montes Claros (MG) v. 4, n. 10, p. 1-18, jun. 2020.
- BALL, D. L.; FORZANI, F. The work of teaching and the challenge for teacher education. **Journal of Teacher Education**, v.60, n.5, p. 497–511, nov. 2009.
- BONOTTO, C.; SANTO, L. D. On the Relationship Between Problem Posing, Problem Solving, and Creativity in the Primary School. **Mathematical Problem Posing From Research to Effective Practice**, New York, p. 103-121, 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- CAI, J.; HWANG, S.; JIANG, C; SILBER, S. Problem-Posing Research in Mathematics Education: Some Answered and Unanswered Questions. **Mathematical Problem Posing From Research to Effective Practice**, New York, p. 3-28, 2015.
- DOMITE, M. Formulação de problemas em educação matemática: a quem compete?. **Movimento-revista de educação** , n. 14, 18 dez. 2013.
- ELLERTON, N. F. Problem Posing as an Integral Component of the Mathematics Curriculum: A Study with Prospective and Practicing Middle-School Teachers. **Mathematical Problem Posing From Research to Effective Practice**, New York, p. 512-542, 2015.
- FREIRE, P. Pedagogia do Oprimido. 17 ed. Rio de Janeiro, **Paz e Terra**, 1987.

IMAOKA, M.; SHIMOMURA, T.; KANNO, E. Problem Posing in the Upper Grades Using Computers. **Mathematical Problem Posing From Research to Effective Practice**, New York, p. 257-272, 2015.

KAUARK, F. S.; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C.H. Metodologia de Pesquisa: Um guia prático. 1.ed. Itabuna (BH): **Via Litterarun**, 2010.

KLINSHTERN, M.; KOICU, B.; BERMAN, A. What Do High School Teachers Mean by Saying “I Pose My Own Problems”. **Mathematical Problem Posing From Research to Effective Practice**, New York, p. 449-467, 2015.

KUHN, M. C.; BAYER, A. A Resolução de Problemas na Formação Continuada de Professores de Matemática da Educação Básica. **Revista Eletônica DECT**. Vitória (ES), v. 9, n. 01, p. 26-50, 2019.

KWEK, M. L. Using Problem Posing as a Formative Assessment Tool. **Mathematical Problem Posing From Research to Effective Practice**, New York, p. 273-292, 2015.

MENEZES, L. A comunicação na aula de Matemática. **Millenium**, v. 3, p. 20-28, 1996.

ONUCHIC, L. De La R. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.) **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 199-218.

ONUCHIC, L. De La R. A Resolução de Problemas na Educação Matemática: Onde estamos e para onde iremos?. **IV Jornada Nacional de Educação Matemática**. Rio Grande do Sul - PR: Universidade de Passo Fundo, 2012. p.1-15.

ONUCHIC, L. de La R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011.

POSSAMAI, J. P.; ALLEVATO, N. S. G.; STRELOW, S. B. Proposição de Problemas nos anos iniciais: Reflexões sobre elementos disparadores e *Prompt*. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, PR, Brasil, v.12, n.27, p.139-157, jan.-abr. 2023.

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

SILVA, A. G. O.; OMODEI, L. B. C.; ANDRADE, L. K. N.; BACCARIN, F. L. O Que Podemos Aprender Acerca Do Ensino De Matemática Quando Ouvimos Nossos Estudantes? In: XV Encontro Paranaense de Educação Matemática – EPREM n. 15, 2019, Londrina-PR. **Anais... Londrina: Universidade Estadual de Londrina (UEL) e Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Londrina (UTFPR)**, p. 1-14. 2019.

SILVEIRA, A. A. Análise Combinatória em sala de aula: uma proposta de Ensino-Aprendizagem via Resolução , Exploração e Proposição de Problemas. 2016.

234f. **Dissertação de mestrado - Universidade Estadual da Paraíba**, Campina Grande (PB), 2016.

SILVEIRA, A. A.; ANDRADE. S. Proposição de problema de Análise Combinatória como ponto de partida: episódios de sala de aula. **Revista de Educação Matemática (REMat)**, São Paulo (SP), v.19, n.01, p. 01-23, 202. DOI: 10.37001/remat25269062v19id615

Recebido: 18 set. 2023

Aprovado: 30 out. 2023

DOI: 10.3895/actio.v8n3.17596

Como citar:

CRUZ, Jeniffer Paula. OMODEI, Letícia Barcaro Celeste. Ações de aula de Proposição de Problemas: uma estrutura possível. **ACTIO**, Curitiba, v. 8, n. 3, p. 1-24, set./dez. 2023. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: XXX

Correspondência:

Letícia Barcaro Celeste Omodei

Av. Minas Gerais, 5021 - Nucleo Hab. Adriano Correia, 86813-250, Cidade, Paraná, Brasil.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

