



A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA PARA SOLUÇÃO DE QUESTÕES DE ENEM E VESTIBULARES: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Anderson Rodrigo Oliveira da Silva; Francinette Mendes Lopes

*Instituto Federal de Educação de Pernambuco (IFPE) – Campus Pesqueira;
ander.rodrigosl@gmail.com; francinnettemendes04lopes@gmail.com*

Resumo: Este relato de experiência descreve uma atividade realizada na Escola de referência em Ensino Médio José de Almeida Maciel (EREMJAM), localizada na cidade de Pesqueira-PE, numa turma de 3º ano do Ensino Médio. A metodologia de resolução de problemas foi utilizada como ferramenta para solucionar questões do ENEM, de concursos e vestibulares em geral nas mais diversas áreas do conhecimento matemático presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Baseamos nossas atividades nas teorias de resolução de problemas de Butts (1997) e Polya (2006), nas teorias psicológicas construtivistas de Vygotsky (1998), nas recomendações do PCN (2000) e nas orientações quanto à postura do professor de acordo com Onuchic (1999). Como estratégia de aplicação, tivemos no início a presença de um problema aberto para solução individual e logo depois, já nas atividades propostas, formação de grupos para que assim os estudantes desenvolvessem também competências individuais e coletivas. Durante a aplicação desta atividade foi possível perceber a empolgação com a atividade, com os problemas propostos e na busca por soluções compatíveis pelos estudantes. A nítida evolução na questão de compreensão de um problema, mudança de linguagem textual para matemática e as ideias mais coletivas foi um dos pontos altos da atividade, com depoimentos pessoais positivos acerca desse aspecto. Nós acreditamos que tanto devido às exigências da sociedade e das provas de seleção exteriores quanto às orientações presentes nos PCN, a metodologia de resolução de problemas é imprescindível que seja usada nas salas de aula em matemática para assim ajudar melhorar a compreensão dos estudantes.

Palavras-chave: Resolução de Problemas, Concursos, Vestibulares.

1. INTRODUÇÃO

Desde os primórdios de nossa sociedade o homem se depara todos os dias com problemas para resolver - sejam eles de pequena ou máxima complexidade - que servem como um motor que impulsiona a evolução. Com o processo de ensino-aprendizagem da Matemática não é diferente, então resolver problemas tanto passa a ser um ponto de partida para a aprendizagem como também auxilia na tarefa de entender a matemática como uma das ferramentas mais importantes na compreensão de mundo.

Nesse contexto, a Matemática deixa de ser apenas uma disciplina presente na grade escolar e vira uma ferramenta de compreensão da realidade. Assim, necessitando aportar mais que somente o conteúdo, mas também as estratégias e transmissão de valores e atitudes, que são:

ter iniciativa na busca de informações, demonstrar responsabilidade, ter confiança em suas formas de pensar, fundamentar suas idéias e argumentações são essenciais para que o aluno possa aprender, se comunicar, perceber o valor da Matemática como bem cultural de leitura e interpretação da realidade e possa estar melhor



preparado para sua inserção no mundo do conhecimento e do trabalho. (BRASIL, 2000, p.45)

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) trazem como habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes na disciplina de Matemática a capacidade de formular estratégias para resolver os mais variados problemas. É preciso destacar algumas competências a serem trabalhadas:

- Identificar o problema (compreender enunciados, formular questões etc).
- Procurar, selecionar e interpretar informações relativas ao problema.
- Formular hipóteses e prever resultados.
- Selecionar estratégias de resolução de problemas.
- Interpretar e criticar resultados numa situação concreta. (BRASIL, 2000, p.46)

Seguindo o mesmo raciocínio, resolver problemas não é apenas uma tarefa limitada à sala de aula, mas sim um complemento para a vida. Logo, ao entender que a resolução de problemas não abarca apenas os conteúdos matemáticos e que o aluno é sujeito integrante de todo o processo, é fácil perceber que além do ganho educacional também há um aporte emocional envolvido na tarefa, como corrobora Butts (1997, p.32) “o verdadeiro prazer de estudar matemática é o sentimento de alegria que vem da resolução de um problema – quanto mais difícil o problema, maior a satisfação.”

Hoje é perceptível que a resolução de problemas é um calcanhar de Aquiles na vida dos estudantes, já que ao se depararem com avaliações que prezam por essa competência a maioria se aterroriza. Segundo Butts (1997) os professores da área de Ciências Exatas têm a impressão de que o maior empecilho dos estudantes é a resolução de problemas que fogem do que já é visto de forma rotineira.

Dentro dessa realidade, cabe a preocupação, já que os problemas estão presentes em toda a vida acadêmica e profissional do estudante. Presentes em avaliações como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), provas de concursos e vestibulares em geral, seleções de emprego entre outras, a resolução de problemas faz parte das competências exigidas e quem tem as ferramentas necessárias para interpretá-los está um passo à frente.

Dante (2010) define um problema como qualquer situação em que seja preciso pensar para solucionar algo. Partindo dessa afirmação, concluímos que durante a resolução de problemas o aluno trabalha com as mais variadas competências como: intuição, criatividade, autonomia, experimentação, método de tentativa e erro, liberdade de pensamento, criação de estratégias e validação das mesmas, conexão entre saberes já aprendidos. O discente passa a ser sujeito ativo no processo de construção de conhecimento, assim, sendo parte integral de todo o processo como também se sente motivado e engajado com as propostas de atividade do



professor.

Tendo em vista tudo que foi abordado, nossa proposta de atividade foi baseada nessa metodologia de ensino e buscou verificar como os estudantes reagiriam ao ter contato com a mesma e como isso poderia ajudá-los em seu processo aprendizagem a partir do estímulo das habilidades acima citadas.

2. METODOLOGIA

Esta atividade foi realizada numa turma de 3º ano do Ensino Médio na Escola de Referência em Ensino Médio José de Almeida Maciel, localizada em Pesqueira-PE e com um quantitativo de 36 estudantes.

Para início, nós pensamos em sair do método mais tradicional de aula que se caracteriza por começar na definição, exemplos, exercícios de fixação e em seguida alguns problemas e começar com a proposta de resolução de um problema. Para Butts (1997, p.4) “Mas resolver problemas tanto pode ser uma tarefa estimulante e enriquecedora como enfadonha e improdutiva. Existem problemas medíocres e problemas inteligentes.” Logo, procuramos ter cuidado com essas características ao formular e propor diferentes problemas.

Utilizamos na composição da atividade dois teóricos da resolução de problemas: para formular e categorizá-los, Thomas Butts e para resolvê-los, Polya.

Butts (1997) categoriza os problemas em 5 tipos, são eles:

Figura 1: Tipos de Problemas segundo Butts.

TIPO DE PROBLEMA/ DEFINIÇÃO	EXEMPLO
1.PROBLEMAS DE RECONHECIMENTO Normalmente usado para recordar uma definição.	Marque a alternativa abaixo que contém uma função afim: a) $F(x) = 8x^2 - 3$ b) $F(x) = 4x - 9$
2.PROBLEMAS ALGORÍTMICOS Problemas que envolvem um processo mais mecânico para resolve-lo.	Resolva as equações: a) $5x - 3 = 2x + 9$ b) $8x^2 - 3x + 1 = 0$

<p>3. PROBLEMAS DE APLICAÇÃO</p> <p>Esses problemas envolvem os algoritmos, mas nesse caso com uma aplicação específica.</p>	<p>O lucro de uma empresa é dado pela expressão: $L(x) = 1200 + 12x$, onde x é o número de peças produzidas. Como obter o lucro máximo? E o mínimo?</p>
<p>4. PROBLEMAS DE PESQUISA ABERTA</p> <p>Problemas nos quais o enunciado não sugere uma estratégia para resolução.</p>	<p>Prove que a altura de um triângulo isósceles também é a bissetriz do ângulo relativo à base.</p>
<p>5. SITUAÇÃO-PROBLEMA</p> <p>Esses são os tipos de problema dos quais mais se articula conhecimentos matemáticos e dos quais se percebe maior grau de engajamento dos estudantes. Exibe uma situação e procura uma estratégia para resolver.</p>	<p>Se José dobrou uma folha de papel quadrada em suas diagonais por três vezes, e por fim cortou na faixa da mediatriz do triângulo formado, qual a porcentagem da área removida?</p>

Fonte: Autoria Própria (2018)

Já Polya (2006) apresenta um passo a passo para a solução de um problemas constituído de 4 etapas. Primeiro compreender o problema, ou seja, tomar nota dos dados e esboçar os primeiros pensamentos acerca do problema; em seguida estabelecer um plano, nesse caso é interessante lembrar se já foi visto um problema no mesmo estilo e montar uma matriz com as condicionantes do mesmo; executar o plano, nessa etapa procura-se executar tudo que foi pensado antes passo a passo, e por fim, fazer uma retrospectiva, verificando se é possível verificar o resultado e se é possível usar o mesmo método em um problema semelhante.

Seguindo o que foi abordado acima, e considerando as três grandes áreas de trabalho na Matemática que o PCN traz (Álgebra, Geometria e Medidas, Análise de dados), selecionamos alguns problemas sobre esses temas retirando questões de concursos públicos, ENEM, vestibulares e afins.

A atividade foi dividida em três momentos:

Momento 1: Apresentação do problema como ponto de partida

Esse foi o contato inicial com a turma, onde começamos a perguntar para os estudantes o que eles entendem por problema. De maneira muito leve e mais descontraída com o passar do tempo eles foram falando acerca de suas concepções. Após essa etapa, introduzimos um pequeno problema para começar a clarear as ideias e discutir algumas noções iniciais, o problema foi o seguinte:

Em uma bandeja há 8 bolinhas. Todas com a mesma cor e mesmo tamanho, mas, apenas uma dessas bolinhas possui massa maior que as outras 7. Tendo disponível uma balança de pratos, como descobrir a bolinha mais pesada com uma quantidade mínima de pesagens?

Nesse instante, a inquietação tomou conta da turma em busca de soluções. Vimos aí que os objetivos para o encontro já estavam sendo alcançados, ao despertar aspectos como a investigação, curiosidade, criatividade, assiduidade no engajamento às atividades propostas.

Figura 2: Momento de discussão sobre o problema inicial



Fonte: Registro Pessoal (2018)

Momento 2: Apresentação do esquema de resolução de problemas de Polya (2006) e entrega da lista de problemas propostos

Após o primeiro problema resolvido, passamos a uma nova etapa. Falamos sobre os problemas e a importância dos mesmos para os desafios futuros dos estudantes, como também nessa ocasião introduzimos um resumo acerca do passo a passo da resolução de problemas por Polya (2006).

Após isso, pedimos que a turma se dividisse em trios para resolverem a lista de problemas que havíamos preparado com 12 problemas retirados de fontes como ENEM, vestibulares e concursos. Durante essa resolução apenas trabalhamos como mediadores,

deixamos que os estudantes pensassem nas estratégias de resolução e maneiras de ultrapassar os obstáculos encontrados, assim, respeitando um dos princípios do construtivismo de acordo com Vygotsky (1998) no qual o professor trabalha apenas como mediador, incentivando a construção de conhecimento através da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP).

De acordo com Onuchic (1999, p.216) “o papel do professor muda de comunicador do conhecimento para o de observador, organizador, consultor, mediador, interventor, controlador e incentivador da aprendizagem,”

Figura 3: Grupos resolvendo a lista de problemas propostos;



Fonte: Registro Pessoal (2018)

Momento 3: Discussão das soluções e avaliação qualitativa da atividade

Esta foi a fase de validação dos resultados, discussões acerca das estratégias e verificação na lousa. Aqui, lemos os problemas propostos, buscamos os resultados dos trios e discutimos estratégias tomadas para resolvê-los e formalizamos o conteúdo.

O índice de acerto nas respostas foi alto, mas o que mais chamou atenção foram as diferenças nas estratégias tomadas por alguns trios; pois eram diferentes, mas levaram às respostas corretas, principalmente nos problemas de contagem.

Além dessas questões, tentamos discutir os possíveis erros na tomada de decisão quanto às estratégias de cada trio. Por fim, fizemos uma avaliação qualitativa com perguntas fechadas a respeito da atividade e como eles reagiram à metodologia utilizada como também na perspectiva da resolução de problemas.

Figura 4: Discussão sobre estratégias e validação dos resultados



Fonte: Registro Pessoal (2018)

3. RESULTADOS

Nossa atividade proposta teve como um dos seus objetivos tentar romper com a aprendizagem bancária, na qual o aluno somente recebe informações e as guarda e como modelo de aula temos o esquema: definição – exemplos – exercícios de Fixação. Então, começamos o encontro com um problema a ser resolvido, e isso tirou os estudantes da zona de conforto causando no início alguma inibição para perguntas, participação e afins.

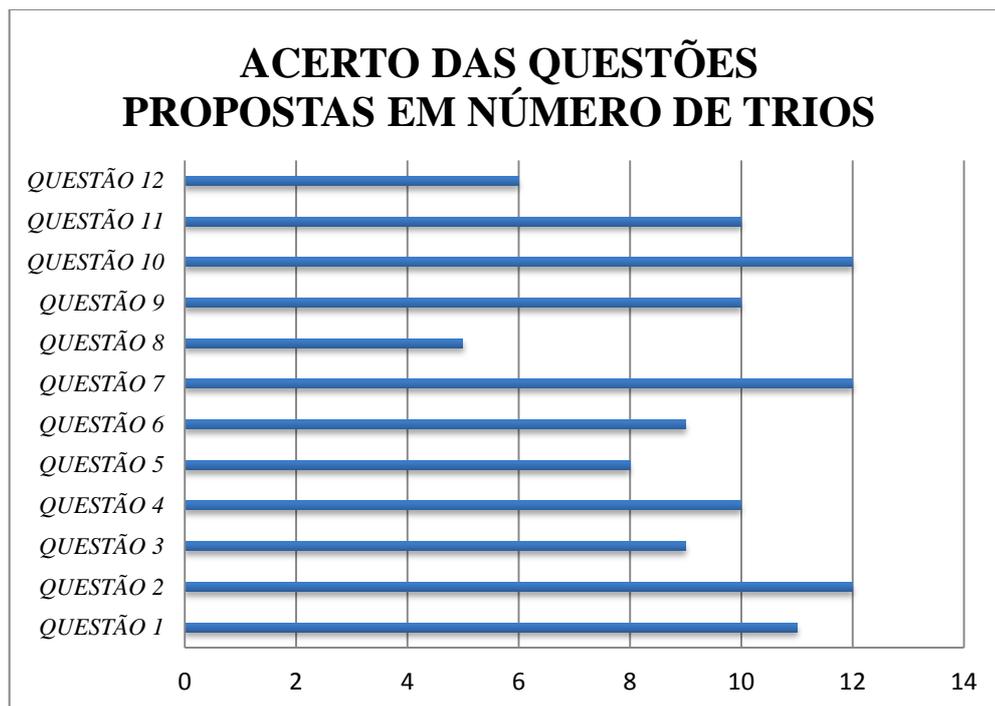
Depois de algum tempo foi possível perceber como eles já estavam engajados na atividade e como participavam dando opiniões, testando estratégias e buscando soluções para os problemas propostos. Dentre todas as questões colocadas na lista o conjunto de problemas que mais causou divergência de estratégias, mas uma convergência a um mesmo resultado foram os problemas de contagem. Como por exemplo, um problema que levou a um mesmo resultado, mas com duas estratégias diferentes quando um trio resolveu pelo Princípio Fundamental da Contagem (PFC) e outro recorreu a fórmulas da combinatória.

De acordo com depoimentos dos estudantes durante nossas discussões, a questão de resolução de problemas era uma das maiores dificuldades encontradas em provas. Abaixo a reprodução da fala de um deles:

E1: “Quando a gente pegava (sic) uma pergunta já meio direta, sem texto, ficava mais fácil, quando tinha texto aí era pior. Agora melhorou.”

Quando recolhemos as listas com as alternativas marcadas antes da correção, conseguimos verificar os acertos dos trios em relação a cada questão, como podemos ver no gráfico abaixo:

Figura 5: Gráfico dos acertos das questões



Fonte: Autoria Própria (2018)

Como pode ser percebido, entre questões de diversos temas e estratégias, o número de acertos foi satisfatório, mostrando bom entendimento da metodologia de resolução utilizada. Mas, houve também um índice mais baixo de acertos nas questões 5, 8 e 12 nas quais haviam problemas de Análise Combinatória e Probabilidade, dado o tempo mais curto não foi possível entrar neste conteúdo especificamente para fazer uma revisão mas a informação do desempenho foi passada ao professor de Matemática da turma para que posteriormente fosse averiguado o porquê desse resultado.

Da análise qualitativa da atividade, obtivemos um feedback positivo em relação a alguns aspectos específicos que pedimos avaliação. Abaixo uma tabela com a média aritmética dada a cada aspecto avaliado pelos trios:

Figura 6: Avaliação dos trios em relação à atividade

ASPECTO	MÉDIA (0-10)
A1 – Organização cronológica do tempo	9,0
A2 – Melhoramento na resolução de problemas através da metodologia de Polya (2006)	9,5
A3- Desenvoltura dos aplicadores	9,0
A4 – Tipo de ambiente criado para discussão	10,0
A5 – Aspectos Humanos envolvidos durante a realização da atividade	8,5
A6 – Reação a uma atividade construtivista	9,0

Fonte: Autoria Própria (2018)

Os indicadores serviram para obter um diagnóstico geral da atividade para possíveis aprimoramentos futuros acerca dessa aplicação. O que foi levado em consideração em cada aspecto da avaliação foi:

A1 – Separação do tempo para resolução da lista, das explanações sobre a metodologia empregada e tempo para discussão.

A2 – A reação dos estudantes ao conhecerem um método para resolver problemas baseado numa organização lógica de passos.

A3 – A maneira como os aplicadores agiram em sala de aula e como efetivaram a assistência quanto às dúvidas que surgiram. Importante saber que nos baseamos na Teoria Construtivista de Vygotsky (1998), então atuamos apenas como mediadores.

A4 – Avaliação do ambiente criado para discussão de resultados e estratégias tomadas ao resolver os problemas.

A5 – Os aspectos referentes a como foi possível despertar motivações pessoais para engajamento na atividade, os problemas trabalhados e as competências desenvolvidas como criatividade, intuição, entre outras.

A6 – Como os estudantes avaliaram a transição de uma atividade que saiu do rotineiro de aulas expositivas para um processo no qual os mesmos são membro ativo na construção de



conhecimento.

Além dos pontos destacados anteriormente, encontramos algumas dificuldades em relação à própria desenvoltura dos estudantes ao se depararem com problemas e também ao não costume de terem participações mais efetivas em sala de aula, mas aos poucos foi sendo desenvolvida uma solução dada a oportunidade de participar de um ambiente de debates acerca da atividade.

4. CONCLUSÃO

Com este trabalho, conseguimos perceber como os estudantes reagem bem a uma nova abordagem para certos aspectos dos conteúdos e métodos escolares que valorizam o aluno como sujeito ativo na produção de conhecimento, assim potencializando suas competências.

Os resultados indicam um caminho a seguir, e para muitos estudantes a ideia inicial que tinham da matemática e dos problemas serem verdadeiros bichos papões caiu por terra, dada a assiduidade e empolgação nos momentos de debate aberto produzidos em sala.

Portanto, acreditamos que esta atividade conseguiu cumprir com sucesso seus objetivos, tanto em nível escolar com os ótimos resultados após apresentação da metodologia; como também em nível humano dado a desenvoltura dos estudantes frente aos problemas apresentando sempre criatividade, investigação, intuição, autonomia, criação de estratégias entre outras características, assim não somente obrigando que o aluno efetue apenas manipulações.

Acreditamos que a resolução de problemas é uma metodologia de importância ímpar e que deveria estar sempre interligada aos conteúdos matemáticos apresentados em sala de aula. É fundamental continuar qualificando esta proposta de atividade e fica o estudo aberto para possíveis aprimoramentos.

5. REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério Da Educação. Secretaria De Educação Básica. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica: Brasília, DF, 2000.
- BUTTS, T. *A resolução de problemas na matemática escolar*. São Paulo: Atual, 1997.
- DANTE, L. R. *Formulação e resolução de problemas de matemática*. São Paulo: Ática, 2010.
- 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.

POLYA, G. *A arte de resolver problemas*. Rio de Janeiro: Inteciência, 2006.

UNIVESP TV. *Práticas para o Ensino de Matemática II – Aula 01 - Aprendizagem Baseada em Problemas*. 2017. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=IVxRPyaLPmk>>. Acesso em: 05 Jun. 2018.

VYGOTSKY, L.S. *A formação social da mente*. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.