



UTILIZANDO RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO: ANÁLISE DO PROBLEMA TORNEIO DE TÊNIS DE MESA

Suélen Rita Andrade Machado (CAPES) – Unespar/Fecilcam, sumachado18@gmail.com

Carla Larissa Halum Rodrigues (CAPES) – Unespar/Fecilcam,

carlalarissahalumrodrigues@hotmail.com

Eliane Siviero da Silva (CAPES) – Unespar/Fecilcam, elianesiviero@hotmail.com

Willian Beline (OR) (CAPES) – Unespar/Fecilcam, wbeline@gmail.com

Resumo: O presente trabalho refere-se ao relato da aplicação de uma tarefa de Resolução de Problemas desenvolvida com alunos do Ensino Médio de um Colégio Estadual, no município de Campo Mourão – Paraná. Por meio desta experiência de aplicação, procurou-se analisar, como os alunos se comportavam resolvendo situações problema, que são base da Resolução de Problemas. Esse tipo alternativo de metodologia se caracteriza pelo fato de não seguir precisamente os métodos de resolução prescritos para problemas convencionais. Permitindo que sejam exploradas situações do dia a dia no qual o aluno é convidado a participar de forma ativa na construção do seu conhecimento, podendo incentivar o seu próprio senso crítico. Como resultados da aplicação, pudemos observar que essa experiência, nos forneceu indícios de que a metodologia de Resolução de Problemas pode contribuir de forma significativa, tanto para o ensino como para a aprendizagem da matemática dos alunos. Além de aguçar o senso crítico dos alunos e o convívio social entre eles.

Palavras-chave: Resolução de Problemas. PIBID. Educação Matemática.

1 INTRODUÇÃO

Mediante outras experiências realizadas com Resolução de Problemas no cotidiano escolar por meio do PIBID¹, principiamos a trabalhar em sala de aula com problemas de matemática vinculados ao PISA², pois tal programa consiste ser uma avaliação internacional que mede o nível educacional de jovens de idade aproximada de quinze anos por meio de provas de Leitura, Matemática e Ciências, realizadas a cada três anos pela OCDE³, que tem como objetivo principal produzir indicadores que contribuam, dentro e fora dos países participantes, como uma discussão da qualidade da educação básica para o subsídio de políticas nacionais de melhoria desta (INEP, 2013).

¹ Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência.

² Programa Internacional de Avaliação de Alunos.

³ Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico.

Dentro de vários problemas trabalhados em sala de aula e consultados no banco de problemas do PISA, encontramos dados relevantes em um determinado problema que aplicamos em sala de aula, mais especificamente no problema intitulado *Torneio de Tênis de Mesa*, onde os alunos foram instigados a analisar as possibilidades dos jogadores que disputarão cada partida, o número de mesas necessárias, a quantidade de partidas e o total de rodadas. Esta sugestão partiu dos alunos integrantes do PIBID e do coordenador do subprojeto PIBID/Matemática, pelo fato do Tênis de Mesa ser um jogo utilizado nas aulas de Educação Física e apreciado pelos alunos. Possibilitando que o aluno perceba a interdisciplinaridade entre a Matemática e as demais disciplinas.

Assim, neste relato, apontamos os fundamentos do nosso estudo que tem como base a Resolução de Problemas, uma metodologia de se ensinar Matemática que, há mais de 20 anos, se fortalece enquanto linha de pesquisa em Educação Matemática, assim como avança na prática e teoricamente. Do mesmo modo, salientamos as aplicações e as análises realizadas, e com isto chegamos às conclusões referentes à aplicação.

2 Composição do Pano de Fundo do Trabalho

A busca por alternativas dinâmicas que visam ‘facilitar’ o ensino da matemática em sala de aula se constitui como um contorno para amenizar a situação banalizada, na qual a sociedade acredita ser esta disciplina difícil e incompreensível.

Os padrões vigentes da sociedade manifestam certa contrariedade em relação a esta ciência, que muitas vezes passa a ser tachada com diferentes significações, que aparentemente, tentam ser supridas pelos professores com a ideologia de que elas não possuem tal teor. Padrões estes encontrados nas falas de insatisfação da sociedade em relação ao motivo de aprender Matemática no contexto escolar.

Assim, os docentes optam por trabalhar com a matemática de uma forma envolvente e criativa, usufruindo de *Jogos educativos*, da *Modelagem Matemática*, da *História da Matemática* e/ou *Resolução de Problemas*, que é o foco deste trabalho.

O ato de resolver problemas não é simplesmente àquela tarefa de se debruçar, colher as palavras chave do problema e atribuir à resolução por meio de algum método específico. A dinâmica da resolução de problemas envolve muito mais que isso, envolve interdisciplinaridade entre os conteúdos e os métodos de resolução (BRANCA, 1997).

Conforme Branca (1997), a resolução de problemas é:

[...] uma expressão abrangente que pode significar diferentes coisas para diferentes pessoas ao mesmo tempo e diferentes coisas para as mesmas pessoas em diferentes ocasiões. As três interpretações mais comuns de resolução de problemas são: 1) como uma *meta*, 2) como um *processo* e 3) como uma *habilidade básica* (BRANCA, 1997, p. 4).

Ainda, para Branca (1997), tais termos apresentam diferentes interpretações e implicações. Por exemplo, para o autor o termo *meta* na resolução de problemas independe de problemas específicos, de procedimentos ou métodos e técnicas apresentadas no decorrer do conteúdo matemático. Já *processo* pode ser considerado como as etapas atribuídas aos alunos para se chegar à solução do problema de uma forma coerente, utilizando a heurística, ou seja estratégias e sugestões. A resolução de problemas como uma *habilidade básica*, força o docente a considerar os métodos de solução, os tipos de problemas e as especificidades dos conteúdos. Na verdade, o que se espera é a liberdade em tomar decisões da maneira como qual se deve resolver os problemas (BRANCA, 1997).

Munidos destes princípios, a resolução de problemas se torna algo abrangente e peculiar, que visa à melhoria do ensino, pois a razão principal para se estudar matemática, é aprender a resolver problemas de uma forma interdisciplinar e criativa (BRANCA, 1997).

De acordo Schoenfeld “existem várias estratégias para abordar, entender e resolver um problema, e essas estratégias ou sugestões são denominados de heurística” (SCHOENFELD, 1997, p. 13). Para este autor, existem algumas heurísticas importantes na Resolução de Problemas, como: “As análises e os procedimentos que ajudarão a entender o problema; A delimitação e o planejamento de uma ou várias soluções; A exploração das soluções para os problemas difíceis; e por fim, a Verificação da solução” (SCHOENFELD, 1997, p. 14).

Todas essas heurísticas constituem e vivificam uma dinâmica de Resolução de Problemas. Vale ressaltar que o aluno tem a liberdade de construir novas heurísticas que convêm a sua imaginação e que visam à solução.

Se realmente esperamos que os alunos levem a sério as estratégias de resolução de problemas, devemos convencê-los de que vão tirar proveito do estudo delas. Talvez o caminho mais fácil para isso seja estar munido no começo de um curso (ou de uma aula, em particular) de alguns problemas que demonstrem dramaticamente o impacto das heurísticas (SCHOENFELD, 1997, p. 23).

O docente ainda pode fixar outras estratégias em relação à resolução de problemas, fixando metas de leitura, como:

- Ler todo o enunciado do problema para ter uma ideia geral de sua estrutura e visualizar a situação;
- Relendo o enunciado do problema para entender os fatos e relações;

- Examinando minuciosamente o enunciado do problema, para perceber termos ou conceitos difíceis ou desconhecidos;
- Relendo para ajudar a organizar os passos que conduzem a uma possível solução;
- Relendo o problema uma vez mais para verificar os procedimentos usados e para verificar se a solução está completa e na forma adequada (SUYDAM, 1997, p. 143-6).

Estas estratégias são oportunidades de experiência para os docentes motivarem suas aulas com a resolução de problemas, incentivando a imaginação dos alunos, a leitura e o envolvimento com a Matemática.

3 Aplicação e Apontamentos

A tarefa foi desenvolvida com alunos de um Colégio Estadual do município de Campo Mourão - Paraná. Utilizamos gravadores para registrar as falas dos alunos e solicitamos que os mesmos se reunissem em grupos. Inicialmente distribuimos a tarefa impressa e os gravadores para cada dupla.

Como os alunos já haviam desenvolvido este tipo de atividade foi solicitado que eles registrassem seus cálculos em uma folha. Ao término de cada questão foi realizada uma plenária, na qual os alunos se dirigiam ao quadro para expor os métodos utilizados em suas resoluções.

Cada método apresentado era discutido juntamente com a turma, no qual era questionado se o método em questão estava correto para o que pedia o problema, se alguém havia resolvido de forma semelhante, e se caso não estivesse correto o que poderia ser feito para se chegar ao resultado esperado. Também foi deixado claro para os alunos que existem diferentes estratégias para se chegar à solução de um problema. Segue o problema do PISA:

Torneio de Tênis de Mesa

Tiago, Rui, Beto e Dirceu formaram uma equipe de treinamento em um clube de tênis de mesa. Cada jogador joga uma vez contra cada um dos outros jogadores. Eles reservaram duas mesas para o treinamento [...].

Primeira Questão: *Complete a tabela dos jogos apresentada abaixo escrevendo os nomes dos jogadores que disputarão cada partida.*

	Mesa de treinamento 1	Mesa de Treinamento 2
1ª Rodada	Tiago - Rui	Beto - Dirceu
2ª Rodada		
3ª Rodada		

Tabela 1: Tabela dos Jogos
Fonte: Pesquisadores

Grupo 1

O grupo 1 foi composto por duas alunas que não se conheciam. Em razão disso, houve poucas discussões a respeito do problema, o que fez com que uma aluna tomasse a iniciativa e respondesse a questão, explicando para a parceira. A seguir é apresentada a resposta da primeira questão por este grupo:

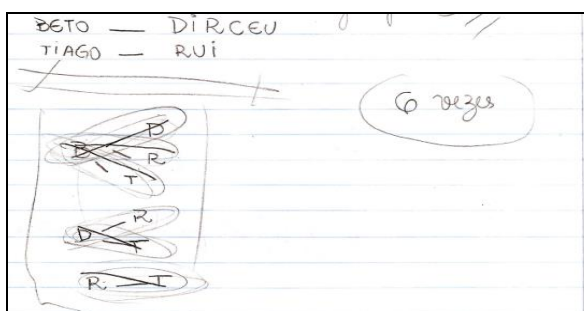


Imagem 01 – Resolução Grupo 1
Fonte: Pesquisadores

Grupo 2

O grupo 2 foi composto por dois alunos, no qual houve mais interação. A seguir é apresentada a resposta da primeira questão por este grupo:

	Mesa de treinamento 1	Mesa de Treinamento 2
1ª Rodada	Tiago - Rui	Beto - Dirceu
2ª Rodada	Beto - Dirceu	Tiago - Rui
3ª Rodada	Tiago - Beto	Beto - Rui
4ª Rodada	Tiago - Rui	Beto - Dirceu
2ª Rodada	Tiago - Beto	Rui - Dirceu
3ª Rodada	Rui - Beto	Tiago - Dirceu

Imagem 02 – Resolução Grupo 2
Fonte: Pesquisadores

Observamos que nas anotações do grupo 2 coincidiram jogadores na rodada e houve uma mesma partida em duas rodadas. Mesmo realizando todas as possibilidades utilizando a letra inicial do nome, cometeram este equívoco. Os alunos não tiveram dificuldades para completar a tabela, porém, tanto o grupo 1 como o 2 acabaram repetindo o mesmo jogador em uma rodada, e também repetiram as mesma dupla de jogadores em partidas diferentes.

Grupo 3

O grupo 3, formado por duas alunas, teve uma boa interação. Segue a resposta da primeira questão apresentado por elas.

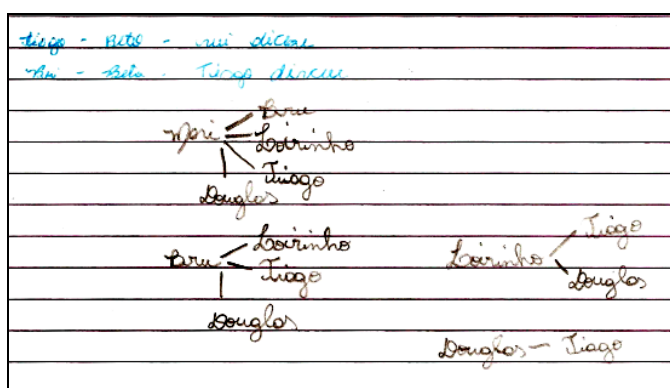


Imagem 03 – Resolução Grupo 3
Fonte: Pesquisadores

Embora conversando bastante entre si, resolveram corretamente. Escolheram seis nomes e fizeram todas as possibilidades.

Segunda Questão: Hélio faz parte de uma equipe de treino de seis pessoas. Eles reservaram o número máximo de mesas que podem ser utilizados simultaneamente pela sua equipe. Se todos jogarem entre si uma vez, quantas mesas eles utilizarão? Quantas partidas serão disputadas ao todo? Quantas rodadas serão necessárias? Anote suas respostas na tabela abaixo.

Número de mesas:	
Número de partidas:	
Número de rodadas:	

Tabela 2: Tabela do número de mesas, partidas e rodadas.
Fonte: Pesquisadores

Os grupos acertaram o número de mesas. Considerando que o número de mesas é o número de participantes dividido por dois. Assim fizeram $6/2 = 3$ mesas.

Grupo 1

O grupo 1 solicitou ajuda aos pibidianos⁴, afirmando estarem confundindo rodada e partida. Então, foi explicado reservadamente para as alunas. Com isto, uma das integrantes da dupla se entusiasmou bastante, chegando a alguns resultados referentes ao número de partidas:

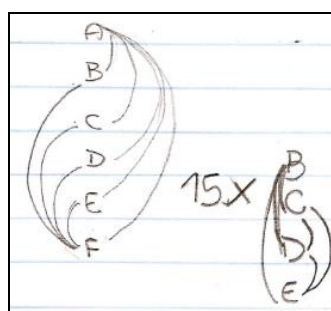


Imagem 04 – Resolução Grupo 1
Fonte: Pesquisadores

Observamos que as alunas nomearam os jogadores e testaram as possibilidades de um jogador jogar somente uma partida com o outro.

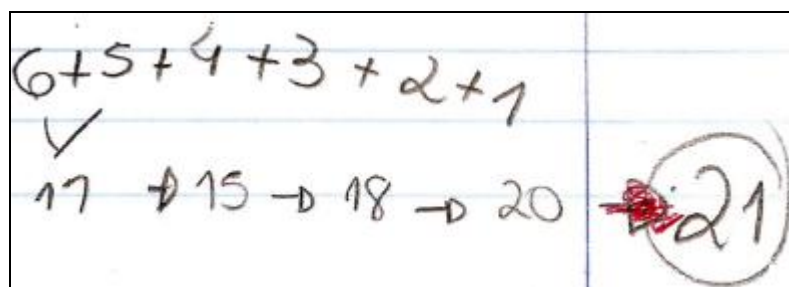


Imagem 05 – Resolução Grupo 1
Fonte: Pesquisadores

No entanto, as alunas erraram, pois consideraram que o mesmo jogador jogava contra ele mesmo e assim o número de partidas deu a mais. Além disso, para tentar chegar ao número de partidas fizeram $6*2=12$ considerando que eram dois jogadores por mesa e ao todo eram seis jogadores.

⁴ Termo criado e utilizado por nosso grupo de trabalho (PIBID – Matemática – Unespar/Fecilcam) para designar cada integrante do programa PIBID de nossa instituição.

Grupo 2

A seguir é apresentada as respostas da segunda questão dada pelo grupo 2 referente ao número de partidas:

6 pessoas

1	2	1	2	2	1
3	4	1	3	2	3
5	6	1	4	2	4
		1	5	2	5
		1	6	2	6

3	1	4	1	5	1	6	1
3	2	4	2	5	2	6	2
3	4	4	3	5	3	6	3
3	5	4	5	5	4	6	4
3	6	4	6	5	6	6	5

Imagem 06 – Resolução Grupo 2
Fonte: Pesquisadores

Foi possível observar que os alunos apresentaram uma resposta correta, sendo seis jogadores. Consideraram que um jogador jogará com os outros cinco jogadores e depois desconsideraram as partidas repetidas.

Grupo 3

O Grupo 3 respondeu certo o número de partidas, no qual nomearam os seis jogadores e fizeram as possibilidades de um jogar contra o outro. Conforme fizeram na primeira questão.

Terceira Questão: *Dezesseis pessoas participam do torneio de tênis de mesa de um clube. O clube possui mesas disponíveis suficientes. Determine o número mínimo de rodadas se todos os concorrentes jogarem uns contra os outros uma vez.*

Grupo 1

A seguir é apresentada a resposta da terceira questão dada pelo Grupo 1 referente ao número de rodadas:

$$6 \cdot 3 = 18$$

Imagem 07 – Resolução Grupo 1
Fonte: Pesquisadores

Para encontrar o número de rodadas o grupo fez o número de jogadores vezes o número de mesas. Logo, erraram o número de rodadas.

Grupo 2

$$\frac{15}{3} = 5$$

Imagem 08 – Resolução Grupo 2
Fonte: Pesquisadores

O grupo 2 dividiu o número de partidas pelo número de mesas, chegando ao número do rodadas.

Grupo 3

Fez exatamente igual ao grupo 2. E não entregou o papel que relatou a resposta. No entanto, os grupos acertaram o número de mesas. Considerando que o número de mesas é o número de participantes dividido por dois. Assim, fizeram $16/2=8$ mesas.

Grupo 1

$$C_{n,p} = \frac{n!}{p!(n-p)!}$$

$$C_{16,2} = \frac{16!}{2!(16-2)!}$$

$$C_{16,2} = \frac{16!}{2! \cdot 14!} \rightarrow \frac{16 \cdot 15 \cdot 14!}{2! \cdot 14!} \rightarrow \frac{240}{2} = 120$$

15

Imagem 09 – Resolução Grupo 1
Fonte: Pesquisadores

O grupo 1 utilizando a fórmula de *combinação* chegaram ao número de partidas, que foi dividido pelo número de mesas, resultando no número de rodadas.

Grupo 2

Tal grupo acertou a resposta, mas não colocaram no papel para entregar, todavia responderam da seguinte forma: *Sendo 16 jogadores e cada um jogará 15 partidas, logo fizeram $16 \cdot 15 = 240 / 2$ para desconsiderar as partidas repetidas, chegando a 120 partidas, no qual foi dividida pelo número de mesas ($120 / 8 = 15$) encontrando o número de rodadas.*

Grupo 3

Fez o mesmo procedimento do grupo 1 e não entregou o papel que relatou a resposta, pois queriam guardar para estudar futuramente.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dinâmica de Resolução de Problemas, sem dúvida, é algo que produz diversos resultados e tais resultados nem sempre são os mesmos. Esta experiência nos forneceu indícios de que esta metodologia pode contribuir de forma significativa, tanto para o ensino como para a aprendizagem da Matemática dos alunos.

Ressalta-se que os alunos obtiveram uma aprendizagem que estava além dos conteúdos escolares, aprenderam a conviver socialmente se interagindo com os demais alunos da sala.

O senso crítico dos alunos foi aguçado, pois os alunos puderam utilizar sua opinião no momento da resolução independentemente do senso comum e puderam perceber que sua opinião poderia ou não estar errada.

Pudemos perceber também, alguns alunos que mesmo já sendo familiarizados com estes tipos de problemas, ainda se sentiram inseguros com relação aos resultados obtidos por eles, havendo assim, muitas solicitações de intervenções dos pibidianos. Porém, aos que eram leigos quanto a esse tipo de resolução, gostaram deste novo método, alegando ser um método que permitia o trabalho com a Matemática de uma maneira livre e espontânea, além do que tornava a mais agradável.

Com isto, concluímos que, este tipo de dinâmica apresenta indicativos que possibilitam que a Matemática de sala de aula seja algo mais cativadora para quem a utiliza,

por permitir ser trabalhada de uma maneira livre sem procedimentos como nos problemas convencionais, no entanto, ressalta-se que estes dados são apenas indicativos, que podem sofrer ou não alterações quando aplicados em outras turmas ou colégios.

REFERÊNCIAS

BRANCA, N. A. Resolução de problemas como meta, processo e habilidade básica. In: KRULIK, S.; REYS, R. E. **A Resolução de Problemas na Matemática Escolar**. São Paulo: Atual, 1997, pp. 4-12.

INEP. **O que é o Pisa**. Disponível em:

<http://portal.inep.gov.br/c/journal/view_article_content?groupId=10157&articleId=15467&version=1.0> Acesso em: 02 de fev. de 2013.

SCHOENFELD, A. H. Heurísticas na sala de aula. In: KRULIK, S.; REYS, R. E. **A Resolução de Problemas na Matemática Escolar**. São Paulo: Atual, 1997, pp. 13-31.

SUYDAM.; REYS, R. E. **A Resolução de Problemas na Matemática Escolar**. São Paulo: Atual, 1997.