

II Encontro anual de
INICIAÇÃO 
CIENTÍFICA DA UNESPAR

CONSTRUINDO COLABORATIVAMENTE ESTRATÉGIAS DIFERENCIADAS PARA SE ENSINAR E APRENDER MATEMÁTICA COM A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Greicy Kelly Delfino Martinhago (PIC) –
Unespar/Fecilcam, greicymartinhago@gmail.com
Willian Bellini (Orientador) –
Unespar/Fecilcam, wbeline@gmail.com

Palavras-chave: PIBID. Resolução de problemas. Ensino-aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Boa parte dos professores concordam que querem que seus alunos tenham sucesso nas aulas de matemática, ou seja, que o desenvolvimento dos alunos venha melhorando a cada dia mais, de forma a aumentar as capacidades de observar, classificar, comparar, tomar decisão, dialogar e resolver problemas, para que boa parte das aulas de matemática, possam ser sempre menos técnicas, em que se apresenta definições e regras matemáticas para os alunos, mas que seja seguida de exemplos e exercícios dos mesmos, para que o ensino se torne uma forte relação do ensinar com o aprender.

Este artigo tem por objetivo apresentar os resultados de um problema que foi aplicado em uma turma do sexto ano, do ensino fundamental, de uma escola pública da cidade de Campo Mourão, com o intuito de verificar quais estratégias foram utilizadas pelos alunos desta turma.

Foram propostas aos alunos duas questões, oriundas do problema Pendrive, retirada do Pisa (2012), tendo como metodologia de ensino a Resolução de Problemas, de acordo com as etapas de Onuchic e Allevato (2004), para isso os alunos foram organizados em 4 grupos, com quatro a cinco integrante cada grupo. A coleta de informações deu-se por meio de registros das resoluções dos alunos e seus áudios no momento da plenária. Este problema contempla a capacidade de interpretação, para se chegar a quantidade, incerteza e dados. Uma alternativa interessante é aplicar a resolução de problemas para introduzir ou completar os conteúdos classificados em cada nível escolar.

CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Em nossa realidade escolar, é encontrado nas aulas de matemática muitas fórmulas e exercícios dos mesmo, quando é trabalhado com um conteúdo o aluno aprende como resolver os problemas deste assunto, no entanto, quando é acrescentado algo diferente do que ele está acostumado nas de aula de matemática, ele se depara com uma dificuldade de resolver diversos tipos de situações.

Nosso estudo vem abordar estratégias que auxiliam os alunos em seu aprendizado na sala de aula, contemplando a Resolução de Problemas um caminho de aprendizado para os alunos. Esse tema,

II Encontro Anual de Iniciação Científica
Universidade Estadual do Paraná
Campus Paranavaí, 25 a 27 de outubro de 2016.

já vem sendo estudado no subprojeto de PIBID¹ da UNESPAR - Universidade Estadual do Paraná do Campus de Campo Mourão, em diversos momentos da participação do mesmo. Com o intuito de levar os acadêmicos para a sala de aula semanalmente e, eles ensinarem matemática de uma forma diferente que os alunos estão acostumado, através da resolução de problemas.

Esses problemas são retirados do PISA² que o INEP³ mostra que:

O objetivo do Pisa é produzir indicadores que contribuam para a discussão da qualidade da educação nos países participantes, de modo a subsidiar políticas de melhoria do ensino básico. A avaliação procura verificar até que ponto as escolas de cada país participante estão preparando seus jovens para exercer o papel de cidadãos na sociedade contemporânea. (INEP, 2011).

Este programa é desenvolvido e coordenado internacionalmente pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), sendo no Brasil coordenado pelo INEP.

O objetivo de desenvolver este trabalho foi mostrar a importância da resolução de problemas para o ensino da matemática nas aulas de matemática. Pois como afirma autora Sousa (2005, p.1), “a Matemática é uma área do conhecimento que surgiu e tem-se desenvolvido a partir dos problemas que o homem encontra”. É a partir da necessidade do ser humano de usar matemática no seu cotidiano, que surge a oportunidade do professor ensina-la.

Lembrando que nem todos os conhecimentos matemáticos serão tão óbvios de serem ensinados para a educação básica. No entanto na boa parte, é possível sim desbravar caminhos juntos com os alunos para que o ensino ocorra.

Em diversos momentos do cotidiano da sala de aula, o professor não conseguirá apenas através das técnicas e metodologias trabalhar com a resolução de problemas. É necessário estar aberto a busca de novos meios, criatividade e se necessário ser um artista. Para que, possa envolver realmente o aluno na resolução de problemas, tornando algo que desperte os alunos ao interesse de querer aprender mais.

Sousa (2005, p.1) afirma que, “por este motivo para o seu ensino não basta só conhecer, é necessário ter criatividade, fazer com que os alunos participem das resoluções”, mostrando a necessidade do professor se abrir as novas descobertas que a resolução de problemas traz para o aluno e para o professor ao mesmo tempo.

O intuito da resolução de problemas é trabalhar com os pensamentos dos alunos, nos quais as dúvidas que forem surgindo das tais resoluções, sejam muito importantes para a construção do aprendizado da matemática, em que eles serão os descobridores na resolução do problema.

Em sequência a autora Sousa, afirma que:

Os alunos ao resolverem problemas podem descobrir fatos novos sendo motivados a encontrarem várias outras maneiras de resolverem o mesmo problema, despertando

¹ Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência.

² *Programme for International Student Assessment* - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes

³ Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

II Encontro Anual de Iniciação Científica
Universidade Estadual do Paraná
Campus Paranavaí, 25 a 27 de outubro de 2016.

a curiosidade e o interesse pelos conhecimentos matemáticos e assim desenvolverem a capacidade de solucionar as situações que lhes são propostas.” (SOUSA, 2005, p.1)

Não se pode deixar de dizer que ao resolver um problema, o aluno e o professor, descobrem novos caminhos acerca da resolução, fazendo assim, que a resolução de problema não existe uma resposta pronta e exata, mas dependendo da situação do problema, mas que existe diversos caminhos para a resolução ocorrer.

O problema antes de ser aplicado dentro da sala de aula deve ser resolvido pelo professor, para que ele encontre alguns caminhos de resolução. Isso o ajudará a aplicar aos alunos, também trará contribuições nos questionamentos necessários a serem feitos para os alunos caminharem de encontro ao saber matemático.

Sousa (2005, p.2) segue afirmando que, “assim, devemos propor situações que os estudantes tenham condições de resolver. Caso contrário, poderemos estar nutrindo sentimentos de aversão à matemática”. Ainda, segundo esta autora, se o professor colocar problemas em que os alunos não tenham condições de resolver, gerará uma desanimação em relação a matemática.

É visto que a resolução de problemas deve ser encarada com uma vasta diversidade de problemas, e que não se deve haver repetições dos mesmos problemas alterando apenas os números. Pois é em meio a diversidade que o aluno não será um esmero repetidor ou um decorador de operações, mas isso significará que ele foi realmente de encontro com o conhecimento. Mesmo que na sua tentativa, ele chegue a resultados corretos, próximos, ou até mesmo errados, é a partir disso que o professor tem a chance de iniciar uma discussão sobre o tal assunto e assim desbravarem o caminho da resolução juntos, como argumenta Sousa (2005).

As autoras Santos e Pereira (2010, p.5-6), ao tratar da aplicação de um problema em sala de aula, afirma: “o professor deve estar preparado para acompanhar, respeitar e valorizar as estratégias próprias de solução desenvolvidas pelos estudantes”. Todos os caminhos percorridos pelos os alunos devem ser respeitados e direcionados pelo professor, no qual ele moldará as ideias e estratégias conquistadas pelos os alunos.

Para realizarmos a aplicação do problema, seguiremos a teoria de Allevato e Onuchic (2008), de acordo com a mesma temos os seguintes procedimentos:

- Preparação do problema: é papel do professores escolher e preparar o melhor problema possível para introduzir o conceito ou dar continuidade do mesmo.
- Leitura Individual: Ao entregar o problema, o professor orienta os alunos a ler o problema, para irem se contextualizando;
- Divisão da sala em Grupo: Em qual serão formados grupos, para que eles possam partilhar as suas dúvidas e as suas descobertas;
- Leitura em Grupo e Resolução do Problema: Neste momento todos os grupos, com o nosso auxílio irão realizar a leitura novamente, para que os alunos não interpretem de

II Encontro Anual de Iniciação Científica
Universidade Estadual do Paraná
Campus Paranavaí, 25 a 27 de outubro de 2016.

maneira equivocada o problema, atrapalhando o desenvolvimento das estratégias para solucionar o problema em estudo. E ao deixar os alunos resolverem o problema proposto, a resolução ocorrerá conforme eles reagirem diante das questões propostas. O nosso papel será de incentivadores e mediadores nas dúvidas matemáticas presentes no problema, questionando eles até que consigam ou não, a chegar em alguma resolução;

- Registro da Atividade: Após realizarem a resolução, escolhe-se no grupo, um representante que irá registrar no quadro a resolução que o grupo encontrou;
- Plenária: Ao apresentar a sua resolução no quadro, o aluno se torna então um advogado das estratégias e caminhos percorridos que ele usou, mesmo aquilo estando longe ou perto da resposta. Pois o professor deve incentiva-lo para que ele explique como ele pensou e chegou naquela resolução, é papel do professor deixar claro neste momento que existem maneiras diferentes de resolver o mesmo problema.
- Busca de Consenso e Formalização do Conteúdo: Posteriormente a plenária, será buscado o consenso entre resoluções o que acontece simultaneamente com a plenária. Para finalizar, vamos introduzir o conceito que pode ser aprendido através do problema.

E para que o ensino ocorra Stanic e Kilpatrick, afirmam que:

Porém, essa aprendizagem só será possível se os problemas trabalhados desempenharem seu verdadeiro papel no processo de ensino, o de desenvolver no aluno posicionamento crítico e independência diante de situações novas e desafiadoras, pois, a resolução de problemas tem se apresentado como uma atividade de reprodução por meio de procedimentos padronizados. (STANIC e KILPATRICK, 1998, p.8).

Mas tudo isso só terá recompensa se realmente o aluno conseguir relacionar a matemática com o problema proposto, ou seja, o que está por detrás da resolução de problemas matemáticos é ensinar matemática.

Descrição da turma e apresentação da atividade

A proposta resolução de problema foi conduzida durante duas aulas de cinquenta minutos, numa turma de sexto ano do Ensino Fundamental, donde participaram vinte alunos.

Muitos desses alunos apresentavam dificuldades no aprendizado, alguns apresentavam notas baixas durante o bimestre, pouco interesse pela matemática. De outro lado a turma, que consideramos não tão numerosa, sofre com a falta de atenção nas explicações. Ao participar do PIBID, nós acompanhávamos⁴ uma outra turma de sexto ano, por isso sabíamos muito pouco sobre a turma, as

⁴ A título de curiosidade, neste período de observação participativa envolvida em nosso acompanhamento nas aulas do sexto ano, contamos com a disposição da professora regente, no seu apoio total na aplicação do problema nas duas turmas do sexto ano, uma já conhecíamos porque acompanhávamos a turma semanalmente e

**II Encontro Anual de Iniciação Científica
Universidade Estadual do Paraná
Campus Paranavaí, 25 a 27 de outubro de 2016.**

observações acima, foram todas que a professora nos passou. Na aplicação do problema não tínhamos nenhum contato com eles e nós os conhecemos por nome durante a resolução do problema.

Preparação do problema

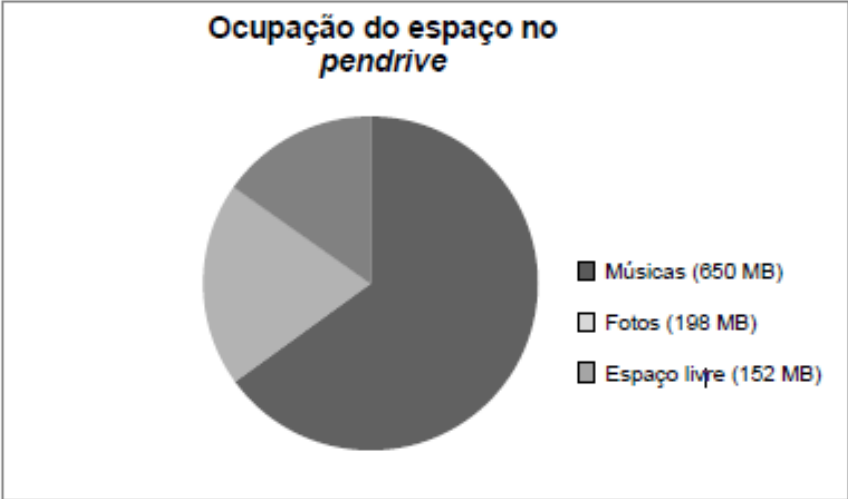
No decorrer do PIBID, todos nós resolvemos diversos problemas do PISA (2012), seguindo a teoria de Allevato e Onuchic (2008) para tentar chegar as suas respectivas respostas e tentar encontrar as possíveis dúvidas dos alunos, quando fossemos investigar. No período de observação do sexto ano e nas conversas com a professora regente e nosso orientador, decidimos escolher o Problema do PISA, do PENDRIVE, pois tem uma ótima característica com os conteúdos daquela turma.

Este problema consiste em duas questões, que a denominaremos de Q1 e Q2. Em seguida segue o problema:

PENDRIVE

Um *pendrive* é um pequeno periférico removível que permite o armazenamento de dados. Ivan possui um *pendrive* para arquivar suas músicas e suas fotos. Seu *pendrive* tem uma capacidade de 1 GB (1 000 MB). O diagrama abaixo apresenta a ocupação atual do espaço de seu *pendrive*.

Ocupação do espaço no *pendrive*



Categoria	Tamanho (MB)
Músicas	850
Fotos	198
Espaço livre	152

Questão 1: PENDRIVE

Ivan deseja transferir um álbum de fotos de 350 MB para seu *pendrive*, porém o espaço livre não é suficiente. Ele não quer apagar as fotos, mas ele gostaria de apagar, no máximo, dois álbuns de música.

Eis o tamanho dos álbuns de músicas arquivadas no *pendrive* de Ivan:

a outra ainda não conhecíamos, apenas sabíamos o que a professora relatava. Sobre o estudo do problema aplicado, éramos em três, em qual um deles aplicou o problema conosco apenas para nos auxiliar, a outra companheira relata em seu artigo o problema aplicado na turma em que participávamos semanalmente e, o meu artigo é referente a turma que não tínhamos contato algum durante a permanência do PIBID.

II Encontro Anual de Iniciação Científica
Universidade Estadual do Paraná
Campus Paranavaí, 25 a 27 de outubro de 2016.

Álbum	Tamanho
Álbum 1	100 MB
Álbum 2	75 MB
Álbum 3	80 MB
Álbum 4	55 MB
Álbum 5	60 MB
Álbum 6	80 MB
Álbum 7	75 MB
Álbum 8	125 MB

Apagando, no máximo, dois álbuns de música, Ivan pode liberar espaço suficiente no seu *pendrive* para adicionar o álbum de fotos? Circule “Sim” ou “Não” e mostre os cálculos para fundamentar sua resposta.

Questão 2: PENDRIVE

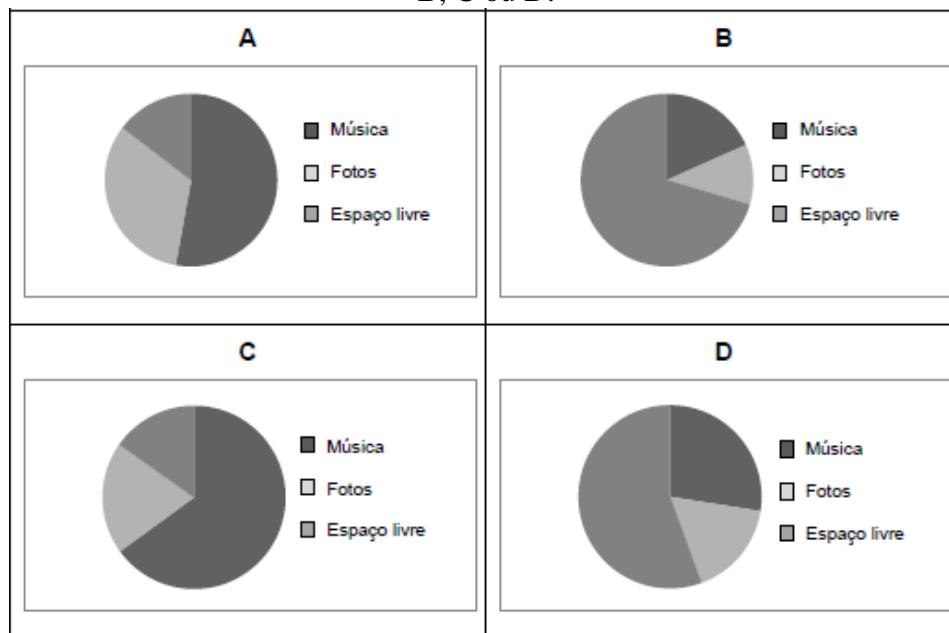
Durante as semanas seguintes, Ivan deletou algumas fotos e músicas, mas também adicionou novos arquivos de fotos e de música. O quadro abaixo indica a nova ocupação do espaço em seu *pendrive*:

Música	550 MB
Fotos	338 MB
Espaço livre	112 MB

Seu irmão lhe dá um *pendrive* novo totalmente vazio, com capacidade de 2 GB (2.000 MB).

Ivan transfere o conteúdo de seu antigo *pendrive* para o *pendrive* novo.

Qual dos seguintes diagramas representa a ocupação do espaço do novo *pendrive*? Circule A, B, C ou D.



Fonte: Problema retirado do PISA 2012

II Encontro Anual de Iniciação Científica
Universidade Estadual do Paraná
Campus Paranavaí, 25 a 27 de outubro de 2016.

Da abordagem predominante, a aplicação do problema, do qual tratou uma experiência de ensino, se deu início quando nos apresentamos diante a turma, falando nosso nome, o curso que fazíamos, a instituição, do projeto que participamos que é o PIBID e o que iríamos propor para eles naquele dia.

Leitura Individual

Dialogamos como seria desenvolvida a atividade, sendo assim entregamos a atividade impressa no papel sulfite, iniciando com a leitura individual no momento do grande grupo.

Divisão da sala em Grupo

Em sequência dividimos a classe em grupos distinguidos aleatoriamente por números de um à cinco. Fomos então em alguns lugares da sala e denominamos que ali, iria ficar a equipe um, e sucessivamente as outras, obtivemos quatro grupos, que será denominado G1, G2, G3 e G4, no qual os grupos G1, G2 e G4, possuíam 5 alunos cada, e o grupo G3 possuía 4 alunos. Os alunos serão denominados em cada grupo com as letras A, B, C, D e E em cada grupo correspondente. Os alunos serão denominados conforme a tabela abaixo:

Tabela 1

Grupos para resolver o Problema Pendrive				
Grupos	G1	G2	G3	G4
Alunos	G1A, G1B, G1C, G1D e G1E	G2A, G2B, G2C, G2D e G2E	G3A, G3B, G3C e G3D	G4A, G4B, G4C, G4D e G4E

Fonte bibliográfica: Própria autora (2016)

Leitura em Grupo

Nesta ocasião eu realizamos a leitura da Q1 e da Q2 respeitando todas as vírgulas e pontos para melhor compreensão do problema, depois foi realizado a leitura com toda a turma para mais uma vez eles tirarem dúvidas enquanto a escrita do problema. Dando continuação, foi colocado um gravador em cada grupo, para que pudéssemos recolher todo o desenvolvimento e as estratégias utilizadas pelos os alunos da resolução do problema proposto.

RESOLUÇÃO DO PROBLEMA E REGISTRO DA ATIVIDADE

II Encontro Anual de Iniciação Científica
Universidade Estadual do Paraná
Campus Paranavaí, 25 a 27 de outubro de 2016.

Durante a resolução do problema pode-se observar que a maioria dos alunos tinham dificuldades em trabalhar em grupo, pois enquanto alguns alunos estavam tentando resolver o problema, outros esperavam seus colegas resolverem ou esperavam a indicação dos professores. Com a intervenção deste, os alunos eram incentivados a reler as questões juntamente conosco, outros alunos que conotavam desinteresse em resolver, nós íamos até eles para incentiva-los a resolver, participar da resolução em grupo e para que assumissem confiança nas suas capacidades.

Com a nossa intervenção os alunos iniciaram a traçar estratégias de solução, e para que eles pudessem escrever seus pensamentos e ideias auxiliávamos por meio de questionamentos na tentativa de estimulá-los.

Todo o levantamento aqui exposto decorrem das atividades escritas pelos os alunos.

Questão 1:

A estratégia utilizada por todos os integrantes do G1, foram de interpretar e utilizar informação sobre capacidade de armazenamento em qual, somaram o tamanho do álbum de música 1 e 8, encontraram o valor de 225, e em sequência somaram com esse valor 152, que é o espaço livre dentro do pendrive. Obtiveram então um total de 377, e por fim com esse valor subtraíram 350 que era o total de espaço que Ivan precisava adquirir em seu pendrive para transferir um novo álbum.

$$\begin{array}{r} 8 \\ \times 100 \\ \hline 800 \\ - 575 \\ \hline 225 \\ + 152 \\ \hline 377 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 377 \\ - 350 \\ \hline 27 \text{ MB} \end{array}$$

O que sobrou de
memoria do
Pendrive

Imagem 1 – Resolução da questão 1 pelo grupo G1, aluno G1E

O G2, apresentaram a seguinte resolução, primeiro somando o espaço livre com o álbum (2 ou 7) e 8, em seguida o espaço livre com o álbum 1 e 8 e por fim o álbum 3 e 8. É nítido, que este grupo não satisfeito com apenas uma resposta, foi de encontro com todas respostas possíveis para resolver este problema.

**II Encontro Anual de Iniciação Científica
Universidade Estadual do Paraná
Campus Paranavaí, 25 a 27 de outubro de 2016.**

as no *pendrive* de Ivan:

$\begin{array}{r} 11 \\ 152 \\ 125 \\ 75 \\ \hline 357 \end{array}$	$\begin{array}{r} 152 \\ 125 \\ 100 \\ \hline 377 \end{array}$	$\left. \begin{array}{r} 1 \\ 152 \\ 125 \\ 80 \\ \hline 357 \end{array} \right\}$
---	--	--

Imagem 2 – Resolução da questão 1 pelo grupo G2, aluno G2E

O grupo G3, na primeira tentativa de busca pela resposta em questão, o grupo somou os álbuns 2 e 7, em sequência a quantidade de espaço livre resultando em um valor ainda não suficiente para responder a questão. Então eles continuam e somaram os dois álbuns maiores, que são os 1 e 8, e logo acrescentaram o espaço livre, então encontram um valor de 377. Portanto se encontraram satisfeitos e concluíram que “basta apagar os álbuns 1 e 8”. É possível observar que este grupo iniciou sua estratégia por tentativa e como não conseguiram obter o que o exercício pedia, usaram os álbuns de maior tamanho que era proposto pela questão.

Apagando, no máximo, dois álbuns de música, Ivan pode liberar espaço suficiente no seu *pendrive* para de fotos? Circule “Sim” ou “Não” e mostre os cálculos para fundamentar sua resposta.

Sim

BASTA APAGAR OS ÁLBUNS 1 E 8

$\begin{array}{r} 75 \\ +75 \\ \hline 150 \\ +152 \\ \hline 302 \end{array}$	$\begin{array}{r} 100 \\ +125 \\ \hline 225 \\ +152 \\ \hline 377 \end{array}$
--	--

Imagem 3 – Resolução da questão 1 pelo grupo G3, aluno G3E

A resolução do G4 foi caracterizada pela soma direta dos álbuns 1 e 8, sem realizarem conta no papel. E em seguida realizaram a soma do espaço livre com a soma desses dois álbuns citados. Encontrando um valor de 377, então concluem que é necessário apagar os álbuns 1 e 8, para obter espaço suficiente para o novo álbum de Ivan.

II Encontro Anual de Iniciação Científica
Universidade Estadual do Paraná
Campus Paranavaí, 25 a 27 de outubro de 2016.

Handwritten mathematical calculation showing the addition of 225 and 232, resulting in 457. The numbers are written in blue ink on a white background. The calculation is as follows:

$$\begin{array}{r} 225 \\ + 232 \\ \hline 457 \end{array}$$

Imagem 4 – Resolução da questão 1 pelo grupo G4, aluno G4C

As soluções apresentadas pelas equipes foram bem próximas, mas o que enriqueceu o processo foram os diferentes raciocínios utilizados para se chegar a essa conclusão. Todos obtiveram a resposta em qual a questão pedia, mesmo iniciando por caminhos diferentes e obtendo diversas resoluções.

Neste exercício todos os grupos conseguiram chegar na resolução, em qual conseguiram interpretar e utilizarem informações sobre a capacidade de armazenamento encontrando uma solução que atendeu os critérios estabelecidos.

Questão 2:

Referente a questão 2, mesmo na imagem mostrada abaixo o sinal da operação sendo negativo, todo o grupo G1 realizou a adição da quantidade de música, fotos e do espaço livre, informações dadas na tabela. O grupo escolheu a letra “C” da questão, em qual percebemos uma confusão na representação matemática, ou seja, não conseguiram relacionar o gráfico de pizza com as informações dada.

Handwritten mathematical calculation showing the subtraction of 338 from 550, resulting in 212. The numbers are written in black ink on a white background. The calculation is as follows:

$$\begin{array}{r} 550 \\ - 338 \\ \hline 212 \end{array}$$

Imagem 5 – Resolução da questão 2 pelo grupo G1, aluno G1D

O G2 circulou a letra “C”, em qual não realizaram nenhum tipo de conta, mas tentaram deduzir o diagrama para interpretar a questão da mesma maneira que o G1.

II Encontro Anual de Iniciação Científica
Universidade Estadual do Paraná
Campus Paranavaí, 25 a 27 de outubro de 2016.

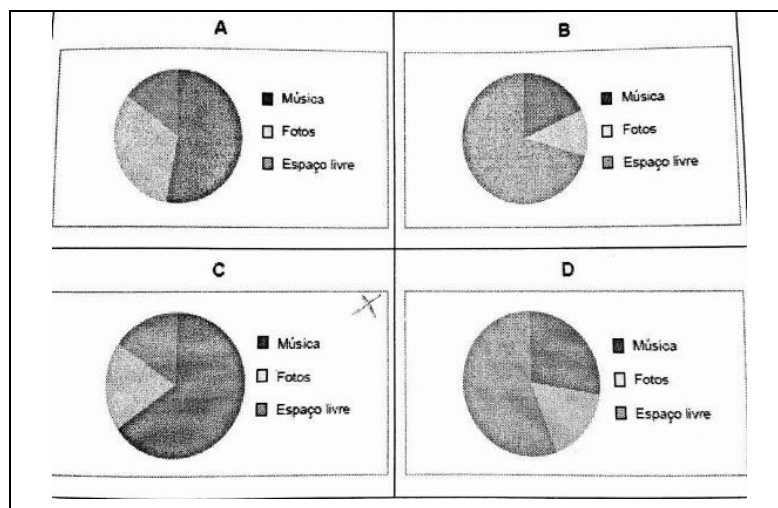


Imagem 6 – Resolução da questão 2 pelo grupo G2, aluno G2A

A estratégia utilizada pelo grupo G3, foi de subtrair do novo pendrive o total de músicas e de fotos, e encontrar o novo espaço livre. No qual escolheram a letra “D” para concluir esta resposta, como mostra na imagem a seguir.

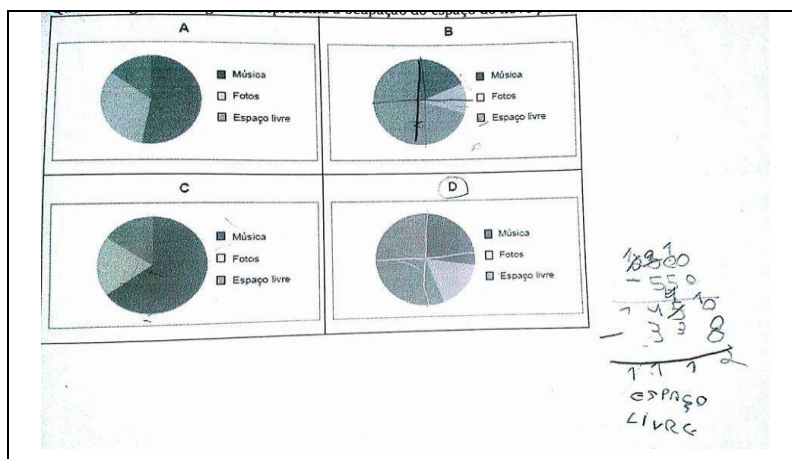


Imagem 7 – Resolução da questão 2 pelo grupo G3, aluno G3E

Por fim o G4, também escolheu a letra “D” e utilizou a mesma estratégia que o G3 teve, no qual foi possível notar que eles compreenderam a linguagem simbólica. Na questão 2 alguns grupos ao resolverem o problema compreenderam a relação entre a verbalização de um problema e a linguagem simbólica e formal necessárias à sua representação matemática, através de incerteza e dados retirados desta questão. Mesmo que no momento da resolução alguns não conseguiram, no momento da plenária ainda poderiam compreender através das outras resoluções resolver.

Plenária, busca de consenso e formalização do conteúdo

Antes de ocorrerem as apresentações todos os diálogos entre os alunos e professores foram gravados e, posteriormente, transcritos, para a análise dos dados. Iniciou-se então a apresentação das

II Encontro Anual de Iniciação Científica
Universidade Estadual do Paraná
Campus Paranavaí, 25 a 27 de outubro de 2016.

resoluções de cada grupo, os problemas eram propostos oralmente, em seguida antes deles apresentarem na louça, foi importante incentiva-los, pelo fato de alguns terem receio de estar na frente da turma para expor as ideias do grupo.

O aluno G1A, argumenta a resolução do seu grupo da questão 1:

Aluno_{G1A}: Nós somamos o álbum 1 e o álbum 8, chegamos em uma valor de 225 e depois somamos o espaço livre que ele já tinha de 152, chegamos então em um valor de 377.

Professor: Se apagarmos os álbum 1 e 8, como você havia dito, terá espaço suficiente para adicionar o novo álbum de fotos de 350 MB no pendrive?

Aluno_{G1A}: Sim, cabe e ainda sobrou 27MB.

É notado que ao resolver esta questão, o aluno G1A teve a estratégia de somar os álbuns que tinham maior quantidade de MB, ao encontrar a resposta de 377, ele resolve então uma operação de subtração desse valor com 350, encontrando 27 MB, e afirmando que ainda haverá sobra de espaço mesmo apagando dois álbuns. O aluno G2E, ao expor a resolução do grupo:

Professor: Qual foi a resolução da questão 1 de vocês?

Aluno_{G2E}: Eu fui tentando somar todos os valores maiores que tem aqui no exercício, até que nas minhas somas, eu encontrei três possibilidades de resolver essa continha.

Professor: E quais foram essas possibilidades de resolver o exercício que você utilizou?

Aluno_{G2E}: Primeiramente eu somei o espaço livre mais o álbum 7 e 8, e depois fiz a mesma coisa para o álbum 1 e 8 e o álbum 6 e 8.

Professor: E quais valores você encontrou?

Aluno_{G2E}: 352, 377 e 357. Porque os outros davam menor que 350, e então não iria caber o álbum de fotos novo.

Nesta situação em que exploramos as ideias deste grupo, observamos que eles não se limitaram em acreditar num único resultado, mas encontraram diversas respostas. Pois o exercício em nenhum momento limita a resposta como tendo uma única verdadeira.

Foi dando sequência na discussão, debatemos quantos MB cabem dentro de um GB, afirmamos que nem todas as questões possuem uma única e verdadeira resposta, pois esta questão satisfaz o que se pede, em apagar dois álbuns não limitando quais deveriam ser as suas características, ou seja, isso nos possibilitou encontrar três respostas para a mesma questão, neste momento podemos então observar a riqueza da discussão final que aquela primeira questão proporcionou. Na resolução da questão 2, encontramos as seguintes falas, como por exemplo do aluno G2B, do grupo dois:

Professor: Como vocês resolveram a segunda questão do problema?

Aluno_{G2B}: Escolhemos a letra “c”.

Professor: Por que desta escolha?

II Encontro Anual de Iniciação Científica
Universidade Estadual do Paraná
Campus Paranavaí, 25 a 27 de outubro de 2016.

Aluno_{G2B}: Porque esse negócio aqui em cima (músicas) é o maior de todos, e representa o maior espaço que as músicas ocupam.

Professor: Vamos pensar juntos? A quantidade de música é a parte mais escura do círculo, só que temos que pensar assim, o círculo inteiro não vale 2GB? Então todo o círculo vale 2GB, o espaço marcado na alternativa “c”, passa mais da metade do círculo, certo? Se passa da metade do círculo, quer dizer que tem mais da metade de dois 2GB, quanto é a metade de 2GB?

Aluno_{G2B}: 1GB.

Professor: Então se passou mais da metade, significa que tem mais de 1 GB. E quantos eu tenho de música na tabela?

Aluno_{G2B}: 550MB.

Professor: 550MB é maior que 1GB?

Aluno_{G2B}: Não!

Professor: Então não pode ser a alternativa “c”, pois essa está mostrando o que?

Aluno_{G2B}: Que a quantidade de música é maior que 1GB, então é a alternativa “d” professor.

Nesse momento este grupo apresentou a sua resolução da questão dois, argumentando que pela imagem a alternativa que tinham mais espaço era a letra “c”, em seguida bastou nós revermos a legenda do gráfico para conferir se os valores dado no exercício correspondiam ao gráfico da alternativa “c”. Conclui-se que esse grupo ao rever a sua resolução, conseguiram então relacionar a linguagem simbólica à sua representação matemática. O aluno G3D apresenta a resolução do grupo da questão 2, da seguinte maneira:

Professor: Como vocês resolveram a questão 2?

Aluno_{G3D}: Somamos os valores que tem na tabela e encontramos o valor de 1000MB, que é 1 GB. Vimos então que o espaço vazio é o maior de todos, pois temos 1000MB de espaço vazio do novo pendrive, mais 112 de espaço vazio do pendrive antigo, somando os dois encontramos um total de 1112 MB, que representa mais da metade do círculo.

Professor: É como vocês tem certeza que a parte do círculo que representa música e fotos está correta na alternativa “d”?

Aluno_{G3D}: Vimos aqui em cima (tabela), que a música tem 550 MB e fotos 338 MB, então ao dividir o gráfico da letra “d” em quatro. Vemos que cada parte tem 500 MB, e essa letra é a única em que o desenho da parte da música, dá certinho o valor da música de 550 MB.

Nessa situação em que os alunos usaram a interpretação, pois eles exploraram a ideia de espaço da figura relacionando com os valores da tabela, o diálogo empreendido mostra-nos que os alunos compreenderam a relação entre a verbalização de um problema e a linguagem simbólica da questão dois. Por fim perguntamos a todos, se tinha ficando algum tipo de dúvida, ou se alguém tinha encontrado alguma outra forma de resolver as questões do problema pendrive, no entanto todos os alunos se encontraram satisfeitos com a plenária final, argumentando que essa experiência foi um pouco diferente do que eles estavam acostumados a participar nas aulas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todo material coletado que aplicamos, permitem-nos dizer que as escritas e os áudios dos alunos nos indicam que as suas resoluções realizadas se mostraram significativas ao conhecimento de interpretação de problemas, utilizando informações dentro de suas capacidades, para atender os critérios estabelecidos, em qual os alunos identificaram o contexto do problema e foram capazes de argumentar sobre as características percebidas, explicando suas ideias.

Ao optar por abordar por quantidades a produção de resolver problema, não queríamos que eles seguissem um caminho pronto para resolver o problema, no entanto a nossa maior preocupação era se os alunos iriam conseguir realizar a interpretação do problema e obter os conhecimentos matemáticos que existem atrás do mesmo, através de exploração e investigação, em que o professor sempre será o mediador.

A resolução de problemas foi caracterizada neste trabalho como uma forma de ensino e aprendizagem, com uma proposta diferenciada despertando o entusiasmo dos alunos, desenvolvendo sua capacidade de questionar, trabalhar em conjunto e ter mais criatividade.

Neste trabalho relatou-se atividades desenvolvidas pelos os alunos do 6º ano do ensino fundamental, que ao se deparar com o problema do Pendrive, viram que as medidas MB e GB, eram muito comuns em seu dia a dia.

Um dos avanços percebidos com esses alunos, que mesmo alguns terem tido dificuldades em resolver a questão dois, que é caracterizada com interpretação dos gráficos de pizza, no momento da plenária e da busca do consenso a questão se tornou clara quando viram as resoluções que seus colegas apresentaram as suas resoluções acerca do mesmo, surgindo ideias, argumentações e conclusões muito importantes.

Conclui-se que o aluno é o sujeito principal, é independente, e é encaminhado a tirar as suas próprias conclusões, em qual o aluno cria uma nova possibilidade de resolver problemas, ao mesmo tempo aprender matemática e também outros conhecimentos.

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, Norma S. G.; ONUCHIC, Lourdes R. **Ensinando Matemática na Sala de Aula Através da Resolução de Problemas**. ICME 11-11º Congresso Internacional de Educação Matemática, Monterrey, México:(P.1 à 21, 2008).

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (2003) **Letramento em leitura, matemática e ciência**. Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), Ministério da Educação e do Desporto, Brasília-DF. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/internacional/pisa/default.htm>>. Acesso em: 07 julho 2016.

II Encontro Anual de Iniciação Científica
Universidade Estadual do Paraná
Campus Paranavaí, 25 a 27 de outubro de 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (2011) **Sobre o Pisa**. Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), Brasília-DF. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/pisa/sobre-o-pisa>>. Acesso em: 07 julho 2016.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. **Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas**. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Orgs.). *Educação Matemática – pesquisa em movimento*. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2004. p.213-231.

SANTOS, Angela Rocha dos.; PEREIRA, Maria Inês Lavinias. **RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UM ESTUDO DE CASO NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES**. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, v. 3, n.2, 2010.

SOUSA, Ariana Bezerra de. **A resolução de problemas como estratégia didática para o ensino da matemática**. 2005. 12 f. Monografia (Graduação) – Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2005.

STANIC, George M. A.; KILPATRICK, Jeremy. **Perspectivas históricas da resolução de problemas no currículo de matemática**. In: *The teaching and assessment of mathematical problem solving*, de R. I. Charles e E. A. Silver (Eds.), Reston, VA: NCTM e Lawrence Erlbaum, 1989.