

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO VETOR DA MOBILIZAÇÃO DE SABERES NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Karine Kurmann¹

RESUMO

A Resolução de Problemas é uma tendência amplamente discutida na Educação Matemática. A preocupação de desenvolver pedagogias voltadas para a resolução de problemas encontra-se expressa nas propostas curriculares mundialmente, inclusive no Brasil. Essa proposta sofreu modificações nas últimas décadas, hoje a Resolução de Problemas se caracteriza por investigação e exploração de conceitos diversos. A mobilização de saberes pode ser discutida a partir da solução proposta aos problemas. O objetivo desse estudo é problematizar a mobilização dos saberes dos estudantes através da proposição de problemas matemáticos. Os dados foram produzidos a partir da análise de problemas resolvidos por alunos dos sextos anos de uma escola pública de ensino fundamental no município de Carlos Barbosa- RS. Esse texto apresenta a relação entre as reflexões realizadas durante o curso de Especialização em Ensino de Matemática para a Educação Básica e a pesquisa realizada na escola tendo como foco a Resolução de Problemas como Proposta Metodológica. Trata-se de um processo de pesquisa-ação, uma vez que eu estou envolvida diretamente na pesquisa como professora e pesquisadora. Os resultados mostram a importância do uso da Resolução de Problemas para o exercício da formalização como forma de comunicação pelo aluno, pois, ele se envolve com conceitos matemáticos, criando hipóteses, possíveis soluções e discute com os colegas, o que promove um ambiente de aprendizagem voltado para a colaboração e produção coletiva do conhecimento, tendo como foco a solução da situação problema proposta.

Palavras-chave: Resolução de Problemas, mobilização de saberes, avaliações externas, pesquisa-ação.

1. INTRODUÇÃO

Durante meu processo de formação inicial, no curso de Licenciatura em Matemática, por inúmeras vezes, discutimos a importância de estabelecer relações entre a matemática do dia-a-dia dos alunos e os conteúdos de matemática ensinados na escola, além de procurarmos compreender os alunos como sujeitos da própria produção do conhecimento. Com muita frequência os documentos que normatizam a aprendizagem escolar, tais como planos de ensino e planos de estudos dos professores abordam a formação de cidadãos autônomos, capazes de buscar soluções para os problemas da sociedade.

No entanto, foi na prática docente, no contexto da sala de aula, que a realidade ficou mais clara para mim. A compreensão sobre como acontece a aprendizagem dos alunos, o que estão pensando e como estão organizando suas estratégias de resolução das atividades propostas adquiriu um outro sentido: o da

¹ Instituto Federal de Educação, ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – *Campus Bento Gonçalves*. Curso de Especialização em Ensino de Matemática para a Educação Básica. karinek65@hotmail.com .

produção do saber a partir da discussão e da troca com o outro, ou seja, e a isso eu chamei de mobilidade de saberes pelos estudantes .

A pesquisa aconteceu no segundo semestre do ano de 2017. O *locus* da pesquisa foi uma escola pública municipal na cidade de Carlos Barbosa, em duas turmas de sexto ano do Ensino Fundamental. Desde 2013, o município realiza uma avaliação própria denominada Sistema de Avaliação do Desenvolvimento da Educação de Carlos Barbosa (Sideca). O Sideca tem sustentação no Sistema Aprende Brasil e avalia a qualidade do ensino no município através da aplicação de provas. No mês de julho de 2017, houve uma avaliação diagnóstica referente a dois volumes do livro didático do Sistema Aprende Brasil, (sistema utilizado pelo município), ou seja, uma pré-prova do Sideca e a análise desta avaliação de Matemática realizada com as turmas de 6º ano das Escolas Municipais de Carlos Barbosa provocou em mim um processo de reflexão sobre minha própria prática.

Os resultados das turmas 6º ano A e 6º ano B nas quais eu trabalho, obtiveram médias de 12,21 e 12,13 acertos respectivamente, de um total de 20. Esses resultados me deixaram inquieta e ao observar os erros cometidos por eles, percebi que vários alunos não conseguiram retirar as informações dadas nas questões e é por isso, que resolvi trabalhar com a metodologia de Resolução de Problemas em sala de aula.

A metodologia proposta para este estudo tem inspiração na pesquisa-ação. Trata-se de intervenção de caráter qualitativo, embora faça uso de resultados quantitativos das provas do Sideca. Um exemplo clássico deste tipo de investigação, de acordo com André (2016, p.31), é o professor que decide fazer uma mudança em sua prática docente e acompanha com um processo de pesquisa, isto é, com planejamento e pesquisa, coleta de dados, análise fundamentada em leituras pertinentes e relato de resultados. A autora afirma que este tipo de pesquisa pode ser chamado de intervenção. O estudo que estou realizando se aproxima dessas características, por isso, escolhi este caminho metodológico.

Estruturei este artigo da seguinte maneira: início a discussão problematizando as avaliações externas e o Sideca, após trago a resolução de problemas como uma metodologia, em seguida escrevo sobre a intervenção e a metodologia usada e a análise que consigo fazer dos resultados obtidos. E por fim, apresento uma perspectiva futura e uma nova visão em relação ao uso de resoluções de problemas como uma metodologia para a mobilização de saberes.

2. COMPREENDENDO O CONTEXTO DA PESQUISA

Maurice Tardif (2002, p.265) lembra que “um professor tem história de vida, é um ator social, tem emoções, um corpo, poderes, uma personalidade, uma cultura, ou mesmo culturas, e seus pensamentos e ações carregam as marcas dos contextos nos quais se inserem”. É nesse sentido que proponho o referencial teórico deste estudo, a partir das dimensões propostas por este autor, pois, para ele: os saberes profissionais dos professores têm certa unidade, “não se trata de uma unidade teórica ou conceitual, mas pragmática: como as diferentes ferramentas de um artesão, eles fazem parte da mesma caixa de ferramentas, porque o artesão pode precisar deles no exercício de suas atividades” (Tardif, 2002, p. 264).

2.1 As Avaliações externas

A educação tem sido debatida por diversos grupos sociais e políticos, assim sendo, discute-se também qual política educacional pode fazer com que se tenha um aumento na qualidade da educação. Uma das formas de avaliar esta qualidade é através das avaliações de grande escala. Esse tipo de avaliação também pode ser chamado de avaliação externa e pode ser compreendido como “todo processo avaliativo do desempenho das escolas desencadeado e operacionalizado por sujeitos alheios ao cotidiano escolar”. (MACHADO, 2012, p. 71)

Muitas vezes essas avaliações são vistas apenas como um índice ou como uma forma de achar um culpado pela crise na Educação, porém Vianna (2005, p. 16), destaca que

[...] a avaliação não é um valor em si e não deve ficar restrita a um simples rito da burocracia educacional; necessita integrar-se ao processo de transformação do ensino/aprendizagem e contribuir, desse modo, ativamente, para o processo de transformação dos educandos.

Ou seja, a avaliação precisa ser vista não apenas como um indicador, mas como um ponto de partida para que repense nas práticas pedagógicas e na gestão escolar. As avaliações externas podem contribuir com uma transformação do ensino uma vez que, quando se avalia um aluno, está se avaliando todo contexto escolar em que ele está inserido.

É importante que os profissionais da escola e da secretaria de educação compreendam os dados obtidos nessas avaliações de grande escala. De tal modo que, não pensem que a avaliação externa seja um instrumento de controle e de comparação entre escolas, mas uma forma de programar novas ações pedagógicas que melhorem a aprendizagem dos alunos. (BLASIS, 2013)

No município de Carlos Barbosa, todo ano ocorre uma avaliação própria desenvolvida pelo município denominada Sistema de Avaliação do Desenvolvimento da Educação de Carlos Barbosa (Sideca). Ao propor a realização da avaliação, a Secretaria de Educação pretende fazer uma leitura sobre a aprendizagem no que diz respeito ao desenvolvimento de competências. Com base nos resultados mensurados no Sideca, aliados à taxa de aprovação de cada escola, são obtidas estatísticas que originam o Índice de Desenvolvimento de Educação de Carlos Barbosa.

Essa avaliação se baseia no Sistema de Ensino Aprende Brasil, adotado pelo município como um novo método de aprendizagem, ele foi desenvolvido por professores fundadores do grupo positivo para atender as escolas de rede pública da Educação Infantil ao Ensino Médio. As escolas municipais que contam com essa parceria tem acesso a uma coleção de livros didáticos integrados entre si, de forma a privilegiar a integração vertical (os conteúdos de uma série dão continuidade aos da série anterior) e horizontal (os conteúdos de uma disciplina são inseridos no aprendizado de outra disciplina).

As avaliações externas geralmente possuem algumas semelhanças, uma delas é que a ênfase na disciplina de Matemática é a Resolução de Problemas. A prova realizada pelo município continha 20 questões, onde 90% das questões envolviam situações-problema. Os conteúdos abordados nessas situações-problemas foram Números Naturais e suas operações, Múltiplos e Divisores, Números Racionais e suas operações, Números Decimais e suas operações e Geometria Espacial.

2.2 A Resolução de Problemas

O documento Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) - Matemática (1997) destaca que a “Resolução de problemas é um caminho para o ensino de Matemática

[...]”. (BRASIL, 1997, p. 32). É “[...] uma orientação para a aprendizagem, pois proporciona o contexto em que se podem apreender conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas.” (BRASIL, 1997, p. 33). Além disso, conforme esse documento, pela Resolução de Problemas, o aluno pode ser levado a interpretar, refletir a situação problema e desenvolver um ou vários procedimentos de resolução como, por exemplo: uma sequência de ações, operações, estratégias, levantamento de hipóteses ou tentativas para resolver a situação problema que lhe é apresentado, contribuindo, assim, na aprendizagem significativo aluno.

E seguindo esse pensamento a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) aprovada em 2017 traz como umas das competências específicas de Matemática para o ensino fundamental, o enfrentamento de situações- problemas nos mais diversos contextos, que o aluno consiga expressar suas respostas e conclusões utilizando diferentes formas de registros. Sobre as habilidades relativas à resolução de problemas, a BNCC (p. 299) pretende que

Os alunos formulem novos problemas, baseando-se na reflexão e no questionamento sobre o que ocorreria se alguma condição fosse modificada ou se algum dado fosse acrescentado ou retirado do problema proposto.

Existem diversos modos de se pensar a resolução de problemas, desde ideias mais simplistas até grandes teorias, o que tem proporcionado várias formas de ensino e de se pensar o currículo. (SMOLE, 2001)

Como citado anteriormente, a resolução de problemas como uma proposta metodológica para a aprendizagem de matemática não é uma novidade nas discussões da Educação Matemática no Brasil e no mundo. Nos anos 90, já se pensava em Resolução de problemas como uma metodologia de Ensino. Smole (2001, p. 88) defende a

Concepção da Resolução de Problemas pode ser vista através de indicações de natureza puramente metodológica, como usar um problema detonador ou desafio que possam desencadear o ensino e a aprendizagem de conhecimentos matemáticos, trabalhar com problemas abertos, usar a problematização ou a formulação de problemas em projetos, etc.

No entanto, mesmo que essa perspectiva esteja sendo pensada como proposta metodológica há alguns anos, pouco se viu de seus desdobramentos em sala de aula. O que se observa é uma grande descontextualização no que é ensinado pelos professores do que realmente a sociedade exige, e o ensino de Matemática é um dos que mais sofrem com isso, alunos estão acostumados a decorarem fórmulas, a resolverem questões automaticamente, apenas substituindo uns números por outros, não conseguindo, muitas vezes, estabelecer a relação entre o conteúdo estudado na escola e as situações do cotidiano.

Eu penso que através da proposta metodológica da resolução de problemas para a produção de conhecimentos matemáticos o aluno

[...] resolve situações-problema, aprende matemática, desenvolve procedimentos e modos de pensar, desenvolve habilidades básicas como verbalizar, ler, interpretar e produzir textos em matemática e nas áreas de conhecimento envolvida nas situações propostas. Simultaneamente adquire confiança em seu modo de pensar e autonomia para investigar e resolver problemas (SMOLE, 2001, p. 95).

Nessa perspectiva, este estudo se identifica com a perspectiva da resolução de problemas como proposta metodológica para se ensinar Matemática, uma vez que o problema é compreendido como o gerador do processo de ensino e de aprendizagem. Indo na mesma direção, Gazire (1988, p. 124) apresenta a principal característica dessa perspectiva: “Se todo conteúdo a ser aprendido for iniciado numa situação de aprendizagem, através de um problema desafio, ocorrerá uma construção interiorizada do conhecimento a ser adquirido”.

Essa estratégia faz com que os professores possam ensinar a maioria dos conceitos matemáticos através da problematização e isso não é uma tarefa fácil, exige muito do professor, uma vez que os alunos se tornam sujeitos ativos do processo de aprendizagem e a função não é memorizar um método, mas sim relacionar o problema com várias ideias matemáticas que podem estar nele presentes. Além de desenvolver as habilidades matemáticas, poderemos trazer a realidade para perto dos alunos, fazendo com que eles compreendam a sociedade em que vivem e estabeleçam relações com ela.

3. PERCURSOS METODOLÓGICOS

Não existe apenas um procedimento para se realizar uma pesquisa, neste trabalho optou-se por ser usada a pesquisa qualitativa. Garnica (2004, p. 86) define a pesquisa qualitativa como aquela que possui as seguintes características:

(a) a transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma hipótese *a priori*, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar; (c) a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, vale-se de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) que a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re)configuradas; e (e) a impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas.

É importante ressaltar que as características acima não podem ser vistas como regras, visto que, o próprio significado de pesquisa qualitativa ainda está em movimento. Esse tipo de pesquisa prioriza procedimentos descritivos, e admite a interferência subjetiva do pesquisador. Mas, isso não quer dizer que não podemos trabalhar com dados do tipo quantitativo. Bogdan e Biklen (1994) explicitam bem esta questão:

[...] embora os dados quantitativos recolhidos por outras pessoas (avaliadores, administradores e outros investigadores) possam ser convencionalmente úteis tal como foram descritos, os investigadores qualitativos dispõem-se à recolha de dados quantitativos de forma crítica. Não é que os números por si não tenham valor. Em vez disso, o investigador qualitativo tende a virar o processo de compilação na sua cabeça perguntando-se o que os números dizem acerca das suposições das pessoas que os usam e os compilam. [...] Os investigadores qualitativos são inflexíveis em não tomar os dados quantitativos por seu valor facial (p. 195).

Assim, o pesquisador pode utilizar os dados quantitativos dentro de uma pesquisa qualitativa, uma vez que essas informações sirvam para provocar questionamentos a ele. Além disso, a pesquisa precisa ter uma abordagem e nesse caso será em forma de pesquisa-ação. Segundo Thiollent (1985, p. 14)

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação da realidade a ser investigada estão envolvidos de modo cooperativo e participativo.

Assim, podemos compreender que esse tipo de pesquisa tem o objetivo de compartilhar os saberes produzidos pelos sujeitos da pesquisa. No campo educacional é uma estratégia para que professores melhorem sua prática, bem como os pesquisadores possam aprimorar seu ensino. Já escreveu Tripp (p. 446) que na pesquisa-ação: “Planeja-se, implementa-se, descreve-se e avalia-se uma mudança para a melhora de sua prática, aprendendo mais, no correr do processo, tanto a respeito da prática quanto da própria investigação.”

Como dito anteriormente, a intervenção foi baseada na metodologia da Resolução de Problemas. A abordagem de cada conteúdo estudado foi feita através de problemas tanto abertos quanto fechados. Dá o entendimento de problemas abertos aqueles que apresentam frases ou parágrafos mais longos, contêm por vezes dados a mais, permitem vários modos de resolução e até diferentes soluções diferenciando-se dos problemas fechados que possuem uma única solução.

Um dos instrumentos da produção de dados foi a observação participante, ou seja a participação real do pesquisador no grupo, porém uma das dificuldades que esse observador pode enfrentar é manter-se no objetivo, uma vez que pode influenciar o grupo e ser influenciado por antipatias e simpatias pessoais. (LAKATOS, 2010)

Essa observação foi feita durante a resolução dos problemas propostos para o grupo. Assim, os alunos expressaram o que pensaram através da oralidade e eu anotei os comentários e minhas interpretações em um diário de bordo, onde também constam as dificuldades dos alunos, bem como com meus sentimentos ao realizar essa intervenção. Outros instrumentos foram o registro de atividades feitas em aula com a escrita ou pictoricamente e a realização de uma avaliação do Sideca feita pelo município no final do ano letivo.

Como podemos perceber a análise de conteúdo será de maneira dialógica, onde haverá uma interpretação pessoal e sendo assim, não é possível uma leitura totalmente neutra, justamente por se tratar de interpretação. Além disso, a análise foca os resultados obtidos na avaliação final de uma maneira quanti-qualitativa.

3.1 A Intervenção

Durante os meses de setembro, outubro e novembro de 2017 foi realizada a intervenção em uma escola pública municipal na cidade de Carlos Barbosa, ela

abrange 208 alunos tanto da cidade quanto do interior do município. Ela tem como filosofia promover a educação como processo contínuo de transmissão, construção e desenvolvimento de conhecimentos, culturas e valores, ao considerar que, apesar de todo o aparato que envolve a ação educativa, é nas relações humanas que reside a essência da formação dos indivíduos. (PPP, p. 12)

Foram abordados apenas 36 alunos que estudavam em duas turmas do 6º ano, na qual eu era a professora titular, a idade dos alunos variava entre 11 e 14 anos. Após o início do ano letivo ocorreram algumas alterações no grupo de estudantes, alguns saíram e outros chegaram à escola vindos de outros municípios e de diferentes regiões do país, o que caracteriza uma diversificada realidade cultural e educacional. Algumas escolas desconsideram a vida social dos alunos, mas eu não podia fazer isso uma vez que no grupo havia alunos de realidades completamente diferentes.

Enquanto alguns compreendiam os processos e buscavam aprender e conhecer cada vez mais, outras tinham dificuldades em ler as questões estudadas e textos simples. E sabemos que a leitura se faz necessária em qualquer área do conhecimento, uma vez que para termos uma aprendizagem significativa, a leitura precisa ser reflexiva e assim possibilitar que os estudantes busquem novas compreensões. (SMOLE, 2001)

A cada início de conteúdo eu propus um problema pra que os alunos eles tentassem resolvê-lo utilizando os conhecimentos que eles já possuíam, uma vez que Vila e Callejo (2006), afirmam que a resolução de problemas pode ser usada como uma introdução de conceitos, onde os problemas propostos fazem com que os alunos percebam que seus conhecimentos não são suficientes para respondê-los, isto é, deve ser feita uma problematização do conteúdo. Os conteúdos abordados foram: Potenciação, Medidas de Superfície e Radiciação.

Para o conteúdo de Potenciação, que iniciei no dia 21/09/2017 entreguei o seguinte problema aos alunos:

Pedro criou uma mensagem de amizade e repassou a seus amigos por uma rede social de mensagens. No 1º dia ele a enviou para 3 pessoas. No 2º dia, cada pessoa que havia recebido a mensagem de Pedro encaminhou o texto para mais 3 pessoas e assim sucessivamente (as mensagens sempre eram

enviadas um dia após o recebimento delas). Quantas pessoas receberam a mensagem até o final do 5º dia? Considere que todas as pessoas fizeram o procedimento acima.

A resposta correta é 363 pessoas, uma maneira simples de se resolver seria a utilização da potenciação:

1º dia	2º dia	3º dia	4º dia	5º dia	Até o final do quinto dia
3 pessoas	$3^2=9$ pessoas	$3^3= 27$ pessoas	$3^4= 81$ pessoas	$3^5= 243$ pessoas	$3+ 9+ 27+ 81+ 243 = 363$ pessoas

Os alunos resolveram de diferentes maneiras, como mostra as resoluções a seguir:

<p>Handwritten solution by Aluno 1. It features a tree diagram starting from a person labeled 'Pedro' at the top. The diagram branches out to show the spread of the message over five days. To the left of the tree, there are vertical lists of numbers representing the number of people on each day: 1º dia: 3, 2º dia: 9, 3º dia: 27, 4º dia: 81, 5º dia: 243. Below these lists are several multiplication problems: $3 \times 3 = 9$, $9 \times 3 = 27$, $27 \times 3 = 81$, and $81 \times 3 = 243$. The final sum $3 + 9 + 27 + 81 + 243 = 363$ is also present.</p> <p>Aluno 1</p>	<p>Handwritten solution by Aluno 2. It lists the number of people each day with multiplication: 1º dia Pedro 3, 2º dia $3 \cdot 3 = 9$, 3º dia $9 \cdot 3 = 27$, 4º dia $27 \cdot 3 = 81$, 5º dia $81 \cdot 3 = 243$. Below this, the total is calculated as $243 + 120 = 363$ (where 120 is the sum of the first four days). The word 'pessoas' is circled around the result. To the right, a vertical addition shows $3 + 9 + 27 + 81 + 243 = 363$.</p> <p>Aluno 2</p>
---	--

O primeiro aluno fez através de desenhos e o segundo pela multiplicação de fatores iguais, mesmo sem saber o que é potenciação, ele conseguiu interpretar o

problema e criar uma estratégia com conhecimentos algoritmos que ele já possuía, que é o caso da multiplicação e soma para resolvê-lo. Além disso, durante esse procedimento ouvi várias coisas dos alunos que me deixaram pensativa. Vários alunos reclamaram, diziam que não sabiam fazer, mas algumas frases me chamaram atenção, uma delas foi a seguinte:

“Como vou resolver isso se não sei a fórmula?” (Aluno 4)

Muitas crianças de sexto ano já veem a Matemática como uma “decoreba” de fórmulas, como se sempre existisse um processo pronto para resolver esse tipo de problema. Isso se dá, pela falta de atividades desse tipo no contexto escolar, geralmente as crianças leem a ordem do exercício e já sabem o que fazer, pois foram treinadas para isso.

Outra frase comum entre eles era que estava difícil, mas ninguém desistiu da atividade, todos individualmente queriam resolver o problema e queriam mostrar pra turma que conseguia encontrar a solução. Porém, nem todos conseguiram interpretar a questão, fazendo com que alguns alunos entregassem a folha da atividade praticamente vazia.

Feito isso, consegui explicar o algoritmo da potenciação, utilizando a resolução de um dos alunos, ele pode explicar o processo que fez a turma, o que facilitou muito quanto ao entendimento da matéria. As atividades seguintes foram feitas baseadas no livro da Editora Positivo que é distribuído aos alunos do município. Segue algumas imagens desses exercícios:

6. Simplifique a escrita de:

a) $2 \times 2 \times 2 = 2^3$	b) $4 \times 4 = 4^{10}$
c) $9 \times 9 = 9^2$	d) $1 \times 1 \times 1 \times 1 = 1^4$
e) $11 \times 11 \times 11 \times 11 = 11^4$	f) $10 \times 10 \times 10 = 10^3$
g) $5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 = 5^5$	h) $17 \times 17 \times 17 \times 17 \times 17 = 17^5$
i) $7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 = 7^7$	j) $0 \times 0 \times 0 \times 0 \times 0 \times 0 \times 0 = 0^7$

Bactérias são seres muito pequenos e não podem ser vistas a olho nu. Apesar de microscópicas, elas se multiplicam rapidamente, muitas vezes de forma exponencial, ou seja, duplicam sua quantidade a cada intervalo de tempo, formando grandes colônias. Muitas bactérias são prejudiciais aos seres humanos, causando doenças, como cólera, bronquite, pneumonia, tétano e tuberculose. Entretanto, as bactérias são muito importantes nos ecossistemas, pois agem como decompositoras da matéria orgânica. Também são fornecedoras de alguns medicamentos e vitaminas.

Em certa colônia de bactérias, uma delas divide-se em duas a cada hora.

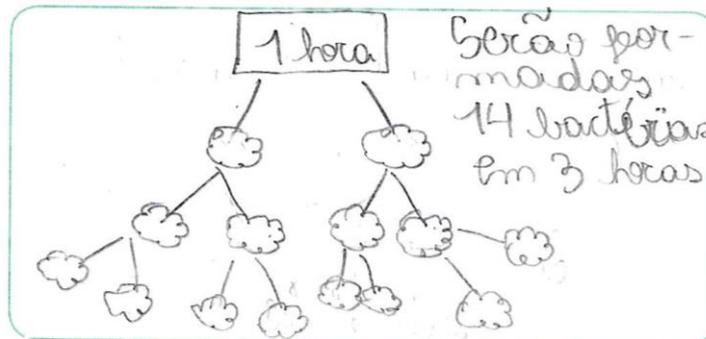


Bactéria da tuberculose.



Ilustração: Diva, 2013. Digital.

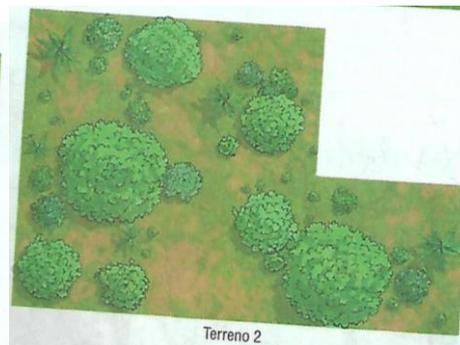
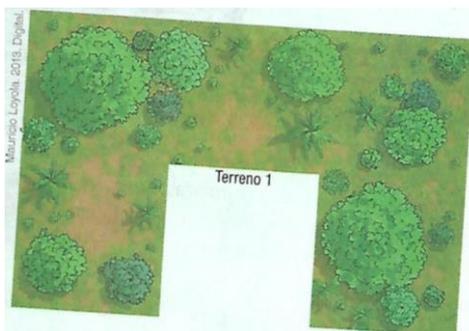
a) Depois de três horas, quantas bactérias serão formadas? Represente essa quantidade por meio de desenhos.



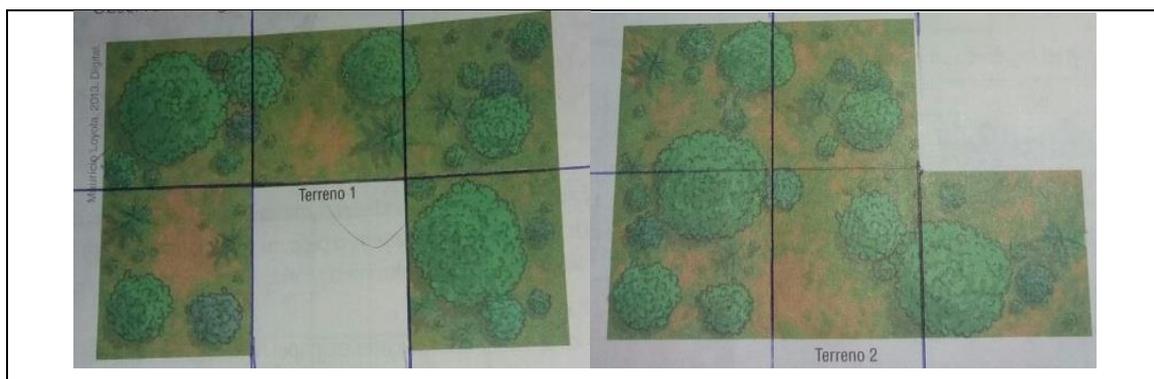
Podemos perceber que as atividades variam desde a utilização do algoritmo quanto resoluções de problemas, exigindo que os alunos leiam as questões e as interpretem de maneira que criem sua própria estratégia para resolvê-los.

Após o conteúdo de potenciação, trabalhei com o conceito de área. Iniciei com o seguinte problema:

Observe as imagens de dois terrenos e escreva qual deles é maior?



Muitos alunos ficaram na dúvida, eu pedi pra que não usassem régua, que fosse determinado apenas olhando as imagens. Até que uma aluna disse: “ os dois tem a mesma área, porém de formas diferentes”. Perguntei que ela explicasse aos colegas como ela chegou a essa conclusão. Aí ela disse: “nós podemos dividir as duas imagens em quadrados e se contarmos quantos quadrados cada imagem tem, vamos ter números iguais”.



Pela descrição do processo que ela fez, conseguimos verificar que ela utilizou- se de outros conhecimentos que ela já possuía, como o conceito de quadrados, utilização de espaços, para conseguir resolver essa questão.

A partir daí trabalhei o conceito de área e perímetro a partir da utilização de malha quadriculada, para que os alunos conseguissem ter uma maior visualização e entendimento nesse assunto. E para completar os conteúdos estudados, utilizei da malha quadriculada para fazer a inserção do conceito de raiz quadrada na vida deles. Tentando mobilizar os conhecimentos que eles já possuíam, passei o seguinte problema no quadro-negro e perguntei para que eles me dessem sugestões do que fazer para resolver.

Um terreno quadrado tem 324 m^2 de área. Quanto mede um lado do terreno?

Várias sugestões apareceram e eu fui fazendo tudo no quadro, do jeito que eles me pediam. A primeira tentativa foi de um aluno que pediu pra mim desenhar um quadrado e dividir 324 por quatro lados. Feito isso se encontrou que cada lado

media 81 metros. Perguntei se todos concordavam com o que havia sido feito, e veio uma enxurrada de respostas negativas. Eu questionei porque estava errado e um menino respondeu: por que se somarmos os lados teremos 324 m, mas isso não é a área, é o perímetro e o problema nos dá a informação da área do terreno. Aí eu continuei, revi o conceito de perímetro que eles já haviam visto e perguntei então como fazemos? O mesmo menino me disse, vamos fazer quadradinhos. Igual a gente fazia para descobrir a área. Eu disse pra ele me passar todos os passos, e ele falou:

1º) faz 10 quadradinhos na vertical e depois 10 quadradinhos na horizontal encaixado nesses da vertical.

2º) preenche todos os quadradinhos e conta.

Eu disse que tinha 100 quadradinhos e ele disse para eu continuar.

3º) acrescenta 4 quadradinhos tanto na horizontal quanto na vertical e preenche.

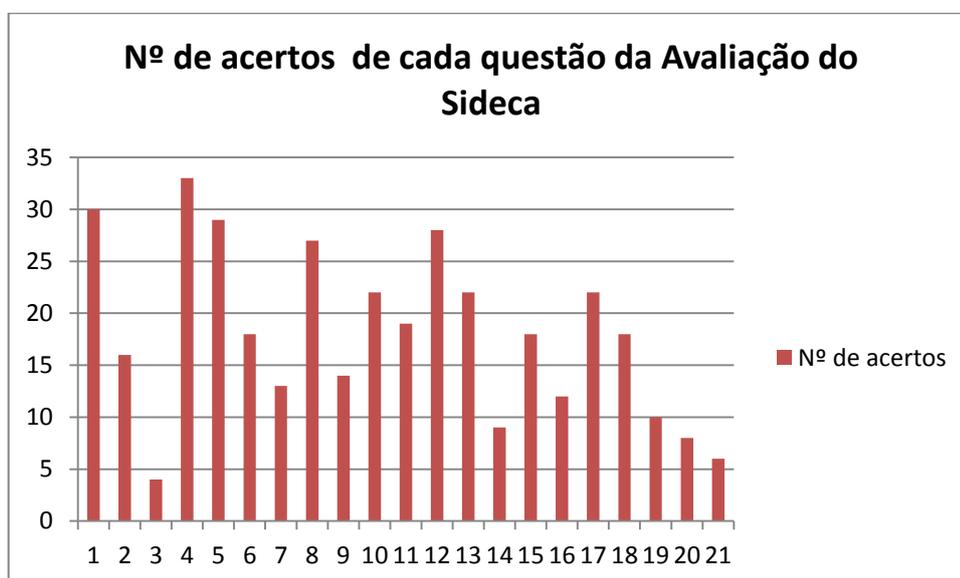
Eu disse que tinha 196 quadradinhos, aí outro menino interrompeu: “acho que precisa mais 5”, outros alunos interromperam e disseram que precisava mais 3 ou 4 cada lado. Ou, seja todos os alunos já estava compreendendo qual a ideia que o menino teve, qual era a intenção dele. Todos chegaram num consenso que eu deveria acrescentar mais 4 quadradinhos na vertical e 4 na horizontal e depois completar, totalizando 18 quadradinhos cada lado. Somando a área total fechou 324 quadradinhos. Então eles chegaram a conclusão que cada lado do terreno possuía 18 metros comprimento.

Pra finalizar foi feito um fechamento explicando o que é radiciação e o conceito formulado, através dessas atividades pude perceber que eles entenderam bem os conceitos anteriores, e conseguiram utilizá-los para resolver esse problema. Outras atividades foram feitas, utilizando tanto o algoritmo quanto a compreensão de situações do cotidiano através da resolução de problemas. Depois que os alunos fizeram a compreensão tudo ficou mais visível e compreensível, após o fechamento desse conteúdo consegui desenvolver uma avaliação para poder diagnosticar e analisar a prática.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Após a realização da prática, o Município de Carlos Barbosa realizou uma segunda prova diagnóstica do Sideca, (essa compreende os conteúdos estudados em todo ano letivo), a prova (que está em anexo) continha 21 questões, onde 10 questões eram sobre o conceito de área. Os alunos tiveram dois períodos de 55 minutos para a realização da mesma. As duas turmas fizeram no mesmo dia e as médias ficaram em 10,82 acertos para a turma do 6º ano A e 10,61 na turma do 6º ano B. A média foi mais baixa do que na primeira avaliação do Sideca, mas posso identificar alguns motivos pra que isso ocorresse.

Quanto ao aproveitamento das questões da prova obtive os seguintes resultados:



As questões 1, 11, 12 e 19 eram referentes a transformação de medidas de comprimento, já as questões 4, 5, 15 e 18 eram sobre interpretações de gráficos e porcentagens, as questões 7, 10 e 17 estavam relacionadas a simetria. E as questões 2, 3, 6, 8, 9, 13, 14, 16, 20 e 21 eram referentes aos conteúdos estudados com a metodologia de resolução de problemas relacionadas a área e perímetro. A questão que obteve menos acertos foi a questão 3:

3. Ana vai comprar cartolina para fazer os convites da festa de aniversário da filha. Ela fará 30 convites na forma de triângulos com altura de 7 centímetros e base de 10,5 centímetros. De quantos centímetros quadrados de cartolina Ana precisa para fazer esses convites?

(A) 36,75.

(B) 110,25.

(C) 1057,5.

(D) 1102,5.

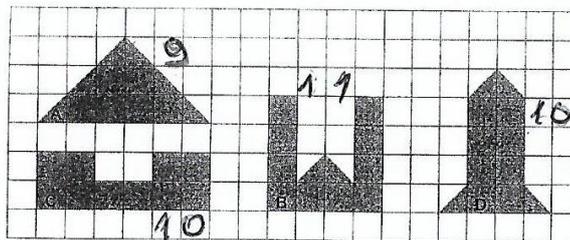
$$\begin{array}{r}
 10,5 \\
 \times 7 \\
 \hline
 73,5
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 73,5 \overline{) 1057,5} \\
 \underline{-60} \\
 135 \\
 \underline{-120} \\
 0150
 \end{array}$$

A maioria dos alunos não havia compreendido que a área do triângulo é a metade da área do retângulo, ou fizeram a multiplicação de um convite esquecendo de multiplicar por 30 no final.

Em compensação a questão 8 foi a que obteve mais acertos, isso vem em decorrência de eu ter trabalhado o início do conteúdo exatamente dessa maneira, utilizando o papel quadriculado.

8. Observe as figuras desenhadas na malha quadriculada.



Considerando que cada quadrado possui 1 u.a., a figura que possui a maior área está indicada pela letra

(A) A.

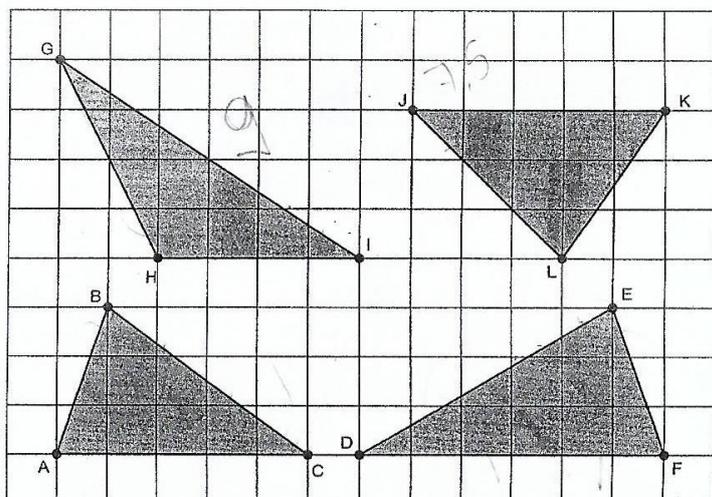
(B)

(C) C.

(D) D.

Porém, a questão 16 mesmo sendo parecida contava com medidas não exatas e isso tornou a questão um pouco mais difícil por parte deles. Poucas pessoas acertaram e quem conseguiu utilizou muito bem a noção de espaço entre os quadradinhos.

16. Os triângulos a seguir foram desenhados sobre uma malha quadriculada.



Aqueles que têm a mesma área são

(A) ABC e DEF.

(B) DEF e GHI.

(C) GHI e JKL.

JKL e ABC.

Primeiramente pude observar que alguns alunos não se preocuparam em realizar essa avaliação, por ser a última do ano letivo e alguns sabiam que já tinham passado, e outros por saberem que não tinham como recuperar a nota, não levou a sério a proposta. Uma saída seria não ter devolvido as avaliações anteriores para que eles não soubessem as notas. Inclusive alguns alunos confessaram para mim que não leram as questões, apenas “chutaram” as alternativas.

Outro fator relevante foi a entrada de alguns alunos nesse último trimestre na escola que não estavam adaptados a esse sistema, e vieram com grandes dificuldades inclusive na leitura. Como esperar que o aluno compreenda um texto se ele não consegue nem pronunciar as palavras direito? E isso ocorria com dois alunos do sexto ano B e um aluno do sexto ano A.

Além disso, alguns alunos deixaram claro que estudaram mais o conteúdo do primeiro e segundo trimestre, deixando o último conteúdo de lado, porém essa prova foi diferente das edições anteriores, pois ela contemplava apenas os conteúdos vistos no final do segundo trimestre e os do terceiro trimestre.

Se pensarmos na proposta que foi feita, devo levar em consideração o tempo, uma vez que, em três meses tive que trabalhar três conteúdos considerados difíceis

pelos alunos, e, além disso, a prova não conteve nenhuma questão de potenciação e radiciação que fez parte da minha intervenção.

Pensando nas aulas, no método utilizado, nas questões e avaliação final, tenho consciência de que muita coisa poderia ter sido diferente, a questão não é os professores trabalharem com resolução de problemas, a questão é como trabalhar. Acredito que começar um conteúdo seja interessante, mas devemos oportunizar os alunos a momentos em que eles debatam sobre hipóteses, organizem seus pensamentos e desenvolvam as questões de acordo com os saberes que já possuem.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora a Resolução de Problemas tenha sido valorizada como metodologia de ensino, para muitos professores ainda parece difícil de trabalhar a partir dela, pois, os mesmos relatam que seus alunos têm dificuldades de resolver problemas, principalmente no que diz respeito à interpretação, como afirma Dante (2009), é comum alunos resolverem operações e saber fórmulas e não conseguir aplicá-los na hora de resolver um problema.

É por isso que vejo a Resolução de Problemas como uma metodologia que possibilita a produção do conhecimento através da mobilização dos saberes produzidos. Porém, essa tarefa não é fácil para os professores, uma vez que inicialmente haverá resistência por parte de alguns alunos em querer ler e tentar interpretar, porém o professor deve ser um incentivador dessa prática e não desistir.

Após fazer a intervenção em uma Escola Municipal da cidade de Carlos Barbosa, e analisar os resultados percebi que nem todos objetivos foram alcançados, porém considero que ela foi de suma importância para minha formação bem como para que eu compreendesse que o processo não obtém respostas rápidas, é preciso trabalhar gradualmente e todos os anos para que se tenha um resultado melhor.

As avaliações externas exigem que as Escolas e principalmente os professores mudem seu conceito e sua forma de pensar matemática, uma vez que elas exigem muito mais do que o conhecimento algorítmico e seguindo essa perspectiva a BNCC aprovada em 2017 e que deve entrar em vigor a partir do ano

de 2019 traz a resolução de problemas como uma das competências a serem desenvolvidas em sala de aula.

Essa pesquisa contribuiu para minha formação docente pois, intensificou a preocupação como professora do quanto meus alunos estão preparados para uma avaliação externa, e o que elas exigem. Mostrou que no meu papel de educadora devo trazer a resolução de problemas como uma metodologia para mobilizar os saberes dos alunos, não importa qual a forma na qual eles vão resolver, desde que haja uma sistematização e uma organização do raciocínio.

Também tenho ciência de que outras pesquisas precisam ser feitas no sentido de ampliar as discussões sobre a Resolução de Problemas como Metodologia de Ensino, especialmente no âmbito escolar e na formação inicial de professores que ensinam matemática na Educação Básica. Meu desejo é que esta pesquisa possa contribuir com as discussões que vem constituindo a área da Educação Matemática e da Formação de professores.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, Marli Elisa Dalmazo Afonso de. **Etnografia do trabalho escolar**. Campinas: São Paulo, 2016.

BLASIS E., FALSARELLA A.M., ALAVARSE O.M. **Avaliação e Aprendizagem: Avaliações externas: perspectivas para a ação pedagógica e a gestão do ensino**. Coordenação Eloisa de Blasis, Patricia Mota Guedes. –São Paulo: CENPEC: Fundação Itaú Social, 2013, 48p.

BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação Matemática: uma introdução à teoria e aos métodos**. Lisboa: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. v. 3. Brasília, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.

DANTE, L. R. **Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática**. São Paulo: Ática, 2009.

GARNICA, A. V. M. **História Oral e educação Matemática**. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.) Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

GAZIRE, E.S. **Resolução de Problemas: Perspectivas em Educação Matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Rio Claro: UNESP, 1988.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, 2010.

PPP, **Plano Político Pedagógico da Escola Municipal de Ensino Fundamental Padre Pedro Piccoli**, Carlos Barbosa, 2017.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. (Org.). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. São Paulo: Cortez, 1985.

TRIPP, David. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica**. Educ. Pesqui. [online]. 2005, vol.31, n.3, pp.443-466. ISSN 1517-9702. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-97022005000300009>.

VIANNA, H. M. **Fundamentos de um programa de avaliação educacional**. Brasília: Liber Livro, 2005.

VILA, A.; CALLEJO, M. L. **Matemática para aprender a pensar: o papel das crenças na resolução de problemas**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

ANEXO 1: Instrumento de Avaliação – Sideca

 **SIDECA** Secretaria Municipal da Educação de Carlos Barbosa
Sistema de Avaliação do Desenvolvimento da Educação de Carlos Barbosa



ALUNO(A)

ESCOLA

CHAMADA TURMA

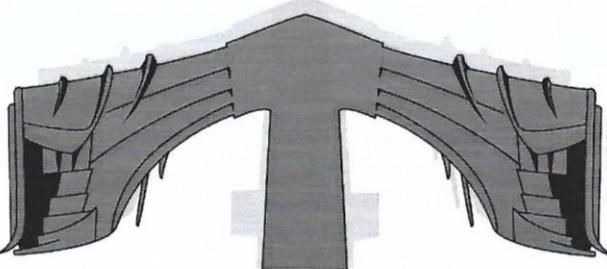
MATEMÁTICA – 6º ANO

1. Observe na imagem a seguir a diferença entre a largura dos aerofólios dianteiros dos carros de Fórmula 1 nos anos de 2016 e 2017.

Largura do aerófilo dianteiro

2017 - 1,8 m

2016 - 1,65m



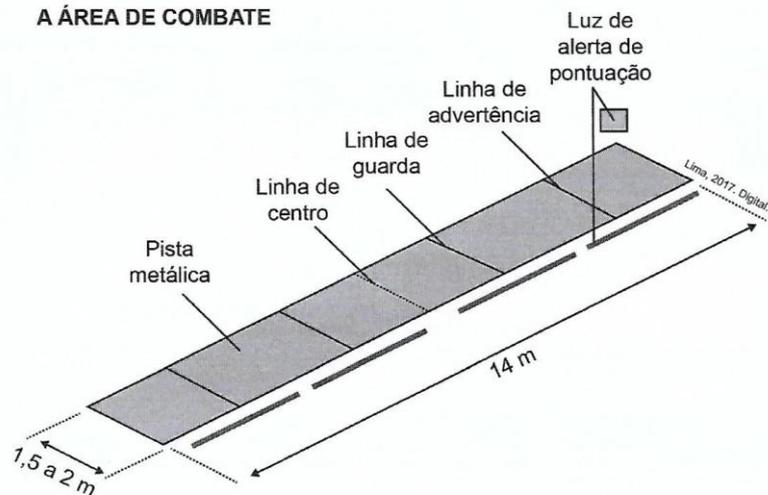
Lima, 2017. Digital.

A diferença, em centímetros, entre a largura dos aerofólios dianteiros usados em 2016 e 2017 é igual a

(A) 0,15.
(B) 1,5.
(C) 15.
(D) 25.

2. Esgrima é um esporte olímpico cujo objetivo é tocar o corpo do adversário com uma arma de ponta cega o maior número de vezes possível. Observe, na imagem abaixo, as medidas da área de combate desse esporte.

A ÁREA DE COMBATE



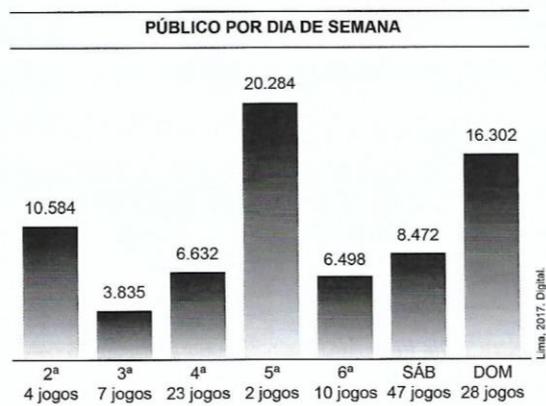
Quanto mede o perímetro dessa área de combate retangular, considerando a menor largura indicada na figura?

- (A) 32.
- (B) 31.
- (C) 16.
- (D) 15,5.

3. Ana vai comprar cartolina para fazer os convites da festa de aniversário da filha. Ela fará 30 convites na forma de triângulos com altura de 7 centímetros e base de 10,5 centímetros. De quantos centímetros quadrados de cartolina Ana precisa para fazer esses convites?

- (A) 36,75.
- (B) 110,25.
- (C) 1057,5.
- (D) 1102,5.

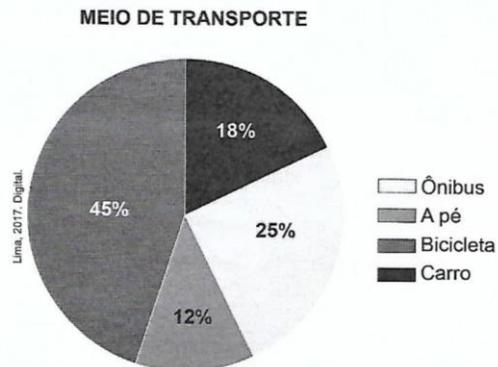
4. Observe, no gráfico abaixo, o público do Campeonato Paulista de Futebol de 2017, por dia de semana.



No dia da semana de maior público, houve

- (A) 2 jogos.
- (B) 7 jogos.
- (C) 28 jogos.
- (D) 47 jogos.

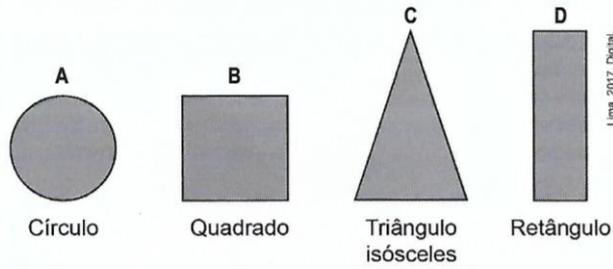
5. O gerente de um supermercado realizou uma pesquisa com 300 funcionários sobre o meio de transporte utilizado por eles para se locomover de casa até o trabalho. O resultado dessa pesquisa está no gráfico de setores a seguir.



Quantos funcionários vão de casa até o trabalho de ônibus?

- (A) 135.
(B) 75.
(C) 54.
(D) 36.
6. Laura é costureira e vai fazer 100 toalhas quadradas de 75 centímetros de comprimento. Quantos metros quadrados de tecido Laura precisa comprar para fazer essas toalhas?
- (A) 0,5625.
(B) 5,625.
(C) 56,25.
(D) 562 500.

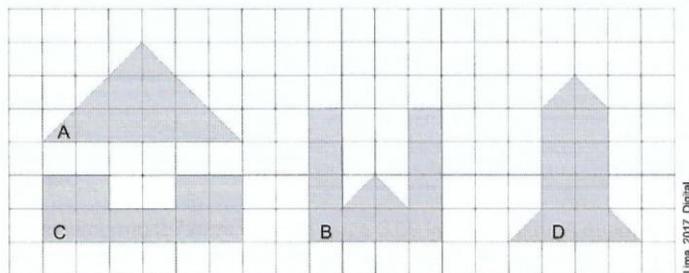
7. Observe as seguintes figuras geométricas planas:



A figura que possui um único eixo de simetria está representada pela letra

- (A) A.
- (B) B.
- (C) C.
- (D) D.

8. Observe as figuras desenhadas na malha quadriculada.



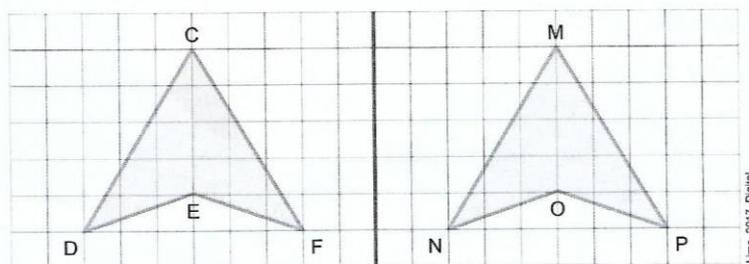
Considerando que cada quadrado possui 1 u.a., a figura que possui a maior área está indicada pela letra

- (A) A.
- (B) B.
- (C) C.
- (D) D.

9. Um terreno retangular tem área igual a 306 m^2 . Se a largura desse terreno mede 12 m , o comprimento mede

- (A) 12 m .
- (B) $25,5 \text{ m}$.
- (C) 255 m .
- (D) 3672 m .

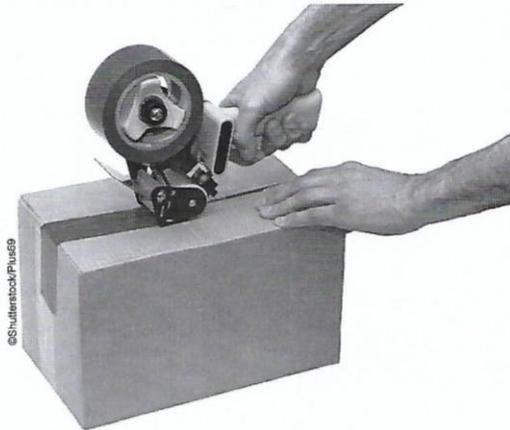
10. O polígono MNOP é o reflexo do polígono CDEF.



O ponto simétrico a D é

- (A) M.
- (B) O.
- (C) N.
- (D) P.

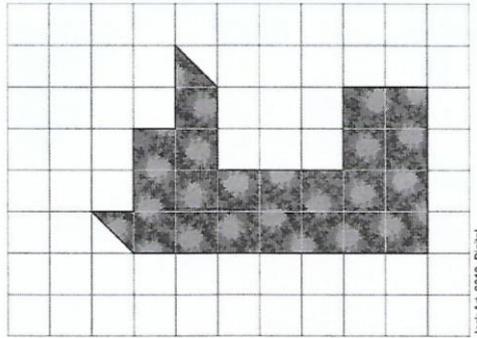
11. Para fechar as caixas que embalam os produtos de sua empresa, Jair usa fitas adesivas de 48 mm por 50 m.



Em cada embalagem, ele ocupa 60 cm de fita adesiva. Com um rolo dessa fita, ele conseguirá fechar, aproximadamente,

- (A) 830 caixas.
 - (B) 83 caixas.
 - (C) 8 caixas.
 - (D) 1 caixa.
12. Um atleta percorreu 2 720 m, em um dia, e 3,09 km, em outro. A quantidade de quilômetros que esse atleta percorreu, nos dois dias, está indicada na alternativa
- (A) 0,37.
 - (B) 2,72.
 - (C) 5,81.
 - (D) 275,09.

13. Na aula de Geografia, o professor representou uma região de preservação ambiental na malha quadriculada.



Considerando que cada quadradinho tem 1 km de lado, a região representada tem área de

- (A) 21 km².
 - (B) 22 km².
 - (C) 23 km².
 - (D) 28 km².
14. Confira as dimensões da maior piscina de bolinhas do Brasil.

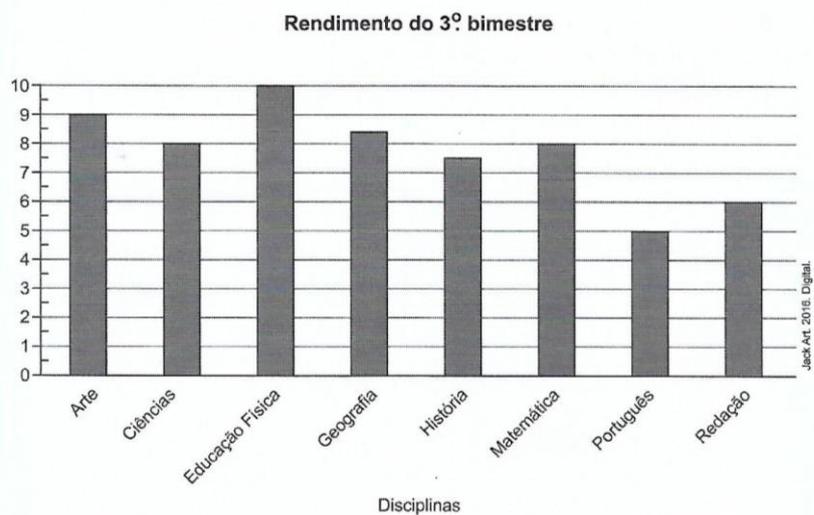
[...] São metros quadrados em uma piscina de 18 metros de comprimento por 12 metros de largura. [...]

Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/columnistas/entrelinhas/major-piscina-de-bolinhas-do-brasil-9m1tu1iacny61qd78cz7h5tw4>>. Acesso em: 8 jul. 2015.

Considerando que sua superfície seja retangular, a área ocupada por essa piscina é de

- (A) 30 m².
- (B) 60 m².
- (C) 108 m².
- (D) 216 m².

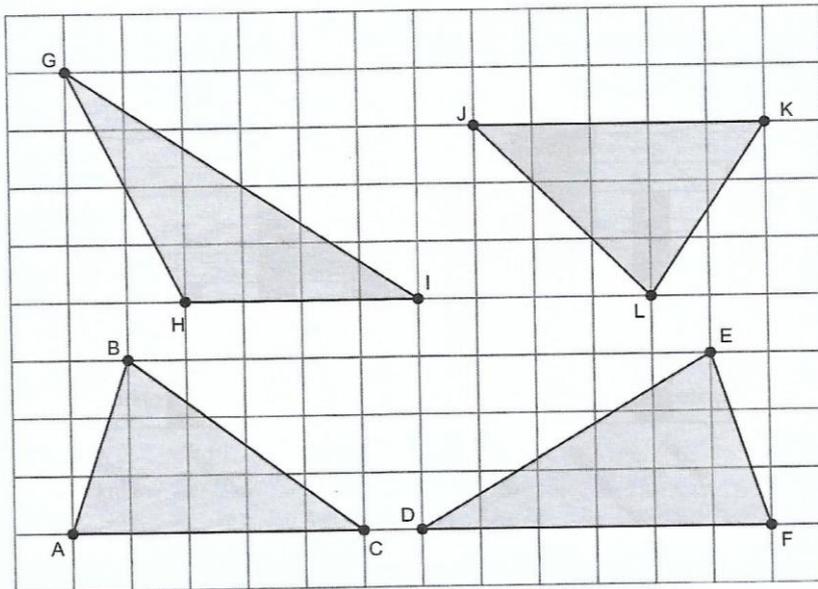
15. Fábio acabou de receber o boletim escolar, documento com as notas do 3º bimestre e, para visualizar melhor os resultados, fez este gráfico.



Se na escola onde Fábio estuda, a nota mínima para passar, sem ter que fazer recuperação, é 7,0, a disciplina na qual ele ficou com a nota mais próxima do mínimo necessário foi

- (A) Redação.
- (B) Português.
- (C) Matemática.
- (D) História.

16. Os triângulos a seguir foram desenhados sobre uma malha quadriculada.



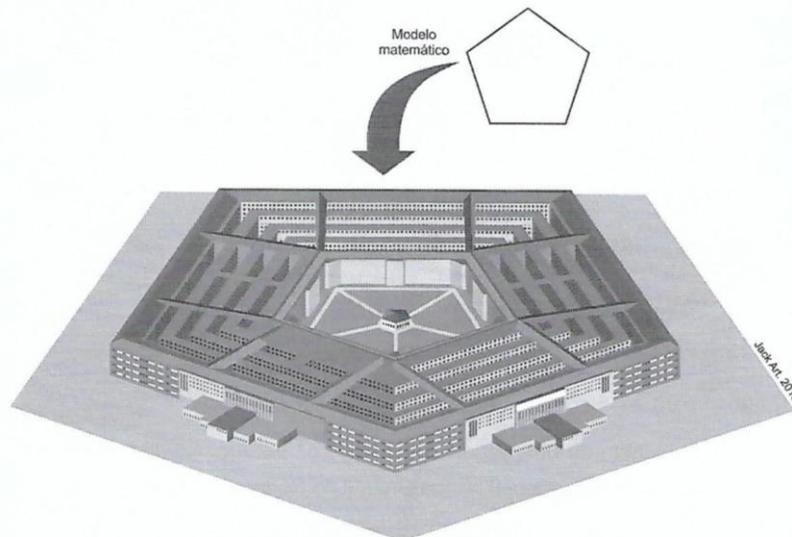
Aqueles que têm a mesma área são

- (A) ABC e DEF.
- (B) DEF e GHI.
- (C) GHI e JKL.
- (D) JKL e ABC.

17. Observe atentamente as informações a respeito da sede do Departamento de Defesa dos EUA.

Inaugurado há **72 anos**, em janeiro de 1943, o **Pentágono** é a sede do **Departamento de Defesa dos EUA**, que abriga os funcionários do Exército, da Marinha e da Aeronáutica.

Disponível em: <<http://mundoestranho.abril.com.br/materia/como-e-o-pentagono>>. Acesso em: 2 maio 2016.

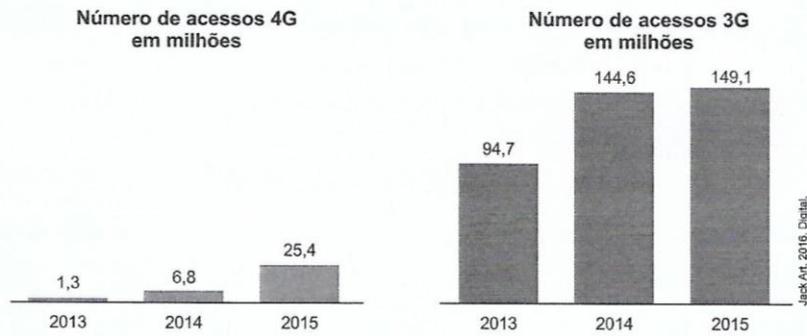


O nome que se deu a esse departamento tem relação com sua forma geométrica, pois se trata de um polígono com cinco lados, conforme mostra a ilustração.

Se esse pentágono é regular, ele possui

- (A) apenas um eixo de simetria.
- (B) cinco eixos de simetria.
- (C) dez eixos de simetria.
- (D) mais que 10 eixos de simetria.

18. No gráfico a seguir, estão indicados o número de acessos em tecnologias 4G e 3G.



Disponível em: <<http://mundoestranho.abril.com.br/materia/como-e-o-pentagono>>. Acesso em: 2 maio 2016.

O maior aumento, em número de acessos, que ocorreu de um ano para o outro foi de

- (A) 2013 para 2014 no 3G.
 - (B) 2013 para 2014 no 4G.
 - (C) 2014 para 2015 no 3G.
 - (D) 2014 para 2015 no 4G.
19. Esta é a manchete de uma reportagem sobre os parques eólicos da Companhia Paranaense de Energia (Copel) no Rio Grande do Norte.

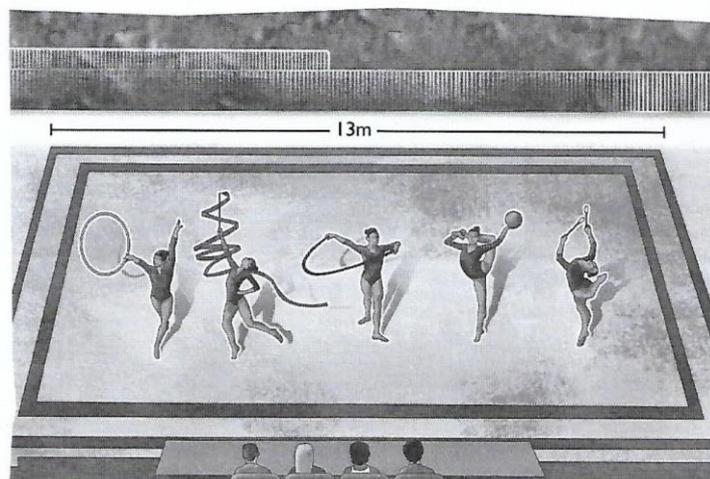
Copel “caça” ventos a 3 mil km do Paraná

Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/economia/copel-caca-ventos-a-3-mil-km-do-parana-6v34b36mtr1r3683dojv8k9g>>. Acesso em: 8 jul. 2015.

Essa distância corresponde a

- (A) 3 000 000 m.
- (B) 300 000 m.
- (C) 30 000 m.
- (D) 3 000 m.

21. A ginástica rítmica, uma das modalidades olímpicas, é apresentada em uma superfície quadrada.



Se cada lado tem 13 m, a área dessa superfície é de

- (A) 26 m².
- (B) 52 m².
- (C) 84,5 m².
- (D) 169 m².