



INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA
CAMPUS CAJAZEIRAS
ESPECIALIZAÇÃO EM MATEMÁTICA

GEOVANO CAVALCANTE DE OLIVEIRA

**TRABALHANDO A METODOLOGIA DE
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM SITES DE
COMPARTILHAMENTO DE QUESTÕES
MATEMÁTICAS**

CAJAZEIRAS
2021

TRABALHANDO A METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM SITES DE COMPARTILHAMENTO DE QUESTÕES MATEMÁTICAS

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso de Especialização em Matemática do Instituto Federal da Paraíba - Campus Cajazeiras, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Especialista em Matemática.

Orientador: Prof. Me. João Paulo de Araújo Souza

Coorientadora: Prof^a. Dra. Fernanda Andrea Fernandes Silva

CAJAZEIRAS

2021

GEOVANO CAVALCANTE DE OLIVEIRA

**TRABALHANDO A METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE
PROBLEMAS COM SITES DE COMPARTILHAMENTO DE
QUESTÕES MATEMÁTICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Coordenação do Curso de Especialização em
Matemática do Instituto Federal da Paraíba – Campus
Cajazeiras, como parte dos requisitos para a obtenção
do grau de Especialista em Matemática.

Data de aprovação: 29/11/2021

Banca Examinadora:

João Paulo de Araújo Souza.

Prof. Me. João Paulo de Araújo Souza
Instituto Federal da Paraíba - IFPB

Fernanda Andria F. Silva

Prof^a. Dra. Fernanda Andrea Fernandes Silva
Instituto Federal da Paraíba – IFPB

Francisco Aureliano Vidal

Prof. Me. Francisco Aureliano Vidal
Instituto Federal da Paraíba – IFPB

Stanley Borges de Oliveira

Prof. Me. Stanley Borges de Oliveira
Instituto Federal da Paraíba – IFPB

CAJAZEIRAS
2021

IFPB/ Campus Cajazeiras
Coordenação de Biblioteca
Catálogo na fonte: Daniel Andrade CRB-15/593

048t

Oliveira, Geovano Cavalcante de

Trabalhando a metodologia de resolução de problemas com sites de compartilhamento de questões matemáticas / Geovano Cavalcante de Oliveira; orientador João Paulo de Araújo Souza; coorientadora Fernanda Andrea Fernandes Silva.- 2021.

49 f.: il.

Orientador: João Paulo de Araújo Souza.

TCC (Especialização em Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2021.

1. Recursos Digitais – Ensino de matemática 2. Metodologias Educacionais 3. Remote Teaching I. Título

51:004(0.067)

Dedico esse trabalho aos meus irmãos:
Genilson, Germano e Maria Vitória.

Agradecimentos

Reservo este espaço para agradecer primeiramente a minha turma da Especialização 2020, que estive inserido por pouco tempo, mas que, com certeza, sem a colaboração de muitos não conseguiria chegar na conclusão deste trabalho. Assim como também aos meus orientadores que tiveram a confiança de acreditar na minha capacidade e dedicação.

Qualquer professor que possa ser substituído por um computador deve ser substituído.

Arthur C. Clarke

Resumo

Servindo como estímulo para integração digital no ensino, este trabalho tem como objetivo buscar alguns sites de compartilhamento de questões, que sirvam de subsídios para os professores otimizarem as suas práticas pedagógicas, com o foco na Metodologia de Resolução de Problemas. O estudo trata-se de uma pesquisa aplicada que foi realizada entre os seguintes momentos: A primeira etapa foi realizada uma investigação entre vários sites de compartilhamento de questões disponíveis na internet, que possui conteúdo matemático de forma gratuita; o segundo momento foi elaborar alguns métodos de como aplicar a metodologia de resolução de problemas a partir dos sites encontrados, propomos trabalhar com questões encontradas no próprio site seja elas corretas ou não, além de como elaborar um problema para ser divulgado em um dos sites aqui analisados. Por último, fizemos o recorte do que o profissional da educação deve se atentar na aplicação desses sites, seja em aulas presenciais ou a distância, para que assim forneça uma educação de qualidade e imersiva na modernidade digital que está presente no cotidiano dos alunos.

Palavras-Chave: Recurso Digital; Metodologia Educacional; Remote Teaching.

Abstract

Serving as a stimulus for digital integration in teaching, this work aims to seek some sites for sharing issues, which serve as subsidies for teachers to optimize their pedagogical practices, with a focus on Problem Solving Methodology. The study is an applied research that was carried out between the following moments: The first stage was an investigation among several websites for sharing questions available on the internet, which have free mathematical content; the second moment was to develop some methods of how to apply the problem solving methodology from the sites found, we propose to work with issues found on the site itself, whether they are correct or not, as well as how to elaborate a problem to be disclosed on one of the sites here analyzed. Finally, we outlined what education professionals should pay attention to when applying these sites, whether in classroom or distance learning, so that they can provide quality education that is immersed in the digital modernity that is present in the daily lives of students.

KeyWords: Digital Resource; Educational Methodology;

Sumário

1	INTRODUÇÃO	10
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1	RECURSOS DIGITAIS NO ENSINO	12
2.2	METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	14
3	METODOLOGIA	18
4	ANÁLISE DOS SITES	20
4.1	ANÁLISE DO SITE BRAINLY	20
4.2	ANÁLISE DO SITE AJUDA MATEMÁTICA	25
4.3	ANÁLISE DO SITE DOCSITY	27
4.4	ANÁLISE DO SITE FÓRUM DE MATEMÁTICA	29
4.5	ANÁLISE DO SITE MATIKA	32
5	PROPOSTA DE PROBLEMATIZAÇÃO DE QUESTÕES POSTADAS EM SITES DE COMPARTILHAMENTO	35
5.1	PROBLEMATIZANDO A PARTIR DAS QUESTÕES PUBLICADAS . . .	35
5.1.1	Questão com o enunciado errado	35
5.1.2	Questão com o enunciado correto	37
5.2	SÍNTESE DA PROBLEMATIZAÇÃO A PARTIR DE QUESTÕES PUBLICADAS	40
5.3	ELABORAÇÃO DE PROBLEMAS PELO PROFESSOR NO SITE . . .	42
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	45

Lista de Figuras

Figura 4.1 – Pergunta relacionada ao conteúdo porcentagem.	21
Figura 4.2 – Resposta referente a pergunta exibida na Figura 4.1.	21
Figura 4.3 – Pergunta relacionada ao conteúdo polinômios.	22
Figura 4.4 – Resposta referente a pergunta exibida na Figura 4.3.	23
Figura 4.5 – Pergunta relacionada ao conteúdo frações.	23
Figura 4.6 – Resposta referente a pergunta exibida na Figura 4.5	24
Figura 4.7 – Pergunta relacionada ao conteúdo trigonometria.	25
Figura 4.8 – Resposta referente a pergunta exibida na Figura 4.7.	25
Figura 4.9 – Pergunta relacionada ao conteúdo de limite.	26
Figura 4.10 – Resposta referente a pergunta exibida na Figura 4.9.	26
Figura 4.11 – Pergunta relacionada ao conteúdo de porcentagem.	27
Figura 4.12 – Resposta referente a pergunta exibida na Figura 4.11.	28
Figura 4.13 – Pergunta relacionada ao conteúdo de aritmética.	28
Figura 4.14 – Resposta referente a pergunta exibida na Figura 4.13.	29
Figura 4.15 – Pergunta relacionada ao conteúdo de aritmética.	30
Figura 4.16 – Resposta referente a pergunta exibida na Figura 4.15.	30
Figura 4.17 – Pergunta relacionada ao conteúdo de aritmética.	31
Figura 4.18 – Resposta referente a pergunta exibida na Figura 4.17	31
Figura 4.19 – Pergunta relacionada ao conteúdo de potenciação.	32
Figura 4.20 – Resposta referente a pergunta exibida na Figura 4.19	33
Figura 4.21 – Pergunta relacionada ao conteúdo de regra de três	33
Figura 4.22 – Resposta referente a pergunta exibida na Figura 4.21	34
Figura 5.1 – Pergunta relacionada ao conteúdo de porcentagem.	36
Figura 5.2 – Resposta referente a pergunta exibida na Figura 5.1.	36
Figura 5.3 – Pergunta relacionada ao conteúdo de porcentagem.	38
Figura 5.4 – Resposta referente a pergunta exibida na Figura 5.3.	38
Figura 5.5 – Página de postagem da pergunta no site “Ajuda Matemática”	43
Figura 5.6 – Página de postar a pergunta no site “Ajuda Matemática”	43

1. INTRODUÇÃO

O contexto que nos deparamos como sociedade em pleno ano de 2021 se enquadra em um cenário bastante conflitante, vigente a uma pandemia que se perdura há meses, o isolamento social é norma adotada por todos os líderes governamentais que enfrentam essa pandemia incansavelmente. Assim, como para todas as profissões que prestam serviços à sociedade, o professor também teve que se reinventar e possibilitar que mesmo em tempos atípicos possa fornecer educação de qualidade.

Algumas metodologias educacionais acabaram tendo que ser executadas por meios completamente distintos dos tradicionais e percebemos que a internet deve estar cada vez mais presente não apenas em um domicílio residencial, mas também nas escolas. Como objeto de estudo, decidimos investigar um método de ensino bastante disseminada, abordaremos aqui a Metodologia da Resolução de Problemas (RP) de uma forma diferenciada, na qual seja igualmente viável no ensino presencial ou a distância.

Para que isso seja possível, temos a intenção de discutir a RP através de uma ferramenta já manuseada pelos alunos que estão se integrando cada vez mais no mundo virtual que são os sites de compartilhamento de questões. Também nomeada como plataforma digital, em que os seus usuários possuem o acesso e permissão de realizar postagens de perguntas/respostas, compartilhando para toda a rede integrada.

A motivação precursora que nos fez buscar essas possíveis formas de aplicação da RP foi gerada através de uma experiência vivenciada na atuação profissional em sala de aula na modalidade ensino híbrido, em que foi possível perceber que os estudantes estão apresentando dificuldades de aprendizado. Os mesmos defendem que encontraram na internet respostas de exercícios tidas como corretas, embora as suas soluções, por vezes, estejam equivocadas.

Por outro lado, uma busca inicial visando encontrar pesquisas que envolvam sites de compartilhamento de questões, usando as palavras chaves “Metodologia de Resolução de Problemas”, “Sites de compartilhamento de questões”, “Recursos digitais na educação”, “Utilização de sites na Metodologia de Resolução de Problemas” nas plataformas Google Acadêmico, SciELO e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) não retornou nenhum trabalho que tenha aplicado sites de compartilhamento de questões interligando a uma prática acadêmica no ensino de matemática.

Sendo assim, acreditamos que há necessidade de um olhar para essas plataformas digitais que possuem um potencial de imersão, além de uma gama de recursos. Pois, tem acesso livre para usuários, permitindo postar ou responder perguntas e um formato de comunicação no estilo de bate-papo, bastante disseminado no público juvenil. Dessa forma, promovem uma integração dos alunos com o cotidiano digital e geram uma comunidade

de estudo colaborativa.

Pois, uma situação recorrente nas aulas assíncronas é que os alunos recorram aos sites de compartilhamento de questões. Em sua maioria sem o aval do professor que, às vezes, sequer possuem conhecimento da existência desses sites, entretanto, até mesmo respostas de alguns livros didáticos populares são encontradas neles. E ignorar a existência desses sites pode ser um problema, pois essas plataformas já estão significativamente difundidas na internet e o seu uso está cada vez mais acessível, como comprova a manchete divulgada, em 2015, no site de notícias G1¹, em que uma das principais plataformas de compartilhamento de questões, o Brainly já soma mais de 40 milhões de usuários em 35 países. Isso reforça que os alunos possuem o acesso. O que sobra é o questionamento: será que eles sabem identificar aquilo que está correto ou não nessas plataformas?

Tudo isso poderia nos induzir a pensar que essas plataformas não contribuem para a aprendizagem matemática dos alunos, por muitas vezes usuários postarem questões equivocadas. Olhando apenas para as suas falhas pode parecer difícil de se imaginar trabalhando com esse tipo de recurso digital, entretanto, percebemos que essas plataformas podem servir como uma ferramenta que ajudará o professor em sala de aula, sobretudo na RP, tendo em vista algumas de suas funcionalidades, como ser de fácil acesso e possuir popularidade entre os discentes e demais outros pontos positivos que entraremos em detalhes no capítulo cinco.

Portanto, norteados pela pergunta de pesquisa: é possível utilizar no ensino de matemática sites de compartilhamento de questões, como comunidade de estudo, na perspectiva da RP? Acreditamos que sim e temos como objetivo geral, propor situações didáticas que utilizem sites de compartilhamento de questões na perspectiva da resolução de problemas. E temos como objetivos específicos: (1) identificar sites de compartilhamento de questões de acesso livre e que possuam conteúdos matemáticos; (2) analisar a estrutura dos sites de compartilhamentos de questões; (3) construir situações didáticas que tenha como base os sites de compartilhamento de questões e a RP.

A partir do Capítulo 2, será descrita a fundamentação teórica, dividida em dois tópicos. Inicialmente discutiremos sobre os recursos digitais, sobretudo com relação aos sites de compartilhamento de questões, no segundo tópico será aprofundada a RP, com ênfase nas quatro etapas de George Polya.

Na sequência, o Capítulo 3 trata sobre quais os procedimentos utilizados para cumprir os objetivos desta pesquisa. No Capítulo 4, a nossa proposta é feita uma análise de alguns sites, comentando sobre sua estrutura (designer) e sobre os conteúdos e recursos disponíveis. No Capítulo 5, será exposta uma proposta de aplicação com a RP, a partir dos sites de compartilhamento de questões.

¹<http://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2015/01/rede-social-educativa-inicia-2015-com-40-milhoes-de-usuarios-em-35-paises.html>

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, iremos discutir no primeiro tópico o uso dos recursos digitais no ensino de matemática e no segundo tópico a metodologia da resolução de problemas.

2.1. RECURSOS DIGITAIS NO ENSINO

A partir do desafio de encontrar sites que sejam mais adequados para se trabalhar em sala de aula dentre aqueles mais populares, compreendemos que não é fácil realizar essa busca. Logo que, o professor para exercer sua profissão com qualidade é de extrema importância que seus objetos/ferramentas de trabalho possuam autenticidade, mas, após essa busca, ainda há uma outra questão existente: qual metodologia adotar? Isso é uma pergunta bastante recorrente aos profissionais da área educacional, inclusive para os professores de Matemática.

Com base nesse desafio e, ao mesmo tempo, olhando para os métodos de ensino já disseminados por autores renomados nas suas respectivas áreas, iremos dialogar sobre um método em especial, a Metodologia RP. A ideia é, a partir de sites de compartilhamento de questões, buscar utilizar essa metodologia através deles. Buscando esclarecer se é viável ou não trabalhar com abordagens desse tipo.

Essa busca de tornar o ensino aprendido cada vez mais digital e atual é uma carência que os alunos possuem nessa nova era moderna e a urgência de exercer essa demanda é imediata e assim como afirma a seguinte citação:

Um novo tempo, um novo espaço e outras maneiras de pensar e fazer educação são exigidos na sociedade da informação. O amplo acesso e o amplo uso das novas tecnologias condicionam a reorganização dos currículos, dos modos de gestão e das metodologias utilizadas na prática educacional (KENSKI, 2004, p. 92).

O Conselho Nacional da Educação (CNE) também dispõe dessas perspectivas, visando uma imersão para o uso de tecnologias da informação e da comunicação em sala de aula, sendo incorporado nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena, estabelecendo como um dos procedimentos fundamentais que estão redigidos no artigo, parágrafo seis que diz o seguinte:

Art. 2º A organização curricular de cada instituição observará, além do disposto nos artigos 12 e 13 da Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, outras formas de orientação inerentes à formação para a atividade docente, entre as quais o preparo para: [...] VI - o uso de tecnologias da informação e da comunicação e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores; [...] (CNE, 2002, p. 1).

Significando que o uso de recursos inovadores tecnológicos, como por exemplo, os sites de compartilhamento em questão devem ser usados como apoio para o processo educacional.

Faz-se necessário compreender alguns requisitos que constituem essa plataforma para que antes de ser manipulada seja compreendida a sua existência. Para isso iremos nos debruçar sobre o seu público alvo em que são constituídos de estudantes, seja qual for o seu ano letivo.

Majoritariamente os sites que serão aqui abordados são utilizados por estudantes e também são os publicadores das perguntas e respostas. Um ponto a ser esclarecido são os sites que possuem avaliação em suas respostas, pois os seus próprios usuários e especialistas na área do conteúdo abordado são os únicos responsáveis pelos seus próprios posts. Revelando que o meio digital pode influenciar o ensino de forma positiva ou negativa e essa sua inter-relação não pode ser ignorada, já que ela participa do meio dos discentes.

A correlação entre o ensino de matemática e a informática está cada vez mais unificadas, até que alguns pensadores como Borba e Penteado (2016) fazem uma releitura desse fator eminente e se posicionam a favor do atual cenário, defendendo que ambas as áreas não devem ser pensadas de forma separada, sendo que o incremento da informática na educação matemática faz parte da inevitável transformação da própria prática educativa.

Outros autores neste âmbito, como Martins e Gonçalves (2012), também discorrem sobre essa vertente, onde ambos realizaram um apanhado entre várias dissertações e teses que tratam sobre o uso da informática na educação matemática e científica nos anos iniciais, também defendem que a introdução da informática no ensino é algo crucial, haja vista a necessidade da nova geração de se comunicar através desses recursos midiáticos digitais.

Dessa forma, vivendo em uma realidade na qual a informação está cada vez mais fluida segundo Bauman (2001), onde coexiste uma alta gama de informações e, ao mesmo tempo, novas vão surgindo defasando as anteriores. Fica difícil separar o que realmente serve e o que não serve para o ensino-aprendizagem neste universo digital, e isso acaba ofuscando algumas ferramentas possuidoras de um grande potencial para o ensino.

Com essa pesquisa buscamos dar visibilidade para esses sites de compartilhamento de questões, fazendo com que o seu potencial de aplicação seja usado e sua imersão no alcance dos alunos seja respeitada e não ignorada. Para isso, a metodologia que

iremos trabalhar com o uso desta ferramenta é a Metodologia RP e, a partir de agora, aprofundaremos um pouco sobre a mesma.

2.2. METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Alguns autores, embora discutam a Metodologia RP, diversificam na sua perspectiva de execução, alterando a forma de trabalho e organização da Teoria. Por isso, reservamos a seguir um espaço de discussão entre alguns autores, correlacionando as principais perspectivas da Metodologia RP.

Inicialmente discutiremos a distinção entre exercício e problema, onde na matemática vemos as duas coisas sendo trabalhadas de forma recorrente e que para ambos existem diversas interpretações que deixam claro qual é o ponto que eles se diferem. Trazendo o conceito empregado por Polya (2006)), que o exercício é uma possível aplicação do conteúdo lecionado pelo professor, servindo como uma forma de memorizá-lo. Já o problema é algo que os alunos vão tentar resolver sem que haja uma explicação acadêmica prévia sobre o modelo de resposta do mesmo, e isso muda todo o paradigma, onde agora o aluno passa a ser o protagonista e vai construir o conhecimento com orientação do professor que formaliza após a resolução do problema encontrado pelo aluno.

A princípio a resolução de problemas matemáticos era praticada nas antigas civilizações, sua utilidade era unilateralmente para o seu objetivo final, apenas para resolver problemas. Desde a antiguidade encontrar-se em papiros, placas de argila e entre outros registros, os estudos matemáticos através de problemas realizados há tempo atrás. Um exemplo é o Papiro de Rhind (1600 a.C.), que, segundo (BARASUOL, 2006), é uma peças de suma importância para a história da matemática .

Com o passar do tempo as sociedades foram evoluindo e a matemática não só acompanha essa evolução, mas também é propulsora. Além disso, a forma de ensinar matemática também teve suas modificações, foram desenvolvidos métodos de ensino cada vez mais adequados para as características da atualidade. Portanto traremos um dos métodos bastante disseminados nos dias atuais.

Resolver problemas é de certa forma uma das utilidades principais da matemática e de acordo com Polya (2006) o papel da professor de matemática além de auxiliar os estudantes na resolução de problemas, ele deve possibilitar que o estudante obtenha independência/autonomia para resolvê-las.

Como Polya descreve, o Metodologia RP pode ser dividido em quatro fases ou etapas e dentre elas discorreremos a seguinte citação:

Para agrupar convenientemente as indagações e sugestões da nossa lista, distinguiremos quatro fases de trabalho. Primeiro, temos de compreender o problema, temos de perceber claramente o que é necessário. Segundo, temos de ver como os diversos itens estão inter-relacionados, como a incógnita está ligada aos dados, para termos a ideia da resolução, para estabelecermos um plano. Terceiro, executamos o nosso plano. Quarto, fazemos um retrospecto da resolução completa, revendo-a e discutindo-a (POLYA, 2006, pp. 3-4)

Polya afirmava que a indagação e a sugestão convergem para um mesmo ponto que modela a estrutura dos cálculos mentais, cálculos esses que os alunos conseguem associar relembrando assuntos anteriormente abordados. Os procedimentos para chegar à solução do problema então perpassa sempre esse esquema atribuído por ele, seja em qualquer tipo de problema lançado em sala de aula.

A primeira etapa é estabelecer que o aluno deve tentar compreender o problema e para isso é necessário a formulação de perguntas, como, por exemplo, quais são as informações dadas na questão, falta algum dado necessário para sua interpretação, qual é a incógnita da questão? Ou seja, o que a questão nos propõe a encontrar? Que por sua vez ao responder alguma dessas indagações novas outras irão surgindo, e o aluno deve seguir esse procedimento até formular um plano de ação para resolver o problema, proposto na segunda etapa.

Para construção do plano de solução realizado na segunda etapa como expressa Polya, é a partir desse momento que o professor deve está mais presente para orientar o aluno na busca de ligações entre os elementos encontrados na primeira etapa, formulado assim um plano de resposta esquematizando de forma mais robusta o caminho para a resposta.

Segundo Pinto e Canavarro (2012), as representações que são elaboradas pelos alunos nesta etapa da resolução do problema estão intimamente ligadas na interpretação assertiva do problema proposto. Seja em construção de diagramas ou representações ativas com materiais concretos, seus argumentos, sejam eles equivocados ou não, acabam de surgir e são expostos nessa construção do plano. Com isso, o professor pode se aprofundar de forma mais precisa nas dúvidas reais dos alunos, e ao mesmo tempo os prepara para solucionar questões dessa natureza, proporcionando uma autonomia na resolução de problemas similares.

Na terceira etapa, é realizada a execução do plano construído na segunda etapa, portanto a boa execução de sua resolução está intimamente atrelada ao desempenho dos procedimentos da etapa anterior, sendo que sua resolução pode ser fácil ou poderá ter dificuldades se os pontos delineados na construção do plano não estiverem bem definidos. Mais uma vez o monitoramento do professor também nesta etapa é imprescindível, ajudando o aluno trilhar o caminho mais promissor para a resolução do problema, caso

não obtenha êxito então os pontos que estão em aberto ficarão para serem resolvidos no próximo e último passo.

Ainda na terceira etapa, o professor deve verificar se o aluno possui a convicção e argumentos concisos para cada um dos procedimentos adotados, portanto perguntas pertinentes como, por quê da escolha desse método? As implicações realizadas são consistentes? É possível a obtenção do mesmo ponto por um procedimento mais simples?

A revisão da solução traçada pelo aluno é considerada como a quarta etapa da Metodologia RP segundo Polya, verificando se cada um dos procedimentos da estratégia de resolução estão realmente corretos, o professor deve realizar uma refinação de todos os argumentos utilizados para que assim propicie um momento de aprendizado, compreendendo como abstrair a solução do problema. O professor orientador tem o papel nesta etapa de busca simplificar ainda mais o procedimento de resolução desenvolvidos por seus alunos, e esclarecendo que o processo de abstração é fazer uma reflexão voltada para o racional do problema, trazendo o problema para si e depois de internalizá-lo entender o seu objetivo e assim correlacionar com o seu método de resolução e para isso é pertinente fazer as seguintes indagações, com todos os dados que o problema propõe é possível chegar em sua resposta? A resposta tracejada realmente esclarece todos os pontos indagados no problema? Ainda assim é possível realizar um procedimento diferente e obter a mesma resposta?

A reflexão sobre a situação problema, é além de tudo uma metodologia que proporciona uma vasta variedade de representações matemáticas e essa gama de formas de aplicação se potencializa ainda mais quando implementamos o acesso a internet. Segundo autores que aplicam também a resolução de problemas através de computadores dialogam o seguinte: “A resolução de problemas é uma atividade altamente recomendada nos PCN, ainda pouco presente na maioria das salas de aula, tanto no Brasil como em outros países.” (ALTHAUS; DULLIUS; AMADO, 2016)

Outros autores, que defendem essa mesma linha de raciocínio, realizaram uma pesquisa entre alunos que participaram de competições matemáticas no qual tanto a sua preparação quanto a sua aplicação foram realizadas através da internet. Com o olhar voltado para a Metodologia RP neste cenário on-line, pode-se perceber que os próprios passos da resolução do problema podem ser vistos como um processo de matematização, ou seja, é realizado uma reflexão e análise de atributos simbólicos, devido à forma de estruturação da sua resposta enviada pelos participantes da competição. Para saber mais pode-se ler (JACINTO; CARREIRA, 2008).

Visando tantas formas de aplicabilidade dessa metodologia, iremos explicar também outras perspectivas de se trabalhar a Metodologia RP, fazendo com que a metodologia não seja utilizada com apenas uma ferramenta auxiliar no ensino. A Metodologia RP com uma visão metodológica propriamente dita, é algo relativamente recente e trataremos aqui um pouco como se deu a sua origem, tendo por base os documentos levantados por

Allevato e Onuchic (2009).

Entre as décadas de 80 e 90, o uso da Metodologia RP no ensino da matemática ganhou uma nova perspectiva de abordagem, onde, a partir desse momento, ela seria também trabalhada como metodologia de ensino. Esta ideia inovadora foi iniciada nos Estados Unidos, com o Conselho Nacional de Professores de Matemática, NCTM¹ na sigla em inglês, num esforço cooperativo e massivo dos precursores dessa nova área que tinham o objetivo de melhorar a forma que a matemática estava sendo aplicada nas escolas segundo (ALLEVATO; ONUCHIC, 2009).

Transformando a Metodologia RP em um método de ensino, Onuchic (1999) define que trabalhar resolução de problemas como metodologia de ensino é abordar os problemas não apenas como uma finalidade ou motivo de se aprender matemática, mas como uma forma de iniciar/apresentar o conteúdo através de uma situação problemas.

Percebemos que entre os diversos tipos de abordagens da Metodologia RP no ensino da matemática, independente de qual seja o autor ou a sua perspectiva, existe um fator comum que é de consenso entre ambos, que é justamente a importância da necessidade de se resolver problemas no ensino da matemática. Com relação aos pontos que os autores divergem na descrição dessa metodologia e no que diz respeito a sua perspectiva de aplicação, em que cada um tem parâmetros de focos distintos, como Onuchic no início da abordagem do conteúdo e Polya na orientação de preparação durante a explicação do conteúdo acadêmico.

Independentemente da forma que o professor de matemática decida aplicar a Metodologia RP, sempre poderá se beneficiar do auxílio dos recursos digitais. Pois, manuseando os sites de compartilhamento de questões de forma inteligente, além de possibilitar trabalhar esse método matemático, promovem uma imersão do estudante para esse novo mundo digital, é indispensável para que sua formação social seja definitivamente integral.

É necessário portanto que o docente, ao trabalhar a Metodologia RP com esse recurso digital, possua ciência de que algumas questões disponibilizadas podem estar equivocadas e/ou até mesmo redigidas com nomenclaturas distintas das abordadas no âmbito acadêmico. No entanto, o fácil acesso e a aceitação dos estudantes, faz com que o professor não possa apenas ignorar esses sites, sendo que a utilização desse recurso, além de todas as possibilidades supracitadas, proporcionam um contato e integração neste mundo moderno. Algo tão necessário para a formação do indivíduo, como já mencionado por Kenski (2004).

¹NCTM: National Council of Teachers of Mathematics.

3. METODOLOGIA

No que se refere ao ponto de vista de classificação da presente pesquisa, segundo Gil (2008) este trabalho se classifica como uma pesquisa do tipo aplicada. Por possuir um interesse voltado à aplicação dos resultados da análise de sites, se objetiva construir algumas recomendações necessárias para capacitação do professor e assim poder aplicar a Metodologia RP com sites de compartilhamento de questões, e identificar se os mesmos poderão servir como um recurso para execução desta metodologia.

Quanto à forma de análise do problema proposto, buscamos promover uma intersecção entre a Metodologia RP e os sites de compartilhamento de questões verificando se podemos promover uma aplicação possível e para isso investigaremos sua estrutura e dados de acesso. Ainda tomando como base as definições de Gil (2008) foi utilizada a forma qualitativa, cuja análise dos dados realizamos de forma subjetiva, na qual examinamos o conteúdo de cada site identificando se existe alguma forma que seja vantajosa para possível aplicação dessa metodologia.

Buscando propor uma possível aplicação da Metodologia RP através desses sites de compartilhamento de questões, seja a partir de questões encontradas no próprio site ou tendo que formular um problema para ser postado no mesmo. Em capítulos posteriores foi sugerida alguns passos necessários para que o profissional da educação possa trabalhar com estes sites, detalhando os procedimentos de forma contextual e também esquematizada através de um quadro de etapas.

Esse olhar voltado para um recurso pouco utilizado pelos professores em sala de aula, que são os sites de compartilhamento de questões, surgiu durante as aulas assíncronas, devido ao período de isolamento social, onde foi experienciado discussões entre os estudantes identificando alguns sites que os mesmos utilizavam como fonte de pesquisas para auxiliar na resolução de suas tarefas assíncronas.

Percebendo as possíveis causas de alguns erros que os alunos cometem em atividades e que são oriundas desses sites de compartilhamento de questões. Contudo, traçamos a seguir uma estratégia como método de escolha dos sites a serem analisados, escolhendo apenas aqueles que forem elencados pelo motor de busca da Google como os primeiros encontrados nas pesquisas, em que esse buscador seleciona sempre os primeiros resultados de busca aqueles mais clicados, referenciados em outros sites, ou seja, os mais relevantes, segundo o motor de busca.

Exercendo um olhar direcionado para a análise dos detalhes que compõe os sites de compartilhamento de questões, esta pesquisa possui um caráter descritivo como bem defini Marconi e Lakatos (2003). Analisando as características tanto estética, quanto o seu próprio conteúdo compartilhado.

É fato que ao buscar respostas de questões inconsistentes, u seja, que não tenha um enunciado bem elaborado, com lacunas duplos sentidos e etc. Mas que ainda assim são avaliadas como corretas pelos usuários da própria plataforma, não tem um viés de aplicação didática. Sendo assim, de antemão alertamos que os sites que recomendamos aqui possuem ferramentas viáveis para contornar essa questão. Além disso, se ao trabalhar algumas das habilidades listadas na BNCC, ele terá uma boa avaliação nessa análise. No entanto, não é critério que o mesmo possua todas as diretrizes, a nossa procura está voltada para quais sites estão mais adaptados para que seja posteriormente trabalhado com a Metodologia RP em sala de aula.

Neste processo de verificação dos sites, também foi averiguado, em sua construção, se possui os padrões de símbolos matemáticos empregados no âmbito acadêmico, pois o acesso a esses símbolos torna o site mais acessível. Diminuindo a margem de ambiguidade de interpretação de alguns assuntos como, por exemplo, na aplicação do símbolo da divisão e de potenciação. Então, baseando-se nestas fontes dos padrões simbólicos, significa que os procedimentos técnicos que foram aqui realizados são também característicos de uma pesquisa documental, onde a sua coleta de dados se restringe a documentos encontrados na sua fonte primária segundo Marconi e Lakatos (2003).

Partindo desse modelo de método de pesquisa, desenvolvemos a já mencionada problemática de tal maneira que seja analisada a estrutura dos sites de compartilhamento de questões assim como também os seus dados fornecidos. Possibilitando assim, a utilização desse recurso digital de forma autêntica para que professores possam trabalhar a Metodologia RP através dessa ferramenta que é tão inclusiva.

Nesta pesquisa, limitaremos a amostra de sites de compartilhamento de questões, escolhendo apenas os que apresente pelo menos uma área de questões matemáticas de forma gratuita, no qual os seus usuários têm acesso às perguntas/respostas através do login, ou sites que não possuem registro de contas.

Assim sendo, seguiremos com os procedimentos dessas etapas metodológicas, expondo no tópico a seguir se realmente existe a possibilidade de utilizar os sites de compartilhamento de questões, após uma minuciosa análise dentre todos os sites aqui investigados que seja qualificado para servir de ferramenta para o ensino-aprendizado aplicando a Metodologia RP.

Portanto segue a lista dos sites analisados, não por ordem de popularidade, mas sim por distribuição alfabética: ajudamatematica.com; brainly.com.br; docsity.com; forumdematematica.org e matika.com.br.

Um outro site de compartilhamento de questões bastante popular, mas que a sua análise foi interrompida, ficando de fora desta amostra é o “br.answers.yahoo.com” conhecido como “Yahoo! Respostas. Pois, durante a produção deste trabalho, o site se encontrava em fase de desativação prevista para o dia 04 de maio de 2021. Por isso, resolvemos deixá-lo de fora da lista de sites analisados.

4. ANÁLISE DOS SITES

Neste tópico, iremos listar e analisar alguns dos sites de compartilhamento de questões que foram encontrados por meio da internet (Google) - que gera uma imensa lista de sites de compartilhamento de questões e dessa lista de sites, serão selecionados aqueles que são mais acessados, referenciados e manuseados, para que sejam ranqueados como os primeiros nesta busca. Frisamos aqui, alguns pontos que devem ser revistos pelo professor ao escolher esses sites, o único filtro utilizado foi que o site precisa estar nas três seguintes categorias, ser gratuito, possuir questões na área da matemática e permitir que o usuário possa compartilhar questões e não apenas visualizá-las.

Primeiro foi analisado o conteúdo das questões e se seu enunciado está condizente com o conteúdo abordado. O próximo passo desse método de avaliação é a análise dos autores dessas questões ou respostas compartilhadas. Tendo em vista que a maioria dos sites deste âmbito possuem o seu conteúdo criado e editado apenas por usuários comuns, verificaremos se entre os sites selecionados também há respostas resolvidas por profissionais da área. Para que assim, os sites que contém a participação de especialistas, deixem claro em demonstrar uma preocupação na qualidade do conteúdo postado na plataforma.

Tendo um especialista da área verificando o conteúdo das perguntas e respostas compartilhadas, as chances de sua utilização por um profissional da educação são bastante significativas. Pois, respostas equivocadas acarretam a complexidades na educação dos seus usuários, e esse fator é mais agravante quando essas tais respostas erradas são avaliadas como corretas dentro da plataforma, algo que infelizmente acontece e é interessante que seja feito um aviso pelo professor, que decida utilizar esse recurso, aos seus alunos sobre esse ponto.

Por último, será identificado se o site possui ferramentas que auxiliem os alunos a resolver problemas nestas plataformas, onde são justamente esses recursos que vão gerar todo o diferencial, além do seu fácil acesso e sua popularidade. Como exemplo de tal ferramenta, seria a integração com o LaTeX que trará mais clareza nas mensagens compartilhadas, sistema de busca dentro da própria página, entre outras. Possibilitando a aplicação da Metodologia RP com essas plataformas de compartilhamento de questões muito mais viável e dinâmica em um ensino remoto.

4.1. ANÁLISE DO SITE BRAINLY

O nosso primeiro exemplo a ser analisado é o do site Brainly e o conteúdo que está sendo trabalhado é o de porcentagem. Como vemos na Figura 4.1 está sendo expressa uma série de perguntas de cálculo de porcentagem e posterior a pergunta, se localiza a

resposta na Figura 4.2 que foi eleita como a mais correta entre as respostas mencionadas pelos próprios usuários logados no site em questão. No que se diz respeito a ordem de posicionamento das questões, todos os sites aqui apresentados seguiram esse modelo de que pergunta será primeiramente exposta e logo abaixo estará a sua resposta.

O objetivo do site é servir de suporte para uma comunidade de compartilhamento de conhecimento onde 350 milhões de alunos e especialistas unem forças para responder às questões de dever de casa mais difíceis. Seu "lema é Vá do questionamento ao entendimento".

Figura 4.1: Pergunta relacionada ao conteúdo porcentagem.

Qual é a porcentagem de 0,53?

Qual é a porcentagem de 0,47?
Qual é a porcentagem de 0,07?
Qual é a porcentagem de 0,33?
Qual é a porcentagem de 0,125?
Qual é a porcentagem de 0,625?
Qual é a porcentagem de 0,5?
Qual é a porcentagem de 0,75?
Qual é a porcentagem de 0,375?
Qual é a porcentagem de 1?
Qual é a porcentagem de 0,875?
Qual é a porcentagem de 0,25?

Fonte: (BRAINLY, c)

Figura 4.2: Resposta referente a pergunta exibida na Figura 4.1.

Resposta:
53%
47%
7%
33%
12,5%
62,5%
50%
75%
37,5%
1%
87,5%
25%

Fonte: (BRAINLY, c)

Percebemos que na Figura 4.1 não existe apenas uma pergunta mas sim uma série de 12 perguntas, sendo que cada uma delas contém o mesmo objetivo de calcular a porcentagem de um determinado valor diferente tornando o enunciado vago e consequen-

temente a pergunta inadequada. Com relação a estrutura e designer do site demonstra ser amigável, possuindo uma fácil distinção entre as perguntas e as respostas, onde são separadas por área temática.

Questões de porcentagem referente às transformações de sua representação numérica são indicadas para se trabalhar a partir do 6º Ano do Ensino Fundamental, onde o estudante é instigado a desenvolver ideias de proporcionalidade sem fazer o uso da regra de três, e uma questão sem um contexto necessário, como está exposta na Figura 4.1, não propicia o desenvolvimento dessas habilidade voltada para área de probabilidade. Portanto, cabe ao professor buscar alguma maneira de contornar esse empecilho, no qual nos próximos capítulos iremos sugerir alguns métodos interessantes para aplicação dessa questão, que será novamente retomada e interligada com a metodologia RP.

O site Brainly é uma das maiores plataformas de compartilhamento de questões online ativo na web e a sua incidência de promover uma comunidade cooperativa para estudos é significativamente promissora. Dessa forma, nós como professores não podemos simplesmente ignorar a sua existência, pois o profissional da área da educação deve estar sempre atualizado não apenas entre o meio acadêmico formal, mas também com os métodos informais que os seus alunos utilizam.

Veremos a seguir mais um exemplo de pergunta e resposta deste site. A escolha desta e das demais questões aqui apresentadas foram eleitas pelo seguinte critério devem estar presentes na aba de mais acessadas ou exposta na “página inicial” dos sites caso não possua esta aba de destaques.

A Figura abaixo aborda um exercício que instiga os alunos a realizarem uma identificação de polinômios entre as alternativas listadas e na sequência também vemos a única resposta feita até o momento dessa pesquisa para essa questão.

Figura 4.3: Pergunta relacionada ao conteúdo polinômios.

me ajudem a indentificar as expressões abaixo que são polinômios:

a) $3x^2-5x^2+x-4$

b) $5x^{-4}-x^2+x-9$

c) x^4-16

d) $x^2-\sqrt{3}+2x+6$

e) $\sqrt{x^2-4}$

Fonte: (BRAINLY, b)

Figura 4.4: Resposta referente a pergunta exibida na Figura 4.3.

Resposta:

A e D

Explicação passo a passo:

a) A expressão $3x^3 - 5x^2 + x - 4$ é um polinômio. Note que os coeficientes 3, -5, 1 e -4 são números reais.

Além disso, os expoentes da incógnita x são números naturais.

Portanto, essa expressão é um polinômio.

b) A expressão $x^2\sqrt{3} + 2x + 6$ também é um polinômio. Os coeficientes $\sqrt{3}$, 2 e 6 são números reais e os expoentes de x são números naturais.

Fonte: (BRAINLY, b)

Percebemos um equívoco na única resposta até então exposta para a questão da Figura 4.3. Embora essa resposta foi avaliada por dois outros usuários classificando como “resposta útil”, no entanto sua justificativa está incompleta, em que o certo seria expor que a expressão das alternativas A e C são polinômios, pois elas possuem uma soma de monômios, as alternativas B e D não são porque alguns dos seus coeficientes não são números válidos.

Perceba que na Figura 4.4 a resposta está indicando que são duas alternativas corretas a letra A e D, no entanto ao continuar explicando o porquê dessa afirmação o autor da resposta faz uma troca da alternativa D pela B, resultando em uma incoerência presente dentro do próprio raciocínio da resposta postada.

Um tipo de abordagem sugerida poderia ser uma análise de erros, que será explanada no capítulo seguinte. Por fim, apresentaremos um último exemplo desse site Brainly, veremos sequencialmente uma pergunta e sua resposta retirada da página inicial deste site.

Figura 4.5: Pergunta relacionada ao conteúdo frações.

Chama-se inversa a fração obtida trocando-se o numerador de uma fração pelo denominador. Ou seja, a fração inversa de a/b é igual a b/a . Diante dessa informação, assinale a alternativa correta.

A fração inversa de uma fração própria será uma fração própria.

A fração inversa de uma fração imprópria será uma fração própria.

A fração inversa de uma fração imprópria será uma fração imprópria.

A fração inversa de uma fração imprópria será sempre uma fração equivalente.

Fonte: (BRAINLY, a)

Figura 4.6: Resposta referente a pergunta exibida na Figura 4.5

a errado
2/3 a inversa é 3/2 >> imprópria
b correto
4/3 a inversa é 3/4 >>>própria
c
errado
d
errado
A ÚNICA CERTA É A QUESTÃO b

Fonte: (BRAINLY, a)

O conteúdo dessa questão expressada na Figura 4.5 é referente ao assunto de frações e o reconhecimento de suas classificações é bastante trabalhado nos anos iniciais do Ensino Fundamental II. Logo em seguida trataremos as suas soluções, respondida por internautas logados no site em que ela está hospedada.

É importante relatar que algumas questões são respondidas por profissionais da área contratados pela própria plataforma, garantindo maior credibilidade em algumas de suas respostas. Embora a pergunta apresentada na Figura 4.5, possui duas respostas e nenhuma delas contém o símbolo de autenticidade de um profissional da área, e percebe que as duas estão igualmente corretas. O que nos faz entender que não existem só questões equivocadas nesses sites, além de que não precisam sempre serem respondidas por um especialista para que estejam corretas.

Ainda assim, existe uma preocupação com relação a nomenclatura utilizada para representar fração, se houvesse o aporte de símbolos matemáticos idênticos aos padrões acadêmicos, evitaria pensamentos ambíguos com relação a esse assunto como, por exemplo, a distinção da representação da operação divisão e a representação de fração, o sinal empregado para as duas é utilizado majoritariamente o mesmo “/”. Sendo necessário a diferenciação desses dois conceitos, pois a operação de divisão está mais relacionada ao ato de partilhar enquanto a representação da fração expressa a ideia de quantidade sobre o todo, portanto cada uma desses conceitos são necessários por sua vez em situações distintas.

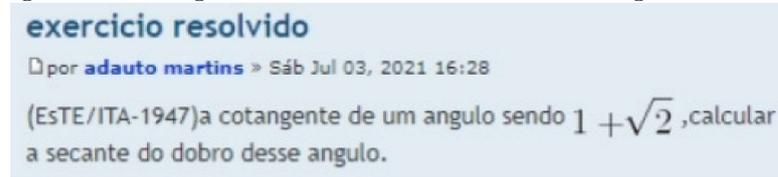
A partir da Metodologia RP é possível explorar pontos como esses, onde podemos explanar das mais diversas representações do conteúdo de divisão. O professor poderá realizar uma busca entre várias questões na plataforma que aborda o conteúdo de divisão, com o intuito de abordar diferentes tipos de representação de divisão em que poderia ser feito para os estudantes terem discernimento e consiga identificar o lugar de uso de cada símbolo, então após a pesquisa com o achado de várias questões de divisão seria lançado o problema, com esse problema poderá ser trabalhado a Metodologia RP como entraremos em detalhe no próximo capítulo.

4.2. ANÁLISE DO SITE AJUDA MATEMÁTICA

Seguiremos agora a análise da nossa pesquisa para verificar algumas questões de um outro site bastante popular de compartilhamento de questões. O site “Ajuda Matemática” é um fórum de matemática bastante conhecido por seu grande número de usuários e também por possuir integração com a linguagem de marcação LaTeX. Em seguida, analisaremos algumas questões encontradas na sua “página inicial”.

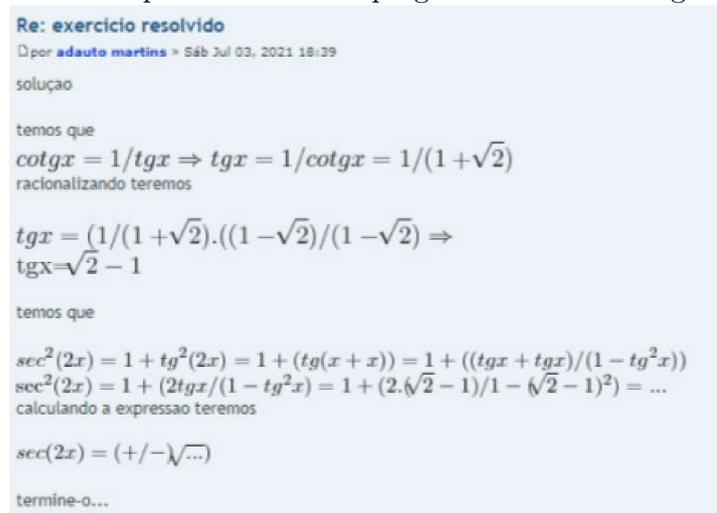
O objetivo do site Ajuda Matemática é promover discussões na busca de suas respostas, compartilhar ideias, resoluções de problemas matemáticos, além de fornecer ajuda para aqueles que querem sempre aprender mais sobre os diversos conteúdos matemáticos.

Figura 4.7: Pergunta relacionada ao conteúdo trigonometria.



Fonte: (MATEMÁTICA, b)

Figura 4.8: Resposta referente a pergunta exibida na Figura 4.7.



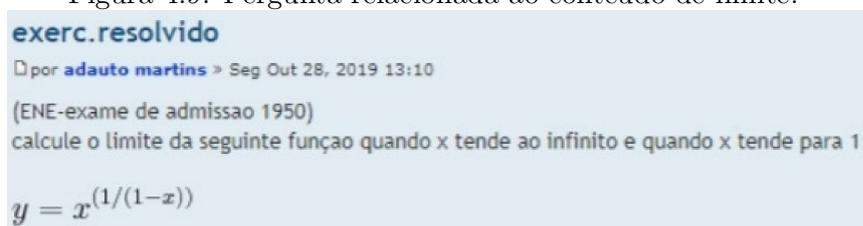
Fonte: (MATEMÁTICA, b)

A questão exibida na Figura 4.7 é um bom exemplo para referenciar o nível de dificuldade das questões encontradas no site “Ajuda Matemática”. A pergunta foi retirada da prova do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e respondida por seus próprios usuários. Um ponto a se mencionar é o número de anúncios que aparecem na página é de tal maneira que chega a dificultar a concentração e entendimento da resposta. Mesmo

com o excesso de tantos banners piscando e nos bombardeando com diversas propagandas chamativas, percebemos que esse problema pode ser resolvido redimensionando o tamanho da janela ou com extensões inibidoras.

Nesta questão, a sua resposta possui uma resolução que está incompleta. Um outro usuário da plataforma, horas depois após o pôster da resolução equivocada forneceu as devidas correções de forma parcial, pois ela ainda se encontra incompleta até a data desta pesquisa. No entanto todo o procedimento exposto até então está correto, faltando apenas declarar qual a solução final. A seguir verificaremos mais uma questão deste site.

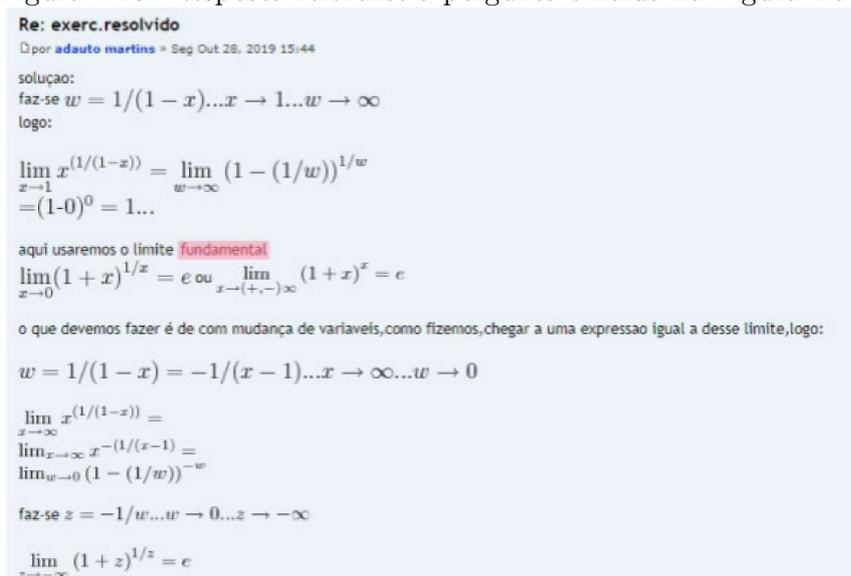
Figura 4.9: Pergunta relacionada ao conteúdo de limite.



Fonte: (MATEMÁTICA, a)

Como as questões mais postadas neste site são do Nível Superior, estamos aqui apresentando mais uma pergunta deste nível que aborda o conteúdo de limite. Em seguida, abordaremos a resposta que foi enviada por um usuário logado na plataforma, como possível solução.

Figura 4.10: Resposta referente a pergunta exibida na Figura 4.9.



Fonte: (MATEMÁTICA, a)

Verificando a resposta referente a questão da Figura 4.9, identificamos que a sua linguagem é acessível, com o símbolo de frações, limites e demais outros símbolos matemá-

tigos idênticos aos padrões acadêmicos. Para isso foi utilizado a linguagem de formatação de texto LaTeX, garantindo uma boa estruturação dos símbolos.

Uma recomendação de como utilizar a Metodologia RP para o esse site é orientar os estudantes com base nos 4 passos de Polya para que seja proposto um problema e o mesmo seja lançado na plataforma para que os alunos resolvam, com mediações do professor. Algo que vai servir de grande auxílio e o que diferencia essa plataforma das demais é a fácil integração da linguagem LaTeX, que otimiza as resoluções dos problemas de matemática e áreas afim.

4.3. ANÁLISE DO SITE DOCSITY

Dando continuidade à análise dos sites escolhidos como amostra dessa pesquisa, seguiremos com a verificação do site “Docsity”. Embora não seja focado em questões de matemática, ainda assim contém inúmeras perguntas no seu banco de dados. No site da Docsity você deverá fazer login se quiser ter todos os benefícios, o cadastro é gratuito.

A seguir iremos explorar algumas questões encontradas no site Docsity e analisaremos os seus pontos positivos e negativos se assim o tiver. Na Figura 4.11, temos uma questão do conteúdo de porcentagem encontrado nesse site.

O objetivo do site Docsity é fornecer uma rede de aprendizado social on-line para estudantes e profissionais em todo o mundo. Originalmente lançado em 2010 exclusivamente para estudantes italianos, tornou-se um site internacional em meados de 2012, abrindo para estudantes em todo o mundo. É livre de propaganda e gerado pelo usuário.

Figura 4.11: Pergunta relacionada ao conteúdo de porcentagem.

25 representa quantos por cento de 200?
a) 12,5% b) 15,5% c) 16% d) 20%

Fonte: (DOCSITY, a)

A questão está associada ao conteúdo de porcentagem, no qual sua importância está intimamente ligada no desenvolvimento da formação do cidadão, pois a aplicação deste conteúdo é bastante recorrente no cotidiano do aluno e a falta de contexto no enunciado, implicando em gerar um exercício que envolve apenas cálculos simples, sem profundidade alguma.

A resposta para essa pergunta exposta na Figura 4.12 servirá também para o processo de avaliação deste site. O que foi analisado para essa pergunta em questão foi a primeira resposta disponível no topo das 15 respostas já inseridas pelos usuários desta plataforma.

Figura 4.12: Resposta referente a pergunta exibida na Figura 4.11.



Fonte: (DOCSITY, a)

Foi encontrado um problema pertinente nas respostas encontradas nesse site, e a questão expressada acima exhibe tal situação fatídica de representação simbólica matemática. Muito embora devido ao fato de que a ferramenta caixa de texto manuseada pelo usuário, que postou suas perguntas e respostas haver limitações. Tornando-se um limitador para expressar os símbolos matemáticos e, nessa questão, a desorganização deixará confuso e difícil para o estudante identificar a regra de três utilizada para sua solução.

Vejamos um último exemplo a ser averiguado neste site. A Figura a seguir é um exemplo de pergunta rotineiramente postada pelos usuários da plataforma. Entenderemos aqui a necessidade de um curador ou professor para filtrar essas questões antes de trabalhar em sala de aula, seja na Metodologia RP ou em outros fins.

Figura 4.13: Pergunta relacionada ao conteúdo de aritmética.



Fonte: (DOCSITY, b)

Identificamos que nesse site o sistema de envio de perguntas e respostas é gerenciado por um sistema de pontos, onde os usuários devem dispor de uma quantidade de pontos necessária para enviar perguntas. Investigamos e nos deparamos com questões iguais a essa. Com isso, um amontoado de perguntas e respostas com apenas o objetivo de acumular pontos gera um aumento no número de dados desnecessários para o site. Comprometendo a qualidade dos conteúdos apresentados no site.

Figura 4.14: Resposta referente a pergunta exibida na Figura 4.13.



Fonte: (DOCSITY, b)

A aplicação da Metodologia RP nesse site é um pouco complicada se comparado com os demais avaliados. Por mais que seja interessante a ideia de sistema de pontos para engajar os seus usuários a interagir na plataforma, foi encontrado diversas questões nas quais o único objetivo era de gerar pontos e não compartilhar aprendizado. Sendo assim, esse site não é recomendado para se trabalhar a Metodologia RP.

Com relação a sua estrutura visual, existem vários guias que separam as questões por conteúdo, o que deixa todo seu acervo de questões e respostas mais organizadas. Por falta de uma ferramenta como o LaTeX no seu editor de texto, algumas questões que abordem símbolos, da área das ciências exatas, podem gerar dificuldades em sua interpretação.

4.4. ANÁLISE DO SITE FÓRUM DE MATEMÁTICA

Seguiremos agora com a análise de mais um site que os estudantes podem estar utilizando como fonte de estudo para obter respostas das questões de suas atividades trabalhadas na escola. O próximo site se trata de mais um fórum da comunidade acadêmica, o chamado “Fórum de Matemática”. Destacamos a inexistência de propaganda além de ser totalmente gratuito, logo abaixo traremos alguns exemplos de seu conteúdo.

O objetivo do site Fórum de Matemática é principalmente servir de apoio para estudantes que precisam de ajuda para resolver exercícios matemáticos, é um fórum totalmente em Português dedicado exclusivamente para área da matemática.

Figura 4.15: Pergunta relacionada ao conteúdo de aritmética.

Em um concurso público, a prova teórica é composta por questões de quatro disciplinas: X, Y, W e K, com os respectivos pesos de 2, 3, 4 e 5. Para passar para a prova prática, os candidatos devem atingir média superior a 7,5 na prova teórica. Se um determinado candidato já conhece os resultados das seguintes disciplinas: X = 6,0; Y = 8,0 e W = 7,0, para passar para a prova prática, a nota que deve obter na disciplina K é de, no mínimo,

- A) 8,2.
- B) 8,1
- C) 8,3.
- D) 8,4.

Gostaria de saber se há espaço para algum recurso contra essa questão? Segundo o gabarito a alternativa correta é a letra "C".

Fonte: (MATEMÁTICA,)

É interessante ressaltar que nesta questão é trabalhado uma das habilidades da BNCC a habilidade (EF07MA36¹) em que o assunto de médias ponderadas está sendo expresso em um contexto do cotidiano. Encontrar questões assim facilita o trabalho do professor para quando se sentir apto a utilizar este referido site como subsídios para aplicação nas suas aulas, sobretudo na Metodologia RP. Também servirá para o estudante que está recorrendo a uma plataforma com viés das normas da BNCC.

Figura 4.16: Resposta referente a pergunta exibida na Figura 4.15.

Como tem pesos 2, 3, 4 e 5, e a média tem que ser superior (veja, não igual, superior) a 7,5)

$$(2 + 3 + 4 + 5) \cdot 7,5 = 14 \cdot 7,5 = 105$$

Então, tem que obter mais do que os 105 pontos.

X=6,0
Y=8,0
W=7,0
K=?

$$2 \cdot X + 3 \cdot Y + 4 \cdot W + 5 \cdot K > 105$$

$$2 \cdot 6 + 3 \cdot 8 + 4 \cdot 7 + 5 \cdot K > 105$$

$$12 + 24 + 28 + 5 \cdot K > 105$$

$$5 \cdot K > 105 - 64$$

$$5 \cdot K > 41$$

$$K > \frac{41}{5}$$

$$K > 8,2$$

Fonte: (MATEMÁTICA,)

A resposta dessa questão segue a mesma linha das respostas dos demais sites já mencionados, ou seja, os próprios usuários publicam tanto as perguntas quanto as respostas. Embora essa resposta esteja correta, não está assegurado que todas as outras seguem esses parâmetros, já que não existe um curador nesse site que seja especialista na área. A falta de uma pessoa para avaliar a autenticidade das perguntas e das respostas pode se dar pelo fato do site ser gratuito e não ter renda para arcar com mais essa despesa.

Para mais um exemplo, traremos logo abaixo uma pergunta aplicada ao conteúdo de aritmética, com o diferencial que o estudante deve compreender de forma mais aprofundada as regras de operações desenvolvendo-se a habilidade que citaremos logo abaixo.

¹EF07MA36: Habilidade que sugere Planejar e realizar pesquisa envolvendo tema da realidade social, identificando a necessidade de ser censitária ou de usar amostra, e interpretar os dados para comunicá-los por meio de relatório escrito, tabelas e gráficos, com o apoio de planilhas eletrônicas.

Figura 4.17: Pergunta relacionada ao conteúdo de aritmética.

Como descobrir a logica aplicada essa situação?
Moderador: **Contribuidor**

[nova pergunta](#) [responder](#) Página 1 de 1 [2 mensagens]

Versão para impressão

Autor	
franciello	Título da Pergunta: Como descobrir a logica aplicada essa situação?
<p>desligado</p> <p>Registado: 16 nov 2015, 14:06 Mensagens: 28 Localização: Boa Saúde Agradeceu: 22 vezes Foi agradecido: 0 vez(es)</p>	<p>Se $3 \# 2 = 7$, $4 \# 3 = 13$, $-3 \# -5 = 22$ e $3 \# -6 = 39$, então o valor de $[4 \# (3 \# -2)] \# -1$ é:</p> <p>A) 53. B) 52. C) 54. D) 51.</p> <p>Não consegui entender a logica dessa questão.</p>

Fonte: (MATEMÁTICA, d)

Figura 4.18: Resposta referente a pergunta exibida na Figura 4.17

franciello Escreveu:

Se $3 \# 2 = 7$, $4 \# 3 = 13$, $-3 \# -5 = 22$ e $3 \# -6 = 39$, então o valor de $[4 \# (3 \# -2)] \# -1$ é:

A) 53.
B) 52.
C) 54.
D) 51.

Não consegui entender a logica dessa questão.

Note que:

- $3 \# 2 = 7 = 3 + 2^2$
- $4 \# 3 = 13 = 4 + 3^2$
- $-3 \# -5 = 22 = -3 + (-5)^2$
- $3 \# -6 = 39 = 3 + (-6)^2$

Ou seja, $\forall a, b \in \mathbb{Z}$ teremos $a \# b = a + b^2$

Fonte: (MATEMÁTICA, d)

A resposta para essa questão foi bem concisa e se desenvolveu uma lógica necessária para o estudante que estiver fazendo sua leitura e interpretação seja possível a partir daí exercitar e desenvolver a habilidade (EF06MA03²). Essa habilidade é necessária para que o estudante possua domínio, na manipulação dos símbolos, operacionais das principais operações matemáticas.

²Habilidade que sugere Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.

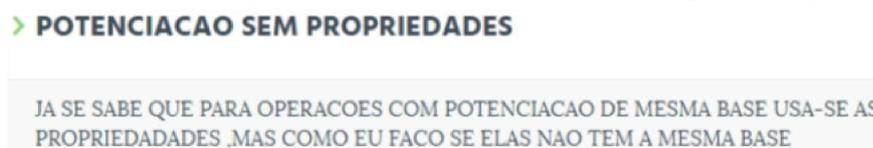
Concluindo a verificação dessa ferramenta, acreditamos que sirva de recurso também no processo de ensino-aprendizado de uma maneira bem adequada. Mais uma vez, a perspectiva de Polya pode ser empregada aqui, possibilitando que os estudantes em sala a pesquisarem quais os possíveis métodos utilizados como solução para as diversas questões encontradas no site. Graças à funcionalidade de ter várias respostas em uma mesma questão, o professor pode abordá-las em sala de aula e pedir aos alunos, com acesso à internet, que compartilhem através de plataformas online como essa, os seus métodos de resolução das questões e o próprio professor poderá postar e avaliar quantos métodos diferentes chegaram na resposta certa.

4.5. ANÁLISE DO SITE MATIKA

Seguiremos para a análise de mais um site que, embora possua a maior parte do seu conteúdo pago, também disponibiliza várias de suas questões de forma gratuita. Veja abaixo um exemplo de pergunta publicada.

O objetivo do site Matika está voltado para os estudantes de matemática utilizarem essa plataforma como um glossário da matemática, disponibilizando não só perguntas e respostas também é possível encontrar nesse site assuntos em texto ou video aula e vários desafios que estimula os seus usuários através de um ranking que define quais participantes obtiveram mais pontos entre os dias do mês vigente.

Figura 4.19: Pergunta relacionada ao conteúdo de potenciação.



Fonte: (MATIKA, a)

Na Figura 4.20, identificamos a boa ordenação da estrutura da resolução da questão publicada pelo usuário. O ponto forte aqui é que quase todas as questões são analisadas por especialistas, aquelas que não são é porque ainda são recentes na plataforma. O único ponto negativo identificado é que o seu acesso de forma completa é pago, limitando o acesso para os usuários visitantes.

Dando sequência a análise do site Matika, abordaremos mais uma questão encontrada na aba de matemática desta plataforma. A questão exposta na Figura abaixo aborda um conteúdo pertinente para o aprendizado do estudante com relação a habilidade (EF07MA17³), que consiste em resolver e elaborar problemas que envolvam variação de proporcionalidade direta e de proporcionalidade inversa entre duas grandezas.

³Resolver e elaborar problemas que envolvam variação de proporcionalidade direta e de proporcionalidade inversa entre duas grandezas, utilizando sentença algébrica para expressar a relação entre elas.

Figura 4.20: Resposta referente a pergunta exibida na Figura 4.19

Olá, Maria, tudo bem?

Tem propriedades de multiplicação e divisão para quando as bases são diferentes mas os expoentes são iguais.

Exemplo:

$$3^4 \cdot 2^4$$

Neste caso multiplicamos as bases e mantemos o expoente

$$3^4 \cdot 2^4 = (3 \cdot 2)^4 = 6^4$$

Se não há nada igual, nem base nem expoente, então não resta alternativa senão resolver as potências primeiro.

Exemplo:

$$\begin{aligned} 2^3 \cdot 5^2 &= \\ &= 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5 = \\ &= 8 \cdot 25 = 200 \end{aligned}$$

Fonte: (MATIKA, a)

Figura 4.21: Pergunta relacionada ao conteúdo de regra de três

> regras de três

Uma secretaria digitou 48 laudas em 10 horas .Em quantos tempo ela consegue digitar 72 laudas?

Fonte: (MATIKA, b)

Conteúdo requisitado em vestibulares e concurso público, a regra de três possui várias aplicações e nesse site assim como os demais avaliados existem inúmeras delas. O site também possui em seu portfólio questões que foram avaliadas por um especialista do site, algo que na Matika é ainda mais frequente de se encontrar, exceto quando se trata de questões recentemente publicadas.

Esse site é uma ferramenta bastante indicada para que o professor escolha uma de suas questões para utilização ou desenvolva um problema e publique para se trabalhar a Metodologia de Resolução de Problema. Verificamos que, assim como as questões exemplificadas nas Figuras 4.19 e 4.21, muitas outras possuem estruturas possíveis de se executar algumas das habilidades nomeadas pela BNCC.

A facilidade de acessar, enviar e responder às perguntas que se encontram nesses sites é algo aparentemente interessante, ainda assim, existem seus pontos negativos. Muitas respostas, ou até mesmo as perguntas, não possuem autenticidade e muitas vezes não abordam nenhuma das habilidades descritas pela BNCC, resultando em criação de cálculos matemáticos sem a sua devida aplicação, sem a existência de buscar desenvolver

Figura 4.22: Resposta referente a pergunta exibida na Figura 4.21

Olá Eliane,

Neste desafio de **Regra de Três**, dado que uma secretaria digitou 48 laudas em 10 horas, vamos calcular em quanto tempo uma secretaria consegue digitar 72 laudas. Vamos lá !

Laudas	Tempo
48	10
72	x

Repare que as grandezas Laudas e Tempo são diretamente proporcionais, pois para a secretaria digitar mais laudas ela precisará de mais tempo.

E multiplicando em cruz:

$$48x = 10 \cdot 72$$
$$x = \frac{720}{48}$$
$$x = 15$$

Logo, esta secretaria consegue digitar 72 laudas em 15 horas

Fonte: (MATIKA, b)

alguma habilidade que tal conteúdo possa fornecer ao estudante.

Acessando sites sem autenticidade, as chances de gerar desinformação nos estudantes, que usufruem deles, são bastante significativas, pois é comum encontrar, na maioria desses sites, questões equivocadas e que assim são avaliadas por muitos usuários como questões corretas, até porque o critério de avaliação também é feito pelos próprios usuários, em que sua maioria não possui nenhum viés qualificador aparente. Portanto o professor tem o papel de alertar os seus alunos que o conteúdo desses sites não são sempre verídicos e que o seu uso requer cuidados necessários a se tomar previamente com relação a sua veracidade.

5. PROPOSTA DE PROBLEMATIZAÇÃO DE QUESTÕES POSTADAS EM SITES DE COMPARTILHAMENTO

Tendo como base toda análise discutida no Capítulo anterior, podemos verificar que estes podem ser abordados de duas maneiras distintas pelo professor, na perspectiva da Metodologia RP.

A primeira seria problematizar as questões postadas, bem como suas soluções dadas e a segunda via trata-se de propor problemas nos sites de compartilhamento de questões para que esses sejam resolvidos, exclusivamente, entre os alunos ou por toda a comunidade de estudo que utiliza o referido site.

Sendo assim, discutimos a seguir cada uma dessas formas de abordagem pedagógica dos sites de compartilhamento de questões.

5.1. PROBLEMATIZANDO A PARTIR DAS QUESTÕES PUBLICADAS

Nesse item, discutimos formas do professor usar os sites de compartilhamento de questões em suas aulas, problematizando a partir das questões postadas pela comunidade de estudo em tais sites.

5.1.1. Questão com o enunciado errado

A Figura 5.1 apresenta questões que abordam o cálculo de porcentagem, postadas no site Brainly.

O cálculo de porcentagem, de acordo com a BNCC, em Brasil (2021), pode ser trabalhado na escola desde as séries iniciais do Ensino Fundamental. No 5° ano, tem-se a introdução do conteúdo, com os números racionais positivos nas representações decimal, fracionária e porcentagem, trabalhando-se prioritariamente os significados parte-todo, quociente e razão. Entretanto, certas ideias de porcentagem serão construídas apenas a partir do 7° ano quando serão trabalhados outros significados dos números racionais, como o significado operador multiplicativo cuja ideia é transformação de uma quantidade inicial, além de serem aprofundadas o estudo das propriedades dos números racionais.

Antes de levar as questões e a proposta de aplicação da problematização à turma, o professor deve realizar uma análise do conteúdo matemático que está sendo trabalhado nas questões, bem como, os conceitos que os integram, para que possa elaborar questionamentos que ajudem a desenvolver e conduzir os passos que levarão cada aluno a analisar

Figura 5.1: Pergunta relacionada ao conteúdo de porcentagem.

Qual é a porcentagem de 0,53?

- Qual é a porcentagem de 0,47?
- Qual é a porcentagem de 0,07?
- Qual é a porcentagem de 0,33?
- Qual é a porcentagem de 0,125?
- Qual é a porcentagem de 0,625?
- Qual é a porcentagem de 0,5?
- Qual é a porcentagem de 0,75?
- Qual é a porcentagem de 0,375?
- Qual é a porcentagem de 1?
- Qual é a porcentagem de 0,875?
- Qual é a porcentagem de 0,25?

Fonte: (BRAINLY, c)

criticamente o que está sendo proposto e como está sendo proposto.

Por exemplo, as perguntas elaboradas na Figura 5.1 solicitam as porcentagens sem que sejam dados os valores das unidades e isso pode gerar confusão e ambiguidade no momento de resolver o que se pede. Pois, observe que 0,53 é 53% da unidade (1), mas é apenas 5,3% de uma outra unidade (10), uma vez que, quando tratamos de cálculo de porcentagem estamos tratando do cálculo de um valor relativo, ou seja, que depende do valor da unidade. Portanto, a pergunta que se faz é 0,53; 0,47... de que? É bem verdade que, ao trabalharmos com porcentagem, em geral, tomamos nossa unidade como sendo o número um. Por isso, devemos fazer sempre uma análise crítica do que está sendo proposto para que esses detalhes fiquem claros para os leitores dos problemas.

As respostas dadas a essas perguntas que se encontram na Figura 5.2 não são as porcentagens mas as taxas percentuais escritas na representação simbólica (%).

Figura 5.2: Resposta referente a pergunta exibida na Figura 5.1.

Resposta:

- 53%
- 47%
- 7%
- 33%
- 12,5%
- 62,5%
- 50%
- 75%
- 37,5%
- 1%
- 87,5%
- 25%

Fonte: (BRAINLY, c)

Percebemos que existe um erro conceitual na proposição da pergunta e esse erro

pode ser explorado na fase da problematização, na perspectiva da Metodologia RP. O professor poderá inicialmente fazer uma breve apresentação do site Brainly para os seus alunos, caso ainda não o conheçam, informando suas principais ferramentas inclusive como postar perguntas/respostas a sua turma.

Logo após, preferencialmente, em duplas ou trios, propor que os alunos se questionem sobre a estrutura da questão. O que está sendo perguntado? A pergunta está completa? Faz sentido? Que significado tem a palavra “porcentagem”? Quanto às soluções dadas, a resposta apresentada no site está completa e, com isso, responde o que foi perguntado?

Nesse ponto, devemos ter em mente que o conteúdo da questão, indicada para análise, já foi trabalhado em sala de aula e os alunos estão habituados com as ideias dela e, por isso, quando questionados sobre o enunciado e a resposta da questão, farão uma breve retomada do que aprendeu com a intenção de responder aos estímulos do professor. Tomando para si o problema atual que é justificar, de acordo com o que se aprendeu previamente, a coerência ou não do que está sendo apresentado a ele.

A partir da tomada para si do problema, os alunos deverão ser levados a constituir um plano que leve a estruturação correta das perguntas, seja do ponto de vista das respostas dadas, seja do ponto de vista do conceito de “porcentagem”. Para propor questões que devem manter as respostas dadas inicialmente, os alunos podem formular questões que solicitem a mudança de representação, da decimal para a porcentagem dos números racionais; construir problemas que sejam dados o valor inicial e a porcentagem e seja pedido a taxa percentual; sejam dados números racionais na representação fracionária e solicitado a representação simbólica percentual (%), entre outros. Para as questões que irão envolver o conceito de “porcentagem”, os alunos devem ser incentivados a criarem problemas que requerem o cálculo da porcentagem.

Para cada uma das duas abordagens acima devem ser levantadas as conjecturas, testadas e reformuladas, caso não tenham êxito na proposição das questões. As propostas das equipes devem ser discutidas e como conclusão dos trabalhos podem ser postadas no site de compartilhamento de questões para que a comunidade de estudo tenha acesso às discussões levantadas sobre as questões compartilhadas, como também possam responder aos problemas propostos pelos alunos. Por sua vez, as respostas da comunidade de estudo podem dar margens para novas discussões.

5.1.2. Questão com o enunciado correto

Depois de analisar uma questão que contém em seu enunciado alguns equívocos conceituais, apresentaremos um outro exemplo de questão encontrada no site Docsity.com. O conteúdo matemático envolvido é o mesmo (porcentagem), no entanto, essa questão, conforme Figura 5.3, possui algumas características distintas, se comparada com a ante-

rior, pois não deixa dúvidas do valor a ser encontrado.

Figura 5.3: Pergunta relacionada ao conteúdo de porcentagem.

25 representa quantos por cento de 200?
 a) 12,5% b) 15,5% c) 16% d) 20%

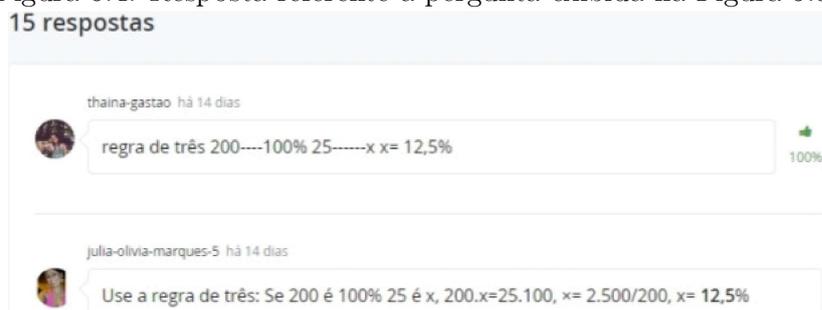
Fonte: (DOCSITY, a)

A pergunta questiona sobre a taxa percentual que equivale à porcentagem, 25 de uma quantidade total, 200. O professor poderá promover alguns possíveis questionamentos construídos a partir de hipóteses interligadas à sua solução, exercendo o que Polya classifica como a primeira etapa da Metodologia RP.

Um desses possíveis questionamentos seria, por exemplo, o que significa essa taxa percentual? O valor da porcentagem depende do valor referencial empregado, que neste caso equivale a 200? Por que? Quantos por cento o valor 200 representa? Por que representamos a unidade (um todo de algo) como 100%? Se tomarmos a nossa unidade diferente é possível calcular a porcentagem?

Para a pergunta da Figura 5.3, foram encontradas 15 respostas editadas pelos usuários da plataforma Docsity, porém estaremos expondo na Figura 5.4 apenas as duas primeiras, pois são as únicas exibidas para usuários não logados na plataforma.

Figura 5.4: Resposta referente a pergunta exibida na Figura 5.3.



Fonte: (DOCSITY, a)

Identificamos que as respostas expostas na Figura 5.4 utilizam a mesma estratégia de resolução, por isso tudo que será direcionado para a primeira resposta também servirá para a segunda. Com relação ao plano de solução, foi empregado o procedimento matemático conhecido como regra de três, que considera o valor total (200) equivalente à taxa percentual de 100%, 25 uma porcentagem do total (200) e $x\%$ a taxa percentual que equivale a esta porcentagem.

Na regra de três é utilizada a ideia de proporção que se configura como a igualdade entre as razões, valor da porcentagem e valor total ($25/200$); taxa percentual (do valor da

porcentagem) e taxa percentual total ($x/100$). Como também, lançado mão da propriedade da proporção “produto dos meios é igual ao produto dos extremos” para calcular a taxa percentual e encontrar como resposta, 12,5%.

Seguindo a fase de problematização, aplicando a Metodologia RP, o professor como mediador da turma poderá instigar os seus alunos a justificar cada passo das resoluções apresentadas no site e também a complementá-las, pois alguns passos de sua resolução não estão expressos e o mais importante alguns conceitos não são explicitados apenas nessa única linha de resposta apresentada.

Da mesma forma, poderá o professor motivar os alunos a buscarem novas formas de resolver a questão, utilizando outras ideias, como por exemplo a que utiliza cálculos mentais com parcelas equivalentes a 10%, ou ainda o raciocínio que considera “a metade”. A metade de 100% é 50%, cuja porcentagem é 100; a metade da metade (25%) equivale ao valor da porcentagem, 50, e assim por diante. Há ainda o raciocínio multiplicativo que considera “ $x\%$ de 200 é igual a 25”. Sendo assim, a questão é resolvida encontrando-se a solução da equação, $(x \div 100) \cdot 200 = 25$.

As ideias trabalhadas na resolução das questões podem ser comparadas e discutidos os pontos negativos e positivos de cada uma delas. Como também a sua efetividade e rapidez com que se resolve a questão.

O objetivo nesta fase de formulação de estratégias de resolução é que os alunos encontrem um maior número de soluções distintas possível, aumentando o conhecimento de recursos que podem ser aplicados em uma mesma questão. O fórum é uma ferramenta compartilhada entre a turma que nesse formato é essencial para que haja diferentes estratégias de resoluções. Além disso, a partir dele pode ser gerado uma comunidade de estudo relevante e benéfica para o desenvolvimento da autonomia dos alunos.

Durante as postagens de novos métodos de solução no fórum, o professor poderá, a qualquer momento, trazer novas indagações, corrigir possíveis equívocos e ordenar as perguntas que agregam ou não conceitos que são relevantes para sua aula, selecionando os comentários que devem ser frisados caso ache necessário.

Uma observação que achamos pertinente é expor que o Docsity não possui suporte para integração da linguagem de marcação LaTeX e, portanto, para assuntos que requerem rigor em simbologia matemática o site deixa a desejar comparado a outros sites de compartilhamento de questões que possuem esse suporte, pois esses têm uma melhor qualidade gráfica nas apresentações das soluções.

Sugerimos que essa dinâmica seja aplicada de maneira assíncrona, na qual cada aluno com acesso à internet possa logar no site Docsity e participar por meio do fórum da própria plataforma, dessa forma poderá enviar as suas ideias. Fazendo com que essa maneira de fixação do conteúdo de porcentagem, provoque a retomada do problema conceitual não só para essa questão específica, mas como também para outras futuras, dando-lhes autonomia em compreender e identificar os conceitos desse conteúdo.

5.2. SÍNTESE DA PROBLEMATIZAÇÃO A PARTIR DE QUESTÕES PUBLICADAS

A partir da análise e discussão de questões publicadas em sites de compartilhamento, elaboramos, com base na Metodologia RP de Polya (2006), uma proposta de abordagem dessas questões pelo professor para o ensino de conhecimentos matemáticos, de acordo com o Quadro 5.1.

A execução desta proposta de aplicação da Metodologia RP com os sites de compartilhamento de questões seguirá os passos descritos no Quadro 5.1. O professor poderá inicialmente abordar essa dinâmica de duas maneiras, seja utilizando alguma questão já encontrada no site ou elaborando um problema que será posteriormente postado na plataforma.

O primeiro passo após a decisão de escolher a questão ou ter postado um problema pronto é de analisá-lo, buscando compreender o problema e de certa forma internalizando o problema para os seus alunos, em que para isso o professor deverá instigá-los formulando questões, levando uma retomada dos conceitos principais do conteúdo trazendo conhecimentos necessários para que eles estejam formulando questionamentos pertinentes para a obtenção da resposta e o professor esteja delineando em busca de uma solução.

Caso o professor tenha escolhido uma questão já encontrada no site de compartilhamento de questões, então é necessário que se faça questionamentos se no seu enunciado possui alguma inconsistência, seja ela uma ambiguidade, alguma lacuna ou qualquer outro equívoco.

Para o próximo passo, os alunos devem formular um plano de resposta para a questão proposta e que em sua construção o professor tenha o papel de mediador, corrigindo erros e enfatizando acertos, construindo a partir de uma colaboração grupal algumas observações pertinentes ao problema proposto. Assim, além da interação professor-aluno, temos uma interação aluno-aluno. Pois as interações dessas propostas de estratégias de solução da questão são postadas por cada aluno no site que todos possuem a permissão de visualização e são mediadas pelo professor.

A próxima fase seria analisar as respostas obtidas buscando alguma inconsistência, verificando se esse resultado obtido realmente faz sentido com o problema proposto, se todas as suas lacunas foram preenchidas. No caso de identificação de algo incoerente, o plano de resolução deve ser reformulado e os erros devem ser explanados pelo professor alertando toda a turma.

Na última etapa, será realizada uma discussão norteadas pelas interações postadas no site, em que o professor poderá propor novas indagações diante de todas as respostas. Expondo então na forma Acadêmica o conteúdo abordado, mostrando uma solução mais formal do problema em questão, trazendo os pontos que os alunos trabalharam em seus

Tabela 5.1: Proposta de passos para abordagem pelo professor de questões de sites de compartilhamento

<p>PROBLEMATIZAÇÃO (fase da compreensão do problema de Polya) (01)</p>	<p>Nessa fase da problematização é onde serão discutidas as questões propostas nos sites de compartilhamento de questões e compreendido o problema. Poderão ser feitos questionamentos levantados pelo professor sobre a estrutura da questão, quantos aos conceitos matemáticos e a forma como estão sendo abordados. Como também das respostas que foram dadas a essas questões</p>
<p>DESENVOLVIMENTO (fase da estruturação do plano de Polya) (02)</p>	<p>Analisar a questão formulada fazendo conjecturas sobre possíveis erros na sua formulação e, com base nesses, propor uma reformulação da questão e avançar para a proposição de problemas. Fazer o caminho inverso, partindo das soluções dadas para formular questões/problemas que possam satisfazer as respostas dadas pela comunidade de estudo.</p>
<p>EXECUÇÃO (fase de aplicação do plano criado na fase 02 de Polya) (03)</p>	<p>Executar o plano construído para resolução do problema, colocando em prática todos os pontos discutidos na etapa anterior, chegando em uma possível resposta.</p>
<p>VERIFICAÇÃO (fase de rever a solução obtida na fase 03 de Polya) (04)</p>	<p>Analisar se a resposta obtida no terceiro passo possui algum equívoco ou se está condizente com todas as indagações, caso contrário uma reformulação de um novo plano ou melhoria do anterior deve ser elaborada e assim se necessário poderá repetir o processo a partir do segundo passo novamente.</p>
<p>DISCUSSÃO DOS PROBLEMAS LEVANTADOS</p>	<p>Após as discussões em sala de aula, postar as discussões das questões no site de compartilhamento de questões, como também a proposição de novos problemas. Fazer a discussão das soluções das novas questões/problemas pela comunidade de estudo.</p>

Fonte: Releitura de (POLYA, 2006).

planos de solução nas etapas anteriores e assim formulando o conteúdo de forma similar como se apresenta nos livros didáticos.

5.3. ELABORAÇÃO DE PROBLEMAS PELO PROFESSOR NO SITE

A proposta do uso de sites de compartilhamento de questões neste tópico envolve a elaboração e postagem pelo professor de um problema a ser resolvido pelos alunos, com a alternativa de disponibilizá-lo para toda a comunidade de estudo.

Escolhemos o conteúdo de potenciação para apresentarmos a proposta, entretanto a ideia é que sirva apenas de exemplificação para a implementação de sequências de ensino que envolvam a Metodologia RP em sites de compartilhamento a partir da postulação do problema pelo professor.

De acordo com a BNCC, o conteúdo de potenciação deve ser ensinado nas séries finais do Ensino Fundamental, entre o 6º e o 9º anos, de forma progressiva e em espiral. O que o PCN, em (BRASIL, 1998), recomenda, na seção destinada ao conteúdo de potenciação, é o tipo de abordagem deste conteúdo através de multiplicações sucessivas de um mesmo valor.

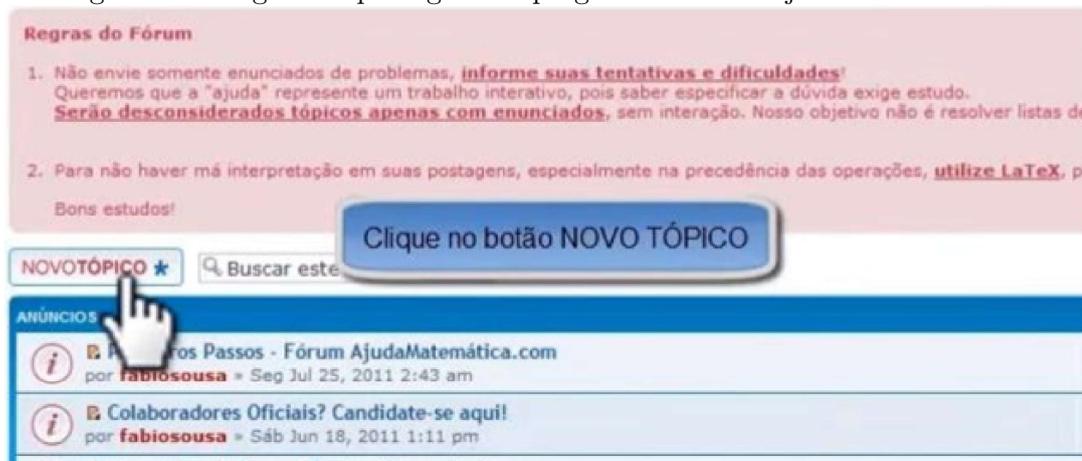
Como essa questão será idealizada pelo professor que irá aplicá-la em aula virtual ou presencial, então já na sua construção o processo de análise do conteúdo e os seus possíveis questionamentos devem ser levados em consideração, assim como, os sujeitos para os quais o problema será apresentado. Pois, a situação proposta deverá levar o aluno a tomar o problema para si e buscar formular estratégias para resolvê-lo.

Sendo assim, para a exemplificação de um problema que pode ser trabalhado com alunos do 8º ano das séries finais do Ensino Fundamental, propomos o seguinte problema, “As bactérias podem se reproduzir de forma assexuada, de forma que cada uma delas se divide gerando duas novas. Dado que em uma certa cultura de bactérias a cada cinco minutos há uma duplicação de cada uma delas de forma sucessiva, então, na hipótese de que uma bactéria dessa cultura seja separada, é possível calcular como estará essa nova cultura de bactérias após meia hora?”.

Para que seja apresentado esse problema, sugerimos que a turma escolhida ainda não tenha estudado o conteúdo de potenciação, pois o intuito é a introdução do conteúdo, onde os alunos terão apenas os seus conhecimentos prévios, podendo utilizar, por exemplo, a adição e multiplicação de números inteiros para formular as primeiras estratégias de resolução do problema.

O problema é postado na seção da plataforma “tópicos” que, por sua vez, pode possuir nomes distintos dependendo do site escolhido, mas, a título de exemplo, mostramos na Figura 5.5 e 5.6 o local de postar a perguntas no site “Ajuda Matemática”.

Figura 5.5: Página de postagem da pergunta no site “Ajuda Matemática”



Fonte: (MATEMÁTICA, c)

Figura 5.6: Página de postar a pergunta no site “Ajuda Matemática”



Fonte: (MATEMÁTICA, c)

Os alunos poderão ter acesso ao problema estando todos em um mesmo ambiente da sala de aula, por meio de acesso eletrônico, divididos em pequenas equipes, ou ainda, através do ensino remoto, também em equipes previamente definidas. Os primeiros contatos com o problema são importantes e requerem uma condução pelo professor de forma a questionar e encorajar os alunos a buscarem uma resolução a partir da compreensão do problema. A dinâmica de respostas do site, no estilo chat, pode ser utilizada pelo professor durante toda a resolução do problema, a partir dos primeiros questionamentos a seu respeito.

Após essa primeira etapa de buscar compreender o problema e tomá-lo para si, os estudantes devem ser encorajados a montar o seu plano de resolução, sendo posteriormente postado e compartilhado na plataforma. Algumas possíveis hipóteses de plano,

a serem elaboradas pelos alunos, seriam criar diagramas ou produzir imagens, alinhando progressivamente as etapas de reprodução das bactérias.

Na execução do plano, o professor deve estar sempre orientando os alunos e interagindo nas criações online, mediando as discussões e estratégias que levam ao erro. No exemplo em questão, um possível erro seria aquele em que o processo do diagrama é pensado apenas para as primeiras etapas, deduzindo-se, em seguida, equivocadamente, as demais etapas da duplicação das bactérias. Uma outra possibilidade de erro seria a ideia de ao multiplicar o número de bactérias da segunda etapa com o da terceira para encontrar o valor da quarta (pois neste caso é verdade), poderia levar a multiplicação da terceira etapa com a quarta, recém encontrada, para obter o valor da quinta e achar erroneamente que esse algoritmo funciona para todas as etapas.

Alguns questionamentos, a partir da constatação desse erro, podem ser gerados, como, por exemplo, porque esse algoritmo não funciona? Existe algum algoritmo que funcione para todos os casos? Caso ele exista, como chegamos na representação formal desse algoritmo?

A mediação do professor na busca dos alunos por padrões é importante para que os alunos se sintam encorajados e desenvolvam uma autonomia no processo de resolução do problema.

Uma forma de discussão que o professor poderá promover no final dessa dinâmica, seria além de destacar os possíveis erros e acertos dos alunos em que, a partir dos seus planos de respostas elaborados, eles poderiam fazer algumas comparações inclusive com o processo de resolução formal do conteúdo de potenciação. Trazendo uma discussão que o diagrama hipoteticamente criado poderia servir como exemplos isolados de potência em que cada etapa possui a mesma base da etapa anterior com o número no expoente sempre somando uma unidade, buscando interpretar que tanto as estratégias dos alunos quanto o conceito formal do conteúdo possui similaridades.

A partir das estratégias de resoluções apresentadas pelos alunos e das discussões estabelecidas, o professor irá fazer, de acordo com Brousseau (2006), a Institucionalização do conteúdo, ou seja, irá sistematizar ou trabalhar formalmente algumas propriedades da potenciação. Reforçamos aqui que isso poderá ser feito na modalidade de ensino presencial ou remoto.

A etapa seguinte envolve voltar para o problema, a partir da perspectiva do novo conhecimento, buscando novas estratégias de resolução do problema, por meio da construção de um novo plano e comparar com o anterior para constatação da eficácia e do significado do novo conhecimento discutido para problemas deste tipo.

Para finalizar, a proposta pretende, discutir uma forma de visualização e compartilhamento de ideias que se torne mais rápida e organizada, sem a necessidade de estar sempre no mesmo local físico, que pode gerar uma rica discussão de vários métodos de resolução de problemas, orientada pelo professor mediador.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após analisar todos esses dados, retomamos a pergunta que instigou a criação desta pesquisa. Os sites de compartilhamento de questões disponíveis de forma gratuita na web, são realmente ferramentas viáveis para o ensino da Matemática, sobretudo para Metodologia RP? Na tentativa de promover uma possível resposta, acreditamos que deixar apenas a cargo dos desenvolvedores desses sites fornecerem conteúdo educativo de qualidade não representa atualmente algo viável, concluímos que isso não seria suficiente. Faz-se necessário, então, que o professor não se posicione como um inibidor dessas novas tecnologias, mas seja um orientador para que os seus alunos façam um bom uso delas. Para isso é de crucial importância que o professor também possua uma formação especializada voltada ao manuseio desses recursos digitais que estão inseridos no contexto de seus alunos.

Como já mencionado, os estudantes possuem acesso a esses sites que mostraram conter algumas inconsistências. Portanto, essa pesquisa buscou identificar se de fato essa inconsistência dos sites analisados é real. Como a resposta foi moderada, nós dispusemos a procurar alternativas viáveis de como contorná-las e a fizemos analisando algumas características de sites de compartilhamento de questões e propondo exemplos de como aplicar tal metodologia com essa ferramenta que é tão difundida entre os alunos.

A partir desses sites, é possível promover uma comunidade de estudo, na qual se estimula a cooperação entre os discentes. Além de simultaneamente propor uma imersão ao moderno mundo digital. No entanto, é interessante que o professor esteja presente nessa troca de conhecimentos, prevenindo os maiores equívocos e gerando mais aprendizado, portanto esta pesquisa estimula ainda mais essa participação do professor, nesse novo mundo onde as ferramentas digitais estão cada vez mais presentes.

Se mesmo assim, esses sites não forem aplicados pelos professores, então recomendamos que, pelo menos, seja informado aos estudantes que utilizam com frequência esses sites sobre os seus pontos negativos. Já que não podemos apenas ignorá-los se eles estão sendo mal utilizados e gerando possivelmente desinformação para com os seus usuários.

Em vez de ignorar essa presente acessibilidade dessas plataformas, o mais interessante seria instigar o seu bom uso. Assim, tornando cada vez mais forte a principal característica potencializadora da educação desses sites, que é justamente o de promover uma comunidade aberta, onde estudantes de todo mundo podem socializar conhecimentos e aprender juntos.

Este assunto pode atingir diretamente a qualidade de ensino dos estudantes que desfrutam de tais recursos digitais, isso reflete a real importância e urgência desta e de outras pesquisas a serem realizadas nesta área. À vista disso, almejamos contribuir

com essa exposição dos pontos positivos e negativos analisados diante desses sites de compartilhamento de questões matemáticas e que seja possível aplicar a Metodologia RP e ao mesmo tempo imergir os estudantes em um cotidiano digital de forma autêntica.

Assim, este trabalho procura instigar mais pesquisas nessa área, para que outros autores voltem os seus olhares para este problema já abordado e que sejam realizadas cada vez mais pesquisas sobre recursos digitais visando sua qualidade. Deste modo, os sites de compartilhamento de questões disponíveis de forma gratuita na internet não apenas aumentarão a sua quantidade, mas como também se desenvolverá a possibilidade de melhorias para com o seu conteúdo compartilhado. Assim, tornando a educação presencial e/ou a distância cada vez mais viável e democrática.

Contudo, este trabalho informa ao seu leitor os pontos que o professor de matemática deve se atentar ao usar um recurso digital para execução desta Metodologia RP através desse recurso digital. Algo bastante interessante a ser explorado, mas que existem cuidados a serem tomados antes dessa efetiva aplicação.

Um dos propósitos foi buscar viabilizar a possibilidade de aplicação da Metodologia RP com sites de compartilhamento de questões, para que o profissional da educação seja capaz de promover uma aula integrada ao mundo digital que os alunos estão inseridos e ao mesmo tempo possua qualidade neste ensino. De acordo com o que trouxemos aqui, é imprescindível que haja uma participação de um profissional no uso dessas ferramentas e que não deixe os alunos desamparados e participando desse novo recurso de ensino de forma solitária.

Entretanto, esse trabalho não teve a intenção de finalizar definitivamente tal problemática, e nem muito menos estabelecer um padrão a ser seguido na criação de sites de compartilhamento de questões. Pretendeu ser apenas uma alternativa viável para que os professores de matemática possam trabalhar a Metodologia RP de forma mais sistemática e facilitadora, sem gerar perda de qualidade. Nesse ramo do mercado de recursos digitais educacionais, há muito a ser construído e avançado, e este trabalho apenas pretende contribuir para essa evolução.

Algo que se espera para o futuro é que o avanço desses recursos propiciem um aumento na qualidade das plataformas de questões que já estão presentes no mercado e para as futuras que ainda serão lançadas. Uma dessas possíveis consequências inovadoras, seria a proposta de implementação da acessibilidade para pessoas deficientes terem acesso aos sites com melhor qualidade, seja possibilitado com os padrões de códigos e/ou de ferramentas como por exemplo, lupas de aumento da fonte e áudios narrando os textos, assim como avatar utilizando a Libras.

Referências Bibliográficas

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Ensinando matemática na sala de aula através da resolução de problemas. **Boletim Gepem**, 2009.

ALTHAUS, N.; DULLIUS, M. M.; AMADO, N. M. P. Os jogos digitais e a resolução de problemas: uma experiência com alunos de 6^o ano. **Educação Matemática em Revista**, n. 51, p. 44–53, 2016.

BARASUOL, F. F. A matemática da pré-história ao antigo egito. **UNI Revista**, n. 2, 2006.

BAUMAN, Z. **Modernidade Líquida**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Rio de Janeiro: Autêntica, 2016.

BRAINLY. **Chama-se inversa a fração obtida trocando-se o numerador de uma fração pelo denominador. Ou seja, a fração inversa de a/b é igual a b/a . Diante dessa informação, assinale a alternativa correta.** <<https://brainly.com.br/tarefa/10257324>>. Acessado em 08 de ago. de 2021.

_____. **Me Ajudem a Identificar as Expressões Abaixo que são Polinômios.** <<https://brainly.com.br/tarefa/47015443?source=offer-page-top-continue>>. Acessado em 08 de ago. de 2021.

_____. **Qual é a Porcentagem de 0,53?** <<https://brainly.com.br/tarefa/44059751>>. Acessado em 12 de mai. de 2021.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)**. Brasília: Secretária de Educação Fundamental., 1998.

_____. **Base Nacional Comum Curricular.** <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf>. Acessado em 12 de out. de 2021. 2021.

BROUSSEAU, G. **Didática e Teoria das Situações Didáticas em Matemática**. Tradução de Maria José Ferreira da Silva e Saddo Ag Almouloud. São Paulo: PUC, 2006.

DOCSITY. **25 Representa Quantos por Cento de 200?** <<https://www.docsity.com/pt/perguntas/25-representa-quantos-por-cento-de-200/288080/>>. Acessado em 09 de ago. de 2021.

_____. **Preciso de pontos, $1+1$?** <<https://www.docsity.com/pt/perguntas/preciso-de-pontos-1-1/288754/>>. Acessado em 09 de ago. de 2021.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6a. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

JACINTO, H.; CARREIRA, S. “assunto: Resposta ao problema do sub14” a internet e a resolução de problemas em torno da competência matemática dos jovens. **Tecnologias e educação matemática**, p. 434–446, 2008.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância**. 2a. ed. Campinas: Papirus, 2004.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5a. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINS, F. F.; GONÇALVES, T. V. O. Informática na educação matemática e científica dos anos iniciais de escolaridade: um estudo sobre as pesquisas da área ensino de ciências e matemática. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências.**, v. 14, n. 3, p. 313–331, 2012.

MATEMÁTICA, F. da. **Como Descobrir a Lógica Aplicada essa Situação?** <<https://forumdematematica.org/viewtopic.php?f=70&t=14325&sid=c139ecd168c708b4ed49ed183fae5fde>>. Acessado em 09 de ago. de 2021.

MATEMÁTICA, A. **Calcule o Limite da Seguinte Função Quando x Tende ao Infinito e Quando x Tende para 1**. <<http://ajudamatematica.com/viewtopic.php?f=120&t=19699&p=56345&hilit=fundamental+2#p56345>>. Acessado em 09 de ago. de 2021.

_____. **A cotangente de um ângulo sendo $1 + \sqrt{2}$, calcular a secante do dobro desse ângulo**. <<http://ajudamatematica.com/viewtopic.php?f=109&t=19842&sid=d20f8c077006513cd8b865ab473c1054>>. Acessado em 08 de ago. de 2021.

_____. **Pagina de Postagem de perguntas**. <<http://ajudamatematica.com/>>. Acessado em 07 de nov. de 2021.

MATEMÁTICA, F. da. **Calcular a Média de Notas com Pesos Diferentes**. <<https://forumdematematica.org/viewtopic.php?f=71&t=14324&sid=c139ecd168c708b4ed49ed183fae5fde>>. Acessado em 09 de ago. de 2021.

MATIKA. **Potenciação sem Propriedades**. <<https://matika.com.br/perguntas/potenciacao-sem-propriedades?k=605216bc>>. Acessado em 09 de ago. de 2021.

_____. **Regras de Três**. <<https://matika.com.br/perguntas/regras-de-tres-?k=tobtb1cb>>. Acessado em 09 de ago. de 2021.

ONUCHIC, L. D. L. R. **Ensino-aprendizagem de Matemática Através da Resolução de Problemas**. 5a. ed. São Paulo: UNESP, 1999.

PINTO, E.; CANAVARRO, A. P. **O papel das representações na resolução de problemas de Matemática: um estudo no 1º ano de escolaridade**. Évora - PT: Departamento de Pedagogia e Educação, 2012.

POLYA, G. **A Arte de Resolver Problemas: Um novo aspecto do método matemático**. 2a. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.