

A Metodologia de Resolução de Problemas na Educação Matemática a Distância: Estratégias para uma Formação Crítica em Tempos de Pandemia

The Problem-Solving Methodology in Distance Mathematical Education: Strategies for Critical Education in Times of Pandemic

Rony Freitas¹

RESUMO

A pandemia causada pela covid-19 tem desafiado os educadores à inserção em práticas educacionais não presenciais, sem deixar de lado ações que colaborem para o desenvolvimento do pensamento crítico. Nesse sentido, o objetivo deste texto é analisar como licenciandos em Matemática reagem a uma proposta pedagógica pautada na resolução de problemas e como vislumbram o seu uso em suas práticas no contexto de educação a distância. As reflexões são ancoradas na Resolução de Problemas como metodologia de ensino e na colaboração e diálogo como pressupostos para essa metodologia. Foram analisadas as participações dos licenciandos em atividades no ambiente Moodle, onde foram provocados a resolver e discutir uma problematização proposta e, em seguida, dialogar sobre o potencial da proposta. Os resultados apontam a importância da colaboração e do planejamento das atividades e o potencial da proposta feita, desde que estudantes e professores tenham acesso às tecnologias necessárias.

PALAVRAS-CHAVE: Resolução de problemas. Educação a distância. Colaboração.

ABSTRACT

The pandemic caused by COVID 19 has challenged us to insert ourselves in non-classroom educational practices, without neglecting actions that can collaborate for the development of critical thinking. In this sense, the objective of this text is to analyze how mathematics future teachers react to a pedagogical proposal based on problem solving and how they envision its use in their practices in the context of distance education. The reflections are based on Problem Solving as a teaching methodology, and on collaboration and dialogue as presuppositions for this methodology. In this research was analysed the interactions among the students in the Moodle environment, where they

¹ Doutor em Educação e Mestre em Informática, ambos pela Universidade Federal do Espírito Santo. Professor no Instituto Federal do Espírito Santo, atuando no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática e na Licenciatura em Matemática. E-mail: freitasrco@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9044-3109>.



were provoked to resolve and discuss a proposed problematization and, afterwards, to discuss the potential of the proposal. The results point to the importance of collaboration and planning of activities and to the potential of the proposal made, provided students and teachers have access to the necessary technologies.

KEYWORDS: Problem solving. Distance Education. Collaboration.

Introdução

Figura 01 - Charge da cartunista Laerte Coutinho



Fonte: Diário do Centro do Mundo²

Começo este artigo com uma charge da cartunista Laerte Coutinho, que diz um pouco sobre nosso momento atual, quando temos deparado com uma fase perversa de negacionismo que nos tem levado para um verdadeiro abismo. O diálogo ilustrado na charge faz-nos lembrar de Górgias, um conhecido sofista que defendia uma epistemologia em que ninguém estaria em posição de contradizer outra pessoa, uma vez que cada um teria a própria forma de enxergar o mundo. Essa ideia em defesa da opinião é contraditória ao que foi proposto por Platão, que dizia que, para tratar com propriedade do que é justo ou injusto, certo ou errado, deveria passar necessariamente pelo conhecimento dos fatos, e não pela mera opinião. Em termos socráticos,

o orador, se quiser tratar do justo e do injusto, deve ser capaz de justificar racionalmente sua posição em relação a essas coisas e, assim, possibilitar a compreensão racional do que torna esta ou aquela coisa justa ou injusta; se o orador não puder produzir um discurso racional acerca do que ele está falando, ele não será capaz senão de transmitir uma opinião, a qual poderá ser certa ou errada,

² Disponível em <https://www.diariodocentrodomundo.com.br/questao-de-opiniao-por-laerte-coutinho/>. Acesso em 16 set. de 2021.

erro ou acerto que só poderá ser verificado por alguém que possua o conhecimento (que o orador não possui) (DINUCCI, 2010, p. 224).

Não se trata de uma defesa incontestável dos fatos, do conhecimento, mesmo porque sabemos que são mutáveis, mas, de qualquer forma, sabemos, principalmente no campo das ciências ou das evidências claramente comprovadas ainda que provisoriamente, que negá-los não é uma atitude sensata. Quem o faz ou tem interesses escusos ou tem alguma limitação cognitiva, ou simplesmente não consegue ter uma visão crítica a respeito das coisas que acontecem ao seu redor. Para nós professores, no contexto escolar, é mais complexo dar conta das duas primeiras, a má-fé ou limitações cognitivas, mas podemos eleger práticas que podem colaborar no desenvolvimento do pensamento crítico e da dúvida. É isso que pretendo aprofundar neste texto, mais especificamente em práticas em educação matemática que ajudem nesse sentido, especialmente aquelas que podem ser levadas e trabalhadas em contextos de educação a distância, impostos pelos momentos de isolamento social a que tivemos de nos submeter. A intenção é mostrar possibilidades de trabalho com a educação matemática a distância *online* que contribuam para o desenvolvimento do pensamento crítico, entendendo que, ao trabalhar em uma perspectiva problematizadora, mesmo com conteúdos exclusivamente matemáticos, podemos favorecer o desenvolvimento de competências cognitivas fundamentais para o exercício da cidadania, por exemplo: observação, exploração, compreensão, investigação, análise, síntese, registro e comunicação.

Há alguns anos, a Educação Matemática a Distância Online tem sido tema de pesquisas no Brasil, por exemplo, Bairral (2018), Borba et al. (2007), Freitas (2013) e Freitas e Costa Júnior (2015), mas o afastamento social imposto pela pandemia causada pela covid-19³ fez com que discussões e ações restritas a uma parcela de educadores matemáticos passassem a ser emergentes para uma imensa maioria de professores brasileiros. Ambientes virtuais, aulas *online*, quadros virtuais, *softwares*, vídeos, enfim, variadas tecnologias digitais passaram a fazer parte do nosso convívio e impor novas formas de ensinar e aprender matemática. Ante essa incorporação forçada de tecnologias digitais, a pandemia levou ao aumento de outras inserções em processos de ensino dos diversos componentes curriculares, entre os quais a matemática, que seria a relação de conteúdos estudados com a

³ Infecção respiratória aguda causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, potencialmente grave, de elevada transmissibilidade e de distribuição global. Fonte: <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/o-que-e-o-coronavirus>. Acesso em 16 set. de 2021.

situação social atual. Não há como desvincular as ações e conteúdos específicos das disciplinas escolares do que tem ocorrido na sociedade como um todo. Se antes isso já era defendido por vários pesquisadores e profissionais da educação, o estado de gravidade da pandemia, agregado a uma falta de organização e senso de humanidade de diversas entidades públicas, tem obrigado a repensar currículos, a priorizar conteúdos e especialmente metodologias que colaborem para o desenvolvimento do pensamento crítico.

D'Ambrosio (2001) já defendia a necessidade de relacionar a matemática com a formação de conceitos éticos. Para ele, desde que se considerem práticas transformadoras, a matemática tem potencial para ser um dos mais importantes instrumentos intelectuais para explicar, entender e inovar, auxiliando principalmente na solução de problemas maiores que têm afetado a humanidade. Para isso, ele defende uma educação crítica que possibilite aos estudantes a “[...] aquisição e utilização de instrumentos comunicativos, analíticos e materiais que serão essenciais para o exercício de todos os direitos e deveres intrínsecos à cidadania” (D'AMBROSIO, 2001, p. 66). Ainda para o mesmo autor, a matemática teria potencial para colaborar, a fim que as pessoas consigam fazer uma análise crítica sobre o que lhes é apresentado e sobre o seu papel na melhoria da sociedade como um todo, interpretando fatos e sabendo reconhecer o papel da ciência na melhoria ou não do bem-estar dos seres humanos (D'AMBROSIO, 1986).

Para que isso ocorra, precisamos focar, cada vez mais, práticas que colaborem para que deixemos simplesmente de teorizar a respeito das coisas e tenhamos ações concretas de mudanças de mentalidades e realidades. Mas nada dessa discussão é nova, muito já tem sido dito a esse respeito, e a diferença é que o momento exige novas posturas, agora em um contexto educacional totalmente dependente do uso de tecnologias. Se presencialmente nos eram exigidos esforços para pautar práticas que colaborassem no desenvolvimento do pensamento crítico, a grande questão é como fazer isso em processos de educação a distância mediados por tecnologia.

Trabalhar com Resolução de Problemas como abordagem metodológica parece ser boa alternativa, mas, embora saibamos que presencialmente já tem sido um desafio, na educação a distância ainda precisamos avançar bastante. Para Freire (2005), utilizar a problematização como estratégia didática é uma forma de libertação, visto que o desafio proposto tende a contribuir, de forma significativa, para a ligação entre o conhecimento da vida e o conhecimento acadêmico. O

pesquisador brasileiro, citado na frase anterior, ainda critica aulas baseadas em explicações e repetições que, infelizmente, repetindo práticas ainda comuns em aulas presenciais, foram muito utilizadas nesse processo de passagem para educação a distância ou aulas remotas. Muito disso por uma inexistência de tempo de preparo para que professores tivessem acesso a outras formas de pensar e fazer matemática em contextos educacionais não presenciais, outras vezes pela dificuldade de acesso à tecnologia por professores e estudantes, e ainda por lacunas no processo de formação desses professores.

Entendo, portanto, que tem sido desafiador levar propostas pedagógicas baseadas na Metodologia de Resolução de Problemas para ambientes virtuais de aprendizagem, mas simultaneamente necessário para que se favoreçam possibilidades de descobertas, diálogo, vontade de aprender e, principalmente, desenvolvimento do pensamento crítico. No sentido de contribuir para essa prática, trago aqui, neste texto, uma reflexão exclusiva sobre a educação a distância (envolve atividades síncronas e assíncronas, fazendo uso de um ambiente virtual de aprendizagem), não me remetendo a aulas remotas (substituição dos momentos de aula na escola por encontros síncronos *online* por webconferência, por exemplo), nem de outras estratégias utilizadas neste momento de isolamento social. Apresento um pouco do contexto vivenciado por professores de matemática em formação, inseridos em uma disciplina de Estágio Supervisionado de um curso de licenciatura em Matemática que foi ministrado a distância, em 2020. O objetivo é descrever uma proposta de uso da Resolução de Problemas como metodologia de ensino para a educação a distância, mas, para além disso, analisar como os licenciandos reagem a essa proposta na condição de estudantes e como vislumbram o seu uso em suas práticas docentes futuras. Este trabalho está inserido em ações desenvolvidas durante estágio de pós-doutoramento, com financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, ao qual agradeço.

Um resgate da Metodologia de Resolução de Problemas

Para oportunizar aos estudantes a liberdade de vivenciar, em sala de aula, presencialmente ou não, estratégias que privilegiem o raciocínio crítico, é preciso trabalhar com uma perspectiva que proporcione essa oportunidade. Uma possibilidade é trabalhar com Resolução de Problemas, especialmente como abordagem metodológica, pelo entendimento de que as sociedades aprendem resolvendo problemas que representam desafios evolutivos. Ao escolhermos essa abordagem, abrimos possibilidades tanto para a valorização daquilo que já foi

construído quanto para a descoberta de novas interligações e possibilidades não antes vislumbradas, pois, ao buscar a solução para uma situação proposta, algo será encontrado, não necessariamente aquilo que se buscava ou, ainda, que era preciso encontrar; às vezes, encontra-se alguma coisa nova que poderá ser relacionada à coisa que já se conhece (RANCIÈRE, 2007).

O que se propõe, metodologicamente falando, é uma ruptura com o sistema explicador, como descrito por Rancière (2007), para o qual não há necessidade de uma explicação para socorrer uma incapacidade de compreender. Isso significa que é totalmente viável que se caminhe no sentido de trazer situações problematizadoras reais, possíveis e desejáveis. Esse filósofo francês ainda acredita que um processo educacional baseado na explicação faz com que o educador constitua o educando como incapaz e, ao fazer isso, acaba ocorrendo o que mais se questiona, que é considerar o aluno como um “pobre coitado”, aquele para quem é preciso fazer reduções no que aprender, porque não terá capacidade de fazê-lo, pelo menos sozinho. Para ele, “o que embrutece o povo não é a falta de instrução, mas a crença na inferioridade de sua inteligência” (RANCIÈRE, 2007, p. 65). Além das aulas baseadas em explicações, há um tipo de aula em que o educador, mesmo aparentemente não fazendo a transferência do conteúdo, “também anula a capacidade de pensar criticamente do educando ou a obstaculiza, porque são aulas que se parecem muito mais com cantigas de ninar do que propriamente com desafios” (FREIRE, 2005, p. 119). Seriam aquelas exposições baseadas na repetição, o que o autor denominou exposições que domesticam ou levam os educandos a dormir embalados. Polya (1995) diz que, se o professor de matemática dedica seu tempo a exercitar os alunos em operações rotineiras, ele perde uma grande oportunidade e acaba por matar nos educandos o interesse, impedindo seu desenvolvimento intelectual. Por outro lado, quando se propõem problemas adequados aos conhecimentos dos alunos, estimulando a resolução por meio de questionamentos instigantes, desperta-se o gosto pelo pensamento independente e estimula-se a curiosidade.

Recorro a Vila e Callejo (2006) para entender problema como aquela situação, com finalidade educativa, cujo método de solução não é imediatamente acessível ao aluno ou ao grupo de alunos resolvidores que tentam resolvê-lo e, para isso, deverão buscar, investigar, estabelecer relações e envolver suas emoções para enfrentar a nova situação que lhes apareceu. Definição próxima a essa também é dada por Pozo (1998), que ainda complementa que uma mesma situação pode ser

um problema para um e não ser para outro, simplesmente por esse não se interessar pela situação. Dessa forma, somos levados a crer que uma situação somente será um problema se o aluno for motivado a querer resolvê-lo. Se a atividade não lhe for significativa, certamente ele não terá nenhuma motivação para encontrar a solução para ela e, portanto, não será um problema para ele, e sim para o professor.

Os autores supracitados ainda dizem que trabalhar por meio de resolução de problemas é uma tentativa intencional de modificar o desenvolvimento habitual das aulas de matemática e exige do professor uma postura diferente em relação à dos alunos, uma postura voltada para situações que favoreçam a confiança dos alunos em sua capacidade de aprendizagem e nos critérios que utilizam para resolver problemas. Vila e Callejo (2006) e Pozo (1998) não deixam de considerar que, para trabalhar nessa perspectiva, o professor deve envolver-se em algumas atitudes e crenças e alguns elementos devem ser considerados para compor a sua prática em sala de aula. Entre esses elementos, logicamente o próprio professor, que traz sua visão de matemática e de educação; os alunos, com suas emoções e crenças; e os problemas selecionados com determinada intenção. Evidentemente, ao trabalharmos com problemas, precisamos estar abertos a novas possibilidades não pensadas e não objetivadas explicitamente, mas não podemos deixar de considerar a seguinte questão: Para que e por que propusemos determinada situação-problema a nossa turma?

Muito importante nesse processo de construção é considerar que, embora a aprendizagem ocorra no coletivo, as experiências são individuais e talvez a abordagem metodológica por meio da resolução de problemas seja uma forma de ajudar a externar essas experiências e fazer emergir situações que não apareceriam ou seriam minimizadas por outro processo qualquer de ensino, além de contribuir para as construções que são pessoais e, assim, respeitar as individualidades e maximizar o processo de aprendizagem. Para Skovsmose (2007a), o ensinar matemática significa oferecer o melhor ambiente possível para que o estudante produza o próprio conhecimento, entendendo que esse ambiente inclui as práticas comunicativas entre professor e estudantes e todos os outros aspectos relevantes que facilitem construções, o que leva à importância da colaboração e do diálogo.

A Colaboração e o Diálogo em Contextos de Educação a Distância

O momento em que vivemos, principalmente a forma como a sociedade se tem organizado atualmente, impõe-nos um modelo educacional diferente do que se

tem pensado e seguido nos dias de hoje, exigindo confronto de opiniões e pontos de vista diferentes, para chegar a consensos em todos os espaços da vida cotidiana, passando pela escola. A inserção das tecnologias digitais em nossa vida tem implicado mudanças de posturas e de ações, levando à necessidade de desenvolvimento do pensamento crítico, de tal forma a processar rapidamente a quantidade de informações e estímulos que nos chegam de todas as partes. Isso significa que é necessário um novo enfoque da educação, de acordo com as necessidades formativas da sociedade atual, ou seja, um enfoque no diálogo, o que aproximaria a escola dos movimentos dessa sociedade. Para isso, é necessário haver um movimento que fomente, cada vez mais, a colaboração, pois, “[...] na aprendizagem colaborativa, o conhecimento é um produto social e o processo educacional é facilitado pela interação social em um ambiente que propicia a colaboração dos colegas, a avaliação e a cooperação” (MISKULIN; SILVA, 2010, p. 120). Zangara e Sanz (2020) apontam que a colaboração no contexto escolar ajuda o indivíduo a aprender mais e melhor e a interação é intimamente vinculada a ela. Quando ocorre a interação, as dimensões social e afetiva são fortalecidas, mas, por outro lado, isso exige que se façam bons planejamentos, para que a valorização da afetividade torne central o compromisso do próprio trabalho e do trabalho com outros.

As mesmas autoras afirmam que a aprendizagem colaborativa é basicamente centrada no diálogo, negociação, palavras e a aprendizagem em rede constitui um ambiente de conversação. Acrescentam que, nesse contexto, a aprendizagem é um processo dialético e dialógico no qual um indivíduo contrasta seu ponto de vista pessoal com o de outro, até que um acordo seja alcançado. Tratando-se de aprendizagens em contextos de educação a distância, Borba et al. (2007) apontam que professores e tecnologia participam e interagem ativamente, levantando incertezas que alimentam a busca por compreensões e suscitam novas incertezas.

Para esses autores, agindo assim, seres humanos e mídias planejam e desenvolvem ações de interesse do grupo, respeitando individualidades, e assim, de forma colaborativa, produzem conhecimentos no ciberespaço. Os autores chamam a atenção para que não se banalize o processo de participação das pessoas nesse processo, que não se deve limitar a simplesmente aceitar ou refutar ideias sem um argumento sólido. Para eles, somente assim os sujeitos serão cocriadores da emissão e da recepção. Desse ponto de vista, as produções de dois ou mais indivíduos que trabalham em função de uma meta comum tendem a ser mais ricas

do que quando se trabalha individualmente, pois são elaboradas com base em interações, negações e diálogos que dão origem a novos conhecimentos (CORREA, 2000).

Na educação a distância, a colaboração e o diálogo ganham importância maior, principalmente porque não há contatos físicos nem trocas de impressões com o uso do corpo. Nesse caso, há uma relação de via dupla, é necessário fazer uso de abordagens pedagógicas que propiciem e motivem a colaboração e o diálogo, como a Metodologia de Resolução de Problemas; por outro lado, é extremamente necessário que existam esses dois elementos, para que tais abordagens colaborem na produção de significados e aprendizagens. Para que isso ocorra, é necessário haver um replanejamento da educação, refletindo a respeito do que estamos ensinando e como estamos ensinando, com ações voltadas para o desenvolvimento da compreensão, do raciocínio lógico-dedutivo, da resolução de problemas, da capacidade de modelar situações, entre outras.

Zangara e Sanz (2020), citando Driscoll e Vergara (1997), enumeram cinco elementos que caracterizam a aprendizagem colaborativa: 1) responsabilidade individual: todos os membros são responsáveis por seu desempenho individual dentro do grupo; 2) interdependência positiva: os membros do grupo devem depender uns dos outros para atingir o objetivo comum; 3) habilidades de colaboração: as habilidades necessárias para o grupo funcionar de forma eficaz, como trabalho em equipe, liderança e resolução de conflitos; 4) promoção de interações: os membros do grupo interagem para desenvolver relacionamentos interpessoais e estabelecer estratégias de aprendizagem eficazes; 5) processo do grupo: o grupo reflete e avalia periodicamente seus desempenhos, fazendo as mudanças necessárias para aumentar sua eficácia. As mesmas autoras ainda afirmam que, para esse tipo de trabalho, deve ser considerada inicialmente uma etapa individual, privilegiando a organização dos conhecimentos e seu papel no grupo, seguida de etapas de trabalho colaborativo, culminando em uma etapa de autoavaliação individual e do grupo.

Isso requererá do professor uma dedicação de tempo para que se faça o planejamento didático, que deverá ser pautado na determinação dos objetivos didáticos da atividade de trabalho colaborativo, estruturação das tarefas individuais e em grupo, considerando os recursos tecnológicos necessários, separação dos grupos, segundo critérios claros das escolhas, definição das tarefas do docente em

cada etapa, autoavaliação do trabalho individual e em grupo e finalização dos trabalhos em grupo com análise e devolução aos estudantes.

A partir daí, Zangara e Sanz (2020), apontam alguns elementos que ajudam no processo de avaliação da aprendizagem em grupo, considerando que a aprendizagem colaborativa requer algum tipo de compreensão ou base compartilhada, envolve fenômenos como a negociação e a troca de significados e se deve avaliar a construção colaborativa com base em seu arcabouço argumentativo. Sendo assim, preveem a análise do argumento inicial, das evidências que apoiam esse argumento, das vinculações à ideia inicial, da relevância dessas vinculações e de elementos que modificam os argumentos apresentados.

Procedimentos metodológicos

Em 2020, inseridos em um novo contexto e sob a imposição de uma pandemia que assolou o mundo, fomos forçados a nos adaptarmos a aulas não presenciais em nossas práticas. Fomos pegos com o período letivo já iniciado, o que forçou a mudanças de estratégias e adaptações aos planejamentos já feitos e em andamento. Trago o caso ocorrido na licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo *campus* Vitória, mais especificamente no componente curricular Estágio Supervisionado III, ofertado no sétimo período do curso. Todos os componentes foram muito afetados no processo, mas esse talvez tenha sido o que mais passou por desgastes com o processo, pela dependência de presencialidade em contextos reais de ensino. As situações foram repensadas para não só tentar suprir a perda do contato direto com professores e estudantes, mas também refletir sobre dificuldades e possibilidades de práticas docentes, bem como sobre o momento social e político atual. Foi um momento totalmente desafiador, uma vez que a pandemia nos pegou com o curso em andamento. Já fazíamos uso do ambiente virtual Moodle como plataforma de apoio às atividades presenciais, mas, devido ao isolamento social, tivemos que remodelar totalmente a oferta e passar a fazer todas as atividades totalmente a distância.

Nessa retomada, mesclamos momentos de aulas *online* síncronas por webconferência e atividades desenvolvidas do ambiente Moodle. Começamos com uma discussão sobre o momento em que nos encontrávamos, usando como referência a palestra intitulada “Educação Matemática em tempos de pandemia”, proferida pelo professor da Universidade Federal da Bahia – UFBA, doutor Jonei

Cerqueira Barbosa⁴. Substituímos o acompanhamento de práticas nas escolas por rodas de conversas feitas com professores de redes públicas e privadas de ensino, com foco especialmente em estratégias e dificuldades encontradas nesse momento. Substituímos a prática de regência por gravações de videoaulas pelos alunos, as quais foram debatidas. Ademais, discutimos sobre a possibilidade de uso da Resolução de Problemas como metodologia de ensino na educação a distância. É exatamente essa última atividade que é objeto de análise neste artigo.

Foi proposta aos estudantes a resolução colaborativa de um problema. Trata-se da adaptação de um problema bem conhecido, proposto por Malba Tahan em seu livro “Matemática divertida e curiosa” (TAHAN, 2001). Além disso, os estudantes foram provocados a refletir e discutir sobre a proposta e seus potenciais para uso com estudantes. A principal intenção era levantar como os futuros professores se relacionam com práticas de resolução de problemas em ambientes virtuais e, principalmente, se estão preparados para utilizá-la em situações reais de sala de aula, em ambientes virtuais.

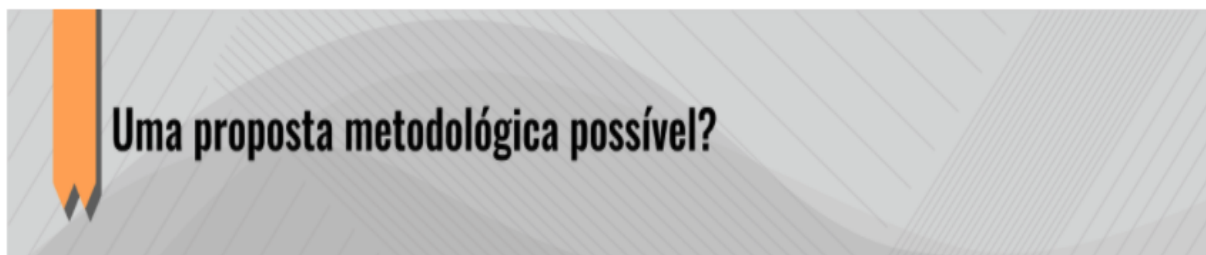
A princípio foram feitos questionamentos, e, sem nenhuma explicação, os estudantes foram levados a resolver a situação dialogando entre si em um Fórum. Os questionamentos tinham como intenção a resolução do problema proposto, mas, mais que isso, a discussão sobre esse tipo de atividade na educação a distância. As ações foram analisadas na compreensão de que a Resolução de Problemas é uma forma de, pela educação matemática, criar um contexto que propicie diálogos, criticidade e criatividade para lidar com a matemática e com situações cotidianas que defrontamos. Foram analisados os posicionamentos e diálogos feitos por meio de fóruns do Moodle, quando os estudantes puderam resolver as atividades, compartilhar suas descobertas e angústias e validar, ou não, a proposta feita. Participaram 23 estudantes e os dois professores do componente curricular. As falas apresentadas e analisadas neste artigo foram selecionadas por representarem as ideias gerais escritas pelos estudantes no Moodle e por serem mais significativas no que diz respeito às temáticas aqui abordadas. Os nomes dos estudantes são fictícios e a divulgação das falas foram autorizadas.

Discussão dos Dados

Foi proposta aos licenciandos a tarefa apresentada na figura 02 a seguir:

⁴ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=EQCw-tsqzao>. Acesso em 16 set. de 2021.

Figura 02 - Atividade de resolução de problema proposta



Prezados(as),

Há anos que a Metodologia e Resolução de Problemas tem sido defendida por pesquisadores em Educação Matemática como essencial para os processos de ensino e de aprendizagem em Matemática, na busca de rupturas com sistemas baseados na transmissão ou Educação Bancária como dizia Paulo Freire. Se a implantação de tal metodologia já se apresentava como um desafio no dia a dia do professor de matemática em uma sala de aula presencial, isso se potencializou quando nos vimos obrigados a nos adequar à modalidade de Educação a Distância, sem uma preparação prévia. Várias novas questões têm surgido nesse contexto, complementarmente a outras que já tínhamos, entre elas: É possível trabalhar com a Metodologia de Resolução de Problemas fazendo uso de um ambiente virtual de aprendizagem? Quais são os recursos que podemos fazer uso para auxiliar nesse caso? Como deve se dar a interação com e entre os alunos? Como motivar as discussões em grupo? Como lançar novos questionamentos a fim de promover a reflexão sem dar respostas prontas? Como respeitar individualidades? Enfim, queremos que nessa semana tenhamos esse debate. Para isso propomos a seguinte tarefa:

Resolução Colaborativa de um Problema

Problema das Abelhas - adaptado de Tahan (1987)*


Muito já se falou sobre a grande capacidade matemática das abelhas. Evidentemente que não podemos chegar ao ponto de achar que elas fazem cálculos ou observações geométricas, mas temos que considerar a grandiosidade de sua organização e construções.

Um exemplo disso é a forma escolhida por elas para construir suas colmeias, algo verdadeiramente surpreendente. Os alvéolos são feitos com cera e são construídos e dispostos de forma que sejam o mais econômico possível. Com isso, consegue-se um maior espaço de armazenamento gastando a menor quantidade de material possível.

Sabemos que as abelhas utilizaram uma forma poligonal para seus alvéolos e, além disso, que essa forma é hexagonal. Mas, por quê? Sua tarefa é responder as questões a seguir, tão sabiamente resolvidas pela natureza.

- Entre os polígonos de mesma quantidade de lados e mesmo perímetro, por que os regulares possuem maior área?
- Entre os polígonos regulares de mesmo perímetro, por que aqueles com maior quantidade de lados possuem maior área?
- Entre os polígonos regulares, por que as abelhas escolheram os hexágonos para suas colmeias? Que outras formas elas poderiam ter escolhido?

* TAHAN, M. As Maravilhas da Matemática. 6. ed. Rio de Janeiro: Edições Bloch, 1987

Utilizem o **Fórum 2: Resolução colaborativa de problema** para fazerem  seus posicionamentos e debaterem com seus colegas. Procurem argumentos que justifiquem suas posições. Aproveitem para dizerem como procederiam para trabalhar esse problema em um contexto de educação a distância, suas potencialidades e fragilidades. Vocês têm até o dia 16/08 às 23h59 para fazerem suas considerações.


 Fórum 2: Resolução colaborativa de problema

Fonte: Sala no Moodle do componente curricular Estágio Supervisionado III

Os licenciandos foram provocados tanto a resolver o problema proposto quanto a refletir sobre possibilidades pedagógicas dele e, sobretudo, se esse tipo de abordagem poderia ser levado para um contexto real de ensino com estudantes. Evidentemente apareceram dúvidas, principalmente quanto à efetividade desse tipo

de atividade em um contexto prático de sala de aula a distância, conforme pode ser visto na figura 03.




Figura 03 - Trecho de fala da licencianda Marta no fórum Resolução colaborativa de problema

	METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS
	por Marta - terça, 11 Ago 2020, 14:12
<p>A Resolução de Problemas requer discussões em grupos e o acompanhamento do professor durante o desenvolvimento, acredito que com a educação à distância, passar esse tipo de problema é um grande desafio para conseguir atingir aquilo que é proposto em uma resolução de problema, devido as suas etapas de processo. Presencialmente ocorre um debate "ao vivo", já a distância isso só seria alcançado caso seja realizado uma conferência, por exemplo. Discussões como essas em um fórum, tem a questão de esperar os demais colegas lerem, debaterem e cada um em seu fórum fica ainda mais difícil. Na minha opinião, se for necessário passar esse tipo de aula, deveria ser ao vivo em uma conferência, além das discussões dos grupos no mesmo momento, teria como comentado inicialmente, o acompanhamento do professor</p>	

Fonte: Sala no Moodle do componente curricular Estágio Supervisionado III

A fala da estudante põe dúvidas sobre o processo de aprendizagem e principalmente do uso da Metodologia de Resolução de Problemas em práticas de educação a distância, destacando a importância da presencialidade e especialmente do contato físico com o professor. Até aquele momento, a licencianda não havia percebido que é importante propiciar situações que fazem o estudante trazer para a sala de aula toda a sua bagagem de conhecimento extraescolar, sem antes mesmo de qualquer esclarecimento prévio. Ao mesmo tempo, fazer propostas desse tipo, deixando os estudantes refletirem sobre o que já conhecem ou não, pode ajudá-los a se perceberem não como inferiores, mas também como portadores de conhecimentos que outros não têm, crendo que pode, sim, haver falta de conhecimento sobre certo assunto, porém não os tornam inferiores, o que o inferioriza é a crença nessa inferioridade (RANCIÈRE, 2007). Há, na fala, talvez uma projeção nos estudantes de dificuldades sentidas pela própria licencianda. Na figura 04 a seguir, é apresentado um diálogo ocorrido entre dois licenciandos sobre o problema apresentado, com destaque para a resolução de um dos itens.

Figura 04 - Trecho de um diálogo entre João e Vitor no Fórum 2: Resolução colaborativa de problema

	RESOLUÇÃO COLABORATIVA DE PROBLEMA - REFLEXÕES
	por João - quinta, 13 Ago 2020, 11:06
<p>Temos passado por um período de adaptação as novas mudanças impostas, onde temos vislumbrado o ambiente de aulas à distância, que ainda é uma novidade para gente. Neste momento online, há um misto de sensações, pelo menos para mim: haveria da minha parte um receio em aplicar um problema e pedir que os alunos resolvessem de forma colaborativa, pois muitas vezes os alunos não teriam essa interação, não haveria esse compartilhamento de ideias, e o problema acabaria sendo resolvido de forma individual, sem que houvesse essa troca de ideias, que é muito importante no ambiente escolar. A Resolução de Problemas é uma das alternativas, mas creio que ainda podemos sistematizar e analisar a viabilidade de sua aplicação.</p>	
<p>O problema proposto para nossa aula seria um ótimo problema para ser discutido em grupos reunidos, realizando rascunhos e sistematizando as ideias a serem apresentadas. No modo à distância, eu já vejo um pouco de dificuldade para a interação, por questões de adaptação a esse momento ainda, é uma coisa nova para todos nós. No curso de Licenciatura em Matemática, tivemos aulas de Informática para a Educação Matemática e observamos a existência de diferentes softwares e aplicativos que nos auxiliam a desenvolver o ensino de matemática e relacionar com aquilo que temos aprendido em sala de aula. Um exemplo muito bom é o Geogebra.</p>	
<p>Vamos agora, a algumas reflexões a respeito do problema proposto sobre as abelhas e suas colmeias:</p>	
[...]	
<p>b) Entre os polígonos regulares de mesmo perímetro, por que aqueles com maior quantidade de lados possuem maior área?</p>	
<p>A área de um polígono regular é dada pela multiplicação do semiperímetro (p) pelo apótema do polígono. A área do polígono regular ela vai ser maior com o polígono de maior quantidade de lados, pois quanto maior for a quantidade de lados, maior vai ser o seu semiperímetro, desta forma, a área do polígono com maior quantidade de lados será sempre maior, relacionando sempre a medida do apótema.</p>	
[...]	
	Re: RESOLUÇÃO COLABORATIVA DE PROBLEMA - REFLEXÕES
	por Vitor - quinta, 13 Ago 2020, 11:06
<p>No item b você nos traz que a área de um polígono regular é dada pela multiplicação do semiperímetro (p) pelo apótema do polígono. E que quanto maior for a quantidade de lados, maior vai ser o seu semiperímetro. Penso que o semiperímetro será o mesmo para qualquer quantidade de lados, pois a condição do problema nos diz que "Entre os polígonos regulares de mesmo perímetro". Logo se apresentam mesmo perímetro também apresentam o mesmo semiperímetro. Mas usando seu raciocínio podemos observar que os polígonos regulares que apresentam uma maior quantidade de lados vão apresentar um apótema maior. Vemos também que quando um polígono apresenta uma quantidade n de lados e quando n tende ao infinito o polígono se tornará um círculo, logo o maior apótema de um polígono de perímetro P pode apresentar será o raio R do círculo que apresenta a circunferência com medida igual à P.</p>	
	Re: RESOLUÇÃO COLABORATIVA DE PROBLEMA - REFLEXÕES
	por João - quinta, 13 Ago 2020, 11:06
<p>Excelente colocação [REDACTED], eu não tinha analisado este tópico da questão, onde devíamos observar que os polígonos são de mesmo perímetro. Destacamos aí, a importância dos grupos e da interação entre os colegas, que propicia a reflexão da questão e a construção de forma colaborativa da resolução de problemas. Sozinho, não me atentei a este detalhe. Sua colocação de quando o polígono tende a aumentar sempre o número n de lados e se tornar um círculo também é de grande valia, haja vista que em sala de aula, uma reflexão a respeito disto fosse muito importante em uma aula sobre polígonos e sua relação com a circunferência e círculo. Obrigado pelas contribuições!</p>	

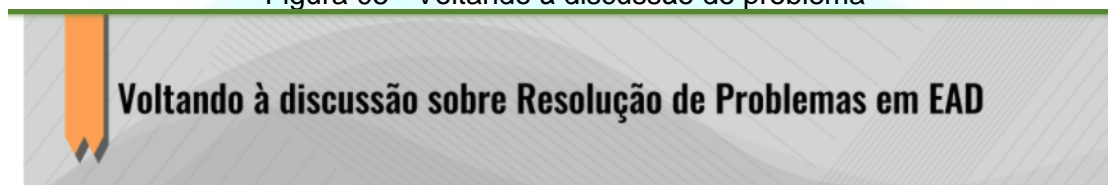
Fonte: Sala no Moodle do componente curricular Estágio Supervisionado III

Há de se destacar no texto a valorização da interação no processo: primeiramente, João pôs em dúvida se os alunos realmente resolveriam o problema de forma colaborativa, pois não teriam interação; logo, não haveria o compartilhamento de ideias, tão importante no ambiente escolar; por outro lado,

após a intervenção de Vitor em uma solução dada por ele, João experimentou uma interação que o ajudou a perceber uma falha na elaboração da solução apresentada por ele e confirmou isso falando sobre “a importância dos grupos e da interação entre os colegas, que propicia a reflexão da questão e a construção de forma colaborativa da resolução de problemas”. Isso reforça a ideia de Borba et al. (2007), quando consideram a interação como condição necessária para a aprendizagem matemática, pois as trocas de ideias são o cerne do que eles consideram “fazer” matemática.

No módulo seguinte, o problema é novamente apresentado, agora com a possibilidade de manipulação de *applets* do Geogebra, seguida de questionários, conforme pode ser visto na figura 05. Os usuários deveriam manipular os *applets* e apontar, como verdadeiras ou falsas, as afirmativas indicadas.

Figura 05 - Voltando à discussão do problema



Prezados(as),










Muitas discussões, dúvidas, propostas ocorreram na semana anterior, quando propusemos que vocês resolvessem um problema de forma colaborativa. Após esse exercício como alunos é hora de refletirmos um pouco sobre a prática da docência levando em consideração a Metodologia de Resolução de Problemas dentro da Modalidade de Educação a Distância. Queremos que retomem as questões já postas na semana anterior: É possível trabalhar com a Metodologia de Resolução de Problemas fazendo uso de um ambiente virtual de aprendizagem? Quais são os recursos que podemos fazer uso para auxiliar nesse caso? Como deve se dar a interação com e entre os alunos? Como motivar as discussões em grupo? Como lançar novos questionamentos a fim de promover a reflexão sem dar respostas prontas? Como respeitar individualidades? Enfim, queremos que nessa semana tenhamos esse debate. Para isso propomos as seguintes tarefas:

Voltando ao problema

E agora, será que após responder aos questionários dá para responder às questões colocadas inicialmente no Problema das Abelhas? Vocês acham que a estratégia utilizada favoreceu o uso da resolução de problemas como metodologia em ambientes online? A proposta facilitou a autonomia no processo de aprendizagem? Os recursos utilizados foram enriquecedores para o processo? Os questionamentos foram suficientes para a compreensão e resolução do problema colocado no Fórum 2? Essa atividade poderia ser replicada em um contexto escolar real? Quais as dificuldades? Quais as potencialidades? Utilizem o [Fórum 3: Voltando ao problema](#) para fazerem esse debate. Fiquem à vontade para acrescentarem o que quiserem!

Atividades e Questionários

Leiam as atividades e respondam aos questionários. Ao final de cada atividade há um link para o questionário correspondente. Clique nele e responda às perguntas sobre o conteúdo estudado. Para cada questionário anote suas dúvidas, suas conclusões, suas sugestões. Isso será importante para a próxima tarefa. Será bom se ao final de cada questionário, você converse com algum(a) colega sobre o que fez.

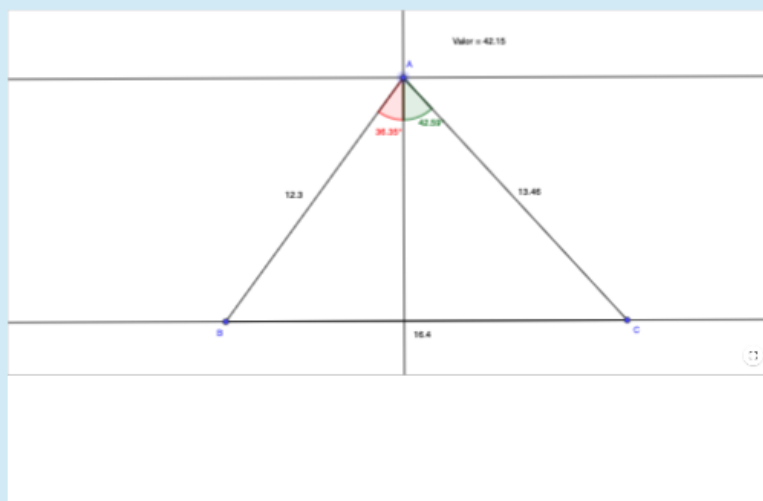
-  Atividade 1
-  Questionário 01
-  Atividade 2
-  Questionário 02
-  Atividade 3
-  Questionário 03
-  Atividade 4
-  Questionário 04
-  Fórum 3: Voltando ao Problema

Fonte: Sala no Moodle do componente curricular Estágio Supervisionado III

Eram quatro atividades: na primeira, por meio de manipulação dos vértices de um triângulo construído sobre duas retas paralelas, os licenciandos deveriam concluir que, mantendo-se a área, o menor perímetro seria para um triângulo isósceles; na segunda, em um triângulo que possui dois vértices coincidindo com os focos de uma elipse e o terceiro livre sobre a elipse, por manipulação desse terceiro, deveriam concluir que, para um perímetro fixo, a maior área ocorre quando o triângulo é isósceles; a consequência disso seria dizer que, entre os triângulos de mesmo perímetro, o equilátero possui a maior área, generalizando que o mesmo raciocínio ocorrerá para polígonos regulares; na terceira, agora fazendo uso de planilha eletrônica, os licenciandos foram convidados, mediante a dedução de cálculo de área de polígonos regulares a partir de seu apótema de semiperímetro, a concluir que, entre polígonos regulares de mesmo perímetro, quanto maior o número de lados, maior será a área; finalmente, na quarta, fizeram manipulações para concluir que o polígono regular de maior número de lados que permite ladrilhamento é o hexágono. Apresento, na figura 06, apenas a primeira atividade.

Figura 06 - *Applet* do Geogebra presente no Moodle para manipulação

Você teve a possibilidade de manipular duas construções feitas com o software GeoGebra. A primeira questionava sobre o comprimento de uma curva construída com dois segmentos de reta. Você deve ter concluído que o menor comprimento é conseguido quando os dois ângulos têm a mesma medida. A segunda construção apresenta um triângulo com uma de suas bases sobre a reta s e o vértice oposto a esta base sobre uma reta r paralela à reta s . Baseando-se nas movimentações feitas, assinale verdadeiro ou falso para cada uma das proposições a seguir:



Fonte: Sala no Moodle do componente curricular Estágio Supervisionado III

Após a manipulação do *applet*, eram apresentadas algumas questões para que o licenciando assinalasse falso ou verdadeiro. Ao terminar as marcações e verificar as respostas, havia a opção de rever o que marcaram ou finalizar. Ao

finalizar, era apresentado um *feedback*. Na figura 07 a seguir, apresentam-se as questões relativas a essa primeira atividade e os *feedbacks*.




Figura 07 - Questões propostas para a atividade 01

Questão	Feedback
Independente da posição do ponto A o triângulo ABC possui sempre a mesma área.	Verdadeiro, pois ao movimentar o ponto A mantemos o triângulo ABC com a mesma base (BC) e mesma altura, já que as retas r e s são paralelas.
Um triângulo isósceles possui perímetro maior que um triângulo escaleno de mesma área.	Falso, um triângulo isósceles terá perímetro menor que de um triângulo escaleno.
Um triângulo retângulo pode possuir perímetro maior que um triângulo escaleno de mesma área.	Verdadeiro, pois um triângulo retângulo pode ser escaleno.
Um triângulo equilátero sempre possui o menor perímetro entre os triângulos de mesma área.	Verdadeiro. A afirmativa é verdadeira se extrapolarmos o caso apresentado para os outros vértices, formando assim um triângulo equilátero.

Fonte: Sala no Moodle do componente curricular Estágio Supervisionado III

Após as quatro atividades propostas, os licenciandos foram convidados a participar do Fórum 3: Voltando ao problema. Nesse fórum, eles deveriam discutir, tendo por referência as seguintes questões: Vocês acham que a estratégia utilizada favoreceu o uso da Resolução de Problemas como metodologia em ambientes *online*? A proposta facilitou a autonomia no processo de aprendizagem? Os recursos utilizados foram enriquecedores para o processo? Os questionamentos foram suficientes para a compreensão e resolução do problema apresentado no Fórum 2? Essa atividade poderia ser replicada em um contexto escolar real? Quais as dificuldades? Quais as potencialidades? Acrescentem o que quiserem. Na figura 08, são apresentadas algumas considerações feitas pelos licenciandos.

Figura 08 - Participação de licenciandos no Fórum 3: Voltando ao problema

	<p>RESOLUÇÃO COLABORATIVA DE PROBLEMA - REFLEXÕES por Briene - domingo, 23 Ago 2020, 23:55</p>
<p>Na minha resposta ao fórum da semana passada considerei que essa abordagem com o problema das abelhas até poderia ser trabalhada à distância (aula online), mas não por fórum. Porém depois de ler todas as atividades e responder aos questionários entendi a estratégia de ensino adotada pelos professores e com isso mudei de opinião, pois depois de refletir e buscar respostas para os problemas da semana passada - que foram desafiantes, mesmo em meio ao acesso a tecnologia - as atividades e tarefas passadas nessa semana fizeram sentido e acredito que não seria a mesma coisa se já começássemos com as atividades dessa semana. Como o professor Jonei citou na palestra do primeiro fórum, "nesse modelo, tivemos chance de uma experiência matemática real" e não apenas a matemática pela matemática.</p>	
	<p>RESOLUÇÃO COLABORATIVA DE PROBLEMA - REFLEXÕES por Vitor - domingo, 23 Ago 2020, 15:03</p>
<p>Ficou bem claro após responder os questionários por quais motivos as abelhas usam hexágonos em suas colmeias. O ambiente do fórum, que foi a primeira parte da atividade, foi bom pois trouxeram reflexões que foram úteis para a segunda parte da atividade. A primeira parte sozinha realmente não teria sido o suficiente para elucidar as perguntas, mas com o auxílio das atividades e juntamente com os questionários todas as perguntas foram esclarecidas. Essa atividade evidencia também o fato de que uma atividade que traz uma investigação/resolução de problemas deve ser feita com muito planejamento por parte dos professores, que elaboraram as atividades e as construções no Geogebra. O planejamento para uma atividade como essa deve ser feito com antecedência, pois além de planejar o espaço para investigação e discussão dos alunos deve-se também planejar as ferramentas que os ajudarão nas investigações. Após essa atividade tive meu horizonte expandido sobre quais abordagens podem ser feitas nas aulas não presenciais, mas também me mostrou que uma atividade que envolva o raciocínio crítico envolve muito mais planejamento também.</p>	
	<p>RESOLUÇÃO COLABORATIVA DE PROBLEMA - REFLEXÕES por João - domingo, 23 Ago 2020, 12:39</p>
<p>Retornando ao problema das abelhas, este passo a passo, onde visualizamos o que acontece no Geogebra e esta manipulação, nos permitiu compreender um pouco melhor acerca da resolução do problema. De modo particular, ainda tenho um pouco de receio ao manipular o geogebra, mas é uma ferramenta possível e passível de ser utilizada neste momento em que estamos isolados socialmente. Os recursos utilizados e expostos foram bem colocados e elaborados, e com certeza facilitam o aprendizado dos alunos, muitas vezes nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. A tecnologia pode se tornar uma grande aliada do aprendizado, se utilizada de forma correta e satisfatória, os alunos podem desenvolver interações via whatsapp, zoom, google meet, e compartilhar os aprendizados que estão sendo construídos. Com certeza, é um recurso muito importante, além de ser visual e manipulativo para a resolução de problemas.</p>	

Fonte: Sala no Moodle do componente curricular Estágio Supervisionado III

A posição de Briene, quando falou da “estratégia de ensino adotada pelos professores”, destaca a importância do planejamento, ao trabalhar com Resolução de Problemas, o que reforça o que é dito por Zangara e Sanz (2020), quando ressaltam que um bom planejamento é essencial para fortalecer a colaboração, a motivação e a significação das atividades. Vitor também reforçou a importância do planejamento, destacando que “essa atividade evidencia também o fato de que uma atividade que traz uma investigação/resolução de problemas deve ser feita com muito planejamento por parte dos professores”. Complementar a isso, Vitor destacou a estratégia utilizada, com uma proposta mais aberta inicialmente e complementada com a segunda parte da atividade, coerente com o proposto por Vila e Callejo (2006), quando dizem que um problema parte de uma finalidade educativa, mas não

tem, a priori, um método de solução imediatamente acessível ao aluno. Vitor finalizou dizendo que teve seus horizontes expandidos, afirmando que consegue agora pensar “sobre quais abordagens podem ser feitas nas aulas não presenciais” e reforçando que “uma atividade que envolva o raciocínio crítico envolve muito mais planejamento também”. João destacou o potencial do Geogebra com recurso didático nessa perspectiva de educação a distância, por ser “visual e manipulativo para a resolução de problemas”. João ainda falou da importância das interações, ao afirmar que, utilizando o *software* e trabalhando com resolução de problemas, “os alunos podem desenvolver interações via whatsapp, zoom, google meet, e compartilhar os aprendizados que estão sendo construídos”. Tal importância é destacada por Miskulin e Silva (2010), que apontam que a aprendizagem colaborativa é centrada no diálogo, negociação, palavras, motivados pela constituição de ambientes de negociação.

Considerações Finais

Comecei este texto trazendo um pouco sobre a importância de focar processos educacionais que privilegiem o desenvolvimento da criticidade, especialmente em contextos em que o conhecimento científico tem sido questionado, trazendo consequências desastrosas para a sociedade como um todo. Apontei a Metodologia de Resolução de Problemas como uma possibilidade de ação pedagógica, mas simultaneamente pus ainda como um desafio levar tal metodologia para contextos de aulas não presenciais. Trouxe para discussão uma vivência experimentada na disciplina Estágio Supervisionado III do curso de licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo, ofertada na modalidade educação a distância.

A atividade em discussão tratou de alguns questionamentos sobre o ladrilhamento com hexágonos, levando a discussões sobre relação entre área e perímetro em polígonos regulares. Para além da resolução matemática do problema, buscamos discutir potencialidades e dificuldades da replicação de tal proposta em contextos escolares, especialmente em atividades não presenciais. A análise dos resultados foi feita referenciada especialmente em teorias relacionadas à Resolução de Problemas e da colaboração, ressaltando a necessidade da intencionalidade das ações e a importância do diálogo para a aprendizagem em rede (MISKULIN; SILVA, 2010; VILA; CALLEJO, 2006).

Inicialmente, com a proposição de resolução mais aberta, os licenciandos encontraram dificuldades e muitos apontaram que seria difícil trabalhar com alunos a

distância nessa perspectiva. Alguns apontaram dificuldades operacionais e de acesso a equipamentos e *internet*, outros disseram que os alunos não estariam dispostos a trabalhar em colaboração, essencial para a Metodologia de Resolução de Problemas. Algumas dessas considerações tiveram como referência experiências vivenciadas pelos próprios licenciandos como estudantes. Porém, diálogos como os de João e Vitor aqui relatados apontam essa possibilidade e, mais que isso, mostram que incertezas e refutações, quando feitas com base em argumentos sólidos, podem contribuir para a aprendizagem coletiva (BORBA; MALHEIROS; ZULATTO, 2007).

Uma coisa a ser ressaltada é a importância do planejamento para esse tipo de proposta. A segunda etapa da atividade requereu estudo e elaboração detalhada, para que, passo a passo, os estudantes fossem refletindo e avançando na compreensão do que estavam vivenciando, mediante manipulações em *applets* feitos no Geogebra, interações com planilha eletrônica e, a partir disso, fossem motivados a interagir entre eles. Como disse o licenciando Vitor, “o planejamento para uma atividade como essa deve ser feito com antecedência, pois além de planejar o espaço para investigação e discussão dos alunos deve-se também planejar as ferramentas que os ajudarão nas investigações”. Somente assim teremos mais chance de profundidade e riqueza nos atos de comunicação propostos (BORBA; MALHEIROS; ZULATTO, 2007).

Compreendo, mesmo assumindo que ainda há um caminho a ser percorrido, que a proposta aqui descrita e analisada aponta o potencial do uso da Metodologia de Resolução de Problemas na modalidade de educação a distância, para contribuir no desenvolvimento do pensamento crítico. Concordando com Freire (1992), acredito que não é possível ensinar a aprender, mas que, ao utilizarmos estratégias adequadas para ensinar um conteúdo, podemos contribuir para que os estudantes tomem o conhecimento para si e assim se vão tornando sujeitos cada vez mais críticos. Exercitar tal criticidade no contexto escolar pode apresentar-se como forte aliada para a libertação do estudante, como suporte à cidadania crítica, uma vez que “fazer uma crítica significa conceitualizar que o que é o caso pode não ser o caso, mas poderia ser mudado. [...] o pensamento crítico aponta tensão entre o que é e o que pode ser” (SKOVSMOSE, 2007b, p. 153).

Como trabalho futuro, gostaria de ressaltar a importância de aprofundamento em processos de avaliação da aprendizagem em contextos de educação a distância com foco na colaboração, segundo propõem Zangara e Sanz (2020). O curto

intervalo de tempo e o fato de ter focado apenas uma etapa de todo processo formativo dos licenciandos dentro da disciplina não permitiram, nesse momento, que não fossem feitos nem o planejamento adequado para tal fim nem as análises individuais e de grupo, conforme propuseram as autoras.

Referências

- BAIRRAL, Marcelo Almeida. **Discurso, interação e aprendizagem matemática em ambientes virtuais a distância**. Seropédica: Editora da UFRRJ, 2018.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; MALHEIROS, Ana Paulados Santos; ZULATTO, Rúbia Barcelos Amaral. **Educação a Distância Online**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.
- CORREA, Luz María Zañartu. Aprendizaje colaborativo: una nueva forma de Diálogo Interpersonal, En Red. Contexto Educativo. **Revista Digital en Educación y Nuevas Tecnologías**, n. 28, p. 1–12, 2000.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Da realidade a ação: reflexões sobre educação e matemática**. São Paulo: Summus, 1986.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- DINUCCI, Aldo. Górgias 448c-460b: Sócrates estabelecendo as fundações da crítica à retórica através de sua concepção de technê. **O que nos faz pensar**, n. 28, p. 215–231, 2010.
- DRISCOLL, Marcy; VERGARA, Adriana. Nuevas tecnologías y su impacto en la educación del futuro. **Pensamiento Educativo**, v. 21, p. 81–99, 1997.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Esperança: um reencontro com a Pedagogia do Oprimido**. 14ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 46. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.
- FREITAS, Rony Cláudio de Oliveira. O uso da Geometria Dinâmica em materiais didáticos online para formação a distância de professores de Matemática. In: GÓMEZ, F. J. C.; ESPINOSA, J. C. (Orgs.). **Desarrollo y uso didáctico de Geogebra**. Medellín: ITM, 2013. p. 120–134.
- FREITAS, Rony Cláudio de Oliveira; COSTA JÚNIOR, José Mário. Perspectivas Metodológicas para a Educação Matemática a Distância. **Revista EDAPECI**, v. 2, n. 2, p. 255–274, 2015.
- MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra; SILVA, Mariana da Rocha Corrêa. Curso de Licenciatura em Matemática a Distância: uma realidade ou uma utopia? In: JAHN, A. P.; ALLEVATO, N. S. G. (Orgs.). **Tecnologias e Educação Matemática: ensino, aprendizagem e formação de professores**. Recife: Sbem, 2010. p. 105–124.
- PÓLYA, George. **A arte de resolver problemas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.
- POZO, Juan Ignacio. (Org.). **A Solução de Problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

RANCIÈRE, Jacques. **O Mestre Ignorante: Cinco lições sobre e emancipação intelectual**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

SKOVSMOSE, Ole. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática: Incerteza, Matemática, Responsabilidade**. São Paulo: Cortez, 2007a.

SKOVSMOSE, Ole. Tradução de Maria Aparecida Viggiani Bicudo. **Educação Crítica: Incerteza, Matemática, Responsabilidade**. São Paulo: Cortez, 2007b.

TAHAN, Malba. **Matemática Divertida e Curiosa**. 15. ed. Rio de Janeiro: Record, 2001.

VILA, Antoni; CALLEJO, Maria Luz. **Matemática para aprender a pensar: O papel das crenças na resolução de problemas**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

ZANGARA, Maria Alejandra; SANZ, Cecilia Verónica. Trabajo colaborativo mediado por tecnología informática en espacios educativos: Metodología de seguimiento y su validación. **Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología**, n. 25, p. 8–20, 2020.

Submetido em abril de 2021.

Aceito em outubro de 2021.