



UMA EXPERIÊNCIA COM ENSINO REMOTO DE SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS EM TEMPOS DE PANDEMIA

AN EXPERIENCE WITH REMOTE TEACHING OF SIMILARITY OF TRIANGLES IN TIMES OF PANDEMIC

Sandra Konzen¹; Rosane Rossato Binotto²

RESUMO

Este trabalho apresenta um relato de experiência com foco no ensino de semelhança de triângulos em tempos de pandemia. A pesquisa teve como objetivo geral identificar potencialidades e fragilidades no uso dos Recursos Educacionais Digitais *Khan Academy*, Google Sala de Aula e Google Formulários para o ensino de semelhança de triângulos em aulas remotas. Trata-se de um estudo de abordagem qualitativa realizado com 11 alunos de uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Santa Catarina, utilizando-se como instrumentos para a coleta dos dados: registros em diário de bordo, registros escritos das respostas dadas aos questionários, testes aplicados e dados obtidos diretamente do *Khan Academy*, Google Sala de Aula e Google Formulários. Utilizou-se também o *WhatsApp* para contato com os alunos participantes desse estudo. Observou-se como fragilidades, nessa experiência, a não implementação de aulas síncronas, algumas dificuldades iniciais dos alunos no entendimento e uso do *Khan Academy* e na resolução de atividades matemáticas. Com relação as potencialidades observadas, destacam-se: o *Khan Academy* como um recurso digital com múltiplas funcionalidades para o ensino de Matemática, sendo completo em relação aos objetos de conhecimento matemáticos trabalhados e por proporcionar um ensino individualizado; o Google Sala de Aula, que se mostrou bastante eficiente para postagem, envio e recebimento de materiais didáticos e o Google Formulários como um bom recurso para aplicação de avaliações on-line. Também se destaca, como ponto positivo, desse estudo, o uso destes Recursos Educacionais Digitais como forma de retomada das aulas em tempos de pandemia.

Palavras-chave: *Khan Academy*; Google Sala de Aula; Google Formulários; Educação Básica.

ABSTRACT

This study shows an experience report focused on teaching triangle similarity in time of pandemic. The research had as a general objective to identify potentialities and weaknesses in the use of the Digital Educational Resources *Khan Academy*, Google Classroom and Google Forms for teaching similarity of triangles in remote classes. This is a qualitative study carried out with 11 students from a 9th grade class of a public school in Santa Catarina, using as instruments for data collection: logs, written records of the answers given to the questionnaires, tests applied and data

¹ Mestre em Matemática pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). Professora de Matemática na EEBNSS, Maravilha, Santa Catarina, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Eloi Luiz Dandan, 28, Centro, Maravilha, SC, CEP: 89874-000. E-mail: sandrakonzen@unochapeco.edu.br.

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-5192-0339>.

² Doutora em Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professora efetiva na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Chapecó, SC, Brasil. Endereço para correspondência: Rodovia SC 484 Km 02, Bairro Fronteira Sul, Chapecó, SC, Brasil, CEP: 89815-899. E-mail: rosane.binotto@uffs.edu.br.

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-9420-9312>.



obtained directly from Khan Academy, Google Classroom and Google Forms. WhatsApp was also used to contact the students participating in this study. The weaknesses observed in this experience were the non-implementation of synchronous classes, some initial difficulties of the students in understanding and using Khan Academy and in solving mathematical activities. Regarding the potentialities observed, the following stand out: Khan Academy as a digital resource with multiple features for teaching mathematics, being complete in relation to the mathematical knowledge objects worked on and for providing individualized teaching; Google Classroom, which proved to be very efficient for posting, sending and receiving teaching materials, and Google Forms as a good resource for applying online assessments. The use of these Digital Educational Resources as a way to resume classes in times of pandemic is also highlighted as a positive point of this study.

Keywords: Khan Academy; Google Classroom; Google Forms; Basic Education.

Introdução

A pandemia do Novo Coronavírus³, no primeiro semestre de 2020, fez com que no Brasil as aulas presenciais em todos os níveis de ensino fossem suspensas. Neste sentido, as Secretarias de Educação, escolas e professores tiveram que buscar alternativas para que as atividades escolares continuassem de forma não presencial. Assim, foi instituída a Educação Remota Emergencial (Ensino Remoto Emergencial) como uma alternativa para dar continuidade às atividades escolares e evitar a propagação do Coronavírus.

A Educação Remota Emergencial possui características semelhantes à educação presencial, uma vez que a transmissão das aulas pode ocorrer em horários específicos, o que permite a participação e interação de todos, de modo simultâneo. Também é possível gravar essas atividades para que os alunos possam assistir posteriormente (ARRUDA, 2020). Este formato de aula é conhecido como aula síncrona, em que ocorre a interação simultânea entre professor e aluno em um mesmo ambiente, em aulas ao vivo.

Além disso, a Educação Remota Emergencial também pode envolver a Educação a Distância, caracterizando aulas denominadas assíncronas, em que não ocorre transmissão e interação simultânea dos participantes. Nesse formato de aula a transmissão de conteúdos pode ocorrer por “TV, rádio ou canal digital estatal, de forma mais massiva e emergencial” (ARRUDA, 2020, p. 266).

Em virtude desta pandemia, no estado de Santa Catarina (SC) as aulas presenciais foram suspensas no dia 17 de março de 2020, sendo que essa suspensão continuou ao longo do semestre 2020.1. O Governo do Estado, por meio da Resolução

³ Também conhecida como Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) ou COVID-19. Provocada pelo vírus SARS-CoV-2.



2020/009/CEE/SC⁴, instituiu o regime especial de atividades escolares não presenciais no sistema estadual de ensino, para fins de cumprimento do calendário letivo do ano de 2020, como medida de prevenção e combate ao contágio do Coronavírus (COVID-19).

Por intermédio da Secretaria de Estado da Educação, criaram-se contas de e-mail para professores e alunos das escolas estaduais, usando-se o número da matrícula de cada um. Também se implementaram turmas no Google Sala de Aula, de acordo com os anos escolares, onde em cada turma foram inseridas as disciplinas em forma de tópicos. As aulas remotas deveriam ser realizadas com auxílio desse recurso digital para quem tivesse acesso à internet e por meio de atividades impressas para quem não tivesse.

Esta nova realidade, causada pela pandemia, ocasionou a busca por conhecimentos e estratégias alternativas, principalmente pelos professores, para ministrar aulas remotas. Foi necessário escolher e conhecer dispositivos eletrônicos, aplicativos, plataformas digitais ou softwares para o ensino e comunicação que melhor se adaptassem à realidade do professor e do aluno.

Nesse contexto, com distanciamento social e retomada de aulas em 2020.1, realizou-se uma experiência de ensino com 11 alunos de uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental da Escola de Educação Básica Santa Terezinha, localizada em Maravilha-SC. Por meio do ensino remoto, abordou-se o objeto de conhecimento da Matemática – Semelhança de Triângulos – utilizando-se os Recursos Educacionais Digitais *Khan Academy*, Google Sala de Aula e Google Formulários.

Em um primeiro momento, a escolha pelo *Khan Academy* deveu-se ao fato de esse possuir os objetos de conhecimento da Matemática dispostos conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), além de ser um recurso digital de acesso livre, em que o aluno pode fazer as atividades conforme sua disponibilidade de tempo. Ele também apresenta um nível de dificuldade que vai do básico ao avançado. Seu método de resolução dos exercícios, em sequência, permite que o aluno avance para o próximo assunto somente se já tiver realizado as atividades anteriores.

Elencou-se como questão norteadora da pesquisa: quais potencialidades e fragilidades podem ser identificadas no uso dos Recursos Educacionais Digitais *Khan*

⁴ Disponível em: <http://www.cee.sc.gov.br/index.php/legislacao-downloads/educacao-basica/outras-modalidades-de-ensino/educacao-basica/educacao-basica-ensino-especial-resolucoes/1812-resolucao-2020-009-cee-sc-2>. Acesso em: 26 jul. 2022.



Khan Academy, Google Sala de Aula e Google Formulários para o ensino de semelhança de triângulos em aulas remotas?

Propôs-se como objetivo geral identificar potencialidades e fragilidades no uso dos Recursos Educacionais Digitais *Khan Academy*, Google Sala de Aula e Google Formulários para o ensino de semelhança de triângulos em aulas remotas.

Com a finalidade de produzir dados de pesquisa, os alunos participantes responderam a um Questionário Diagnóstico; desenvolveram atividades e estudaram materiais didáticos sobre semelhança de triângulos disponíveis no *Khan Academy* e no Google Sala de Aula; realizaram uma Avaliação Final sobre esse objeto de conhecimento da Matemática e responderam a um Questionário Final.

Este relato é um recorte da pesquisa desenvolvida por Konzen (2020) em sua Dissertação de Mestrado Profissional, defendida junto ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). Ressalta-se que os dados aqui apresentados integram uma pesquisa aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFFS, com os seguintes dados - CAAE: 26526319.9.0000.5564, número do parecer: 4.044.276 de 24 de maio de 2020.

Tecnologias Digitais e o Ensino de Matemática

A presença e o uso das Tecnologias Digitais e da internet no ambiente escolar são temas recorrentes de pesquisas na Educação Matemática (BORBA, 2009; BORBA; PENTEADO, 2010; BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2020). Para esses autores, as Tecnologias Digitais estão mudando a noção do que é ser humano, sendo que as Tecnologias Digitais móveis – internet, celular e *tablet* – vêm transformando o cotidiano das pessoas e influenciando suas ações. No entanto, essa transformação acontece em ritmo diferente dentro e fora da escola. Conforme Borba; Silva; Gadanidis (2020, p. 49), “o aluno está plugado na internet, mas na escola ela é proibida”.

O mesmo acontece em relação ao uso de equipamentos eletrônicos, tais como celular e *tablet*, no ambiente escolar. Antes da pandemia, observou-se *in loco* que às vezes a escola não permitia seu uso em sala de aula ou no ambiente escolar como um todo.

No que diz respeito ao ensino de Matemática com o uso de tecnologias, conforme afirmam Borba; Penteado (2010, p. 100),

[...] a presença dos ambientes de aprendizagem baseados nas tecnologias



educacionais educativas na escola, podem mudar a forma pela qual os estudantes se relacionam com a Matemática, pois esses ambientes fornecem novas perspectivas ao uso da linguagem Matemática.

Esses autores defendem o uso das tecnologias no ambiente escolar, pois elas podem contribuir para que o aluno construa seu modo de pensar e adquirir conhecimentos matemáticos, com vistas à melhoria do seu ensino e aprendizagem.

Particularmente, no que se refere ao ensino de semelhança de triângulos usando Tecnologias Digitais, conforme Radin; Rodrigues (2015), “acredita-se que o uso das tecnologias possa ser uma das formas de trazer o aluno enquanto sujeito atuante na sociedade à atuar também em sala de aula no processo de ensino-aprendizagem”.

Além disso, a BNCC, Área de Matemática, apresenta as competências específicas dessa área para o Ensino Fundamental, onde, dentre as oito competências citadas, destaca-se a competência cinco, que trata das tecnologias: “Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados” (BRASIL, 2018, p. 267).

Essa competência trata especificamente da necessidade da presença e do uso das Tecnologias Digitais nas aulas de Matemática, visto que os alunos deverão ter ao final do Ensino Fundamental a capacidade de conhecer e saber utilizar ferramentas matemáticas e as Tecnologias Digitais para resolver problemas do cotidiano.

Neste sentido, escolheu-se o Recurso Educacional Digital *Khan Academy*, que é um ambiente digital de ensino e aprendizagem criado pelo norte-americano Salman Khan em 2008. É um recurso digital ou aplicativo livre, gratuito, com versão em português e que está disponível⁵ para computadores, *tablets* e *smartphones*. Além disso, apresenta conteúdos de outras áreas, com destaque para os conteúdos de Matemática.

O professor pode criar turmas no *Khan Academy*, inserindo seus alunos nestas. Pode ainda recomendar quais conteúdos os alunos devem estudar e os exercícios que eles precisam fazer. Durante a realização dessas atividades, o professor acompanha de modo personalizado, via *Khan Academy*, se os alunos estão realizando as atividades propostas, o tempo de estudo destinado no aplicativo e as habilidades que cada um atingiu.

⁵ A versão em português do *Khan Academy* está disponível em: <https://pt.khanacademy.org/brasil>. Acesso em: 26 jul. 2022.



Analisando os objetos de conhecimento da Matemática do 9º ano do Ensino Fundamental e comparando-os com as habilidades que a BNCC apresenta, percebe-se que estão elencados na mesma ordem no *Khan Academy*, para esse ano escolar, sendo apresentados em blocos. Nos referidos blocos, cada conteúdo está distribuído conforme disponibilizado em Brasil (2018), permitindo que os usuários possam abrir diretamente o tópico que desejarem estudar.

No tocante ao uso do *Khan Academy* para o ensino, Moghol (2015) relata uma experiência com turmas do 1º ano de um curso técnico, em que durante o primeiro semestre letivo foi usada a metodologia tradicional de ensino – aula expositiva, resolução de exercícios e provas – e no segundo semestre os alunos foram avaliados de acordo com os resultados obtidos no aplicativo. Na avaliação sobre as principais diferenças e os benefícios obtidos com a implementação destes dois procedimentos metodológicos, conclui-se que o seu uso foi bastante positivo, mas como ferramenta suporte, não devendo substituir as tradicionais ferramentas de ensino.

Destaca-se o trabalho desenvolvido por Johannsen (2019, p. 5), que objetivou utilizar o *Khan Academy* com alunos do 9º ano de uma escola estadual, com a finalidade de “compreender as contribuições da inclusão de ferramentas tecnológicas na prática pedagógica desses alunos”. Os alunos assistiram, de modo on-line, vídeos do *Khan Academy* e realizaram exercícios de Matemática dispostos nesse recurso digital. Nesta pesquisa, a autora utilizou a metodologia sala de aula invertida, com o intuito de que os alunos estudassem os conteúdos antes das aulas, de modo a possibilitar sua participação ativa no processo de aprendizagem. Segundo essa autora, os alunos se mostraram motivados para aprender matemática e houve uma melhora nas notas das avaliações.

Observa-se uma semelhança entre o trabalho de Johannsen (2019) e a experiência que está sendo relatada. Ambos se assemelham no sentido de que os alunos estudaram e resolveram exercícios de Matemática no *Khan Academy* – extraclasse – com a mediação do professor.

Ainda sobre o uso do *Khan Academy*, Corrêa (2016) relata uma experiência de ensino híbrido com alunos do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Canoas no RS. O *Khan Academy* foi utilizado como recurso tecnológico, relacionando as soluções de funcionamento do aplicativo com as descobertas da Neurociência Cognitiva. Ao final do trabalho, o autor notou uma melhora significativa no nível de aprendizagem dos alunos envolvidos nesta pesquisa.



Diante do exposto, apresenta-se o percurso metodológico adotado, na sequência.

Percurso metodológico

Este estudo realizou-se por meio de uma abordagem qualitativa, pois pretendeu “[...] atingir aspectos do humano sem passar pelos crivos da mensuração, sem partir de métodos previamente definidos e, portanto, sem ficar preso a quantificadores e aos cálculos decorrentes” (BICUDO, 2019, p. 113).

Os dados foram coletados pela primeira autora desse trabalho, que não era professora regente da turma. Utilizaram-se os seguintes instrumentos de coleta: registros em diário de bordo, em escritos das respostas dadas aos questionários e testes aplicados, bem como dados individuais dos alunos, obtidos diretamente do *Khan Academy*. Participaram da produção dos dados 11 alunos (nomeados por Aluno 1 até Aluno 11) de uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental da Escola de Educação Básica Santa Terezinha, localizada em Maravilha, SC, em 2020.1. O aceite para a participação destes foi formalizado mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelo responsável e do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) pelo aluno. Estes alunos já estavam participando das aulas remotas de Matemática. Destes, têm-se sete meninos e quatro meninas com idades entre 13 e 17 anos, sendo que, seis residiam na zona rural e cinco na zona urbana, à época da realização do estudo.

Realizaram-se quatro encontros semanais, nomeados de Semana 1, 2, 3 e 4, com o desenvolvimento das seguintes atividades (Quadro 1): (i) Questionário Diagnóstico – composto por 18 questões sobre dispositivos eletrônicos e as condições de acesso à internet dos alunos participantes da pesquisa, conhecimentos e uso de recursos digitais para estudo e conhecimentos prévios sobre semelhança de triângulos; (ii) Atividades desenvolvidas no *Khan Academy* e Google Sala de Aula sobre razão, proporção e semelhança de triângulos; (iii) Avaliação Final – composta por 10 questões objetivas e dissertativas sobre semelhança de triângulos e (iv) Questionário Final – composto por 10 questões sobre as percepções dos alunos acerca do uso dos Recursos Educacionais Digitais – *Khan Academy*, Google Sala de Aula e Google Formulários – para o ensino de semelhança de triângulos em aulas remotas. Havia também uma questão sobre metodologias ativas, que não foi abordada neste relato de experiência.



Quadro 1 – Metodologia das atividades realizadas

Período	Atividades Realizadas pelos Alunos e Ferramentas Utilizadas
Semana 1	Responderam ao Questionário Diagnóstico no Google Formulários; Resolveram testes sobre razão no <i>Khan Academy</i> .
Semana 2	Assistiram videoaulas e realizaram testes sobre o conteúdo de proporção no <i>Khan Academy</i> ; Estudaram o material disponibilizado no Google Sala de Aula, na forma de slides, com a teoria e exemplos de razão e proporção.
Semana 3	Estudaram o conteúdo de semelhança de triângulos e resolveram exercícios no <i>Khan Academy</i> ; Assistiram a uma videoaula sobre o assunto, gravada pela pesquisadora e postada no Google Sala de Aula.
Semana 4	Realizaram uma Avaliação Final sobre semelhança de triângulos, sendo a devolutiva pelo Google Sala de Aula; Responderam ao Questionário Final no Google Formulários.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

Além disso, o contato com os alunos ocorreu por meio de grupo de *WhatsApp* nas quartas-feiras, com troca de mensagens escritas ou de áudios e disponibilização de vídeos complementares sobre os conteúdos abordados. Todas as aulas foram desenvolvidas de modo assíncrono, pois nem todos tinham disponibilidade ou recursos digitais adequados para participar de aulas síncronas. Esses encontros fizeram parte das atividades regulares de Matemática dos alunos. Os demais alunos da turma, que não participaram desse estudo, receberam material físico elaborado pela professora regente.

Relato da Experiência Realizada

Esta seção está dividida em duas partes. Inicia-se com a ilustração dos dados quantitativos obtidos no Questionário Diagnóstico e nas atividades desenvolvidas no *Khan Academy*. Também se apresenta duas atividades sobre semelhança de triângulos desenvolvidas no *Khan Academy*. Na segunda parte, descrevem-se as percepções dos alunos sobre o uso dos Recursos Educacionais Digitais *Khan Academy*, Google Sala de Aula e Google no ensino remoto.

Descrição Quantitativa dos Dados

Os 11 alunos participantes da pesquisa responderam no Questionário Diagnóstico que possuíam celular, computador ou *tablet*, sendo o celular o mais utilizado. No aspecto conexão à internet, 10 possuíam acesso à internet fixa em sua residência (via fibra ótica ou via rádio) e um aluno tinha sinal cedido por um vizinho.

Eles foram questionados se nas aulas de Matemática, nos anos anteriores, algum professor utilizou recursos tecnológicos digitais no ensino. Todos responderam que não, evidenciando que a presença desses recursos nas aulas de Matemática ainda é baixa.



Quando perguntados se conheciam algum aplicativo/software ou site da internet para estudar Matemática, três alunos responderam que sim, sendo que dois deles citaram o *Khan Academy* e um o Google Sala de Aula. Ao serem perguntados se utilizavam os mesmos no cotidiano para estudo, eles responderam que sim.

Com relação aos conhecimentos prévios dos alunos sobre semelhança de triângulos, quando solicitado: **Escreva o que você sabe sobre triângulos semelhantes**, mais de 50% deles responderam que não possuíam conhecimento sobre o conteúdo, pois se este havia sido abordado em anos anteriores, teria sido de modo superficial. Entretanto, ao serem questionados, em outra pergunta, se os triângulos dados eram semelhantes, a maioria dos alunos respondeu que sim, apresentando uma ideia de semelhança. O que pode ter facilitado essa resposta foi a representação de dois triângulos semelhantes.

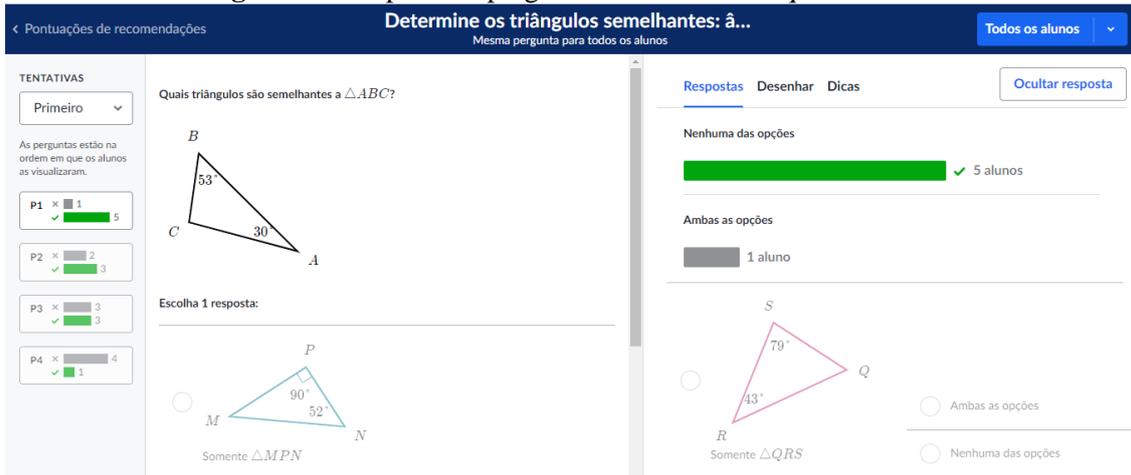
Na sequência, descrevem-se algumas das atividades realizadas no *Khan Academy*. Iniciou-se com atividades sobre razão e proporção, pré-requisitos para o estudo de semelhança de triângulos. Posteriormente, abordou-se conceitos, propriedades e exercícios sobre semelhança de triângulos no *Khan Academy*. Também se disponibilizou videoaulas no Google Sala de Aula como complementação ao estudo. Essas atividades foram realizadas de modo assíncrono, intercalando com os momentos de interação entre professor e aluno via *WhatsApp*, por mensagens escritas e de áudio.

Apresentam-se duas atividades desenvolvidas pelos alunos no *Khan Academy*, Figuras 1 e 2, que integram, respectivamente, os blocos de questões – **Determine os triângulos semelhantes: Ângulos – AA** e **Determine os triângulos semelhantes: LLL**.

No *Khan Academy*, os exercícios são nomeados por perguntas (P1, P2, ...). Conforme ilustrado na Figura 1, dos seis alunos que resolveram a pergunta P1, observou-se que cinco obtiveram êxito na resposta (cor verde) e apenas um aluno errou (cor cinza). Registra-se que esse bloco possui mais de três perguntas – P2, P3 e P4 – que foram respondidas pelos alunos, cujos resultados não se apresentam neste relato.



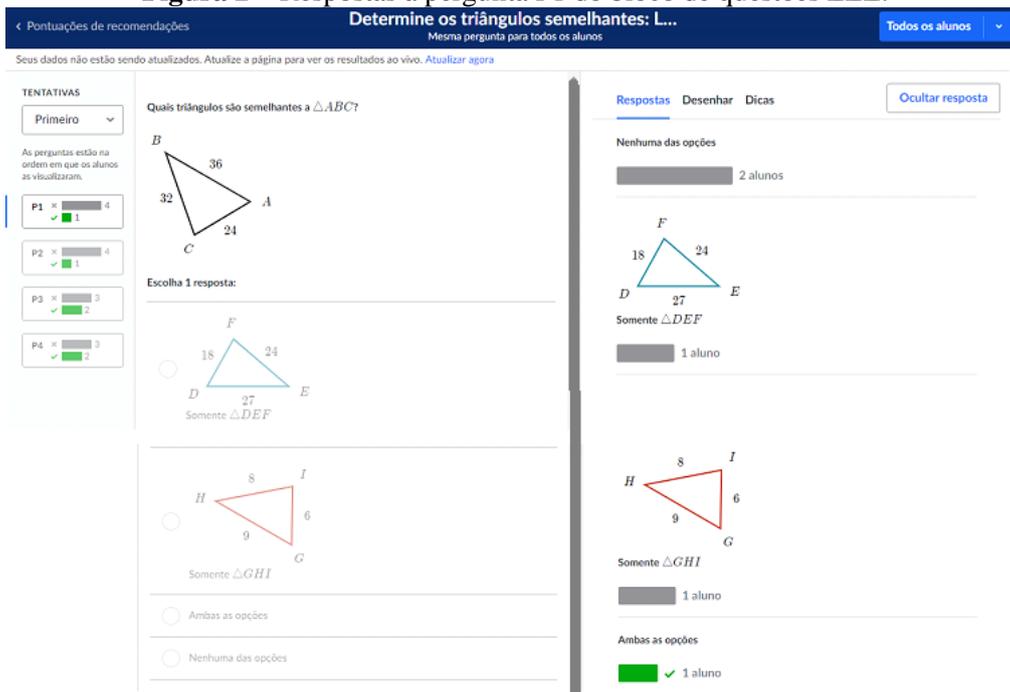
Figura 1 – Respostas à pergunta P1 do bloco de questões AA.



Fonte: Dados obtidos do Khan Academy (2020).

No que diz respeito ao bloco de questões LLL, a Figura 2 apresenta respostas à pergunta P1. Percebeu-se que os alunos tiveram mais dificuldade nessa pergunta, e consequentemente mais erraram do que acertaram a resposta. A solução para esse tipo de pergunta exige o cálculo da razão entre os lados correspondentes. Além disso, a posição dos triângulos deve ter dificultado a interpretação do enunciado e a resolução da questão.

Figura 2 – Respostas à pergunta P1 do bloco de questões LLL.



Fonte: Dados obtidos do Khan Academy (2020).



O Khan Academy também possui mecanismos quantitativos para gerar quadros que apresentam um panorama do envolvimento individualizado dos alunos nas tarefas recomendadas. Uma dessas possibilidades é por meio de atribuição de notas para as tarefas desenvolvidas nos blocos de atividades, que variam de 0 a 100 pontos.

O Quadro 2 apresenta os dados dos 11 alunos participantes do estudo, no caso específico de semelhança de triângulos, blocos de atividades **Ângulos – AA e LLL**.

Quadro 2 – Pontuação individual de cada aluno nas atividades de semelhança de triângulos.

ALUNOS	Introdução à semelhança de triângulos. Jul 17	Postulados/critérios da semelhança de triângulos Jul 17	Determine os triângulos semelhantes: ângulos Jul 17	Como determinar a semelhança de triângulos Jul 17	Determine os triângulos semelhantes: LLL Jul 17	Revisão sobre semelhança de triângulos Jul 17
ALUNO 8			100		75	
ALUNO 7	-	-	-	-	-	-
ALUNO 5			50		50	
ALUNO 1			0	-	75	
ALUNO 9		-	-	-	-	
ALUNO 3	-	-	-	-	-	-
ALUNO 6	-	-	-	-	-	-
ALUNO 10	-	-	-	-	-	-
ALUNO 2	-	-	75	-	50	
ALUNO 4			75	-	50	

Fonte: Dados obtidos do Khan Academy (2020).

Quanto às notas obtidas, percebeu-se que mesmo quem assistiu as videoaulas e tirou dúvidas, apresentou dificuldades para desenvolver algumas tarefas, conforme anotações da pesquisadora. Nenhum dos alunos conseguiu obter 100 pontos em todas as atividades desenvolvidas nos dois blocos – **ângulos - AA e LLL**.

O Quadro 3 descreve outra possibilidade de apresentar um panorama do envolvimento individualizado dos alunos nas tarefas recomendadas no Khan Academy, nos aspectos: **Total de minutos de Aprendizado, Habilidades em que houve progresso e Habilidades sem progresso**. Referem-se a todas as atividades desenvolvidas pelos alunos participantes do estudo que abordou os conteúdos de razão, proporção e semelhança de triângulos.

Analisando o Quadro 3, observou-se que dois alunos não realizaram nenhuma das atividades (Alunos 10 e 11) e dois (Alunos 7 e 9) tentaram realizar algumas, não obtendo progresso nelas, isto é, ao resolverem os exercícios não conseguiram acertar a sua resposta. Os outros sete alunos obtiveram progresso e se dedicaram de 24 minutos (mínimo) a 535 minutos (máximo) para estudo no Khan Academy.



Quadro 3 – Panorama das atividades realizadas pelos alunos no *Khan Academy*.

Identificação	Total de minutos de Aprendizado	Habilidades em que houve progresso	Habilidades sem progresso
Aluno 1	149	6	11
Aluno 2	104	19	3
Aluno 3	24	5	1
Aluno 4	66	13	2
Aluno 5	535	18	6
Aluno 6	142	3	2
Aluno 7	58	0	0
Aluno 8	174	21	3
Aluno 9	78	0	5
Aluno 10	0	0	0
Aluno 11	0	0	0

Fonte: Dados obtidos do *Khan Academy* (2020).

Sobre o tempo dedicado aos estudos no *Khan Academy*, considera-se que é algo relativo e não há como mensurar o ideal. Alguns alunos avançam nos estudos em menos tempo. Já outros, por terem mais dificuldades, levam mais tempo para realizar as mesmas atividades. É o que pode ter acontecido com os Alunos 5 e 8, uma vez que o Aluno 5 teve mais minutos de aprendizado e 18 habilidades de progresso, já o Aluno 8 teve menos minutos de aprendizado que o Aluno 5, mas alcançou progresso em 21 habilidades, o que pode demonstrar mais facilidade no entendimento e resolução das questões.

No decorrer das semanas de realização das atividades, percebeu-se que nem todos os alunos estavam fazendo as tarefas propostas. Em conversa com a professora regente da turma, esta informou que esses mesmos alunos nem sempre faziam as atividades disponibilizadas por ela nas aulas presenciais anteriores ao contexto das aulas remotas.

Como essas ações fizeram parte das atividades da escola, aplicou-se uma Avaliação Final, elaborada pela pesquisadora, que objetivou aferir a aprendizagem dos alunos sobre semelhança de triângulos. Essa avaliação, composta por questões de múltipla escolha e dissertativas, de nível médio de dificuldade quando comparada ao nível das questões do *Khan Academy*, foi desenvolvida individualmente pelos alunos, sendo a devolutiva postada por eles no Google Sala de Aula.

O Quadro 4 ilustra os dados obtidos nessa avaliação, com pontuação de 0 a 10.

Nesse quadro, as questões com as respostas corretas estão na cor azul, as incorretas na cor vermelha e as questões parcialmente corretas na cor amarela. Além disso, as questões não respondidas estão na cor branca.



Quadro 4 – Pontuação obtida pelos alunos na Avaliação Final.

Aluno	1a	1b	1c	2	3	4a	4b	5	6a	6b	6c	6d	7a	7b	7c	8	9	10	Nota
1	Red	Blue	Blue	Blue	Red	Blue	Red	Red	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	7,0
2																			
3	Red	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Yellow	Blue	Blue	Red	Yellow	Yellow	Blue	Blue	Red	Blue	Blue	Red	7,0
4	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	10,0
5	Yellow	Blue	Yellow	Blue	Blue	Yellow	Yellow	Blue	Blue	Red	Yellow	Yellow	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red	7,0
6	Yellow	Blue	Yellow	Blue	Blue	Yellow	Yellow	Blue	Blue	Red	Blue	Yellow	Blue	Blue	Red	Blue	Blue	Red	7,0
7																			
8	Yellow	Blue	Yellow	Blue	Blue	Yellow	Yellow	Blue	Blue	Red	Yellow	Yellow	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red	7,0
9																			
10	Blue	Blue	Blue																1,0
11																			

Fonte: Dados obtidos no Google Sala de Aula (2020).

Verificou-se que, nessa avaliação, a maioria dos alunos que realizou as atividades obteve nota satisfatória. Apenas o Aluno 10 resolveu somente uma questão, já os alunos nomeados por Aluno 2, Aluno 7, Aluno 9 e Aluno 11 não resolveram nenhuma questão, visto que esses não estavam realizando as atividades no *Khan Academy*. Porém, o Aluno 2 surpreendeu, uma vez que havia realizado com êxito as atividades no *Khan Academy* e acabou não respondendo a Avaliação Final, apesar dos contatos feitos com ele.

Percepções dos Alunos Referente ao uso dos Recursos Educacionais Digitais

O Questionário Final, aplicado ao término da coleta de dados e respondido por oito alunos, teve como objetivo descrever as percepções destes sobre o uso dos Recursos Educacionais Digitais *Khan Academy*, do Google Sala de Aula e Google Formulários no ensino de semelhança de triângulos de modo remoto.

Quando questionados sobre o que mais gostaram no aplicativo *Khan Academy*, os Alunos 1 e 8 responderam que foram as atividades/problemas; o Aluno 4 respondeu que “*ele ajuda muito, tira as dúvidas, sempre explica bem*”; outros alunos (Alunos 1 e 10) responderam que gostaram de tudo; o Aluno 11 disse que gostou de poucas coisas; já o Aluno 6 respondeu que “*não utilizei o app para mais nada a não ser para fazer as atividades recomendadas*”.

Sobre as dificuldades apresentadas com o *Khan Academy*, três alunos responderam que não tiveram dificuldades (Alunos 3, 5 e 10) e o Aluno 4 respondeu que teve dificuldades no início, pois não sabia usá-lo, mas que após aprender estava gostando. Outros alunos também relataram que tiveram algumas dificuldades na resolução dos exercícios no *Khan Academy* por serem um pouco difíceis.



Em outra questão, além da experiência com o uso deste aplicativo, os alunos listaram pontos positivos e negativos sobre o seu uso, conforme dado no Quadro 5.

Quadro 5 – Respostas dos Alunos ao Questionário Final.

Questão: Como foi a sua experiência com o aplicativo <i>Khan Academy</i> e o estudo de Semelhança de Triângulos? i) Aponte pontos positivos. ii) Aponte pontos negativos.
Aluno 1 - <i>Foi uma experiência meio boa, pontos positivos algumas explicações eram bem claras de entender e pontos negativos não tinha experiência com o aplicativo.</i>
Aluno 3 - <i>Foi bom, ponto positivo é que foi tudo bem explicado.</i>
Aluno 4 - <i>Positivos: Bons vídeos, poder retornar os vídeos para entender as explicações, correção automática. Negativo: está ótimo não tenho nada a reclamar.</i>
Aluno 5 - <i>aprendi de formas diferentes, e conheci novos meios de estudos; às vezes não entendia muito bem o conteúdo.</i>
Aluno 6 - <i>O ponto positivo foi que aprendamos algo novo, o ponto negativo foi que foi poucos exemplos explicando.</i>
Aluno 8 - <i>Com o Khan Academy foi muito boa essa experiência com este aplicativo; Já como conteúdo de Semelhança de Triângulos foi bom, porém um pouco complicado.</i>
Aluno 10 - <i>Top.</i>
Aluno 11 - <i>Ruim de mexer, mas um app rápido.</i>

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Foi possível perceber que a maioria dos alunos gostou de utilizar o *Khan Academy*, apesar destes exporem que tiveram dificuldades iniciais para entender o funcionamento do aplicativo. No entanto, algumas dessas respostas se confundem com as dificuldades apresentadas no entendimento do conteúdo de semelhança de triângulos.

No tocante ao uso das Tecnologias Digitais para o ensino e aprendizagem, obteve-se as seguintes respostas, conforme dados descritos no Quadro 6.

Quadro 6 – Respostas dos Alunos ao Questionário Final.

Questão: Na sua opinião, o uso de uma ferramenta tecnológica pode contribuir para o ensino e a aprendizagem de conteúdos matemáticos?
Aluno 1 - <i>Eu não concordo plenamente pois a alunos que não conseguem aprender através de ensinoss online.</i>
Aluno 3 - <i>Porque sempre tem atividades e explicações lá.</i>
Aluno 4 - <i>Sim, pois teremos acesso a diferentes explicações para um determinado conteúdo e também diferentes formas de resolver as atividades.</i>
Aluno 5 - <i>eu acho que enquanto estamos em casa seria bom se outros professores fizessem proveito de mais aplicativos ou do mesmo para diferenciar e descontraír um pouco da rotina "ANTIGA".</i>
Aluno 6 - <i>Acho melhor vídeos, porém com a ferramenta que podemos perguntar quais são as nossas dificuldades no momento das perguntas.</i>
Aluno 8 - <i>Sim, pois é uma maneira modificada para novas possibilidades de estudo.</i>
Aluno 11 - <i>Porque é uma ferramenta boa pra pesquisas.</i>

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Nas respostas apresentadas, há referências ao ensino remoto, inclusive com críticas a esse formato de ensino, vide retorno do Aluno 1. Enquanto o Aluno 4 sugere



que sejam utilizados mais aplicativos digitais nas aulas remotas. Pelas respostas apresentadas, a maioria dos alunos defende o uso de Tecnologias Digitais no ensino.

Como os alunos não tinham experiência com o uso de tecnologias digitais nas aulas presenciais de Matemática, conforme relatado no Questionário Diagnóstico, creditou-se a isso algumas das dificuldades apresentadas por eles para se adaptarem a essa realidade do uso de Tecnologias Digitais para o ensino de Matemática, somando-se a isso outra experiência nova, o ensino remoto.

No que tange ao uso do Google Sala de Aula, a maioria dos alunos opinou que gostou de usá-lo, achou-o de fácil acesso e manuseio, além de ótimo recurso digital para estudo. No geral, os estudantes gostariam de continuar utilizando-a após o retorno às aulas presenciais. Porém, o Aluno 11 comentou que achou o Google Sala de Aula “Ruim, preferia ir na escola mesmo” e o Aluno 6 escreveu que “Acho que não, por mais que prefiro aula online, aulas presenciais sérias (seriam) melhor para entendermos o conteúdo”. Esses alunos demonstraram sua preferência pelas aulas presenciais.

Referente ao Google Formulários e seu uso para testes e avaliações de forma online, esse foi bem avaliado pelos alunos, inclusive foi sugerido que poderia ser utilizado nas aulas presenciais. Para o Aluno 4 ele “É um método interessante, porém o problema é que alguns estudantes poderiam pesquisar na internet”. O Aluno 5 respondeu: “sim além de ser (ser) bem mais prático economizamos papel sem precisarmos nos preocuparmos com erros pois podemos apagar sem manchar de corretivo”. Apenas um aluno avaliou negativamente o uso do Google Formulários, sem justificar sua resposta.

Após o relato das atividades desenvolvidas nessa experiência de ensino, faz-se uma breve ponderação no que diz respeito ao ensino remoto.

O acesso às Tecnologias Digitais e internet de boa qualidade nem sempre foi igualitário. Essa discrepância ficou bastante evidente na pandemia, conforme observado nesse relato. Da turma, os 11 alunos participantes desse estudo possuíam aparelho de celular e acesso à internet, mesmo que limitado, o que tornou possível realizar as atividades no *Khan Academy*, Google Sala de Aula, Google Formulários e envio e recebimento de mensagens pelo *Whatsapp*.

No entanto, devido a precariedade do acesso à internet, não foi possível realizar aulas síncronas, o que se pode concluir como uma fragilidade observada na implementação do ensino remoto. As dúvidas dos alunos eram resolvidas via *WhatsApp*, o que não se considera adequado. No entanto, foi um modo encontrado para a retomada



das aulas nessa turma em 2020.1, considerando a pandemia da COVID-19, o distanciamento social enfrentado e as condições de dispositivos eletrônicos e internet apresentados.

Considerações Finais

Este trabalho apresentou um relato de uma experiência de ensino realizada em um momento totalmente novo no contexto educacional, imposto pela pandemia da COVID-19, com necessidade de adequações e de novos aprendizados pelos professores e alunos, no que diz respeito ao ensino remoto. Teve como objetivo identificar potencialidades e fragilidades no uso dos Recursos Educacionais Digitais *Khan Academy*, Google Sala de Aula e Google Formulários para o ensino de semelhança de triângulos em aulas remotas.

Sobre as fragilidades identificadas com relação ao *Khan Academy*, tais como entender seu funcionamento e uso, consideram-se normais, pois foi o primeiro contato deles com esse recurso digital e ainda de modo remoto, realidade que não estavam acostumados, exigindo maior autonomia e dedicação para os estudos de forma individual. Soma-se a isso as dificuldades apresentadas no conteúdo de semelhança de triângulos, o que também pode ter influenciado negativamente no uso desse recurso digital.

Observa-se que, apesar de todos os esforços da pesquisadora responsável para estar disponível nos horários para tirar dúvidas, poucos alunos realizaram os exercícios ilustrados nas Figuras 1 e 2, sendo que quase todos eles dedicaram tempo de estudo no *Khan Academy*, conforme descrito no Quadro 3. Estes exercícios tratam de casos de semelhança de triângulos que são fundamentais para a compreensão deste conteúdo da Matemática. Todavia, ao resolverem questões sobre semelhança de triângulos na Avaliação Final, houve maior adesão e melhor êxito na solução dessas questões.

Neste sentido, não se tem elementos substanciais para avaliar a aprendizagem dos alunos nesse conteúdo, apesar de haver indícios de aprendizagem, conforme mostrado na seção anterior.

Ainda como um ponto de fragilidade, destaca-se o pouco tempo para a realização desta experiência de ensino e a não realização de atividades síncronas, com destaque para a indisponibilidade de recursos eletrônicos adequados e conexão à internet inadequada. Isso reflete a realidade de muitos lares brasileiros e foi bastante evidenciado nessa pandemia.



Por outro lado, considera-se um ponto positivo a retomada das aulas, mesmo que esta tenha ocorrido no formato remoto no contexto em questão. No que diz respeito a esse formato de ensino, alguns alunos manifestaram sua opinião contrária, pelas razões já elencadas. Reitera-se que a experiência aqui relatada ocorreu logo no início da implementação das aulas remotas, em 2020.1, em um período de muito aprendizado e necessidade de adequação para todos os envolvidos neste processo.

No tocante às potencialidades do uso dos Recursos Educacionais Digitais Google Sala de Aula e Google Formulários, pelas percepções da maioria dos alunos, foram bastante satisfatórias, inclusive sugerindo a continuidade do seu uso no retorno às aulas presenciais, conforme relatado na seção anterior.

Com relação ao *Khan Academy*, seu uso mostrou-se satisfatório para a maioria dos alunos participantes, conforme descrito no Quadro 5, apesar das dificuldades relatadas. Também se considera uma escolha acertada por ser um recurso digital de fácil acesso, com versão em português e que dispõe os conteúdos conforme a BNCC, além de ter a possibilidade de o aluno estudar no seu ritmo, podendo rever as videoaulas a qualquer tempo.

Após a realização deste trabalho, que relatou uma experiência vivenciada em tempos de pandemia, conclui-se essa etapa com maior preparo para atuar de forma que as Tecnologias Digitais estejam cada vez mais inseridas nas aulas de Matemática, principalmente no retorno as atividades presenciais.

Referências

ARRUDA, Eucídio Pimenta. Educação remota emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19. **EmRede: Revista de Educação a Distância**, Porto Alegre, v. 7, n. 1, p. 257-275, 2020. Disponível em: <https://www.aunirede.org.br/revista/index.php/emrede/article/view/621/575>. Acesso em: 25 set. 2022.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Pesquisa qualitativa e pesquisa qualitativa segundo a abordagem fenomenológica. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. São Paulo: Autêntica, p. 107-119, 2019.

BORBA, Marcelo de Carvalho. Potencial scenarios for Internet use in the mathematics classroom. **ZDM Mathematics Education**, v. 41, p. 453-465, 2009.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação**



Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues da; GADANIDIS, George. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática:** sala de aula e internet em movimento. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC** (Ensino Fundamental). Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacionalde-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc>. Acesso em: 11 out. 2019.

CORRÊA, Paulo Marcos Hollweg. **A plataforma Khan Academy como auxílio ao ensino híbrido em Matemática:** um relato de experiência. 2016. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande, Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Rio Grande, 2016.

JOHANNSEN, Deise de Matos. **Inserção do Khan Academy nas aulas de Matemática do 9º Ano do Ensino Fundamental:** um estudo de caso. 2015. Monografia (Especialização). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Especialização em Informática Instrumental para Professores do Ensino Fundamental, Porto Alegre, 2015. Disponível em <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/194950>. Acesso em: 25 set. 2022.

KONZEN, Sandra. **Reflexões acerca do uso do Khan Academy para o ensino de semelhança de triângulos em aulas remotas.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Fronteira Sul, Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Chapecó, 2020.

MOGNHOL, Tiago Delpupo. **O uso da plataforma adaptativa Khan Academy no ensino de matemática e o impacto nas avaliações.** 2015. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Espírito Santo, Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Vitória, 2015.

RADIN, Leandro Duarte; RODRIGUES, Márcio Alexandre Rodriguez de. **O estudo da semelhança de triângulos:** uma abordagem por meio de objetos de aprendizagem. 2015. Monografia (Especialização). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Especialização em Matemática, mídias digitais e didática para a educação básica, Porto Alegre, 2015.

Recebido em: 09 / 08 / 2022

Aprovado em: 03 / 11 / 2022