



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL**  
**CAMPUS CHAPECÓ**  
**PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE NACIONAL**  
**PROFMAT**

**SANDRA KONZEN**

**REFLEXÕES ACERCA DO USO DO *KHAN ACADEMY* PARA O ENSINO DE  
SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS EM AULAS REMOTAS**

**CHAPECÓ- SC**

**2020**

**SANDRA KONZEN**

**REFLEXÕES ACERCA DO USO DO *KHAN ACADEMY* PARA O  
ENSINO DE SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS EM AULAS REMOTAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS como requisito para obtenção do título de Mestre em Matemática sob a orientação da Profa. Dra. Rosane Rossato Binotto

CHAPECÓ

2020

## **Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS**

Konzen, Sandra

Reflexões acerca do uso do Khan Academy para o ensino de Semelhança de Triângulos em aulas remotas / Sandra Konzen. -- 2020.

80 f.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dra Rosane Rossato Binoto

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação Profissional em Matemática em Rede Nacional, Chapecó, SC, 2020.

1. Khan Academy. 2. Metodologias ativas. 3. Educação básica. 4. Ensino Remoto. 5. Google Sala de Aula. I. Binoto, Rosane Rossato, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).



**SANDRA KONZEN**

**REFLEXÕES ACERCA DO USO DO *KHAN ACADEMY* PARA O ENSINO DE  
SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS EM AULAS REMOTAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFES, para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Rosane Rossato Binotto

Aprovado em: 09/12/2020

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Rosane Rossato Binotto - UFES

Profa. Dra. Claudia Pansonato - UFSM

Profa. Dra. Janice Teresinha Reichert – UFES

Chapecó/SC, Dezembro de 2020

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado a vida e me permitir ter saúde para poder lutar pelos meus objetivos.

Agradeço aos meus familiares pelas palavras de incentivo, e também pela compreensão nos momentos que estive ausente. Agradeço aos amigos pela torcida e palavras de motivação.

De maneira especial quero agradecer aos meus colegas do PROFMAT pela parceria, pelo companheirismo, incentivo, ajuda e por sempre estarem ao meu lado. As amizades que conquistei ao longo do curso levarei para a vida toda!

Aos meus professores minha eterna gratidão pelos aprendizados, vocês fizeram a diferença na minha formação. Agradeço à minha orientadora, Rosane, por aceitar esse desafio, pela paciência e compreensão, pelo incentivo e estar sempre pronta para ajudar.

À CAPES pela recomendação do PROFMAT por meio do parecer do Conselho Técnico Científico da Educação Superior e pelo incentivo financeiro.

À Sociedade Brasileira de Matemática e à Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS, pela parceria que busca a melhoria do ensino de Matemática na Educação Básica por meio da implementação do PROFMAT.

## RESUMO

Buscamos com esse trabalho acadêmico promover reflexões acerca do uso da plataforma *Khan Academy* para o ensino de Semelhança de Triângulos em aulas remotas. Para tanto elaboramos uma proposta pedagógica implementada em uma turma do 9º Ano do Ensino Fundamental em uma escola pública da rede estadual no município de Maravilha-SC. A metodologia e os recursos tecnológicos digitais foram escolhidos com o objetivo de inserir as tecnologias digitais nas aulas de Matemática, bem como auxiliar no desenvolvimento das aulas remotas. Após a implementação dessa metodologia, analisamos a prática feita e também buscamos investigar quais as potencialidades e as fragilidades do uso do aplicativo *Khan Academy* para o ensino de Semelhança de Triângulos, por meio de aulas remotas. Uma das dificuldades observadas é em relação a adesão dos alunos às aulas remotas e mesmo alguns alunos que aderiram acabaram não enviando todas as atividades desenvolvidas, bem como sentimos a necessidade da ocorrência de aulas síncronas. Por outro lado, a plataforma *Khan Academy* mostrou-se bastante eficiente para seu uso no ensino remoto, possuindo diversas funcionalidades, sendo completo em relação aos conteúdos ofertados e também possui opções de cada aluno seguir seu ritmo de estudos, assim como pausar os vídeos e assistir quantas vezes for necessário. Sobre o Google Sala de Aula, possui diversas potencialidades, sendo muito útil para seu uso nas aulas remotas. Por fim, em relação à Aprendizagem Significativa não conseguimos aprofundar muito esse tópico, apesar de haver inícios de que tenha ocorrido, em alguns casos, quando comparamos o histórico do desenvolvimento dessas atividades.

**Palavras-chave:** *Khan Academy*. Metodologias Ativas. Educação Básica. Ensino Remoto. Google Sala de Aula.

## ABSTRACT

With this academic work we seek to promote reflections about the use of the Khan Academy platform for teaching Triangle Similarity in remote classes. Therefore, we prepared a pedagogical proposal implemented in a class of the 9th grade of Elementary School in a state school in the municipality of Maravilha-SC. The methodology and digital technological resources were chosen with the objective of inserting digital technologies in Mathematics classes, as well as assisting in the development of remote classes. After implementing this methodology, we analyzed the practice and also sought to investigate what are the strengths and weaknesses of using the Khan Academy application combined with the Flipped Classroom methodology for teaching Triangle Similarity, through remote classes. One of the difficulties observed is in relation to the students' adherence to remote classes and even some students who joined ended up not sending all the activities developed, as well as we felt the need for more synchronous classes. On the other hand, the Khan Academy platforms proved to be quite efficient for their use in remote education, having several functionalities, being complete in relation to the contents offered and also having options for each student to follow their study pace, as well as pausing the videos and watch as many times as necessary. Still, about Google Classroom, it has several potentialities, being very useful for its use in remote classes. Finally, in relation to Meaningful Learning, we have not been able to go into this topic much further, although there are beginnings that have occurred, in some cases, when we compare the history of the development of these activities.

**Keywords:** Khan Academy. Active Methodologies. Basic education. Remote Teaching. Google Classroom.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Metodologias Ativas e modalidades do Ensino Híbrido.

Figura 2: Blocos da área da Matemática.

Figura 3: Temas e conteúdos do 9º ano do Ensino Fundamental.

Figura 4: Pergunta 1 do bloco de questões “Determine os triângulos semelhantes: ângulos”.

Figura 5: Pergunta 4 do bloco de questões “Determine os triângulos semelhantes: ângulos”.

Figura 6: Pergunta 1 do bloco de questões “Determine os triângulos semelhantes: LLL”.

Figura 7: Resposta do Aluno 8 à Questão 4 da Avaliação Final.



## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Panorama das atividades realizadas no *Khan Academy*.

Tabela 2 - Pontuação obtida pelos alunos na Avaliação Final.

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Respostas da Questão 14 do Questionário Diagnóstico.

Quadro 2 - Respostas da Questão 15 do Questionário Diagnóstico.

Quadro 3 - Respostas da Questão 18 do Questionário Diagnóstico.

Quadro 4 - Notas das tarefas realizadas pelos alunos referentes a Semelhança de Triângulos.

Quadro 5 - Respostas da Questão 1 do Questionário Final.

Quadro 6 - Respostas para a Questão 2 do Questionário Final.

Quadro 7 - Comentários dos alunos na Questão 5 do Questionário Final.

Quadro 8 - Respostas da Questão 6 do Questionário Final.

Quadro 9 - Respostas da Questão 8 do Questionário Final.

Quadro 10 - Respostas da Questão 7 do Questionário Final.

Quadro 11 - Respostas da Questão 9 do Questionário Final.

Quadro 12 - Respostas da Questão 10 do Questionário Final.

Quadro 13 - Respostas da Questão 11 do Questionário Final.

Quadro 14 - Respostas da Questão 12 do Questionário Final.

Quadro 15 - Respostas da Questão 13 do Questionário Final.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Questão 4 do Questionário Diagnóstico.

Gráfico 2: Questão 5 do Questionário Diagnóstico.

Gráfico 3: Questão 7 do Questionário Diagnóstico.

Gráfico 4: Questão 8 do Questionário Diagnóstico.

Gráfico 5: Questão 9 do Questionário Diagnóstico.

Gráfico 6: Questão 13 do Questionário Diagnóstico.

Gráfico 7: Questão 14 do Questionário Diagnóstico.

Gráfico 8: Questão 17 do Questionário Diagnóstico.

Gráfico 9: Questão 3 do Questionário Final.

Gráfico 10: Questão 4 do Questionário Final.

Gráfico 11: Questão 5 do Questionário Final.

Gráfico 12: Questão 6 do Questionário Final.

Gráfico 13: Questão 8 do Questionário Final.

Gráfico 14: Questão 9 do Questionário Final.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>18</b>
2.1 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA .....	18
2.2 AS METODOLOGIAS ATIVAS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA .....	20
2.3 SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL .....	25
2.4 A PLATAFORMA <i>KHAN ACADEMY</i> .....	26
2.5 SOBRE O GOOGLE SALA DE AULA .....	30
2.6 O ENSINO REMOTO.....	31
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>34</b>
3.1 CENÁRIO E SUJEITOS DA PESQUISA .....	34
3.2 COLETA DOS DADOS .....	35
3.3 ANÁLISE DOS DADOS .....	35
<b>4 DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE APLICAÇÃO E ATIVIDADES REALIZADAS..</b>	<b>37</b>
4.1 A PROPOSTA DIDÁTICA E A PREPARAÇÃO DOS ALUNOS.....	37
4.2 COMO OCORRERAM AS AULAS.....	38
4.3 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS .....	39
<b>4.3.1 Questionário Diagnóstico .....</b>	<b>39</b>
4.3.1.1 Sobre os dados gerais .....	39
4.3.1.2 Sobre computador, celular, internet e tecnologias.....	40
4.3.1.3 Sobre triângulos e figuras planas proporcionais ou semelhantes .....	42
<b>4.3.2 Atividades realizadas no <i>Khan Academy</i>.....</b>	<b>45</b>
<b>4.3.3 Avaliação Final.....</b>	<b>50</b>
<b>4.3.4 Questionário Final.....</b>	<b>52</b>
<b>5 ANÁLISE DE DADOS DE ACORDO COM CATEGORIAS.....</b>	<b>60</b>

5.1 ENVOLVIMENTO DOS ALUNOS COM O APLICATIVO <i>KHAN ACADEMY</i> E COM O GOOGLE SALA DE AULA .....	60
5.2 POTENCIALIDADES E FRAGILIDADES APRESENTADAS NO DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA .....	62
5.3 ASPECTOS QUE EVIDENCIAM CONTRIBUIÇÕES DO USO DO <i>KHAN ACADEMY</i> PARA AULAS REMOTAS .....	65
5.4 ASPECTOS QUE EVIDENCIAM OU NÃO A OCORRÊNCIA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DO CONTEÚDO DE SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS .....	66
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>68</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>71</b>
<b>APÊNDICE A- Questionário Diagnóstico .....</b>	<b>74</b>
<b>APÊNDICE B- Avaliação final sobre Semelhança de Triângulos .....</b>	<b>76</b>
<b>APÊNDICE C - Questionário Final.....</b>	<b>79</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios para professores da Educação Básica trabalharem os conteúdos relacionados as suas disciplinas é encontrar metodologias adequadas para melhorar a aprendizagem dos alunos, dos conteúdos que estão sendo abordados. Sabemos que o mundo atual exige que os docentes se aperfeiçoem cada vez mais e se atualizem quanto a forma de ensinar, pois os métodos tradicionais de ensino em alguns momentos podem mostrar-se ineficazes; neste sentido seria bom que ocorressem mudanças na postura dos professores, visto que os alunos, hoje em dia, possuem acesso rápido aos conteúdos escolares através das tecnologias disponíveis.

Na Educação Básica a disciplina de Matemática muitas vezes trabalha com situações relacionadas ao cotidiano dos alunos, seguindo uma orientação dos Parâmetros Curriculares Nacionais. Porém, muitas vezes, os docentes acabam trabalhando de forma abstrata e desconectada dessa realidade, fazendo com que os alunos tenham aversão à disciplina por ela trabalhar somente com cálculos e teorias, sem colocar o que foi aprendido na prática.

Neste sentido, o desafio para os docentes é grande, uma vez que precisam buscar constantemente métodos e formas para que a prática docente ocorra da melhor maneira para que os alunos possam relacionar o conteúdo de Matemática que está sendo trabalhado com o seu cotidiano e utilizar-se da Matemática para resolver problemas que surgem em sua vida assim como utilizar do raciocínio lógico-matemático em outras disciplinas como a Física, Química e Biologia.

Sabemos que despertar o interesse e envolver os alunos no estudo da sua disciplina vem sendo cada vez mais difícil, principalmente se não mudarmos nosso modo de abordar os conteúdos, ou seja, nossas metodologias e/ou estratégias de ensino. Conforme Diesel (2017, p.270) há necessidade de os docentes buscarem novos caminhos e novas metodologias de ensino que foquem no protagonismo dos alunos, favoreçam a motivação e promovam a autonomia destes.

O ensino de Matemática ao longo de décadas permanece, de maneira geral, baseado em métodos tradicionais onde o professor é o elemento central, trabalhando com explicação do conteúdo, por meio de exemplos e exercícios. Esse método é cômodo para os alunos e os deixam em uma zona de conforto, pois, é sempre mais fácil assistir as aulas sem muitos questionamentos onde o professor passa tudo resumido, indo direto “ao ponto”. Porém, essa realidade precisa ser mudada conforme pontua Carneiro (2014, p.102) “o professor precisa

participar de forma ativa do processo de construção do conhecimento do aluno, sendo um mediador, motivador e orientador da aprendizagem”.

Cada vez mais documentos oficiais da Educação Básica e também pesquisas científicas abordam a necessidade do uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, TDICs, para as aulas. A Base Nacional Comum Curricular, BNCC, apresenta como uma das competências gerais da Educação Básica a necessidade de se abordar a cultura digital, o mundo digital e o pensamento computacional. De acordo com Brasil (2017, p.9), em relação as TDICs, elas podem ser utilizadas tanto para comunicação, acesso à informações, bem como ferramenta de apoio às aulas, aos conteúdos ou para resolver problemas. Podem ser tanto utilizadas TDCIs já existentes bem como podem ser criadas novas ferramentas e/ou aplicativos digitais. Ainda de acordo com Pereira (2016), as tecnologias não devem ser usadas apenas por serem mais uma tecnologia na sala de aula, mas porque elas são novas linguagens. Elas devem ser tratadas como novas linguagens a serem desenvolvidas pela escola porque estão presentes na vida dos alunos (PEREIRA, 2016, p.3).

Neste sentido, inicialmente, elaboramos uma proposta de ensino abordando uma metodologia para ser usada além da sala de aula tradicional, incluindo o uso das TDICs. A proposta inicial tinha como objetivo trabalhar com metodologias ativas, mais especificamente, a metodologia Sala de Aula Invertida com o uso de aplicativos ou plataformas digitais, para ser implementada no ensino presencial, intercalando com atividades não presenciais.

Foi escolhida a plataforma ou aplicativo *Khan Academy*, que é um ambiente interativo, além de possuir opções de videoaulas e atividades direcionadas sobre diversos assuntos de Matemática. Além do mais essa plataforma apresenta conteúdos e atividades de Semelhança de Triângulos, para ser utilizada no 9º Ano do Ensino Fundamental, conteúdo de Matemática abordado neste trabalho.

Desta forma, inicialmente queríamos aplicar e avaliar uma proposta para o ensino de Semelhança de Triângulos em uma turma do 9º Ano do Ensino Fundamental, utilizando a plataforma *Khan Academy*, intercalando atividades presenciais e não presenciais, ou seja, utilizando a metodologia Sala de Aula Invertida, com vistas a explorar evidências de aprendizagem significativa, destes conteúdos. Essa proposta seria desenvolvida no primeiro semestre de 2020.

Todavia, surgiu a pandemia do Novo Coronavírus<sup>1</sup> que passou a ser realidade em quase todo o mundo, no primeiro semestre de 2020, fazendo com que, no Brasil, as aulas

---

<sup>1</sup> SARS-CoV-2.

presenciais, em todos os níveis de ensino, fossem suspensas. Neste sentido, as Secretarias e Gerências de Educação, as escolas e os professores tiveram que buscar alternativas para que as atividades escolares continuassem de forma não presencial, ou melhor, de forma remota, intercalando aulas assíncronas com aulas síncronas, quando possível.

Nesta busca foi necessária uma reinvenção e aquisição de novos conhecimentos, principalmente pelos professores, para ministrar aulas remotas, perpassando pela escolha de ferramentas de comunicação, aplicativos ou softwares para o ensino e equipamentos ou dispositivos eletrônicos mais adequados que melhor se adaptassem a realidade do professor e do aluno, para o caso de aulas remotas.

Em relação ao uso de alguns equipamentos ou dispositivos eletrônicos (celular, *tablet* e *smartphones*) no ambiente escolar, observamos que, muitas vezes a escola não tem permitido o seu uso, em sala de aula, ou até na escola como um todo, não deixando os alunos usá-los nos intervalos das aulas. Todavia, observamos que estes dispositivos, se tornaram os principais instrumentos de auxílio aos estudos em tempos de aulas remotas, pois nem todos os alunos possuem computador, mas um celular praticamente todas as famílias possuem.

Neste sentido, a presente proposta teve que ser adaptada para ser desenvolvida neste novo cenário, aulas totalmente não presenciais ou remotas. Mantemos a proposta original do trabalho, que consistia em utilizar a plataforma *Khan Academy* para o ensino de Semelhança de Triângulos para uma turma do 9º Ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do Município de Maravilha, SC, agora com foco nas aulas remotas. Em relação a proposta de usarmos a metodologia Sala de Aula Invertida, houve uma alteração, uma vez que não teríamos aulas presenciais para melhor explorar essa metodologia, o que trabalhamos foi a metodologia adaptada, sem os momentos presenciais.

A partir desta explanação levantamos o seguinte problema: quais as potencialidades e fragilidades do uso do aplicativo *Khan Academy* para o ensino de Semelhança de Triângulos, por meio de aulas remotas?

O objetivo geral deste trabalho é refletir acerca das potencialidades e fragilidades do uso do aplicativo *Khan Academy* para o ensino de Semelhança de Triângulos, por meio de aulas remotas.

Para alcançar o objetivo geral foram traçados alguns objetivos específicos: **(i)** investigar a vida escolar dos alunos em relação ao hábito ou não do uso de recursos tecnológicos em seus estudos, e se usam quais são eles; **(ii)** Elaborar uma sequência didática que busque utilizar a plataforma *Khan Academy* para o ensino de Semelhança de Triângulos; **(iii)** Verificar a usabilidade da plataforma Google Sala de Aula e outros aplicativos do Google



como ferramentas de apoio às aulas remotas; **(iv)** Analisar a proposta pedagógica trabalhada ao final da pesquisa.

Sobre a metodologia do trabalho, trata-se de uma pesquisa qualitativa, através de um estudo de caso, com cunho analítico-empírico. Os dados foram coletados por meio de questionários (Diagnóstico e Final), dados de acesso ao aplicativo *Khan Academy* e também uma Avaliação Final. Para a análise dos dados utilizamos categoriais textuais de análise elaboradas a partir do problema da pesquisa e dos objetivos propostos, com base na fundamentação teórica apresentada.

Em relação a organização da dissertação, na Introdução estão o tema, a justificativa, o problema de pesquisa e os objetivos elaborados.

No Capítulo 2, com a Fundamentação Teórica, explanamos sobre temas que embasam este trabalho. Iniciamos com uma descrição sobre Aprendizagem Significativa e na sequência abordamos o tema metodologias ativas, com destaque para a metodologia Sala de Aula Invertida para o ensino de Matemática. Também apresentamos alguns tópicos referentes a Semelhança de Triângulos, no nível do 9º Ano, as plataformas *Khan Academy* e Google Sala de Aula e, por fim discorreremos sobre Ensino Remoto.

No Capítulo 3 tratamos da Metodologia do trabalho, em que descrevemos como e em qual cenário ocorreu a implementação da proposta pedagógica. No Capítulo 4, descrevemos o processo de aplicação e desenvolvimento das atividades, apresentando respostas dos alunos para os questionários e avaliações realizadas, bem como um panorama do envolvimento deles nas atividades desenvolvidas no aplicativo *Khan Academy*. Também apresentamos uma breve análise sobre os dados coletados.

No Capítulo 5 analisamos os dados coletados de acordo com as categorias de análise textual escolhidas, as quais tratam do envolvimento dos alunos nas atividades desenvolvidas no *Khan Academy* e no uso da plataforma Google Sala de Aula, as potencialidades e fragilidades apresentadas no desenvolvimento da pesquisa, os aspectos que evidenciam contribuições do uso do *Khan Academy* para aulas remotas e os aspectos que evidenciam ou não a ocorrência de Aprendizagem Significativa dos conteúdos de Semelhança de Triângulos. No Capítulo 6 apresentamos as Considerações Finais do trabalho e, por fim apresentamos as Referências constantes na dissertação e Apêndices.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para fundamentar este trabalho, embasamo-nos na teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, a qual descrevemos de modo breve na sequência. Também discorreremos sobre metodologias ativas, em particular, sobre a metodologia Sala de Aula Invertida como metodologia de Ensino de Matemática e, sobre as plataformas *Khan Academy* e Google Sala Aula. Além de apresentarmos aspectos da Semelhança de Triângulos abordados no 9º Ano do Ensino Fundamental e sobre o Ensino Remoto.

### 2.1 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A teoria da Aprendizagem Significativa foi desenvolvida por David Ausubel (1919-2008). Ausubel nasceu em Nova York (EUA) e foi médico, psicólogo, psiquiatra, educador, escritor e professor destas áreas. Seu trabalho como professor foi em inúmeras Universidades, incluindo algumas brasileiras. Além disso publicou mais de 150 artigos e 22 livros.

Segundo MOREIRA (2006, p.151) Ausubel considera que a aprendizagem pode ocorrer de três formas:

- psicomotora – envolve respostas musculares adquiridas através de treino e prática;
- afetiva – sinais internos do indivíduo (prazer, dor, satisfação, descontentamento, ansiedade);
- cognitiva – armazenamento organizado de informações na mente de quem aprende (estrutura cognitiva).

Ausubel desenvolveu a teoria da aprendizagem significativa com enfoque no cognitivismo. Conforme Moreira (2006, p. 152), “Ausubel propõe uma explicação teórica do processo de aprendizagem, segundo o ponto de vista cognitivista, embora reconhece a importância da experiência afetiva”. Para ele, aprendizagem significa organização e integração do material na estrutura cognitiva. Como outros teóricos do cognitivismo, ele se baseia na premissa de que existe uma estrutura na qual essa organização e integração se processam.

Em sua teoria da Aprendizagem Significativa Ausubel propôs a aprendizagem por recepção significativa, que consiste em:

A aprendizagem por recepção significativa envolve, principalmente, a aquisição de novos significados a partir de material de aprendizagem apresentado. Exige que um

mecanismo de aprendizagem significativa, quer a apresentação de material *potencialmente* significativo para o aprendiz. Por sua vez, a última condição pressupõe (1) que o próprio material de aprendizagem possa estar relacionado de forma *não arbitrária* (plausível, sensível e não aleatória) e *não literal* com *qualquer* estrutura cognitiva apropriada e relevante (i.e., que possui significado ‘lógico’) e (2) que a estrutura cognitiva *particular* do aprendiz contenha ideias *ancoradas* relevantes, com as quais se possa relacionar o novo material. A interação entre novos significados potenciais e ideias relevantes na estrutura cognitiva do aprendiz dá origem a significados verdadeiros ou psicológicos. Devido à estrutura cognitiva de cada aprendiz ser única, todos os novos significados adquiridos são, também eles, obrigatoriamente únicos. (AUSUBEL, 2013, p.1).

Dessa forma, a teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel traz o conhecimento prévio dos alunos como variável indispensável na construção do conhecimento. É preciso considerar a estrutura cognitiva do aprendiz em primeiro lugar. O professor deve identificar os conceitos básicos que envolvem o assunto a ser ensinado, e como eles são estruturados. Ausubel também destaca a importância do material didático a ser utilizado no ensino para ocorra aprendizagem significativa. Ele defende que esse material tem que ser potencialmente significativo para o aluno.

A partir dos trabalhos de Ausubel, Moreira tem realizado diversos estudos e pesquisas sobre a teoria da Aprendizagem Significativa. Ele afirma que:

O conceito central da teoria de Ausubel é a de Aprendizagem significativa, um processo pelo qual uma nova informação se relaciona, de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo. Neste processo a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específico, a qual Ausubel chama de “conceito subsunçor” ou, simplesmente subsunçor, existente na estrutura cognitiva de quem aprende. (MOREIRA, 2006, p.15).

Destacamos ainda Tavares (2004) que apresenta mais aspectos sobre a Aprendizagem Significativa. Para ele, além do que já foi apresentado sobre Aprendizagem Significativa, há um novo ponto, de que a oferta de novos conhecimentos tem que ser estruturada de maneira lógica e organizada a fim de facilitar essa aprendizagem, conforme especificado:

Existem três requisitos essenciais para a aprendizagem significativa: a oferta de um novo conhecimento estruturado de maneira lógica; a existência de conhecimentos na estrutura cognitiva que possibilite a sua conexão com o novo conhecimento; a atitude explícita de apreender e conectar o seu conhecimento com aquele que pretende absorver. Esses conhecimentos prévios são também chamados de conceitos subsunçores ou conceitos âncora. (TAVARES, 2004, p.56).

Corroborando com o que apresenta Tavares (2004), observamos que muitos conteúdos de Matemática têm essa característica, a necessidade do conhecimento de conceitos mais básicos, os chamados pré-requisitos, a fim de entender esses conteúdos.

Ainda de acordo com Tavares (2004, p.56), ele menciona que “quando duas pessoas aprendem significativamente o mesmo conteúdo, elas partilham significados comuns sobre a essência deste conteúdo. No entanto, têm opiniões pessoais sobre outros aspectos deste material, tendo em vista a construção peculiar deste conhecimento”. Portanto, mesmo inseridos no mesmo meio, cada indivíduo aprende de uma forma, visto que suas percepções de mundo são únicas.

Este trabalho não tem como enfoque principal analisar evidências de ocorrência ou não de aprendizagem significativa, mas enfatizamos que a escolha do uso de tecnologias digitais e da metodologia Sala de Aula Invertida, não ocorreu somente para aulas remotas. Essas ferramentas e essa metodologia também podem ser exploradas para o estudo da aprendizagem significativa. Podemos investigar, por exemplo, se o material didático aqui apresentado pode mostrar-se ser potencialmente significativo para o aluno, bem como se essa metodologia pode auxiliar o aluno na aprendizagem significativa de determinado conteúdo.

## 2.2 AS METODOLOGIAS ATIVAS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Ser professor é uma profissão que exige constantes atualizações, pois, não há uma “receita de sucesso” e nem uma forma correta ou errada de se ensinar. Para ser um bom professor não basta saber somente o conteúdo a ser ensinado, o mundo atual exige que os professores analisem e repensem constantemente sua prática, visto que seu planejamento deve ser flexível caso surja algum imprevisto no meio do contexto.

Ao preparar uma determinada aula, o professor deve levar em conta a realidade em que o aluno está inserido e buscar formas de trabalhar sua disciplina de forma que contemple todos os alunos nas suas particularidades. Sabemos que a profissão é desafiadora e encontrar a melhor forma de trabalhar um determinado conteúdo é tarefa difícil.

Uma dessas realidades que os alunos vivenciam é o uso das TDICs, contemplando a cultura digital. Neste sentido, a BNCC traz como uma das dez competências gerais da Educação Básica, a necessidade de que a escola aborde aspectos referentes às tecnologias digitais, a fim de preparar, capacitar e melhor inserir o aluno nesta cultura. Para a BNCC é necessário:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2017, p.09).

Cientes de que os alunos precisam sair da escola com essa competência faz-se necessário que a prática docente, em especial na Matemática, ocorra de maneira que as tecnologias estejam presentes no cotidiano das aulas e sejam instrumentos que possam facilitar a obtenção do conhecimento pelos alunos. Para tanto na BNCC, na Área de Matemática, tem-se as competências específicas da Matemática para o Ensino Fundamental, e dentre as oito, temos duas que merecem atenção, que são as competências 1 e 5:

1-Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.

5- 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, 2017, p.267).

Das competências para área da Matemática, na Competência 1, citada acima percebemos que a BNCC considera que a Matemática é uma ciência humana, visto que se faz presente em todas as sociedades.

Essa ideia de que, apesar de sempre ser considerada uma Ciência Exata, nos faz refletir que temos que ter um olhar mais humano para a mesma, nos traz reflexões na prática docente, como: para quem e para quê estamos ensinando? Temos que nos perguntar constantemente e buscar respostas para essas perguntas. Conhecer a realidade dos alunos, a sociedade em que estão inseridos e dar um olhar mais humano para os mesmos nos ajuda a melhorar nossa prática docente.

A segunda competência citada, a Competência 5, trata especificamente da necessidade da presença e do uso das tecnologias digitais nas aulas de Matemática, visto que os alunos deverão ter a competência ao final dos Anos Finais do Ensino Fundamental de conhecer e saber utilizar as ferramentas matemáticas e as tecnologias digitais para resolver seus problemas cotidianos.

Neste sentido, pontuamos alguns aspectos sobre as tecnologias digitais: as tecnologias digitais podem ser utilizadas como ferramenta para a comunicação, para o ensino de determinado conteúdo ou como ferramenta de apoio às aulas e metodologias de ensino, alternativas às metodologias tradicionais.

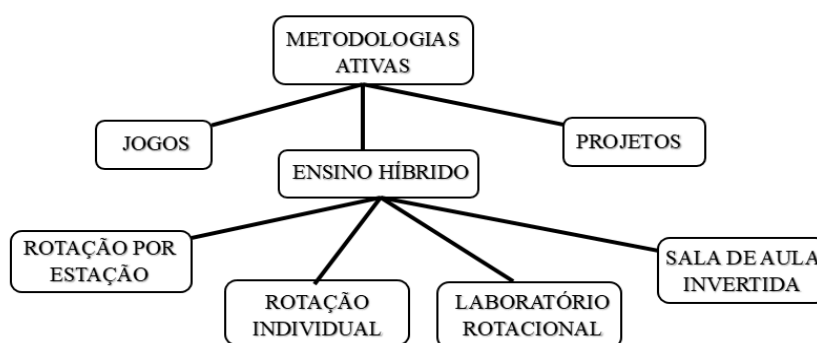
Diante do que foi exposto, buscamos abordar, nesta dissertação, uma metodologia de ensino e ferramentas para o ensino da Matemática utilizando tecnologias digitais. Para tanto escolhemos utilizar metodologias ativas, a qual abordamos nesta seção. E, na Seção 2.4 discorreremos sobre a plataforma *Khan Academy*, utilizada para ministrar aulas sobre o conteúdo de Semelhança de Triângulos. Em se tratando de tecnologias digitais também abordamos a plataforma Google Sala de Aula como suporte às aulas de Matemática, para postagem, envio e recebimento de materiais.

Sobre novas metodologias de ensino como forma alternativa ou complementar às metodologias de ensino tradicionais podemos destacar as chamadas metodologias ativas. Esse tipo de metodologia traz uma proposta bem diferente do que vem sendo trabalhado no cotidiano das escolas. Conforme Pinto (2017, n.p.), as metodologias ativas propõem que o foco principal no processo de ensino e aprendizagem seja o próprio aluno e que ele seja o personagem principal, e maior responsável pelo processo de aprendizagem.

De acordo com Moran (2015, p. 16), nas metodologias ativas, “o processo de ensinar e aprender acontece numa interligação simbiótica, profunda, constante entre o que chamamos mundo físico e mundo digital. Não são dois mundos ou espaços, mas um espaço estendido, uma sala de aula ampliada – que se mescla, hibridiza constantemente”. Ainda, de acordo com Moran ela é híbrida, porque ela não acontece só no espaço físico da sala de aula, mas nos múltiplos espaços do cotidiano, que incluem os digitais, contudo o professor tem que continuar comunicando-se com os alunos presencialmente, mas também digitalmente, com as tecnologias móveis, equilibrando a interação com todos e com cada um.

Dentre as metodologias ativas, têm recebido destaque nas pesquisas, o ensino por meio de jogos, projetos de forma mais interdisciplinar e o ensino híbrido ou *blended* na modalidade Sala de Aula Invertida. Vejamos a Figura 1.

**Figura 1:** Metodologias Ativas e modalidades do Ensino Híbrido.



Fonte: Sachini, 2020.

Sobre a Sala de Aula Invertida, essa metodologia foi desenvolvida por Bergmann e Sams, a partir de uma experiência no ano letivo de 2007–2008, quando eles assumiram o compromisso de pré-gravarem todas as aulas de Química, na escola em que trabalhavam a época, nos Estados Unidos. Com o seu surgimento e o aperfeiçoamento desta metodologia, os autores citam que suas práticas de ensino mudaram:

A inversão da sala de aula transformou nossa prática de ensino. Não ficamos mais diante da turma falando por 30 a 60 minutos a cada vez. Essa mudança radical nos permitiu assumir um papel diferente perante os estudantes. Ambos ensinamos durante muitos anos adotando o formato discursivo. (BERGMANN; SAMS, 2016, p.39).

Ainda conforme Fernandes *et. al.*:

A sala de aula invertida (*flipped classroom*) – é uma modalidade de ensino onde o conteúdo passa a ser estudado on-line, antes da aula presencial, para que no momento em que o aluno estiver em sala de aula, possa realizar outras atividades relacionadas aos itens estudados como resolução de problemas, práticas de laboratório e aprofundamento de conteúdos já estudados e professor possa trabalhar as dificuldades dos alunos ao invés de simplesmente a apresentação do mesmo, ou seja coloca o aluno no centro do processo ensino-aprendizagem, ele passa a ser protagonista da sua formação e o professor a atuar como um orientador e coordenador desse processo. (FERNANDES *et.al.*, 2018, p.3).

Esta metodologia aparentemente facilita o trabalho do professor pois, ao chegar na sala de aula o aluno já possui um conhecimento prévio do assunto a ser estudado e dessa forma, se torna mais produtiva a aula quando as discussões focam no assunto principal e o professor somente trabalha com as dúvidas dos alunos, experiências e discussões pertinentes ao assunto estudado.

Porém, temos que ter a ciência que esse método não exige somente uma mudança de postura dos alunos, mas, inicialmente o professor passa a ter outras atitudes ao ter que antecipadamente planejar e direcionar os estudos dos seus alunos, seja com a preparação e o envio de materiais, bem como com o direcionamento através de plataformas de estudo.

Em relação à metodologia Sala de Aula Invertida, Honório e Scortegagna (2016), apresentam um relato de experiência sobre a implementação de um “Processo” para a utilização desta metodologia, propiciando suporte à aprendizagem colaborativa no Ensino de Matemática. De acordo com o autor:

O Processo foi elaborado e avaliado a partir de uma pesquisa desenvolvida no Mestrado Profissional em Educação Matemática, implementado em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental e, utilizou-se a metodologia de estudo de caso para investigar e analisar o comportamento e as reações dos alunos. Com a efetivação do Processo, pode-se constatar que os alunos colaboraram nos momentos de interações online e presenciais, a partir da apropriação dos elementos de colaboração do Modelo 3C e, quanto a metodologia Sala de Aula invertida, os alunos relataram de forma positiva a experiência, pois a disponibilidade de rever às videoaulas em

qualquer momento, bem como o fato destes terem um acompanhamento mais individualizado pelo professor nos momentos presenciais, potencializou o processo de ensino e aprendizagem. (HONÓRIO; SCORTEGAGNA, 2016, p.31).

A área da Matemática parece ainda mais difícil de ser trabalhada por meio da metodologia Sala de Aula Invertida, pois o senso comum diz que somente poucos são detentores do conhecimento matemático e todos estão acostumados com as aulas tradicionais com o uso do quadro como auxílio e explicação do professor, por isso acreditamos que alguns alunos poderão ser resistentes ao aceite deste método de ensino.

Uma situação que ocorre muito e que percebemos como professoras é o uso de vídeos do *YouTube* como recurso para o estudo da Matemática, por meio de videoaulas. Porém muitas destas videoaulas repetem o que é feito em sala de aula com o professor explicando o conteúdo no quadro, ou seja, não passa de uma aula tradicional, mas que usa tecnologia digital a seu favor. A vantagem, é que a aula está gravada e pode ser vista de qualquer lugar, pode ser pausada para fazer anotações e pode ser vista quantas vezes for necessário. Uma das desvantagens é que não é possível tirar dúvida e ter a interação direta com o professor.

Também sabemos que tanto a realidade quanto a disponibilidade de materiais, acesso as tecnologias e laboratórios ainda são precárias na maioria das escolas, principalmente nas públicas. Essa situação de falta de materiais e recursos tecnológicos acaba deixando os professores de “mãos atadas” pois muitas vezes o único recurso disponível é o livro didático, o que faz com que acabe optando pelo método tradicional de ensino.

O acesso às técnicas das metodologias ativas para o ensino e aprendizagem também promove e revela uma aproximação compreensiva da necessidade de que um educador, um transformador social seja um profissional de excelência, consciente de sua função de liderança na sociedade, conforme destaca Ferreira (2016).

Para Gois e Bezerra:

Um dos grandes desafios da educação contemporânea é romper com a compreensão de currículo e avaliação tradicionais, engessados. As teorias e métodos dos séculos passados não dão conta de toda complexidade inerente à sociedade do século XXI. A era da informação trouxe muitos desafios para a atividade docente. As informações estão disponíveis, o professor não é mais o detentor exclusivo do saber. Temos muitos profissionais formados, possuidores de uma gama elevada de conteúdo, todavia, muitos desprovidos de habilidades para pensar e problematizar os problemas da sociedade inseridos, tanto em suas profissões, quanto além delas. (GOIS; BEZERRA, 2018, p.03).

Não é mais tão significativo o ensino baseado apenas numa compreensão pedagógica tradicional e transmissiva cuja teoria prevalece em detrimento da problematização da



realidade. Para esses autores, o ensino deve basear-se em concepções que priorizem o trabalho ativo dos alunos frente aos problemas reais da sociedade, com interação entre teoria e prática.

Nesse sentido, o ensino com foco somente em currículos e com carga excessiva de conteúdo sem aplicações em cenários práticos cai no tradicionalismo e não apreende os problemas reais da sociedade moderna, afinal, “para haver mudança e superação dos problemas sociais, é preciso que os indivíduos construam seus conhecimentos de forma ativa e ética, preocupados com as mudanças da sociedade”. (GOIS; BEZERRA, 2018).

Temos ciência de que a BNCC apresenta uma proposta de significativas mudanças em toda a Educação Básica, que impactam na prática do professor e comportamento do aluno no processo de ensino e aprendizagem e, a efetivação dessas mudanças pode exigir novas e variadas metodologias de trabalho por parte desses professores. Neste sentido pretendíamos utilizar a metodologia Sala de Aula Invertida, uma vez que esta metodologia pode proporcionar o desenvolvimento da autonomia do aluno, ele pode aprender mais sozinho se o ensino for mediado de maneira correta pelo professor. Porém, esta metodologia precisou ser adaptada não sendo possível utilizá-la, na íntegra, uma vez que não tivemos aulas presenciais. De todo modo, para as aulas remotas foram utilizadas metodologias ativas.

### 2.3 SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

O conteúdo de Semelhança de Triângulos pertence à área da Matemática ligada à Geometria. Com a BNCC o mesmo foi oficialmente inserido no currículo base do 9º ano, sendo um objeto de conhecimento da área da Geometria, através da Habilidade (EF09MA12) “Reconhecer as condições necessárias e suficientes para que dois triângulos sejam semelhantes” (BRASIL, 2017, p.316).

A partir da implementação da BNCC, os currículos do 9º Ano devem abordar o conteúdo de Semelhança de Triângulos, a fim de atingir a Habilidade citada anteriormente.

Dados dois triângulos, dizemos que eles são semelhantes se existir uma relação biunívoca entre os vértices e os lados desses triângulos de modo que os ângulos correspondentes são congruentes e os lados correspondentes são proporcionais obedecendo uma mesma razão de proporcionalidade.

Porém, na prática, para analisarmos a semelhança entre dois triângulos não é necessário conhecer a medida de todos os lados e ângulos, basta utilizar os casos de semelhança de triângulos, que são os seguintes:

- Caso Ângulo-Ângulo (AA): Se dois triângulos têm dois ângulos correspondentes congruentes, então esses triângulos são semelhantes.
- Caso Lado-ângulo-Lado (LAL): Se dois triângulos têm dois pares de lados correspondentes com medidas proporcionais e os ângulos compreendidos por esses lados são congruentes, então esses triângulos são semelhantes.
- Caso Lado-Lado-Lado (LLL): Se dois triângulos têm os três pares de lados correspondentes proporcionais, então esses triângulos são semelhantes.

Ao analisarmos alguns livros didáticos percebemos algumas abordagens diferentes quanto ao ensino da Semelhança de Triângulos. A coleção “A Conquista da Matemática” de Giovanni Júnior e Castrucci (2018), não trabalha especificamente os casos de semelhança de triângulos citados acima, somente aborda a semelhança a partir dos lados proporcionais e ângulos congruentes. Já as coleções “Araribá Mais” de Garcia Gay e Silva (2018) e “Matemática Realidade e Tecnologia” de Souza (2018) trazem os três casos de Semelhança de Triângulos ao abordar o conteúdo. O livro utilizado pela professora da referida turma, que participou da pesquisa, é “A Conquista da Matemática”, porém apesar de os casos de semelhança de triângulos não serem abordados na obra, trabalhamos com os alunos os casos citados, já que o aplicativo *Khan Academy* também aborda os casos de semelhança. A plataforma *Khan Academy* é abordada na próxima seção.

Ter previamente bem definido como trabalharemos o conteúdo de Semelhança de Triângulos e quais objetivos queremos atingir com essa metodologia trabalhada é importante e necessário. Como a plataforma *Khan Academy* traz no conteúdo os critérios de semelhanças, nosso papel será de reforçar o mesmo através do material complementar disponibilizado aos alunos.

#### 2.4 A PLATAFORMA KHAN ACADEMY

A plataforma *Khan Academy* é um ambiente virtual de ensino e aprendizagem. Ela foi criada pelo norte-americano Salman Khan<sup>2</sup> em 2008 e apresenta conteúdos de Ciências, Computação, Economia e Finanças, porém o foco principal são os conteúdos de Matemática. O *Khan Academy* é uma plataforma livre, gratuita e que está disponível para acesso em

---

<sup>2</sup> Salman Khan fundador da plataforma *Khan Academy*, nasceu e foi criado em Metairie, Louisiana, filho de imigrantes da Índia e Bangladesh. Com três graduações no MIT e um MBA na Harvard Business School, ele trabalhou na Oracle e em diversas start-ups do Vale do Silício. Antes de fundar a *Khan Academy*, ele atuava como analista de fundos de hedge. Fonte: KHAN, 2012.

computadores e aplicativo para celular. A versão em português está disponível em <https://pt.khanacademy.org/brasil><sup>3</sup>

Conforme consulta no site oficial da plataforma:

A *Khan Academy* oferece exercícios, vídeos de instrução e um painel de aprendizado personalizado que habilita os alunos a aprender no seu próprio ritmo dentro e fora da sala de aula. Abordamos matemática, ciência, programação de computadores, história, história da arte, economia e muito mais. Nossas missões de matemática guiam os alunos do jardim de infância até o cálculo, usando tecnologias adaptativas de ponta que identificam os pontos fortes e lacunas no aprendizado. Também temos parcerias com instituições como a NASA, o Museu de Arte Moderna, a Academia de Ciências da Califórnia e o MIT para oferecer conteúdo especializado. (KHAN, 2020).

Uma das vantagens da *Khan Academy* é 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.

A Figura 2 apresenta como os conteúdos de Matemática são dados na plataforma:

**Figura 2:** Blocos da área da Matemática.



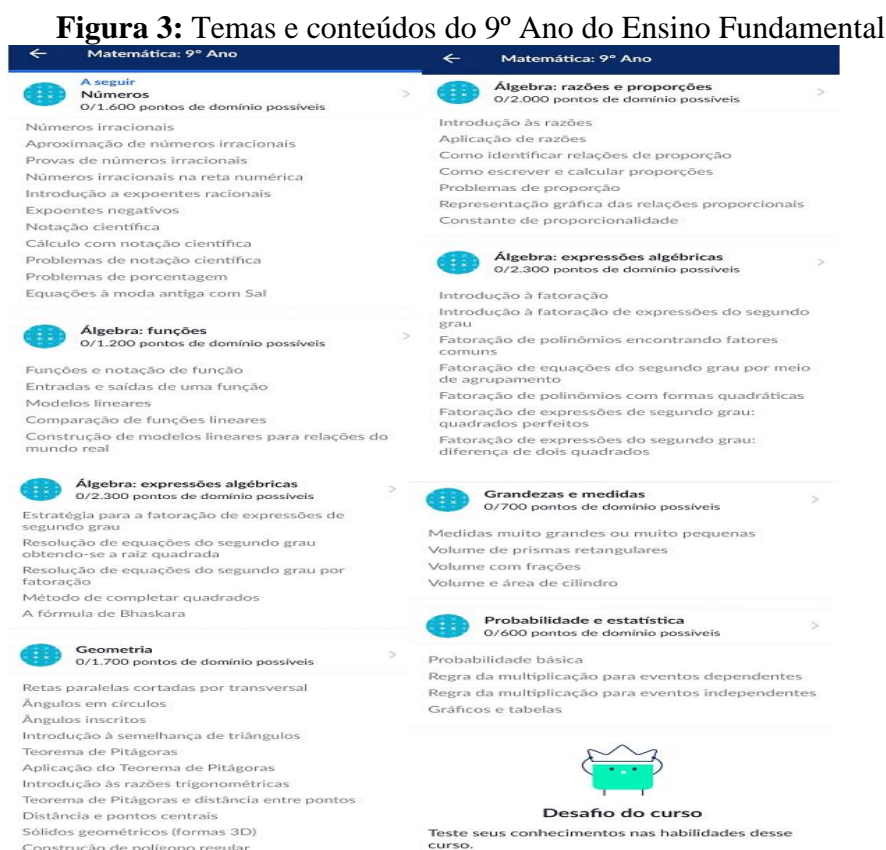
Fonte: KHAN, 2020.

<sup>3</sup> Acesso em 15 mar. 2020.

Observamos que a plataforma apresenta conteúdos de Matemática tanto da Educação Básica quanto do Ensino superior. Além disso, de acordo com essa disposição dos conteúdos podemos ter dois olhares para a disciplina de Matemática: por área do conhecimento ou por anos/séries do Ensino Fundamental.

Em relação à disposição dos conteúdos no Ensino Fundamental (1º ao 9º Ano), estes estão dispostos por anos e estão de acordo com as habilidades exigidas pela BNCC. Assim, é possível estudar uma área específica desde sua base ou escolher um determinado ano do Ensino Fundamental e estudar todos os conteúdos destinados para aquele ano.

Na Figura 3, apresentamos os conteúdos de Matemática que a plataforma traz para o 9º Ano, que é o ano escolhido para a intervenção didática.



Fonte: KHAN, 2020.

O aplicativo possui diversas opções de abordagem e é muito completo quanto a conteúdos e níveis de conhecimento variados. Assim, é recomendável para diversos níveis de conhecimento, o que torna bem atrativo seu uso. A gratuidade também faz com que seu acesso possa ser ofertado para um número grande de alunos. Uma observação é que o aplicativo para celular, mesmo baixado no aparelho, precisa de conexão com a internet, diferente de outros aplicativos por exemplo que funcionam offline.

Outra consideração interessante quanto à plataforma é que o professor pode criar turmas específicas, inserindo seus alunos e com isso recomendar atividades e conteúdos que eles devem estudar. Durante a realização dessas atividades o professor acompanha se todos os alunos estão realizando-as, o tempo de estudos na plataforma e as habilidades que cada um atingiu.

O *Khan Academy* permite diversos olhares quanto às atividades realizadas, de forma individual para acompanhar o progresso de um aluno em específico ou de forma coletiva para observar o progresso da turma em um determinado conteúdo. Além disso, ainda permite a observação por blocos de questões, identificando quais alunos acertaram ou erraram determinada questão. Ao recomendar um assunto para estudo o professor pode escolher quais tipos de atividades seus alunos farão, se prefere que elas sejam iguais para todos ou se cada aluno fará uma determinada atividade.

Analisando os conteúdos de Matemática do 9º Ano e comparando com as habilidades que a BNCC traz, percebemos que os mesmos estão elencados de maneira que essas habilidades possam ser desenvolvidas. A ordem que a plataforma *Khan Academy* apresenta os conteúdos para esse ano é a mesma que a BNCC especifica, ou seja, em blocos. Nos blocos cada conteúdo está dividido também de maneira alinhada com a BNCC, facilitando a vida dos usuários pois podem abrir diretamente a área que desejarem estudar.

Em relação ao conteúdo de Semelhança de Triângulos, o mesmo está disposto na área da Geometria como “Introdução à Semelhança de Triângulos”. A primeira impressão que temos é que o aplicativo traz esse conteúdo de forma breve e objetiva, não se aprofundando tanto, e também com poucos vídeos explicativos. Porém ele explica de forma clara e direta o assunto.

Sobre a plataforma *Khan Academy*, encontramos em Mognhol (2015) o relato de uma experiência do uso dela com turmas do 1º Ano de um curso técnico, na qual durante o primeiro semestre letivo foi utilizada a metodologia tradicional de ensino e no segundo semestre os alunos foram avaliados de acordo com os resultados obtidos nesta plataforma. Ao final do trabalho foi realizada uma avaliação sobre os principais benefícios e diferenças obtidos com a implementação destas duas metodologias, concluindo que o uso da plataforma é positivo, mas como ferramenta suporte, não devendo substituir as tradicionais ferramentas de ensino.

Ainda sobre a plataforma *Khan Academy*, Correa (2016) relata uma experiência de ensino híbrido com alunos do ensino fundamental da Escola Municipal Rio Grande do Sul, na cidade de Canoas, Rio Grande do Sul. O recurso tecnológico utilizado foi a plataforma

educacional *Khan Academy* e o trabalho relaciona recursos de funcionamento da plataforma com descobertas da Neurociência Cognitiva. Ao final do trabalho chega-se a conclusão de que o uso do aplicativo contribuiu para uma melhora na aprendizagem dos alunos que participaram do trabalho

Esta é a nossa primeira experiência com a plataforma *Khan Academy* na prática docente e nesse sentido esperamos que a pesquisa contribua, inclusive, para uma análise dos pontos positivos e negativos de seu uso bem como, o que deve ser melhorado. Receber e analisar os *feedbacks* dos alunos torna-se um ponto chave para perceber se seu uso traz contribuições para o ensino do tema trabalhado, Semelhança de Triângulos.

## 2.5 SOBRE O GOOGLE SALA DE AULA

A plataforma Google Sala de Aula, também chamada *Google Classroom*, ficou muito conhecida no período de pandemia do Novo Coronavírus, e inclusive foi utilizada por diversos Estados e Municípios para dar suporte às aulas de modo remoto.

Apesar de ter ficado mais conhecida em 2020, essa plataforma já está em funcionamento há alguns anos e já vinha sendo utilizada por professores de diversos lugares como ferramenta de apoio às aulas tanto presenciais quanto não presenciais.

O Google Sala de Aula é uma plataforma para ambientes educacionais que faz parte da suíte de aplicativos *Google for Education*, que foram desenvolvidos para utilização na área da educação. Neste pacote de aplicativos além do Google Sala de Aula, destacamos a ferramenta de email (*Gmail*), a ferramenta de armazenamento de arquivos na nuvem (*Drive*), além de editores de texto, planilhas, formulários e apresentação dados por Google Documentos, Google Formulário e Google Apresentações, respectivamente. Também possui uma ferramenta para videoconferência chamada *Google Meet*.

Organizações educacionais podem criar parcerias com o Google e desenvolver um domínio próprio para uso dos recursos oferecidos, criando contas educacionais personalizadas para seus alunos e professores. Foi o caso da Secretaria de Educação do Estado de Santa Catarina que na pandemia disponibilizou aos alunos das escolas estaduais acesso aos recursos do *Google for Education*.

Sobre o funcionamento da plataforma Google Sala de Aula, Schiehl e Gasparini mencionam que:

O Google Sala de Aula é uma sala virtual, onde o professor organiza as turmas e direciona os trabalhos, usando ou não as demais ferramentas do Google *Apps*. O professor acompanha o estudante no desenvolvimento das atividades e, se necessário, atribui comentários e notas nas produções realizadas. A cada nova atividade inserida, os estudantes recebem uma mensagem no e-mail, independente se o estudante compareceu nas aulas presenciais e há a possibilidade do estudante participar ativamente das atividades complementares ou de pesquisa. Além disso, o professor pode convidar os responsáveis dos estudantes, cadastrando seus e-mails, para acompanhar o desenvolvimento de seus filhos nas atividades, agendas e avisos pertinentes - um vínculo que aproxima família e escola. (SCHIEHL e GASPARINI, 2016, p.6).

Essa plataforma permite que os professores disponibilizem aos seus alunos videoaulas, arquivos do Google *Drive*, vídeos do *YouTube*, materiais em vários tipos de formatos, *links* de sites da internet, entre outros. É possível agendar com antecedência o dia e horário para as atividades serem postadas, escolher se a atividade é avaliativa e colocar a pontuação da mesma, além de agendar a data de entrega. Os alunos também podem acompanhar quais atividades têm pendentes, quais estão chegando ao prazo de vencimento entre outras opções. Permite também ao professor ver a data de entrega da atividade, sabendo se ela foi ou não enviada no prazo.

Para o envio das atividades os alunos também têm diversas opções de formato, como: imagens, arquivos ou vídeos. Ao corrigir, o professor pode fazer comentários sobre a atividade realizada e acrescentar a nota, além de “devolver” a atividade para o aluno.

Portanto o Google Sala de Aula é uma ferramenta que possibilita a interação com o aluno mesmo de forma remota, além de poder organizar as aulas de maneira que possibilite aos alunos acesso de forma personalizada. Sua utilização é mais uma forma de manter o contato com os alunos em tempo de pandemia, e, aliada com o *Khan Academy* possibilita a implementação da metodologia Sala de Aula Invertida.

## 2.6 O ENSINO REMOTO

A pandemia do Novo Coronavírus trouxe diversos desafios inimagináveis ao mundo e em diversas áreas. Com a educação não foi diferente, sendo que esta foi uma das áreas que mais sofreu impactos negativos com o fechamento de escolas e teve que se adaptar para poder dar continuidade aos seus trabalhos.

No Brasil, os professores tanto de escolas públicas, quanto particulares, no ano letivo de 2020 tiveram que se readaptar para continuar atendendo seus alunos, de forma não presencial. Neste sentido foi instituído o ensino remoto emergencial, por meio de aulas remotas, como uma alternativa, em todos os níveis educacionais, para dar continuidade às

atividades escolares, considerando o fechamento das escolas como forma de evitar a propagação do Coronavírus e a fim de amenizar os impactos causados por essa pandemia.

Em relação à nomenclatura, o que mais se tem utilizado é o termo ensino remoto, mas não há um consenso sobre isso, visto que para cada instituição houve uma nomenclatura empregada. Ensino remoto para a modalidade que vem sendo utilizada e aula(s) remota(s) para nomear uma aula ou um conjunto de aulas ministradas no ensino remoto. Sobre isso, Santana e Borges Sales (2020, p.81) ainda afirmam que:

Neste caleidoscópio de conceitos, em razão sobretudo da pandemia de COVID-19, uma outra terminologia ganha repercussão e visibilidade: o ensino remoto. A legislação vigente, mesmo a construída em razão da pandemia de COVID-19, não contempla conceitualmente nem procedimentalmente o ensino remoto como tipologia ou modalidade de ensino. No entanto, o termo se popularizou na mídia, nas redes sociais digitais e entre gestores públicos na tentativa de nomear as ações pedagógicas criadas para atender às regulamentações emergenciais emitidas pelos órgãos públicos no que se refere a educação escolar em tempos de pandemia.

As aulas remotas compreendem momentos síncronos e assíncronos. Os momentos síncronos são aqueles em que ocorre a interação simultânea entre professor e aluno, no mesmo tempo e mesmo ambiente, podendo citar aqui a plataforma Google *Meet*, onde permite aulas ao vivo e a interação entre professor-aluno por meio de fala ou chat de mensagens. Já os momentos assíncronos são aqueles onde não é necessária a conexão simultânea, ou seja, os professores podem disponibilizar a atividade e o aluno irá realizar conforme sua organização do tempo, tendo maior flexibilidade ao realizar as tarefas. Uma ferramenta que possibilita os momentos assíncronos é o Google Sala de Aula.

Vale ressaltar que o ensino remoto não pode ser comparado ao Ensino à Distância, EaD, visto que o EaD é uma modalidade de ensino utilizada principalmente no ensino superior, possui um ambiente virtual de aprendizagem adequado e métodos de ensino programados e também as instituições são credenciadas para a oferta dessa modalidade, bem como seus professores capacitados para tal função.

Sobre a diferença entre EaD e ensino remoto, GARCIA *et al.* (2020, p.5) afirmam que:

Ensinar remotamente não é sinônimo de ensinar a distância, embora esteja diretamente relacionado ao uso de tecnologia e, nesse caso, digital. O ensino remoto permite o uso de plataformas já disponíveis e abertas para outros fins, que não sejam estritamente os educacionais, assim como a inserção de ferramentas auxiliares e a introdução de práticas inovadoras.

No ensino remoto emergencial, a realidade é outra. As instituições buscam meios de manter o vínculo com os alunos, pois professores e alunos já não podem estar juntos em uma



sala de aula de forma física. Assim, antes de tudo os professores tiveram que agir rápido em busca de novos métodos de ensino e estudar a melhor maneira de trabalhar suas disciplinas.

No Brasil, a EaD encontra-se bem disseminada no Ensino Superior. Com pequenas variações, cursos nessa modalidade desenvolvem-se praticamente sem interações síncronas entre professores e alunos, ficando parte significativa do trabalho delegado a um tutor e com avaliações padronizadas. Entretanto, nas escolas privadas, cujos alunos têm amplo acesso à internet e que podem prover soluções educacionais por meio de ferramentas digitais, durante o período de isolamento, têm sido realizadas muitas atividades síncronas. Ao ponto de que algumas escolas, principalmente nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, ministrarem aulas por meio do Google *Meet* ou do *Zoom* nos mesmos horários que haveria aulas presenciais. (SARAIVA, *et al.* 2020, p.7).

Porém, nas escolas públicas a realidade com as aulas remotas raramente é assim. O fato de nem todos terem acesso aos recursos tecnológicos dificulta a aprendizagem, tornando quase impossível a ocorrência das aulas síncronas. Além disso os professores precisam trabalhar com os recursos que possuem em casa e dar conta de participar de reuniões e enviar atividades para diversas turmas, geralmente possuindo uma carga horária cheia, não conseguindo atender os alunos com tanta atenção.

Neste sentido, muitas escolas por diversos fatores, sendo os principais a falta de acesso a equipamentos ou dispositivos eletrônicos ou internet adequados, não conseguiram implementar aulas remotas através do uso de recursos tecnológicos, adotando-se nestes casos a prática da entrega e recebimento de materiais impressos

No primeiro semestre de 2020 não tínhamos a dimensão de quanto tempo as aulas presenciais ficariam suspensas, o que acabou gerando certa insegurança por parte de todos. E mais, a adesão ao ensino remoto também foi outro desafio, pois essa adesão por parte dos alunos não aconteceu em 100% dos casos. Acreditamos que o ensino público foi o nível que mais sofreu, pois muitos alunos passam por diversos tipos de dificuldades, como as já elencadas. Estes fatos foram vivenciados pela autora deste trabalho em sua experiência docente com o ensino remoto em 2020.

O uso do *Khan Academy* e o Google Sala de Aula, através de metodologias ativas mostraram-se como uma alternativa para aulas de Matemática em tempos de ensino remoto.

### 3 METODOLOGIA

Apresentamos neste capítulo o cenário e os sujeitos da pesquisa, aspectos sobre a coleta dos dados e quais os critérios adotados para a análise destes dados.

A pesquisa desenvolvida neste trabalho é de natureza qualitativa e conforme Borba e Araújo “O qualitativo engloba a ideia do subjetivo, passível de expor sensações e opiniões” (BORBA e ARAÚJO, 2012, p.116). Além do mais, a investigação é pautada em um estudo de caso, com forte cunho analítico – empírico.

#### 3.1 CENÁRIO E SUJEITOS DA PESQUISA

No Estado de Santa Catarina, as aulas presenciais foram suspensas no dia 17 de março de 2020 em função da pandemia do Novo Coronavírus, sendo que essa suspensão continuou ao longo do semestre 2020.1. Para implementar a pesquisa tivemos que levar em consideração o cenário da pandemia, em que o governo do Estado de Santa Catarina, por meio da Resolução CEE/SC nº 009/2020, instituiu o ensino remoto com auxílio da plataforma Google Sala de Aula para quem tinha acesso à internet ou atividades impressas para quem não tinha.

Para retomada das aulas, mesmo acontecendo de forma remota, o Governo do Estado, por meio da Secretaria de Estado da Educação, criou uma conta de e-mail educacional para professores e alunos das escolas estaduais através da matrícula de cada um, esse e-mail vinculado ao Gmail foi fornecido gratuitamente para todos. Além do e-mail, foram criadas turmas no Google Sala de Aula, de acordo com turmas escolares, sendo que cada turma possui a divisão por disciplina em forma de tópicos. Alunos e professores foram inseridos nessas turmas. Além disso, foram semanas intensas de formações online para os professores em forma de *Webinar*<sup>4</sup>, com objetivo de preparar os professores para o uso das tecnologias digitais disponibilizadas e com isso retomar o trabalho como professor.

Considerando o projeto de dissertação de mestrado proposto e esse novo cenário desenvolvemos uma proposta didática, baseada na metodologia Sala de Aula Invertida, utilizando as plataformas *Khan Academy* e Google Sala de Aula para o ensino Semelhança de Triângulos, no 9º Ano do Ensino Fundamental, na Escola de Educação Básica Santa Terezinha, em Maravilha, SC, por meio de aulas remotas.

---

<sup>4</sup> Webinar é uma espécie de videoconferência com fins comerciais ou educacionais, na qual uma empresa utiliza uma plataforma online para uma comunicação em via única. O termo é uma abreviação da expressão em inglês *web based seminar*, que significa seminário realizado pela internet. (ROCHA, 2018?)

A escolha desta escola ocorreu pelo fato de a turma em questão ter aderido ao ensino remoto com aulas online, informação esta, obtida no momento de contato com a professora regente da turma. A proponente deste trabalho é docente nessa escola, porém não é a professora da turma selecionada para o desenvolvimento da pesquisa e coleta dos dados.

Participaram da pesquisa os 11 alunos matriculados em uma turma do 9º Ano do Ensino Fundamental, desta escola.

### 3.2 COLETA DOS DADOS

Foram desenvolvidos 4 encontros virtuais ocorridos semanalmente, nas quartas-feiras pela manhã, através da postagem dos materiais nas ferramentas Google Sala de Aula e *Khan Academy* e contato com os alunos por meio de um grupo de *WhatsApp*, criado especialmente para esta atividade.

A coleta dos dados foi realizada pela autora desta dissertação. Ela ocorreu por meio de dois questionários (Diagnóstico e Final) e também de uma Avaliação Final, com questões objetivas e descritivas, realizados pelos alunos integrantes da pesquisa e postados no Google Sala de Aula. Também integram os dados coletados os dados obtidos a partir do desenvolvimento das atividades, pelos alunos, no *Khan Academy* e também a partir de observações realizadas pela autora durante esse processo.

Todos os dados obtidos ficaram registrados de forma online, o Questionário Diagnóstico e o Questionário Final foram respondidos via Google Formulários, sendo possível analisar as respostas de uma forma mais direta e fácil. A devolutiva da Avaliação Final foi por meio do Google Sala de Aula, ficando armazenados na Web e podendo ser acessados a qualquer hora.

Quanto ao uso do *Khan Academy*, como cada aluno possuía um login e uma senha, os dados de acesso e tempo dedicado aos estudos, nesta plataforma, ficaram disponíveis em forma de relatórios para a professora e proponente desta pesquisa acompanhar e diagnosticar quais alunos estavam tendo maior desempenho e o tempo de acesso em cada conteúdo.

Para cada aluno foi dado um codinome a fim de não identificá-los.

### 3.3 ANÁLISE DOS DADOS

Para a análise dos dados coletados elencamos categorias textuais, elaboradas levando-se em conta o objetivo geral do trabalho e os objetivos específicos e embasada nos autores utilizados para referendar essa pesquisa. São elas:

- Envolvimento dos alunos com o *Khan Academy* e com o Google Sala de Aula;
- Potencialidades e fragilidades apresentadas no desenvolvimento da pesquisa;
- Aspectos que evidenciam contribuições do uso do *Khan Academy* para aulas remotas.
- Aspectos que evidenciam ou não a ocorrência de Aprendizagem Significativa do conteúdo de Semelhança de Triângulos.

## 4 DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE APLICAÇÃO E ATIVIDADES REALIZADAS

Neste capítulo, descrevemos como ocorreu a aplicação da proposta, além de apresentarmos as respostas dos alunos para o Questionário Diagnóstico, a Avaliação Final e o Questionário Final, bem como, um panorama do envolvimento, tempo de estudo e atividades desenvolvidas pelos alunos no aplicativo *Khan Academy*. Também apresentamos uma breve análise sobre estes dados coletados.

### 4.1 A PROPOSTA DIDÁTICA E A PREPARAÇÃO DOS ALUNOS

Já descrevemos, na Seção 3.1 CENÁRIO E SUJEITOS DA PESQUISA, o cenário da pesquisa, tanto no sentido do contexto da pandemia, bem como a escola em que a pesquisa foi desenvolvida e que ocorreu a coleta de dados.

Para a elaboração e aplicação dessa proposta didática foram seguidos os passos do Processo descrito por Honório e Scortegagna (2016), o qual compreende três fases: planejamento, implementação e avaliação do processo.

- A primeira fase é a fase do planejamento e consiste na escolha do design instrucional do ambiente virtual, no desenvolvimento do material didático que será disponibilizado online aos alunos (vídeos, listas de exercícios e etc...) e na preparação dos alunos para a implementação da metodologia.
- A segunda fase consiste na implementação da metodologia que é composta de três momentos: momento online, momento presencial e momento de avaliação do encontro presencial.
- A terceira fase consiste em avaliar o processo proposto. Ela envolve o acompanhamento, a revisão e a manutenção do processo proposto e, assim, a criação de critérios para verificar se ele foi efetivo nos resultados da aprendizagem.

A fim de desenvolver a fase do planejamento, uma vez definido o conteúdo a ser abordado, Semelhança de Triângulos, para o design instrucional do ambiente virtual, foram escolhidos os recursos tecnológicos: o aplicativo *Khan Academy* e a plataforma Google Sala de Aula. Também foi utilizada a ferramenta Google Formulários.

Além do material didático “BNCC Matemática: EF09MA12” já disponível no *Khan Academy* também foram disponibilizadas videoaulas sobre o assunto, gravadas pela proponente do trabalho e postadas no Google Sala de Aula. Também foram utilizados

questionários (Diagnóstico e Final) e Avaliação Final, postados no Google Sala de Aula, a fim de analisar dados gerais em relação aos recursos utilizados e a aprendizagem dos alunos.

Sobre a segunda fase de implementação da proposta, citada acima, não foi possível a ocorrência de encontros presenciais, desta forma foi parcialmente implementada.

Para auxiliar na organização do trabalho e facilitar a comunicação foi criado um grupo de *WhatsApp*.

#### 4.2 COMO OCORRERAM AS AULAS

Como objeto de estudo deste trabalho escolhemos o conteúdo de Semelhança de Triângulos, o qual foi trabalhado em aulas remotas, utilizando as plataformas *Khan Academy* e Google Sala de Aula. Porém sabemos que para o estudo desse conteúdo são necessários alguns conhecimentos prévios, principalmente sobre razão e proporção.

Como não sabíamos o nível de conhecimento dos alunos em relação a esse conteúdo matemático e em relação às tecnologias, e também para irem se familiarizando com o aplicativo, na **Semana 1**, após responderem o Questionário Diagnóstico, postado no Google Sala de Aula, iniciamos o estudo sobre Razão. O mesmo foi direcionado pela autora e professora da turma, por meio da sua turma no aplicativo *Khan Academy*, sendo que os alunos deveriam realizar de modo assíncrono os testes sobre razão, indicados pela professora e disponíveis no aplicativo.

O contato com os alunos acontecia semanalmente nas quartas-feiras, por meio de grupo de *WhatsApp*, em forma de recados com áudios ou vídeos, até foi pensado em fazer uma aula ao vivo, mas como a escola não estava fazendo isso no momento foi descartada a ideia. O ritmo das aulas também ocorreu de uma forma mais lenta pois ainda estavam se familiarizando com as aulas de forma remota, além da direção em consenso com os professores decidirem que cada professor diminuísse o ritmo das aulas e a quantidade de tarefas e conteúdos enviados semanalmente.

Na **Semana 2** de realização de atividades, foi trabalhado o conteúdo de proporção, através do aplicativo *Khan Academy*, em que os mesmos deviam assistir aos vídeos e fazer os testes. Também foi disponibilizado no Google Sala de Aula, um material em forma de Slides com explicação da teoria e exemplos sobre razão e proporção a fim de complementar os estudos já realizados sobre esse assunto.

Como não conhecíamos o ritmo de estudos e rendimento dos alunos, e pelo aplicativo oferecer muitos tópicos dos assuntos razão e proporção, foram disponibilizados vários tópicos

para os alunos estudarem, deixando claro que faziam de acordo com seu ritmo e que não era obrigatório concluir todas essas atividades, mas importante era desenvolver o máximo possível de atividades pois são conceitos importantes para entenderem o conteúdo de Semelhança de Triângulos.

Na **Semana 3** foi disponibilizado aos alunos o conteúdo de Semelhança de Triângulos no *Khan Academy* juntamente com uma videoaula explicando esse assunto, gravada pela autora e disponibilizada no Google Sala de Aula.

Na semana seguinte não foram disponibilizadas novas atividades por orientação da escola, o motivo é que muitos alunos estavam com atividades atrasadas em várias disciplinas, dessa forma usariam esse tempo para colocar as atividades atrasadas em dia.

Na última semana de realização de atividades, a nossa **Semana 4**, foram disponibilizados a Avaliação Final sobre Semelhança de Triângulos e o Questionário Final, que deveria ser respondido após a Avaliação Final.

No decorrer das semanas de realização das atividades fomos percebendo que nem todos os alunos turma estavam realizando as mesmas. Em conversa com a professora regente da turma, essa disse que esses mesmos nem sempre faziam as atividades propostas por ela anteriormente.

### 4.3 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Nesta seção descrevemos as atividades desenvolvidas apresentando algumas observações e breves análises dos dados coletados.

#### 4.3.1 Questionário Diagnóstico

O Questionário Diagnóstico possui questões com objetivo de investigar quanto ao acesso à internet pelos alunos, o conhecimento de ferramentas digitais para estudo e sua utilização, por eles. Outra parte do questionário foi destinada à investigação quanto ao conhecimento dos alunos sobre o conteúdo de Semelhança de Triângulos.

##### 4.3.1.1 Sobre os dados gerais

Ao iniciarmos com as atividades, começamos com o Questionário Diagnóstico (Apêndice A), com objetivo de conhecer um pouco a realidade dos alunos. Dos 11 alunos que

responderam esse Questionário, 7 eram meninos e 4 meninas que possuíam idades de 13 a 17 anos, sendo 6 deles com 14 anos. Entre os alunos tínhamos 6 residentes na zona rural e 5 na zona urbana.

#### 4.3.1.2 Sobre computador, celular, internet e tecnologias

Quando perguntados se possuíam celular, computador, *tablet* ou *smartphone*, 10 deles responderam que usam *smartphone* ou celular, sendo que 1 deles usa o celular da mãe para os estudos, conforme dados apontados no Gráfico 1.



Gráfico 1: Questão 4 do Questionário Diagnóstico.

Conforme o Gráfico 1 podemos perceber que o celular é o dispositivo eletrônico mais utilizado pelos alunos. Como os aplicativos *Khan Academy* e *Google Sala de Aula* estão disponíveis para *smartphones*, o uso dos mesmos se torna viável e prático, pois pode estar sempre ao alcance, bem como ser utilizado em qualquer lugar.

Sobre a conexão à internet, todos responderam que conectam-se e o local mais utilizado é sua residência, em função do isolamento social vivido. Além da comunicação outros objetivos do uso da Internet estão presentes no Gráfico 2:

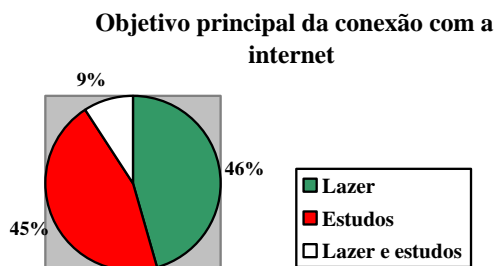


Gráfico 2: Questão 5 do Questionário Diagnóstico.

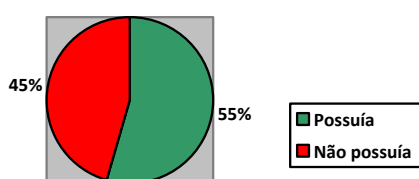
Percebemos que além do lazer os alunos também estão conectando-se à internet para os estudos, provavelmente efeito da pandemia.



Dos 11 alunos que responderam este Questionário, 10 possuem acesso à internet fixa em sua residência (via fibra ótica ou via rádio) e 1 aluno tem sinal cedido por vizinho. Dessa forma percebemos que eles teriam condições de realizar aulas remotas, pois possuíam acesso à internet e aparelhos para realizar as atividades propostas neste formato.

Sobre possuir conta de e-mail antes da pandemia iniciar e conhecer o aplicativo Google Sala de Aula obtivemos as seguintes repostas, conforme Gráficos 3 e 4.

**Você possuía conta de e-mail antes da pandemia?**



**Você conhecia o Google Classroom antes da pandemia?**

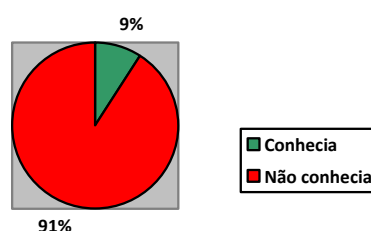


Gráfico 3: Questão 7 do Questionário Diagnóstico.

Gráfico 4: Questão 8 do Questionário Diagnóstico.

Ao analisarmos as respostas acima percebemos que a pandemia está transformando a vida de todos os alunos, que cada vez mais estão utilizando as tecnologias digitais como ferramentas para o estudo. Com a pandemia o Google Sala de Aula passou a ser o principal meio de comunicação entre professores e alunos na rede estadual de ensino de Santa Catarina. A utilização desse aplicativo acabou facilitando o trabalho com os alunos, pois já estavam se adaptando ao uso do mesmo.

Sobre aplicativos ou sites mais utilizados pelos alunos temos, conforme dados do Gráfico 5:

**Cite os sites/aplicativos mais utilizados por você:**

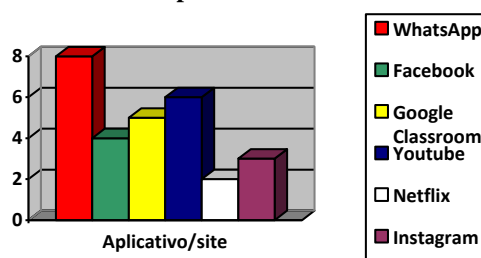


Gráfico 5: Questão 9 do Questionário Diagnóstico.

Percebemos que os aplicativos ou sites mais utilizados são aqueles relacionados ao lazer, principalmente as redes sociais, que está sendo o meio de se conectar com as pessoas, além de jogos, conforme aponta esse gráfico. Além disso, temos a presença do Google Sala de

Aula e do *YouTube*, que possivelmente é utilizado para reforçar os estudos nessa época de pandemia. Essa informação como um todo nos mostra o quanto o uso das tecnologias digitais para a educação ainda precisa ser incentivado e trabalhado pelos professores.

Quando perguntados se conheciam algum aplicativo ou site para estudar Matemática (Questão 10), 2 alunos responderam que sim e citaram o *Khan Academy* e 1 aluno citou o Google Sala de Aula. Ao serem perguntados se utilizam esses aplicativos no cotidiano para o estudo, esses 3 alunos responderam que sim.

Sobre a Questão 11: - *Você lembra se alguma vez, nas aulas de Matemática, o(a) professor(a) trabalhou o conteúdo usando algum recurso tecnológico?* A resposta de todos foi não, evidenciando que a presença de recursos tecnológicos nas aulas de Matemática ainda é rara. Como são alunos do 9º Ano, sabemos que já têm vários anos de estudos e não tiveram nenhuma experiência com o uso das tecnologias digitais nas aulas de Matemática.

Em relação a Questão 12: - *Você conhece o aplicativo Khan Academy? Se a resposta for sim, como você obteve conhecimento dele?* Somente 1 aluno respondeu que conhecia, e sobre como obteve conhecimento acabou não respondendo, porém acreditamos que ocorreu da mesma forma que a Questão 10, onde a resposta foi por já termos falado do aplicativo anteriormente.

Em relação a Questão 13, sobre o uso de tecnologias na sala de aula podemos ver que 2 alunos ainda não acreditam que as tecnologias possam contribuir para sua aprendizagem de Matemática, conforme Gráfico 6.

**Você acredita que o uso de tecnologias na sala de aula, em geral, contribui para a aprendizagem em Matemática?**

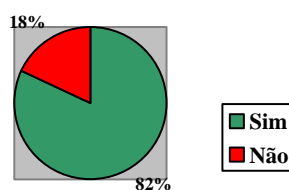


Gráfico 6: Questão 13 do Questionário Diagnóstico.

Por outro lado, a maioria dos alunos acredita que sim, o uso das tecnologias na sala de aula pode contribuir para a aprendizagem de conteúdos de Matemática.

#### 4.3.1.3 Sobre triângulos e figuras planas proporcionais ou semelhantes

Para trabalharmos o conteúdo de Semelhança de Triângulos, também fizemos uma enquete referente ao conhecimento que possuíam sobre o tema. Os dados sobre as respostas estão no Gráfico 7.

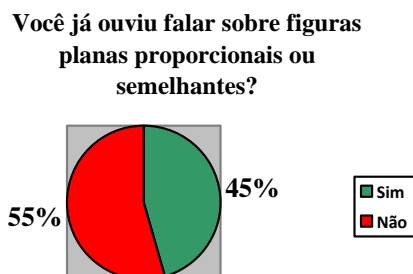


Gráfico 7: Questão 14 do Questionário Diagnóstico.

Percebemos que mais da metade dos alunos ainda não possui conhecimento sobre o tema e também achamos importante fazer mais um questionamento em relação a isso por meio da Questão 14, conforme o Quadro 1. Não é novidade pois esse conteúdo se foi abordado em anos anteriores o foi de modo superficial.

Na sequência apresentamos alguns quadros com respostas dissertativas dadas pelos alunos sobre termos que compõem o conteúdo de Semelhança de Triângulos.

Para não divulgar a identidade dos alunos, utilizamos codinomes, sendo mantidos os mesmos em todas as atividades descritas, oportunizando, deste modo, um acompanhamento mais detalhado de todas as atividades individuais desenvolvidas.

Quadro 1 - Respostas da Questão 14 do Questionário Diagnóstico.

Questão 14: Explique o que você entende por duas figuras planas proporcionais ou semelhantes.
<p>Aluno 1 - <i>Que tem pontas iguais e os lados.</i></p> <p>Aluno 2 - <i>Mas não entendo muito.</i></p> <p>Aluno 3 - <i>Figuras retas e iguais.</i></p> <p>Aluno 4 - <i>Semelhantes quando possuí o mesmo número de lados.</i></p> <p>Aluno 5 - <i>Que tem a mesma forma mais não o mesmo tamanho.</i></p> <p>Aluno 6 - <i>Que elas têm o mesmo número de lados.</i></p> <p>Aluno 7 - <i>São aquelas que possuem ângulos correspondentes semelhantes e lados correspondentes proporcionais.</i></p> <p>Aluno 8 - <i>Ainda nada.</i></p> <p>Aluno 9 - <i>Figuras planas seriam figuras retas, e proporcionais que são iguais, e semelhante que elas não são iguais mais são parecidas.</i></p> <p>Aluno 10 - <i>Retas e iguais.</i></p> <p>Aluno 11 - <i>Na minha opinião figuras semelhantes são as figuras que possuem lados e números iguais.</i></p>

Fonte: dados coletados pela autora.

Sobre as respostas da Questão 14, percebemos que alguns alunos possuíam conhecimentos prévios sobre o tema, figuras planas semelhantes, mas nada muito bem definido, não conseguindo explicar a ideia com clareza. Sobre a resposta do Aluno 7, não

temos certeza se ele saberia explicar certo o conceito, uma vez que, ao responder o Questionário esse aluno estava com acesso à internet e a resposta pode ter sido pesquisada.

#### Quadro 2 - Respostas da Questão 15 do Questionário Diagnóstico.

Questão 15: Escreva o que você sabe sobre triângulos semelhantes.
Aluno 1- <i>Ele tem as pontas iguais e os lados.</i> Aluno 2- <i>Ainda bem pouco.</i> Aluno 3- <i>Nada.</i> Aluno 4- <i>Não sei explicar.</i> Aluno 5- <i>São quando os triângulos guardam uma proporção entre eles.</i> Aluno 6- <i>Que o primeiro triângulo está igual ou quase igual ao outro.</i> Aluno 7- <i>É dito que dois triângulos são semelhantes quando guardam uma proporção entre eles.</i> Aluno 8- <i>que seus ângulos são iguais.</i> Aluno 9- <i>Não sei de nada.</i> Aluno 10- <i>Não sei.</i> Aluno 11- <i>Triângulos que possuem as mesmas medidas e os mesmos lados.</i>

Fonte: dados coletados pela autora.

Percebemos, através das respostas que eles ainda não possuíam muitos conhecimentos sobre triângulos semelhantes, apesar de alguns deles terem uma breve noção, mesmo sem ter estudado.

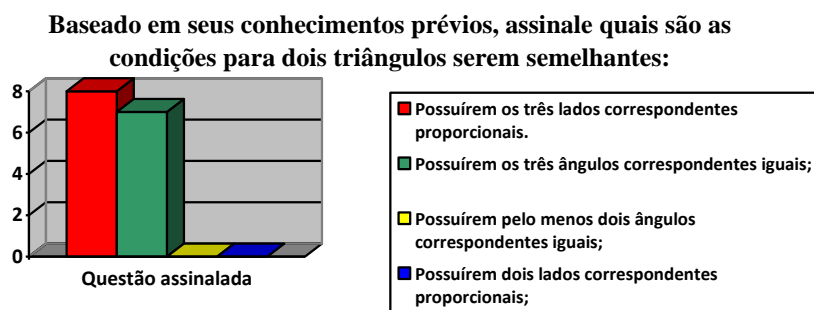


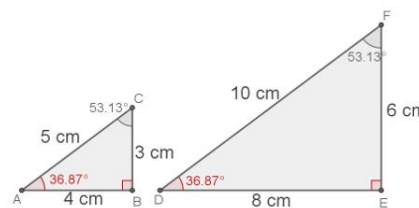
Gráfico 8: Questão 17 do Questionário Diagnóstico.

Na Questão 17 poderia ser escolhida mais de uma alternativa como resposta correta. Conforme o Gráfico 8, percebemos que eles assinalaram as duas primeiras condições para semelhança de triângulos, porém a terceira alternativa que corresponde a condição AA não foi assinalada.

Para finalizar, a Questão 18 apresenta figuras de triângulos semelhantes. As respostas dos alunos estão no Quadro 3.

#### Quadro 3 - Respostas da Questão 18 do Questionário Diagnóstico.

Os triângulos abaixo são semelhantes? Justifique sua resposta. (responda de acordo com seus conhecimentos e sua intuição)



Aluno 1 - Não pois um triângulo é maior assim eles têm os lados diferentes

Aluno 2 - Possuem os lados proporcionalmente correspondentes

Aluno 3 - sim, pois o primeiro tem a metade do outro

Aluno 4 - Sim, sendo que um é maior que o outro, os valores dos ângulos são iguais, somente os lados que não são exatamente iguais

Aluno 5 - Sim pois tem o mesmo ângulo

Aluno 6 - Eles são semelhantes, mas não iguais

Aluno 7 - Não

Aluno 8 - não eles não são semelhantes

Aluno 9 - São semelhantes mais só que um é maior q o outro 2x no caso

Aluno 10 - não

Aluno 11 - Na minha opinião não, pois os triângulos não possuem os lados iguais

Fonte: dados coletados pela autora.

Percebemos que essas respostas condizem em parte com as anteriores, em que a maioria dos alunos afirma não ter muito conhecimento sobre o tema. Apesar disso, no Quadro 3, observamos que alguns alunos já possuem uma ideia condizente, mesmo alguns não sabendo explicar claramente o porquê. Interessante a resposta do Aluno 6, ao dizer que são semelhantes, mas não iguais, contrária ao do aluno 11 que a sua ideia é de que não são semelhantes pois os lados não são iguais. O Aluno 1 também tem uma percepção parecida com a do Aluno 11, ao falar que os lados são diferentes.

Os alunos que acertaram essa questão apontaram uma das duas características para justificar a semelhança: os lados ou os ângulos. Observamos que os triângulos dados na Questão 18 permitiam essa análise por apresentarem os valores de todos os lados e ângulos.

Dessa forma a questão fez os alunos pensarem sobre os dados disponíveis e formularem suas respostas através do olhar que tiveram sobre elas. Sobre os alunos que erraram a questão, mesmo respondendo errado já puderam ter uma noção do assunto e refletir sobre os dados da questão.

#### 4.3.2 Atividades realizadas no *Khan Academy*

Ao iniciarmos as atividades com o aplicativo *Khan Academy* começamos trabalhando tópicos de razão e proporção que são pré-requisitos para o estudo de Semelhança de Triângulos. Esses conteúdos foram trabalhados em duas semanas.

Nas semanas seguintes foram trabalhados os conceitos, as propriedades e exercícios sobre semelhança de figuras planas, em particular a semelhança de triângulos. Todos estes conteúdos foram trabalhados em aulas remotas (de forma assíncrona) com o uso do aplicativo *Khan Academy*, além de videoaulas disponibilizadas no Google Sala de Aula.

A Tabela 1 apresenta um panorama de como foi o envolvimento individual dos alunos com as todas as tarefas recomendadas para eles realizarem, no *Khan Academy*, referente aos conteúdos de razão, proporção e semelhança de triângulos:

Tabela 1 - Panorama das atividades realizadas no *Khan Academy*

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

Fonte: Dados obtidos da conta da professora no Khan Academy.

Conforme os dados descritos na Tabela 1, percebemos que dois alunos não realizaram nenhuma das atividades (Aluno 10 e Aluno 11), e outros dois alunos somente assistiram os vídeos, mas não conseguiram obter progresso nas atividades, isto é, ao resolver os exercícios sobre determinado assunto não conseguiram acertar e dessa forma não tiveram progresso (Aluno 7 e Aluno 9). Os outros 7 alunos obtiveram progresso e se dedicaram de 24 minutos (mínimo) a 535 minutos (máximo) para estudo no *Khan Academy*.

Sobre o tempo dedicado aos estudos na plataforma é algo relativo e não há como mensurar o tempo ideal, pois alguns podem levar menos tempo para avançar nos estudos já outros por terem mais dificuldades levam mais tempo para realizar as mesmas atividades.

Ao compararmos os dados de acesso dos alunos, Aluno 5 e Aluno 8, podemos observar algumas particularidades, como por exemplo, o Aluno 5 teve mais minutos de aprendizado, e 18 habilidades de progresso, já o Aluno 8 teve bem menos minutos de aprendizado que o Aluno 5 mas conseguiu alcançar progresso em 21 habilidades, demonstrando mais facilidade no entendimento das questões.

O panorama geral do envolvimento dos alunos, tempo de estudo dedicado e desenvolvimento das atividades apresentado na Tabela 1 e extraído do aplicativo *Khan Academy* nos permitiu acompanhar de modo individual cada um desses alunos. Ao perceber que alguns alunos não estavam acessando o aplicativo houve uma conversa em particular com esses alunos, juntamente com a professora regente da turma, porém mesmo assim em alguns casos não obtivemos resultado.

Outra possibilidade de obtermos os dados das atividades realizadas pelos alunos no *Khan Academy* é por meio das notas das tarefas, que variam de 0 a 100 pontos. O próprio aplicativo gera uma tabela por atividades, com as notas por blocos de tarefas. Também é possível extrair do aplicativo a lista dos alunos que assistiram ou não aos vídeos sobre os conteúdos.

No caso específico do conteúdo de Semelhança de Triângulos o Quadro 4 apresenta esses dados.

Quadro 4 - Notas das tarefas realizadas pelos alunos referentes a Semelhança de Triângulos.

ALUNOS	Introdução a 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 da conta da professora no *Khan Academy*.

Ao analisarmos os dados do Quadro 4, observamos que, dos 11 alunos pertencentes a essa turma, somente 5 realizaram atividades sobre Semelhança de Triângulos, 2 deles

estudaram somente a parte teórica ou outros assuntos, mas não tiveram avanço nos exercícios e os outros 2 tiveram avanço nos conteúdos de razão e proporção e os demais não realizaram as atividades recomendadas.

Quanto às notas obtidas, percebemos que, mesmo quem assistiu os vídeos explicativos apresentou dificuldades ao desenvolver as tarefas e nenhum deles conseguiu obter 100 pontos em todas as atividades. Essas informações são importantes para a análise dos dados da Avaliação Final.

No *Khan Academy* ao selecionarmos o conteúdo temos a opção de escolher as mesmas questões e ordem de respostas para todos os alunos ou se quisermos mudar a ordem, escolhemos a opção de mesmas questões e ordem igual para todos.

Na sequência apresentamos algumas das perguntas respondidas pelos alunos no *Khan Academy*, considerando os seguintes blocos de questões “Determine os triângulos semelhantes: ângulos” (AA) e “Determine os triângulos semelhantes: LLL”, os quais versam sobre os casos de semelhança de triângulos.

A Figura 4 nos permite visualizar uma das questões respondida pelos alunos.

**Figura 4:** Pergunta 1 do bloco de questões “Determine os triângulos semelhantes: ângulos”

Fonte: Dados obtidos da conta da professora no *Khan Academy*.

De acordo com a Figura 4, relacionada às perguntas do bloco “Determine os triângulos semelhantes: ângulos”, obtiveram êxito nas respostas dessa pergunta 5 alunos, e apenas 1 aluno errou ela. No lado esquerdo das perguntas podemos observar o acerto nas outras perguntas do bloco.

**Figura 5:** Pergunta 4 do bloco de questões “Determine os triângulos semelhantes: ângulos”



← Pontuações de recomendações **Determine os triângulos semelhantes: â...** Todos os alunos

Mesma pergunta para todos os alunos

TENTATIVAS

Primeiro

As perguntas estão na ordem em que os alunos as visualizaram.

P1 × 1 ✓ 5

P2 × 2 ✓ 3

P3 × 3 ✓ 3

P4 × 4 ✓ 1

Quais triângulos são semelhantes a  $\triangle ABC$ ?

$\triangle ABC$  (ângulos:  $37^\circ$ ,  $94^\circ$ )

Escolha 1 resposta:

$\triangle DEF$  (ângulos:  $94^\circ$ ,  $37^\circ$ )  
Somente  $\triangle DEF$

$\triangle IHG$  (ângulos:  $49^\circ$ ,  $94^\circ$ )  
Somente  $\triangle IHG$

Ambas as opções

Nenhuma das opções

Respostas Desenhar Dicas Ocultar resposta

Somente  $\triangle DEF$

4 alunos

Ambas as opções

1 aluno

Fonte: Dados obtidos da conta da professora no *Khan Academy*.

A Pergunta 4, dada na Figura 5, apresenta um nível um pouco maior de dificuldade em relação a Pergunta 1, Figura 4. Observamos que a maioria dos alunos assinalou somente o primeiro triângulo como semelhante. Porém, o triângulo dado pela outra figura mesmo não apresentando os valores de todos os ângulos, conhecendo que a soma dos ângulos internos de um triângulo é igual a  $180^\circ$  era possível obter o valor do terceiro ângulo e assim perceber e que esse era igual nos dois triângulos, obtendo assim triângulos semelhantes.

Observamos somente na hora da análise das respostas dos alunos que os mesmos não lembravam do valor da soma dos ângulos internos de um triângulo, evidenciando a importância de ter sido feita uma revisão anterior sobre triângulos e suas propriedades.

Sobre o bloco de questões sobre LLL apresentamos na Figura 6 uma das perguntas respondidas pelos alunos.

Conforme apontam as respostas percebermos que nesse bloco os alunos tiveram mais dificuldades que no bloco relacionado aos ângulos, pois mais alunos erraram do que acertaram as respostas às questões. Esse tipo de questão exige cálculo da razão de proporção entre os lados. Um fato que deve ter dificultado é de os triângulos estarem posicionados de maneira diferente que o do enunciado.

**Figura 6:** Pergunta 1 do bloco de questões “Determine os triângulos semelhantes: LLL”

**Determine os triângulos semelhantes: L...**  
Mesma pergunta para todos os alunos

Seus dados não estão sendo atualizados. Atualize a página para ver os resultados ao vivo. [Atualizar agora](#)

**TENTATIVAS**  
Primeiro

As perguntas estão na ordem em que os alunos as visualizaram.

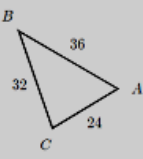
P1  4  
✓ 1

P2  4  
✓ 1

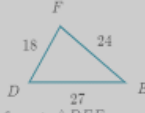
P3  3  
✓ 2

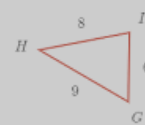
P4  3  
✓ 2

Quais triângulos são semelhantes a  $\triangle ABC$ ?



Escolha 1 resposta:

  
Somente  $\triangle DEF$

  
Somente  $\triangle GHI$

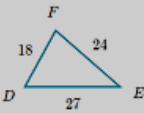
Ambas as opções

Nenhuma das opções

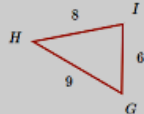
**Respostas** Desenhar Dicas Ocultar resposta

Nenhuma das opções

2 alunos

  
Somente  $\triangle DEF$

1 aluno

  
Somente  $\triangle GHI$

1 aluno

Ambas as opções

1 aluno

Fonte: Dados obtidos da conta da professora no *Khan Academy*.

A forma como ocorreram as aulas não nos possibilitou fazer a retomada dos conteúdos trabalhados e dos exercícios, por meio de aulas síncronas, apesar dos momentos de atendimento individual pela autora com a turma. Entender como foi o envolvimento dos alunos com o aplicativo *Khan Academy* é importante para auxiliar na análise dos dados, de acordo com as categorias elaboradas para concluir se os objetivos propostos foram ou não atingidos.

### 4.3.3 Avaliação Final

A Avaliação Final (Apêndice B), teve como finalidade trabalhar questões relacionadas ao conteúdo Semelhança de Triângulos e a partir da resolução de questões, de forma descritiva, avaliar o conhecimento obtido por meio dos estudos realizados no *Khan Academy*.

Essa avaliação é composta por 10 questões, algumas de múltipla escolha (questões 3, 5 e 9) e outras dissertativas. Sobre o nível de dificuldade consideramos mediano, comparado ao das questões do *Khan Academy*. Em algumas questões era para determinar se os triângulos

são semelhantes e apontar o caso de semelhança, já outras encontrar o lado do triângulo, sabendo que os mesmos são semelhantes.

A Tabela 2 apresenta os dados individuais sobre as respostas às questões e a nota da Avaliação Final.

Tabela 2 – 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	Blu	Blu	Blu	Red	Blu	Red	Red	Blu	Blu	Blu	Blu	Blu	Blu	Blu	Blu	Blu	Blu	Blu	7,0
2																				
3	Red	Blu	Blu	Blu	Blu	Yel	Yel	Blu	Blu	Red	Yel	Yel	Blu	Blu	Blu	Red	Blu	Blu	Red	7,0
4	Blu	Blu	Blu	Blu	Blu	Blu	Blu	Blu	Blu	Blu	Blu	Blu	Blu	Blu	Blu	Blu	Blu	Blu	Blu	10
5	Yel	Blu	Yel	Blu	Blu	Yel	Yel	Blu	Blu	Red	Yel	Yel	Blu	Blu	Blu	Blu	Blu	Blu	Red	7,0
6	Yel	Blu	Yel	Blu	Blu	Yel	Yel	Blu	Blu	Red	Blu	Yel	Blu	Blu	Blu	Red	Blu	Blu	Red	7,0
7																				
8	Yel	Blu	Yel	Blu	Blu	Yel	Yel	Blu	Blu	Red	Yel	Yel	Blu	Blu	Blu	Blu	Blu	Blu	Red	7,0
9																				
10	Blu	Blu	Blu																	1,0
11																				

Fonte: Atividades postadas pelos alunos no Google Sala de Aula.

Na tabela, 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.

Ao analisarmos os dados obtidos na Tabela 2 verificamos que na realização da Avaliação Final, em geral os alunos que realizaram as atividades, obtiveram notas satisfatórias, visto que a média mínima para a aprovação no estado de Santa Catarina é 6,0. Por um lado, temos a Aluna 4 que obteve nota máxima e por outro lado o Aluno 10 que respondeu somente uma questão.

Também tem os alunos que não fizeram a Avaliação Final. Não foi surpresa em relação aos alunos: Aluno 7, Aluno 9 e Aluno 11, pois esses não estavam realizando as atividades no *Khan Academy*, porém o Aluno 2 surpreendeu, visto que havia realizado com êxito as atividades no aplicativo e acabou não respondendo a Avaliação Final, apesar dos contatos feitos com ele.

Reparamos uma semelhança nas respostas de alguns alunos (Aluno 3, Aluno 5, Aluno 6 e Aluno 8), quanto aos erros e quanto aos acertos nas respostas realizadas. Na Questão 4, os alunos que tiveram as respostas parcialmente corretas responderam de acordo com o dado na Figura 7.

**Figura 7:** Resposta do aluno 8 à questão 4 da Avaliação Final.

4) a)  $\frac{15}{5} = 3$

b)  $5 + 12 + 13 = 30$        $\frac{90}{30} = 3$   
 $15 + 39 + 36 = 90$       30

Fonte: Dados obtidos da conta da professora no Google Sala de Aula.

Na Questão 4 era para calcular a razão de semelhança entre os lados do primeiro e do segundo triângulos e a razão entre seus perímetros. Porém os alunos: Aluno 3, Aluno 5, Aluno 6 e Aluno 8 calcularam a razão entre o segundo e o primeiro triângulo, fazendo ao contrário do que foi solicitado no enunciado. Esses mesmos alunos erraram a Questão 10.

#### 4.3.4 Questionário Final

O Questionário Final, aplicado ao final da coleta de dados, teve como objetivo investigar, principalmente, como os alunos envolvidos na dinâmica do trabalho se sentiram com as atividades e a opinião referente a alguns pontos que serão tratados a seguir. Esse questionário está disponível no Apêndice C. Ele é composto de 13 questões que versam sobre o aplicativo *Khan Academy*, a metodologia Sala de Aula Invertida e o uso de tecnologias em aula. Oito alunos responderam o questionário que foi disponibilizado na plataforma Google Sala de Aula.

##### A) Sobre o aplicativo *Khan Academy*.

Quadro 5- Respostas da Questão 1 do Questionário Final.

Questão 1 - O que você mais gostou ao utilizar o aplicativo <i>Khan Academy</i> ?
Aluno 1 - <i>Gostei de tudo.</i> Aluno 3 - <i>As atividades.</i> Aluno 4 - <i>Que ele ajuda muito, tira as dúvidas, sempre explica bem.</i> Aluno 5 - <i>O que eu mais gostei foi que tínhamos aulas e professores online.</i> Aluno 6 - <i>Não utilizei o app para mais nada a não ser para fazer as atividades recomendadas.</i> Aluno 8 - <i>Dos problemas para resolver.</i> Aluno 10 - <i>Tudo.</i>

Aluno 11 – <i>De poucas coisas.</i>
-------------------------------------

Fonte: Dados coletados pela autora.

Ao analisarmos as respostas do Questionário Final, vimos que os alunos de codinome Aluno 10 e Aluno 11 responderam-no, porém eles não realizaram as atividades no *Khan Academy*, já o Aluno 2, Aluno 7 e Aluno 9 não responderam esse questionário. As tarefas eram livres para que todos respondessem, mesmo quem não fizesse uma etapa, nada impedia de ir para a próxima. Neste sentido é de suma importância considerarmos mais as atividades de quem realizou todas as etapas. Percebemos que os outros alunos que responderam a Questão 1 apresentaram comentários positivos sobre o aplicativo.

Sobre as dificuldades em relação ao aplicativo *Khan Academy*, temos a Questão 2:

**Quadro 6: Respostas para a Questão 2 do Questionário Final.**

<b>Questão 2</b> - Você teve dificuldades para trabalhar com o aplicativo <i>Khan Academy</i> ? Quais foram essas dificuldades?
---

Aluno 1 - <i>Tive várias foi como utilizar a plataforma.</i>
--

Aluno 3 – <i>Não.</i>
-----------------------

Aluno 4 - <i>Tive no início, não sabia como manusear ele. Mas estou adorando muito.</i>
---

Aluno 5 – <i>Não.</i>
-----------------------

Aluno 6 - <i>Tive sim, as dificuldades foram os problemas com as respostas e o aplicativo não mostrava o que realmente eu queria.</i>
---

Aluno 8 - <i>Algumas, foram atividades um pouco complicadas.</i>
--

Aluno 10 – <i>Nenhuma.</i>
----------------------------

Aluno 11 – <i>Para responder.</i>
-----------------------------------

Fonte: Dados coletados pela autora.

Percebemos que alguns alunos sentiram sim dificuldades com o aplicativo, porém entendemos que isso seja normal pois com o ensino remoto não foi possível acompanhar de modo mais próximo esses alunos e tirar dúvidas diretas. Assim os alunos tiveram que se virar para conseguir se conectar sem orientação presencial.

Os Gráficos 9 e 10 trazem o percentual de alunos que responderam as Questões 3 e 4 sobre o uso do aplicativo para a aprendizagem de Matemática e outros.

**Questão 3: Você acha que o aplicativo Khan Academy pode contribuir para sua aprendizagem em matemática como um todo?**

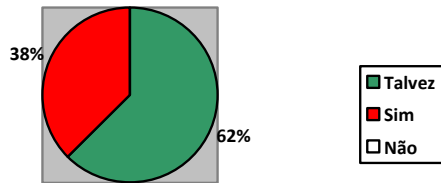


Gráfico 9: Questão 3 do Questionário Final.

**Questão 4: Você pretende continuar fazendo o uso do Aplicativo Khan Academy em seus estudos?**

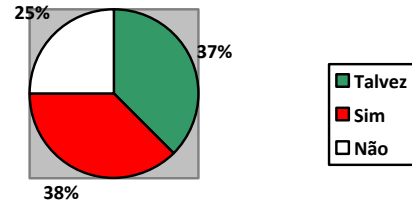


Gráfico 10: Questão 4 do Questionário Final.

Sobre a Questão 3 percebemos que ninguém discorda sobre o *Khan Academy* contribuir para a aprendizagem de Matemática e sobre continuar a usar o aplicativo, mais alunos disseram que sim do que não e talvez.

## **B) Sobre a realização das atividades utilizando metodologias ativas e o aplicativo Khan Academy.**

Este bloco de questões versa sobre o uso de metodologias ativas. Vejamos as respostas dadas pelos alunos em relação a Questão 5, conforme Gráfico 11, em que a questão é objetiva com espaço para comentários, os quais estão dispostos no Quadro 7.

**Questão 5: Em sua opinião, o uso da metodologias ativas para o estudo de Semelhança de Triângulos foi:**

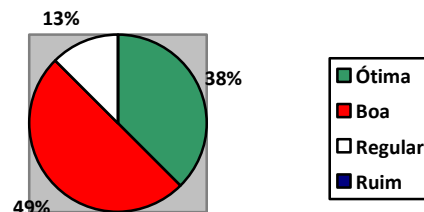


Gráfico 11: Questão 5 do Questionário Final.

Quadro 7: Comentários dos alunos na Questão 5 do Questionário Final.

Comente sobre a resposta acima.

Aluno 1 - *Gostei um pouco mais achei meio difícil algumas atividades.*

Aluno 3 - *Pois deu pra entender as explicações.*

Aluno 4 - *Boa, por que podemos voltar os vídeos, tirar as dúvidas, rever o conteúdo e as*

*explicações.*

Aluno 5 - *deu para entender mas como estou acostumado com explicações diferentes as vezes me perdia um pouco.*

Aluno 6 - *Achei as aulas online de matemática com pouco explicação. Tive dificuldades e por isso não fiz todas as atividades recomendadas.*

Aluno 8 - *Ótima, pelo motivo de ser um método diferente de estudo;*

Aluno 10 - *Top.*

Aluno 11 - *Foi boa.*

Fonte: Dados coletados pela autora.

Em relação a este tipo de metodologia utilizada observamos que os alunos na sua maioria gostaram dela, porém como não estavam tão acostumados com essa metodologia, alguns acharam que foi pouca explicação, já outros apontaram que a metodologia teve algumas vantagens.

As Questões 6 e 8, conforme os Gráficos 12 e 13, indaga sobre o uso do aplicativo para o ensino de Semelhança de Triângulos, e sua contribuição para a aprendizagem.

**Questão 6: Em sua opinião, o uso do aplicativo Khan Academy para o estudo de Semelhança de Triângulos foi:**

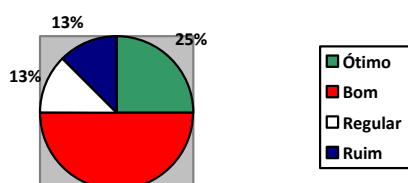


Gráfico 12: Questão 6 do Questionário Final.

**Questão 8: Você considera que o uso do aplicativo Khan Academy contribuiu para a sua aprendizagem do conteúdo de Semelhança de Triângulos?**

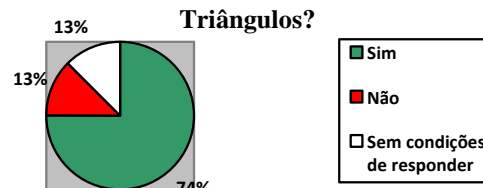


Gráfico 13: Questão 8 do Questionário Final.

#### Quadro 8: Respostas da Questão 6 do Questionário Final.

Comente sobre a resposta acima.

Aluno 1 - *Porque não entendi como funcionava a plataforma.*

Aluno 3 - *Pois não tive dificuldades de entender*

Aluno 4 - *Foi bom, pois tive algumas como fazer umas atividades.*

Aluno 5 - *Deu para entender mas como estou acostumado com explicações diferentes as vezes me perdia um pouco.*

Aluno 6 - *Pouca explicação.*

Aluno 8 - *Ótimo, pois me ajudou bastante;*

Aluno 10 - *Massa.*

Aluno 11 - *Porquê não sei usar muito complicado.*

Fonte: Dados coletados pela autora.

Conforme as respostas da Questão 6, notamos bastante dificuldades por parte de alguns alunos no uso do *Khan Academy*. Desta forma, acreditamos que essa dificuldade contribuiu para que tivessem dificuldades ao estudar o conteúdo de Semelhança de Triângulos. O quadro seguinte se refere as respostas da Questão 8.

**Quadro 9: Respostas da Questão 8 do Questionário Final.**

Comente sobre a resposta acima.
Aluno 1 - <i>Por mim eu acho uma boa ideia.</i>
Aluno 3 - <i>Já que não podemos estar na escola o aplicativo fez a gente continuar estudando.</i>
Aluno 4 - <i>Excelente aplicativo.</i>
Aluno 5 - <i>quando eu não entendia alguma coisa eu podia ver e rever vídeos e explicações.</i>
Aluno 6 -
Aluno 8 - <i>Sim, pois a partir de agora vou usar este aplicativo para contribuir nos meus estudos.</i>
Aluno 10 -
Aluno 11 - <i>Porquê não ajudou quase nada.</i>

Fonte: Dados coletados pela autora.

Apesar das respostas obtidas na Questão 6 e na Questão 8 a maioria que respondeu considera que o uso do *Khan Academy* contribuiu para o estudo.

A Questão 7 aborda, além da experiência, os pontos positivos e negativos apontados pelos alunos sobre o *Khan Academy*.

**Quadro 10: Respostas da Questão 7 do Questionário Final.**

<b>Questão 7</b> - 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; as 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 coletados pela autora.

Percebemos que a maioria dos alunos que utilizaram o *Khan Academy*, gostaram do aplicativo. Expuseram que tiveram algumas dificuldades de adaptação, mas no geral gostaram, pois apontaram mais pontos positivos do que negativos.

O bloco C, investiga o uso das tecnologias na Sala de Aula. Na Questão 9, pedimos a opinião sobre a contribuição do uso das tecnologias para a aprendizagem em matemática.

**C) Sobre o uso de Tecnologias na Sala de Aula**



**Questão 9: Em sua opinião, o uso de uma ferramenta tecnológica pode contribuir para o ensino e a aprendizagem de conteúdos matemáticos?**

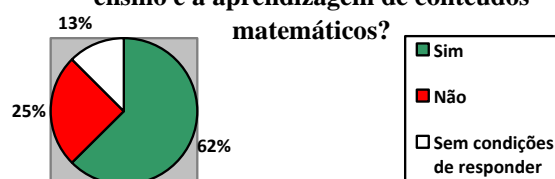


Gráfico 14: Questão 9 do Questionário Final.

**Quadro 11: Respostas da Questão 9 do Questionário Final.**

Comente sobre a resposta acima.
Aluno 1 - <i>Eu não concordo plenamente pois a alunos que não conseguem aprender através de ensinios 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 e 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 10 -
Aluno 11 - <i>Porque é uma ferramenta boa pra pesquisas.</i>

Fonte: Dados coletados pela autora.

Como os alunos não tinham experiência com o uso de tecnologias nas aulas presenciais, credita-se a isso algumas das dificuldades apresentadas, por eles, para se adaptarem a essa realidade do uso de tecnologias como ferramenta de apoio ao ensino de Matemática. A explicação do professor, de forma presencial, é o método que eles conheciam, dessa forma, é normal uma certa resistência a essa nova metodologia.

A Questão 10 pede opinião sobre o que acharam da plataforma Google Sala de Aula:

**Quadro 12: Respostas da Questão 10 do Questionário Final.**

<b>Questão 10:</b> O que você achou da plataforma Google Sala de Aula?
Aluno 1 - <i>Achei uma ótima ideia ter aquele aplicativo ajuda muito</i>
Aluno 3 - <i>Muito fácil de acessar e ótimo para os estudos</i>
Aluno 4 - <i>Muito boa.</i>
Aluno 5 - <i>uma boa plataforma que hoje eu sei que se eu precisar de um aprendizado extra eu posso encontra nele.</i>
Aluno 6 - <i>Boa</i>
Aluno 8 - <i>Achei uma forma ótima para os estudos;</i>
Aluno 10 -
Aluno 11 - <i>Ruim preferia ir na escola mesmo</i>

Fonte: Dados coletados pela autora.

Conforme as respostas da Questão 10, percebemos que a maioria dos alunos gostaram da Plataforma Google Sala de Aula. A Questão 11 se refere ao seu uso após o retorno das aulas:

Quadro 13: Respostas da Questão 11 do Questionário Final.

<b>Questão 11</b> - Você acha que após o retorno das aulas presenciais essa ferramenta (Google Sala de Aula) pode continuar sendo utilizada?
Aluno 1 – <i>Talvez.</i>
Aluno 3 – <i>Sim.</i>
Aluno 4 – <i>Com certeza, gostaria muito que essa ferramenta continuasse sendo utilizada</i>
Aluno 5 - <i>sim eu acho que o estado futuramente poderia até manter as salas de aulas, mas tentar algo online.</i>
Aluno 6 - <i>Acho que não, por mais que prefiro aula online, aulas presenciais sérias melhor para entendermos o conteúdo.</i>
Aluno 8 - <i>Com certeza pode pois eu gostei muito.</i>
Aluno 10 –
Aluno 11 – <i>Pode porque daí os professores vão estar junto pra ajudar</i>

Fonte: Dados coletados pela autora.

Sobre as questões 10 e 11, percebemos que os alunos gostaram da plataforma Google Sala de Aula e no geral, gostariam de continuar utilizando-a após o retorno das aulas de forma presencial. A Questão 12 trata da ferramenta Google Formulários e seu uso em testes, questionários ou avaliações:

Quadro 14: Respostas da Questão 12 do Questionário Final.

<b>Questão 12</b> - O que você achou da ferramenta Google Formulários (esse aplicativo que permite fazer provas e testes de forma digital)? Você acha que ele pode continuar sendo utilizado nas aulas presenciais? Comente sobre.
Aluno 1 e 3 – <i>Sim</i>
Aluno 4 – <i>É um método interessante, porém o problema é que alguns estudantes poderiam pesquisar na internet.</i>
Aluno 5 - <i>sim além de ser bem mais prático economizamos papel sem precisarmos nos preocuparmos com erros pois podemos apagar sem manchar de corretivo.</i>
Aluno 6 – <i>Acho que não.</i>
Aluno 8 - <i>Eu tenho certeza absoluta de que esta ferramenta pode continuar pois é muito incrível, inclusive essa ferramenta poderia ser usada por todos os professores;</i>
Aluno 11 – <i>Acho que sim.</i>

Fonte: Dados coletados pela autora.

As ferramentas utilizadas, além do aplicativo *Khan Academy* tiveram avaliação positiva. Os alunos se envolveram com as tecnologias e perceberam que as mesmas podem facilitar suas práticas diárias. Os questionários de forma online são práticos também para quem vai analisar os dados obtidos, por exemplo, a análise dos dados pode ser bem mais rápida pois as respostas aparecem de várias formas conforme sua preferência.

Para finalizar, foi aberto espaço para comentários de forma geral:

Quadro 15: Respostas da Questão 13 do Questionário Final.

**Questão 13** - Agradecemos a sua contribuição e empenho durante todos esses dias! Desejo sucesso em sua caminhada de estudos. Em breve nos encontraremos. (O espaço abaixo está aberto caso queira deixar um recado para a professora ou fazer um comentário).

Aluno 4: *Gostei Muito das suas aulas, muito obrigada :), desejo tudo de bom pra você.*

Aluno 5: *obrigado por nos apresentar esse aplicativo que pode nos ajudar a conhecer conteúdos novos.*

Aluno 6: *Bom Trabalho a todos os professores.*

Aluno 8: *Profe Sandra, Você é um amor de pessoa assim como a Profe Tati, eu amei essa experiência do aplicativo Khan Academy, espero que nossa amizade continue, sucesso em sua caminhada.*

Fonte: Dados coletados pela autora.

Ao finalizarmos as atividades pontuamos como positivo o envolvimento dos alunos, que mesmo não conhecendo a professora, aceitaram participar das atividades e se aventuraram em um mundo novo, saindo do conforto das aulas que estavam tendo, com explicação da professora regente e aprendendo a Matemática de uma outra maneira.

Após o término das atividades, todos os dados e resultados foram repassados para a professora regente da turma, que faria uma revisão sobre o que foi trabalhado com os alunos, porém foi acrescentada uma nota das atividades realizadas nesse período, baseando-se na Avaliação Final e nas atividades desenvolvidas no *Khan Academy*.

## 5 ANÁLISE DE DADOS DE ACORDO COM CATEGORIAS

A análise dos dados é realizada de acordo com as categorias apresentadas no capítulo 3. Nesse momento torna-se necessário olhar para todo material desenvolvido de forma linear e analítica para podermos analisá-lo nas categorias elaboradas.

### 5.1 ENVOLVIMENTO DOS ALUNOS COM O APLICATIVO *KHAN ACADEMY* E COM O GOOGLE SALA DE AULA

Ao iniciarmos o projeto não imaginávamos que o contexto de aplicação da pesquisa e coleta de dados seria por meio do ensino remoto. A pandemia fez com que todos os níveis de ensino tivessem que se readaptar e buscar formas de atender seus alunos mesmo que à distância. Ao trabalharmos com escolas públicas, observamos alunos com realidades socioeconômicas diferentes, desde alunos com alta vulnerabilidade socioeconômica até alunos com condições socioeconômicas melhores.

O acesso às tecnologias nem sempre é algo igualitário. Com a pandemia foi possível perceber o quanto ainda existem famílias que não possuem recursos tecnológicos. Não basta ter somente o aparelho, mas sim, um sinal de internet de boa qualidade, porém esse ainda é um dos maiores problemas, pois em muitos lugares o sinal de internet não chega, ou se tem, se torna muito cara sua instalação.

Para podermos entender o envolvimento dos alunos com as plataformas *Khan Academy* e Google Sala de Aula, analisamos as respostas obtidas desde o Questionário Inicial, dados de acesso ao *Khan Academy*, Avaliação Final e Questionário Final, bem como observações realizadas pela autora no desenvolvimento do processo.

Os dados do Questionário Inicial, são importantes para analisarmos as condições de acesso dos alunos as ferramentas digitais selecionadas. Conforme as respostas obtidas de todos os alunos da turma, percebemos que todos possuíam os recursos tecnológicos digitais necessários para acesso aos aplicativos citados, tanto o equipamento em si, quanto o acesso à internet. Desta forma, concluímos que poderíamos prosseguir com o trabalho com a turma, porém mesmo com os recursos necessários, isso não garantiria que eles utilizariam os mesmos e realizariam as atividades propostas.

Sobre conhecerem ou não, tanto o *Khan Academy* quanto o Google Sala de Aula, antes da pandemia, somente um aluno respondeu que conhecia o *Khan Academy*. Porém, como já

vinham realizando as atividades por meio de aulas remotas, já utilizavam o Google Sala de Aula, portanto o desafio era também inserir o uso do *Khan Academy*.

Sobre o uso do *Khan Academy*, conforme os dados apresentados na Seção 4.3.2. (Atividades realizadas no *Khan Academy*), Tabela 1, observamos que apenas 2 alunos não acessaram o aplicativo dos 11 alunos que realizaram a atividade. Dentre os alunos que acessaram o aplicativo, apenas dois não conseguiram realizar as atividades propostas e obter progresso nas mesmas. Eles somente assistiram as videoaulas. De maneira geral podemos dizer que 7 alunos realizaram as atividades propostas.

Nas atividades propostas sobre Semelhança de Triângulos, conforme o Quadro 4, percebemos que 5 alunos realizaram as atividades sobre esse conteúdo e 1 aluno assistiu somente os vídeos. Dessa forma, foi possível verificar que o acesso ao *Khan Academy* não ocorreu pelos onze alunos (somente nove) e desses, somente cinco chegaram ao objetivo principal que era o estudo da Semelhança de Triângulos.

A Avaliação Final foi disponibilizada aos alunos no Google Sala de Aula, plataforma acessada por todos os alunos da turma. Conforme os dados da Tabela 2, 7 alunos fizeram a devolutiva da mesma, sendo que 6 deles obtiveram notas acima da média de aprovação que é 6,0 pontos, e apenas um aluno fez devolutiva de uma questão somente. Se compararmos com os dados de acesso ao *Khan Academy*, percebemos que 3 alunos não tinham feito as atividades sobre Semelhança de Triângulos, mas mesmo assim enviaram a Avaliação Final, já o Aluno 2 fez as atividades do aplicativo, mas não realizou essa avaliação.

Para finalizarmos essa análise referente a essa categoria, analisamos as respostas do Questionário Final (Seção 4.3.4) que foi respondido por oito alunos. Como já foi feita uma breve análise de questão por questão, apresentamos um comentário geral sobre as respostas obtidas. Constatamos que os alunos que utilizaram os aplicativos gostaram dos mesmos, apesar de alguns apontarem dificuldades na utilização do *Khan Academy*. Outro ponto positivo, apontado por alguns alunos é que seria interessante o uso do *Khan Academy*, nas aulas presenciais, quando do seu retorno. Em relação às respostas sobre o Google Sala de Aula, presentes nos Quadros 12 e 13, percebemos a aprovação do uso do mesmo por boa parte dos alunos e também que gostariam que após o retorno das aulas presenciais o mesmo pudesse continuar sendo utilizado.

Ao fazermos essa linha do tempo sobre as atividades realizadas, percebemos que, por não haver participação de todos os alunos em todas as atividades, não houve uma linearidade de participação nas atividades na qual prevíamos. Três alunos realizaram todas as atividades,

mais três alunos realizaram as atividades parcialmente e quatro alunos com pouca participação, principalmente no *Khan Academy*.

Dessa forma, podemos concluir que houve o envolvimento dos alunos, apesar das dificuldades apresentadas, com o uso do *Khan Academy*. Uma suposição de que a não entrega de todas as atividades tenha ocorrido não somente por dificuldades no uso do aplicativo, mas sim por dificuldades matemáticas na resolução das mesmas.

Em relação a plataforma Google Sala de Aula houve bastante envolvimento dos alunos, uma vez que eles já estavam usando-a em outras disciplinas, por causa das aulas remotas em função da pandemia.

## 5.2 POTENCIALIDADES E FRAGILIDADES APRESENTADAS NO DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Ao longo do desenvolvimento das atividades fomos percebendo que alguns pontos poderiam ser mudados e que algumas situações poderiam ter sido encaradas de forma diferente. Se para os alunos a aula remota é algo novo, para nós professores também.

Muitas vezes o professor de Matemática está acostumado a trabalhar suas aulas através do método de ensino tradicional, e os alunos também estão acostumados a terem as aulas com explicação do professor e cobrança contínua, por atividades, exercícios. Pontuamos que a primeira fragilidade encontrada está no próprio ensino remoto, em que as aulas são desenvolvidas de modo síncrono e assíncrono. No primeiro temos momentos em que os alunos costumam ter aulas online numa interação virtual com o professor e no segundo, são momentos em que ele, aluno, precisa desenvolver atividades de modo offline, geralmente a partir das orientações repassadas pelo professor.

As dificuldades aqui apresentadas podem ser tanto em relação à participação dos alunos a essas aulas, bem como a dificuldade na concentração deles nos momentos síncronos, maior dificuldade no entendimento dos conteúdos, pouco tempo para tirar dúvidas nos momentos síncronos, dificuldades na organização do seu tempo de estudo e do que estudar. Em relação a esse ponto, considerando ser essa uma das únicas possibilidades das atividades escolares continuarem a ser desenvolvidas, neste cenário de distanciamento social, e por ser uma realidade nova para todos, o que restam às escolas e aos professores são buscar metodologias, ferramentas e estratégias de ensino, que visem diminuir possíveis impactos negativos advindos dessa experiência.

Este cenário de pandemia também trouxe insegurança para toda a população, trazendo diversos problemas para a sociedade como um todo e impactando na não adesão às aulas remotas por parte de alunos, principalmente de escola pública, fato esse observado na escola em que foi desenvolvida a pesquisa. E isso pode levar a índices de evasão das escolas. Essa é uma percepção que temos, porém sem nenhum dado oficial, pois trata-se de uma situação nova que estamos vivendo a pouco tempo sem ainda termos estudos mais aprofundados sobre o tema.

O não conhecimento dos alunos e o não contato diário em sala de aula, adquirindo uma relação de confiança e cumplicidade entre professor e aluno também foi uma das fragilidades encontradas. A convivência em sala de aula permite a troca de conhecimentos e experiências, e isso não foi possível com as aulas remotas onde os alunos estão isolados da turma. Dessa forma, tanto a falta de contato entre professor-aluno e entre aluno-aluno por não ter aulas presenciais, dificultou um pouco o desenvolvimento da pesquisa.

Outra fragilidade detectada foi em relação à metodologia Sala de Aula Invertida. As metodologias ativas, em particular a sala de aula invertida foi a metodologia escolhida para auxiliar no desenvolvimento das atividades. Porém, com a implantação das aulas remotas, já prevíamos que os alunos teriam algumas dificuldades para estudar dessa forma, uma vez que essa metodologia foi apresentada somente nesse momento de aula remota, sem os alunos terem sido preparados, em momentos presenciais, para o seu uso.

A metodologia Sala de Aula Invertida busca trabalhar os conteúdos selecionados de uma forma que os alunos estudem uma parte do conteúdo antes do encontro presencial ou encontro síncrono, em que há a interação presencial ou online com professor, respectivamente. Com o ensino remoto não foi possível realizar todas as etapas desta metodologia (planejamento, implementação e avaliação do processo) da forma que queríamos.

Na fase do planejamento ocorreu a escolha do ambiente virtual e desenvolvimento do material com as plataformas ou aplicativos *Khan Academy* e Google Sala de Aula, bem como a preparação dos alunos para a implementação da metodologia. Essa preparação aconteceu de modo remoto, com a ajuda da professora regente da turma, através da formação de um grupo no *WhatsApp*. Com isso o primeiro contato com os alunos foi através de áudios explicativos e após foi efetuada a criação da turma no Google Sala de Aula e também no *Khan Academy*.

A fase da implementação da metodologia que deveria ser composta de três momentos (online, presencial e de avaliação do encontro presencial), não se realizou da forma que prevíamos pois não teve nenhum encontro presencial e a parte de avaliação foi feita também

de forma online, com a avaliação do conteúdo trabalhado e da metodologia utilizada por meio do Questionário Final.

A última fase, que consiste em avaliar o processo proposto, também foi realizada de forma online com o Questionário Final. Neste questionário podemos perceber que os alunos gostaram da metodologia, na sua maior parte, conforme contam nas respostas da Questão 5, presente no Quadro 7. Um aluno respondeu que teve pouca explicação, e por isso não realizou todas as atividades. Observamos que se ele tivesse feito todas as atividades e principalmente assistido às videoaulas com a explicação do conteúdo, poderia ter tido mais êxito ao realizar as atividades.

O ideal seria que os alunos já tivessem tido conhecimento e praticado esta metodologia em aulas anteriores às aulas remotas. Porém, a partir da nossa experiência com metodologias de ensino podemos concluir que nossos alunos estão muito acostumados a receber os conteúdos de forma pronta e só depois passam a estudá-los, fator marcante no ensino tradicional. Esse é um processo contrário ao que preconiza a metodologia Sala de aula Invertida.

Outro ponto que observamos é que alguns alunos não enviaram todas as atividades desenvolvidas, porém não conseguimos detectar se isso aconteceu por se tratar da modalidade ensino remoto ou pela metodologia utilizada ou porque os alunos tiveram dificuldades e ficaram receosos de tirar dúvidas com a professora.

Sobre o uso do *Khan Academy*, as fragilidades encontradas pelos alunos foram, inicialmente, a adaptação e o conhecimento do aplicativo, e ao estudar os conteúdos matemáticos em questão alguns acharam que trazia poucas explicações. Como eles estavam acostumados com a explicação dos conteúdos somente pela professora de Matemática regente da turma, acabaram estranhando a forma de explicação apresentada nos vídeos trazidos pelo aplicativo. Em relação a este ponto, percebemos que os vídeos explicativos do *Khan Academy* parecem não ser muito didáticos, por serem uma tradução dos vídeos originais feitos em inglês, parecem ser mecânicos e automáticos, não sendo clara a linguagem utilizada. Um comentário que também nos chamou atenção é que no aplicativo não temos a possibilidade de perguntar quando as dúvidas surgem, por isso a necessidade de um professor dar o apoio e suporte de forma presencial.

Apesar das fragilidades apontadas com o desenvolvimento da pesquisa, temos muitas potencialidades a destacar. Começamos com a análise das respostas da Questão 7, do Questionário Final, apresentadas no Quadro 10, em que os alunos apontaram como pontos positivos em relação ao *Khan Academy*, sendo eles, a possibilidade de retornar e pausar os



vídeos para entenderem melhor a explicação, a correção das questões ser momentânea, alguns ainda sinalizaram que as explicações eram claras, sendo possível portanto aprender através do uso do aplicativo.

Outro aspecto a ser considerado é em relação à inserção do uso das tecnologias digitais nas aulas de Matemática. Com as aulas remotas, foi o único meio de contato entre professores e alunos, dessa forma, os docentes tiveram que modificar suas metodologias de ensino, ou seja, se reinventarem. Nesta pesquisa utilizamos diferentes estratégias e recursos tecnológicos, apesar do foco principal ser o *Khan Academy*, os recursos do Google Sala de Aula também foram essenciais para manter o contato com os alunos. O vídeo com a explicação de autoria própria foi gravado através do *Google Meet*, onde os alunos puderam assistir a professora/pesquisadora explicando o conteúdo. Após a realização da gravação e postagem, pensamos que poderíamos ter realizado aulas ao vivo pela plataforma, ou seja, de modo síncrono, porém como o período ainda era de adaptação, percebemos isso só depois do término do desenvolvimento das atividades.

No Questionário Final fizemos avaliação referente ao uso das tecnologias. Todos os alunos avaliaram positivamente os recursos utilizados, sendo eles *Khan Academy*, o Google Sala de Aula e o Google Formulários. A opinião de todos em relação ao uso após o retorno das aulas presenciais é a mesma, que devem continuar sendo usados. Cabe a nós professores repensarmos a prática nas nossas aulas presenciais. Cabe ao Estado, por meio da Secretaria Estadual de Educação, disponibilizar os recursos tecnológicos para serem utilizados na sala de aula.

Um outro comentário feito pelo Aluno 4, no Quadro 11, nos chamou atenção. O uso das tecnologias nos permite um leque de possibilidades de vídeos com explicação sobre o mesmo conteúdo e também diferentes formas de resolver as atividades. Dessa forma ao estudar a semelhança de Triângulos, caso não entendessem a explicação trazida pelo *Khan Academy*, poderiam buscar outras formas de explicação, o que na sala de aula nem sempre é possível no momento da aula.

Apesar das fragilidades encontradas no desenvolvimento da pesquisa, a metodologia trabalhada e recursos utilizados apresentaram diversas potencialidades. Porém, o ideal seria trabalhar a mesma de forma presencial onde o professor possa conduzir a aula, fazendo as explicações necessárias e dando o suporte aos alunos com o uso das tecnologias.

### 5.3 ASPECTOS QUE EVIDENCIAM CONTRIBUIÇÕES DO USO DO *KHAN ACADEMY* PARA AULAS REMOTAS

A plataforma *Khan Academy*, foi escolhida por vários professores da Rede Estadual de Ensino de Santa Catarina, uma vez que foi sugerida sua utilização para auxiliar nas aulas de Matemática durante o período das aulas remotas, sendo uma alternativa para inserir as tecnologias digitais nesse momento de pandemia. Como professora, estava utilizando o aplicativo pela primeira vez, estava ciente de que alguns imprevistos ou dificuldades poderiam surgir ao utilizá-lo.

Ao escolhermos revisar os conteúdos de razão e proporção utilizando o *Khan Academy*, disponibilizamos muitas atividades, fazendo com que os alunos achassem que eram mais atividades do que poderiam fazer no tempo de aula previsto. Ao introduzirmos o conteúdo de Semelhança de Triângulos, percebemos que os alunos já estavam cansados e não estavam mais tão empolgados, nesse momento sentindo a necessidade de um encontro presencial, mas que este não era possível. A fim de auxiliar nesse processo foi disponibilizado, no Google Sala de Aula, um vídeo de autoria própria com a explicação sobre Semelhança de Triângulos.

Outro fator que causou dificuldades na implementação da metodologia foi que alguns alunos fizeram apenas algumas etapas do processo, não alcançando todos os objetivos propostos. Apesar do contato através do *WhatsApp*, nos colocando à disposição para tirar dúvidas e auxiliar os alunos tanto por parte da professora-autora quanto da professora regente da turma, a autonomia dos alunos era essencial para que o desenvolvimento das atividades acontecesse.

Também gostaríamos de pontuar sobre a necessidade de mais aulas síncronas, o que poderia ter melhorado a interação entre professor e aluno, facilitando a orientação e o auxílio aos alunos em suas dúvidas referentes as ferramentas digitais e a metodologia utilizadas, bem como em relação ao conteúdo que estava sendo trabalhado.

Dessa forma, considerando os pontos negativos e positivos apresentados concluímos que a plataforma *Khan Academy* mostrou-se uma excelente plataforma para as aulas considerando a distribuição dos conteúdos e dos exercícios.

#### 5.4 ASPECTOS QUE EVIDENCIAM OU NÃO A OCORRÊNCIA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DO CONTEÚDO DE SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS

Sobre evidências de ocorrência ou não de aprendizagem significativa do conteúdo Semelhança de Triângulos a partir do uso dos recursos tecnológicos *Khan Academy*, Google Sala de Aula, gostaríamos de registrar que diante do cenário que a pesquisa foi desenvolvida, da forma como foi e do pouco tempo não foi possível abordar esta questão utilizando o rigor de investigação desejado.

Após analisar as atividades realizadas e todo o contexto envolvido, onde não tivemos a adesão de todos os alunos da turma para a realização de todas as atividades propostas, e mesmo os que realizaram apresentaram dificuldades, achamos difícil mensurar se houve ou não a aprendizagem significativa apesar do material utilizado ter a possibilidade de ser potencialmente significativo. Portanto as evidências não são muito claras sobre a ocorrência ou não de aprendizagem significativa do conteúdo de Semelhança de Triângulos. Porém, pelas respostas de alguns alunos para as atividades desenvolvidas, comparando as respostas dadas no Questionário Diagnóstico, Quadros 1, 2 e 3, e na Avaliação Final imaginamos que para estes houve sim aprendizagem significativa do conteúdo Semelhança de Triângulos.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho apresentamos reflexões acerca do uso das ferramentas digitais, *Khan Academy* e Google Sala de Aula, para aulas remotas de Matemática, especificamente no ensino de Semelhança de Triângulos.

Apesar do momento atual que a educação está passando, tendo que fazer adaptações para ministrar aulas remotas, a experiência vivida nos permitiu repensar a nossa prática docente, analisando os métodos de ensino utilizados e com ânimo para voltarmos às aulas presenciais com novas formas de trabalho.

Ao iniciarmos as atividades em plena pandemia prevíamos que alguns imprevistos poderiam acontecer, principalmente a não adesão por parte de alguns alunos. O fato de não conhecer a turma e não ser a professora regente também foi um dos fatores que poderiam ocasionar a falta da realização das atividades propostas.

Como professora de outras turmas, também foi possível perceber que o ensino remoto dificilmente tem aderência de 100% dos alunos. A não adesão aos estudos de forma remota tem diversos motivos, mas, acreditamos que o principal motivo seja a falta de rotina diária de estudos. Nas aulas presenciais com rotina e horários estabelecidos e cobrança diária dos professores para seus alunos realizarem as tarefas, ainda temos casos de alunos que não realizam as tarefas e não participam ativamente das aulas. Com o ensino remoto essa situação recorrente se intensificou mais ainda. Se até nós, professores, temos dificuldades para trabalharmos dessa forma, acreditamos que para os alunos seja ainda mais difícil, além de muitos não terem o apoio e o acompanhamento das famílias.

Mesmo com as dificuldades apresentadas ao longo do percurso, estamos satisfeitas pelo trabalho realizado e experiência que tivemos com o mesmo. Nem sempre tudo acontece como planejado, isso é comum na vida de qualquer professor, se adaptar ao momento e a sua turma.

Ao escolher trabalhar com o *Khan Academy*, estávamos entusiasmadas e apreensivas para saber qual seria a opinião dos alunos sobre o mesmo e se conseguiriam se adaptar e utilizar para seus estudos. Mesmo com a não adesão de todos os alunos da turma, avaliamos como positivo o uso do aplicativo *Khan Academy* para o ensino de Semelhança de Triângulos.

Sobre a Avaliação Final também não temos certeza de que todos os alunos realizaram-na individualmente, visto que tinham algumas respostas iguais. Porém, os dados do aplicativo

*Khan Academy*, de quem realizou as atividades foram satisfatórios nos mostrando que o aplicativo é útil e é válido seu uso para o estudo da Matemática como um todo.

O Google Sala de Aula também foi muito importante para a realização de todo o processo servindo como apoio e também complementação do *Khan Academy*. Os recursos fornecidos pelo Google para uso na educação, estão sendo utilizados e conhecidos na pandemia como nunca antes, e se apresentaram muito eficientes.

Diante do que foi exposto concluímos que as ferramentas digitais, *Khan Academy* e Google Sala de Aula, mostraram-se boas ferramentas para aulas remotas de Matemática, sendo o *Khan Academy*, uma plataforma de fácil manuseio pelos alunos e com grande potencialidade para o ensino de Semelhança de Triângulos.

Em relação à metodologia Sala de Aula Invertida, concluímos que, apesar dela ter bastante potencialidades para ser utilizada no ensino remoto, no nosso trabalho ela mostrou mais fragilidades do que potencialidades, em relação ao desenvolvimento da autonomia dos alunos de estudarem sozinhos. Estimamos que isso ocorreu pois tanto alunos quanto professores têm que estar familiarizados com ela e com o seu uso, e como tínhamos pouco tempo para o desenvolvimento da pesquisa não foi possível trabalhá-la de forma mais detalhada. No entanto, observamos que alguns alunos conseguiram entendê-la e usá-la de modo correto.

Como professora da Educação Básica desejo me aprofundar mais nesta metodologia de modo a aplicá-la quando as aulas voltarem presencialmente, pois assim será possível melhor trabalhá-la e preparar os alunos para seu uso.

Como professora de Matemática atuante na rede pública, conhecer a teoria da Aprendizagem Significativa é importante para que tenhamos na nossa prática um olhar diferente para nossos alunos, observando a singularidade de cada um. Um dos aspectos sobre a aprendizagem significativa está relacionado aos conhecimentos prévios dos alunos sobre determinado conteúdo. Acrescentamos a isso a investigação e o mapeamento das suas dificuldades e facilidades é sempre indispensável. Por isso a importância por exemplo da efetivação de professores nas escolas públicas, onde o professor possa ter uma sequência de trabalho com o mesmo aluno em todo ensino fundamental por exemplo.

Em relação a indícios de Aprendizagem Significativa pelos alunos, dos conteúdos estudados, conforme já especificamos pelas respostas de alguns alunos para as atividades desenvolvidas, comparando as respostas dadas no Questionário Diagnóstico, Quadros 1, 2 e 3, e na Avaliação Final imaginamos que para estes houve sim Aprendizagem Significativa.

Como também comentamos não foi possível fazer um trabalho mais rigoroso nesse sentido, considerando os elementos apresentados.

Após esse percurso percorrido, concluímos essa etapa com maior preparo e transformados para atuar de forma que as tecnologias estejam presentes no cotidiano nas aulas de matemática. Trabalhar com a Educação Básica e atuar de forma que a aprendizagem seja significativa é um desafio que devemos encarar. Para isso o planejamento é indispensável, devendo sempre ser um dos pontos principais da prática pedagógica. Após essa prática, é indispensável voltar ao planejamento para avaliar o que precisa ser aprimorado. Somente assim, nossas aulas e nós seremos professores melhores a cada dia.

## REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Lisboa: Plátano: 2013.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, SEB, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> Acesso em: 11 out. 2019.
- BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.
- CARNEIRO, R. F. ; PASSOS, C. L. B. . **A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática: limites e possibilidades**. Revista Eletrônica de Educação (São Carlos) , v. 8, p. 101-119, 2014.
- CORREA, P. M. H. **A plataforma Khan Academy como auxílio ao ensino híbrido em Matemática: um relato de experiência**. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT). Universidade Federal do Rio Grande.
- DIESEL, A.; SANTOS BALDEZ, A. L.; NEUMANN MARTINS, S. **Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica**. Revista Thema, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017. DOI: 10.15536/thema.14.2017.268-288.404. Disponível em: <http://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404>. Acesso em: 12 mar. 2020.
- FERNANDES, R. I.; *et. al.* . **Metodologias ativas aplicadas no ensino de física para o Ensino Médio**. REVISTA TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO , v. 24, p. 15-21, 2018.
- FERREIRA, E. A. **Metodologias ativas de ensino e aprendizagem: uma experiência com docentes da educação básica**. V. 3, 2016. Disponível em: <http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/realizacao/article/view/6802/3815>. Acesso em: 01 out. 2019.
- GARCIA, T. C. M; *et al.* . **Ensino remoto emergencial: proposta de design para organização de aulas**. 2020. 17 f. Monografia (Especialização) - Curso de Educação A Distância, Sedis-ufn, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br>. Acesso em: 05 out. 2020.
- GIOVANNI JÚNIOR, J. R.; CASTRUCCI, B. **A Conquista da Matemática: 9º ano, ensino fundamental, anos finais**. 4ª.ed - São Paulo: FTD, 2018.
- GOIS, D. V. ; BEZERRA, J. B. **Metodologias ativas no ensino da geografia na educação básica**. Maceió. Disponível em: [www.seer.ufal.br/index.php/educacaodageografia](http://www.seer.ufal.br/index.php/educacaodageografia)
- HONÓRIO, H. L. G.; SCORTEGAGNA, L. Sala de aula invertida na prática: implementação e avaliação no ensino de matemática. **Anais do Workshop de Informática na Escola**, [S.l.], p. 31, out. 2017. ISSN 2316-6541. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/7220>>. Acesso em: 12 de Set. 2019.

KHAN, S. **Plataforma *Khan Academy***. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/math>. Acesso em: 12 de jul. 2020.

KHAN, S. **Um mundo, uma escola: a educação reinventada**. Editora Intrínseca. Rio de Janeiro. 2012.

MODERNA; M. Regina Garcia Gay, Willian Raphael Silva. – **Coleção Araribá**. 9º ano, 1. ed. – São Paulo: Moderna, 2018.

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

MORAN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. In **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Coleção Mídias Contemporâneas**. 2015. Disponível em: [http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando\\_moran.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf). Acesso em: 30 de out. 2020.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e suas implementações em sala de aula**. Brasília: Editora UNB, 2006.

PEREIRA, S. S.; CHAGAS, F. A. O. TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: DESAFIOS DA PRÁTICA DOCENTE. **Itinerarius Reflectionis**, v. 12, n. 1, 4 fev. 2016.

PINTO, D. O. **Entenda a Importância e o Papel das Metodologias Ativas de Aprendizagem**. 2017. Disponível em: <https://blog.lyceum.com.br/metodologias-ativas-de-aprendizagem/>. Acesso em: 24 de jul. 2019.

RADIN, L. D; RODRIGUES, M. A. **O estudo da semelhança de triângulos: uma abordagem por meio de objetos de aprendizagem**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização). Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Porto Alegre, 2015.

ROCHA, H. **O que é webinar, como funciona, benefícios e como fazer**. Klickpages-Blog, [2018?]. Disponível em: <https://klickpages.com.br/blog/webinar-o-que-e/>. Acesso em: 05 de ago. 2020.

SACHINI, L. **Uma proposta para o ensino de matrizes utilizando a metodologia sala de aula invertida**. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) - Universidade Federal da Fronteira Sul.

SANTANA, C. L. S. E; BORGES SALES, K. M. Aula em Casa: Educação, tecnologias Digitais e pandemia COVID-19. **Interfaces Científicas - Educação**, v. 10, n. 1, p. 75-92, 6 set. 2020.

SARAIVA, K; TRAVERSINI, C; LOCKMANN, K. **A educação em tempos de COVID-19: ensino remoto e exaustão docente**. *Práxis Educativa*, Ponta Grossa, v. 15, e2016289, p. 1-24, 2020. Disponível em <https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.15.16289.094> . Acesso em 19/09/2020.



SCHIEHL, E. P; GASPARINI, I. **Contribuições do Google Sala de Aula para o Ensino Híbrido**. Revista Renote, Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/70684/0>. Acesso em 10 de out. 2017

SOUZA, J. **Matemática realidade e tecnologia**: 9º ano. São Paulo: FTD, 2018.

TAVARES, R. **Aprendizagem significativa**. Conceitos (João Pessoa) , João Pessoa-PB, v. 10, p. 55-60, 2004.

## APÊNDICE A- Questionário Diagnóstico

Você está convidado a responder algumas questões referentes à pesquisa "*O ensino de semelhança de triângulos utilizando metodologias ativas: sala de aula invertida e Khan Academy*". Essa pesquisa é de grande importância, portanto assinale as respostas sempre com coerência. Obrigada.

### A) Dados Gerais:

1. Sexo:        ( ) Feminino                ( ) Masculino
2. Idade : \_\_\_\_\_
3. Você reside: ( ) no interior                        ( ) na cidade

### B) Sobre computador, celular, internet e tecnologias

4. Você possui celular, computador ou smartfone? ( ) Sim ( ) Não

Se a resposta for sim, qual(is)? \_\_\_\_\_

5. Você costuma, no seu dia-a-dia, conectar-se à internet? ( ) Sim ( ) Não

Se a resposta for sim, com qual objetivo? \_\_\_\_\_

( ) Lazer ( ) Estudos ( ) Trabalho ( ) Outros, qual? \_\_\_\_\_

6. Qual é a sua principal forma de conexão com a internet?

- ( ) Dados móveis de operadora de celular  
 ( ) Internet fixa com WIFI (fibra ótica ou via rádio) na minha residência  
 ( ) Sinal de WIFI cedido/emprestado por um vizinho

7. Antes da pandemia iniciar você já possuía uma conta de e-mail?

( ) Sim ( ) Não

8. Antes da pandemia iniciar, você já conhecia a plataforma do Google Classroom?

( ) Sim ( ) Não

9. Cite alguns sites/programas/aplicativos que você mais utiliza no seu dia-a-dia (no máximo 5): \_\_\_\_\_

10. Você conhece algum aplicativo/site aonde você possa estudar Matemática? \_\_\_\_\_

Se sim, qual? \_\_\_\_\_

Você utiliza ele(s)? ( ) Sim ( ) Não

11. Você lembra se alguma vez, nas aulas de Matemática, o(a) professor(a) trabalhou o conteúdo usando algum recurso tecnológico? ( ) Sim ( ) Não

Se sim, comente sobre o(s) conteúdo(s) e o(s) recurso(s)/site(s) utilizado(s): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

12. Você conhece o aplicativo *Khan Academy*? ( ) Sim ( ) Não

Se a resposta for sim, como você obteve conhecimento dele? \_\_\_\_\_

13. Você acredita que o uso de tecnologias na sala de aula, em geral, contribui para a aprendizagem em Matemática? ( ) Sim ( ) Não

**C) Sobre triângulos e figuras planas proporcionais ou semelhantes**

14. Você já ouviu falar sobre figuras planas proporcionais ou semelhantes?

( ) Sim ( ) Não

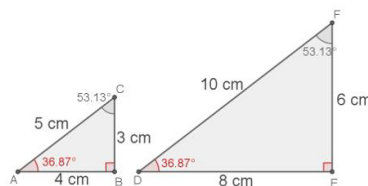
15. Explique o que você entende por duas figuras planas proporcionais ou semelhantes: \_\_\_\_\_

16. Escreva o que você sabe sobre triângulos semelhantes: \_\_\_\_\_

17. Baseado em seus conhecimentos prévios, assinale quais são as condições para dois triângulos serem semelhantes:

- a) Possuírem os três ângulos correspondentes iguais;
- b) Possuírem pelo menos dois ângulos correspondentes iguais;
- c) Possuírem dois lados correspondentes proporcionais;
- d) Possuírem os três lados correspondentes proporcionais.

18. Os triângulos abaixo são semelhantes? Justifique sua resposta.



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## APÊNDICE B- Avaliação final sobre Semelhança de Triângulos



**ESCOLA DE EDUCAÇÃO BÁSICA**  
**SANTA TEREZINHA**  
 EEB SANTA TEREZINHA-776000613520  
 RUA IGUAÇU, 78 - FONE 49 3664 6560

**Professora Titular:** Tatiana S. Michels

**Professora pesquisadora:** Sandra Konzen

**Componente Curricular:** Matemática

**Ano/Série/Etapa:** 9º ano

**Aluno:**

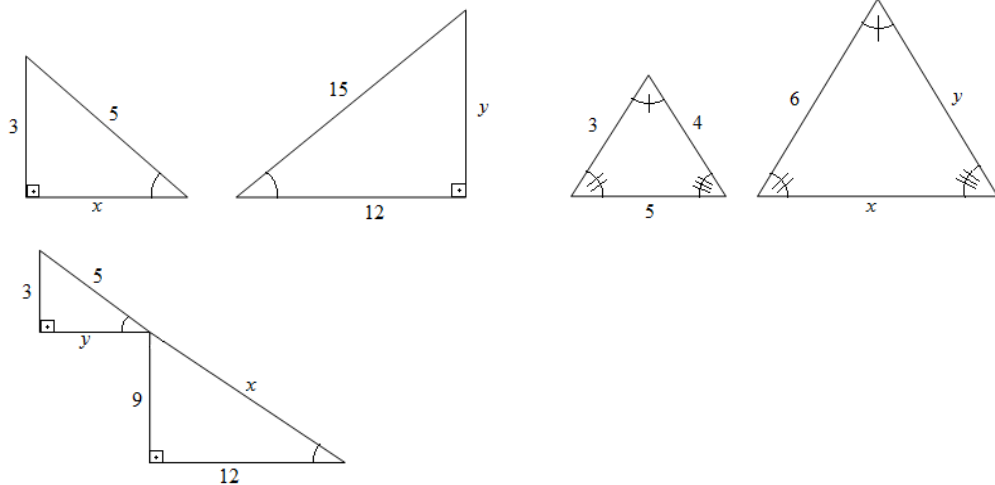
**Turma:** 92

**Data:**

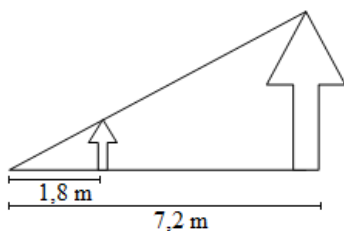
**OBSERVAÇÃO:** Postar fotos das resoluções com todos os cálculos detalhados; questões sem os cálculos não serão consideradas.

### AVALIAÇÃO DE MATEMÁTICA - SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS

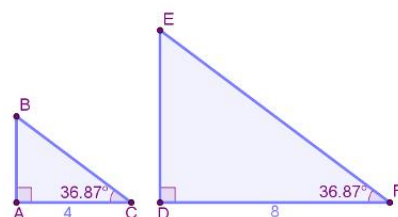
- 1) Utilize os casos de semelhança de triângulos para encontrar os valores de  $x$  e  $y$ :



- 2) Observe a figura e determine a altura da seta maior sabendo que a menor mede 1,5 m.

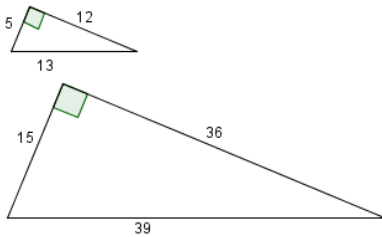


- 3) Observe os triângulos da imagem a seguir e assinale a alternativa correta.



- a) Os triângulos são semelhantes, pois possuem o mesmo formato. Essa é a única maneira de descobrir se duas figuras geométricas são semelhantes.
- b) Os triângulos não são semelhantes, pois não existe caso de semelhança para quando se conhece apenas um lado e um ângulo de dois triângulos.
- c) Os triângulos são semelhantes pelo caso ALA (Ângulo – Lado – Ângulo).
- d) Os triângulos são congruentes pelo caso ALA.
- e) Os triângulos são semelhantes pelo caso AA (Ângulo – Ângulo).

4) Observe os dois triângulos retângulos semelhantes a seguir e calcule o que se pede:



a) Razão de semelhança entre o primeiro e o segundo retângulo:

b) Razão dos perímetros entre o primeiro e o segundo retângulo:

5) Assinale V ou F para cada uma das informações:

- a) ( ) Duas fotografias de uma mesma casa, uma ampliação da outra, são figuras semelhantes.
- b) ( ) Dois mapas de um mesmo país, em escalas diferentes, são figuras semelhantes.
- c) ( ) Duas plantas de uma mesma casa, em escalas diferentes, são figuras semelhantes.
- d) ( ) As plantas de duas casas diferentes, na mesma escala, são figuras semelhantes.
- e) ( ) Dois triângulos isósceles são sempre semelhantes.
- f) ( ) Dois triângulos equiláteros são sempre semelhantes.
- g) ( ) Dois triângulos retângulos são sempre semelhantes.

6) OBS: indicar também o critério de semelhança (LAL, AA ou LLL)

**1.** Em cada item, é dado um par de triângulos. Diga, de acordo com as indicações feitas, se os pares de triângulos são ou não semelhantes.

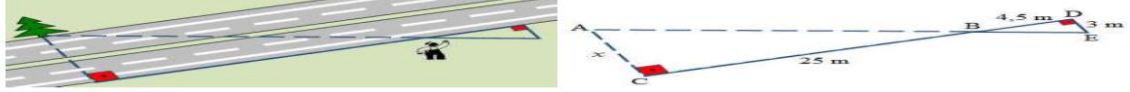
a)

b)

c)

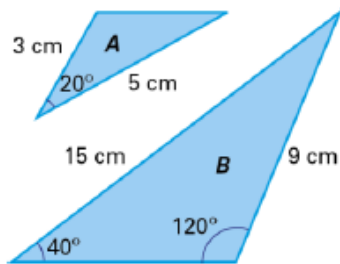
d)

- 7) O Zé Manuel quis saber a largura da estrada. Para isso utilizou o seguinte esquema:



Descreva como ele pode encontrar a largura da estrada.

- 8) Considere a afirmação: “Os triângulos A e B são semelhantes.”



Qual o critério de semelhança de triângulos que sustenta a veracidade desta afirmação?

- (A) Critério LLL. (B) Critério AA.  
(C) Critério LAL. (D) Critério ALA

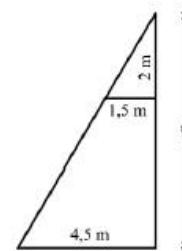
- 10) Para assegurar a atividade de prevenção, vigilância e detecção de incêndios florestais, foi construída uma torre de vigia de incêndios na Serra do Reboredo. Na Figura 1, podes ver uma fotografia dessa torre. Para determinar a altura da torre, imaginaram-se dois triângulos retângulos, semelhantes, representados na Figura 2.



Figura 1



Figura 2



A figura seguinte é um esquema desses dois triângulos. O esquema não está desenhado à escala.

Descreva como você faria para encontrar a altura dessa torre, representada pela letra “a” no esquema. Assim, encontre a altura da torre.

## APÊNDICE C - Questionário Final

Esse questionário tem como objetivo avaliar as atividades realizadas, bem como a metodologia de trabalho através do aplicativo *Khan Academy* no estudo da semelhança de triângulos. Seja coerente com as respostas, pois as mesmas influenciarão no trabalho final sobre a metodologia trabalhada.

### A) Sobre o aplicativo *Khan Academy*

1) O que você mais gostou ao utilizar o aplicativo Khan Academy? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2) Você teve dificuldades para trabalhar com o aplicativo *Khan Academy*? Quais foram essas dificuldades? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3) Você acha que o aplicativo *Khan Academy* pode contribuir para sua aprendizagem em matemática como um todo?

( ) Sim                      ( ) Não                      ( ) Talvez

4) Você pretende continuar fazendo o uso do Aplicativo *Khan Academy* em seus estudos?                      ( ) Sim                      ( ) Não                      ( ) Talvez

### B) Sobre a realização das atividades utilizando a Metodologia Ativas e o aplicativo *Khan Academy*.

5) Em sua opinião, o uso de metodologias ativas para o estudo de Semelhança de Triângulos foi:

( ) Ótima                      ( ) Boa                      ( ) Regular                      ( ) Ruim

Comente sobre a resposta acima: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6) Em sua opinião, o uso do aplicativo *Khan Academy* para o estudo de Semelhança de Triângulos foi: ( ) Ótimo                      ( ) Bom                      ( ) Regular                      ( ) Ruim

Comente sobre a resposta anterior, justificando a opção assinalada \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7) Como foi a sua experiência com o aplicativo *Khan Academy* e o estudo de Semelhança de Triângulos?

i) Aponte pontos positivos: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

ii) Aponte pontos negativos: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8) Você considera que o uso do aplicativo *Khan Academy* contribuiu para a sua aprendizagem do conteúdo de Semelhança de Triângulos?

( ) Sim                      ( ) Não                      ( ) Sem condições de responder

Explique sua escolha anterior: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### C) Sobre o uso de Tecnologias na Sala de Aula

9) Em sua opinião, o uso de uma ferramenta tecnológica pode contribuir para o ensino e a aprendizagem de conteúdos matemáticos?

( ) Sim                      ( ) Não                      ( ) Sem condições de responder

Explique sua escolha anterior: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9) O que você achou da plataforma Google Classroom (ou Google Sala de Aula)?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10) Você acha que após o retorno das aulas presenciais essa ferramenta (Google Classroom) pode continuar sendo utilizada? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

11) O que você achou da ferramenta Google Formulários (esse aplicativo que permite fazer provas e testes de forma digital)? Você acha que ele pode continuar sendo utilizado nas aulas presenciais? Comente sobre... \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

12) Agradecemos a sua contribuição e empenho durante todos esses dias! Desejo sucesso em sua caminhada de estudos... Em breve nos encontraremos. (O espaço abaixo está aberto caso queira deixar um recado para a professora ou fazer um comentário). \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_