



Campus Caçapava do Sul
Ciências Exatas - Licenciatura

Andreza Freitas Santos

**O CONCEITO DE ESCALA EM SITUAÇÕES COTIDIANAS:
UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO REMOTO DA MATEMÁTICA**

**Caçapava do Sul- RS
2021**

Andreza Freitas Santos

**O CONCEITO DE ESCALA EM SITUAÇÕES COTIDIANAS:
UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO REMOTO DA MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso no formato de monografia apresentado à banca do Curso de Ciências Exatas - Licenciatura como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Ciências Exatas – Matemática.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Ângela Maria Hartmann

Caçapava do Sul, 07 de maio de 2021.

ANDREZA FREITAS SANTOS

**O CONCEITO DE ESCALA EM SITUAÇÕES COTIDIANAS:
UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO REMOTO DA MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Ciências Exatas - Licenciatura da
Universidade Federal do Pampa, como requisito
parcial para obtenção do título de Licenciada em
Ciências Exatas - Matemática.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 07 de maio de 2021.

Banca examinadora:

Profa. Dra. Ângela Maria Hartmann

Orientadora

UNIPAMPA

Profa. Dra. Maria Arlita da Silveira Soares

UNIPAMPA

Profa. Dra. Maria Lucia Pozzatti Flores

UNIPAMPA



Assinado eletronicamente por **ANGELA MARIA HARTMANN, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 28/06/2021, às 16:44, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **MARIA LUCIA POZZATTI FLORES, PROFESSOR DO MAGISTERIOSUPERIOR**, em 28/06/2021, às 19:26, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **MARIA ARLITA DA SILVEIRA SOARES, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 29/06/2021, às 13:29, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site

https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?

[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](#) , informando o código verificador **0557871** e

o código CRC **FA9A41A4**.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora Prof.^a Dr.^a Ângela Maria Hartmann, pela dedicação, incentivo e pelas valiosas contribuições e orientações durante cada etapa de realização deste trabalho. Obrigada por todos os ensinamentos durante o meu percurso no Curso de Ciências Exatas- Licenciatura.

À minha família, pelo apoio, carinho e incentivo durante os estudos.

Às professoras membros da banca examinadora, Prof.^a Dr.^a Maria Arlita da Silveira Soares e Prof.^a Dr.^a Maria Lucia Pozzatti Flores, pela disponibilidade e pelas contribuições para qualificar o trabalho de conclusão de curso.

Às professoras e aos alunos da Educação Básica, que fizeram parte deste estudo como sujeitos de pesquisa.

Aos professores(as) do Curso de Ciências Exatas- Licenciatura, da Universidade Federal do Pampa, pelos ensinamentos ao longo do curso, aos quais tenho carinho e admiração por todos(as).

À instituição de ensino, Universidade Federal do Pampa, essencial em minha formação acadêmica.

“O ideal da educação não é aprender ao máximo, maximizar os resultados, mas é antes de tudo aprender a aprender, é aprender a se desenvolver e aprender a continuar a se desenvolver depois da escola.”

Jean Piaget

RESUMO

O estudo do conceito de escala é previsto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) a partir do 6º ano do Ensino Fundamental, na unidade temática de grandezas e medidas, mas a mobilização dos saberes vinculados a este conceito começa nos anos iniciais, quando são estudadas medidas de comprimento, figuras geométricas planas, representações fracionárias, entre outros. O presente trabalho contempla uma pesquisa-intervenção de natureza qualitativa que teve por objetivo investigar as contribuições de um minicurso ofertado de forma remota para a compreensão do conceito de escala numérica por estudantes da Educação Básica. A metodologia da pesquisa-intervenção está pautada nos estudos de Magda Damiani e as discussões acerca dos resultados estão fundamentados na Teoria dos Campos Conceituais, de Gérard Vergnaud. A pesquisa-intervenção aconteceu em um minicurso de trinta horas para estudantes e professores da Educação Básica executado na modalidade remota. Foram ofertadas cinquenta vagas no minicurso, mas apesar dos 21 inscritos, participaram, efetivamente, 11 deles. O minicurso foi estruturado em cinco encontros síncronos via Google Meet e quatro sequências de atividades na modalidade assíncrona disponibilizadas em ambiente virtual (Classroom). Na primeira etapa da pesquisa, realizou-se um levantamento de trabalhos sobre o conceito de escala, razão e proporção nos anais do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), desde a sua primeira edição (1987) até a última (2019) através da análise dos títulos e do corpo do texto. A análise dos trabalhos mostrou que os conceitos de razão e proporção relacionam-se com os de escala, pois uma das aplicações da ideia de razão entre duas grandezas encontra-se na escala de redução e na escala de ampliação, conhecidas simplesmente como escala, e o conceito de proporção estabelece uma igualdade entre duas razões. Os resultados da pesquisa-intervenção mostram que o minicurso ofertado de forma remota contribuiu para que os estudantes compreendessem o conceito de escala numérica e o seu uso cotidiano. Mostram ainda que, para aprender o significado e as aplicações do conceito de escala, é necessário a compreensão de outros conceitos, o que torna o domínio de um conceito algo complexo. Constatou-se que o estudo de determinado conceito pode demandar um tempo maior, que depende dos conhecimentos que os sujeitos possuem ou que precisam ser adquiridos quando resolvem situações associadas ao mesmo conceito.

Palavras-chave: Escala. Matemática. Educação Básica. Ensino Remoto.

ABSTRACT

The study of the concept of scale is foreseen in the Base Nacional Comum Curricular (BNCC) from the 6th year of Elementary Education, in the thematic unit of quantities and measures, but the mobilization of knowledge linked to this concept begins in the initial years, when they are studied length measurements, flat geometric figures, fractional representations, among others. The present work contemplates a qualitative research-intervention research that aimed to investigate the contributions of a short course offered remotely to the understanding of the concept of numerical scale by students of Basic Education. The research-intervention methodology is based on the studies of Magda Damiani and the discussions about the results are based on the Theory of Conceptual Fields, by Gérard Vergnaud. The intervention research took place in a thirty-hour mini-course for students and teachers of Basic Education carried out in remote mode. Fifty places were offered in the mini-course, but despite the 21 enrolled, 11 of them did participate. The mini-course was structured in five synchronous meetings via Google Meet and four sequences of activities in the asynchronous modality available in a virtual environment (Classroom). In the first stage of the research, a survey of works on the concept of scale, reason and proportion was carried out in the annals of the Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), from its first edition (1987) to the last (2019) through the analysis of the titles and the body of the text. The analysis of the works showed that the concepts of reason and proportion are related to those of scale, since one of the applications of the idea of ratio between two quantities is found in the reduction scale and in the enlargement scale, known simply as scale, and the concept of proportion establishes an equality between two reasons. The results of the intervention-research show that the short course offered remotely contributed to the students' understanding of the concept of numerical scale and its daily use. They also show that, in order to learn the meaning and applications of the concept of scale, it is necessary to understand other concepts, which makes the mastery of a concept somewhat complex. It was found that the study of a certain concept may require a longer time, which depends on the knowledge that the subjects have or that need to be acquired when solving situations associated with the same concept.

Keywords: Scale. Mathematics. Basic Education. Remote Teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Diferença entre Escala Numérica e Escala Gráfica	5
Figura 02: Características da Teoria do Campo Conceitual de Gérard Vergnaud	8
Figura 03: Definição de conceito na Teoria dos Campos Conceituais.....	9
Figura 04: Área de estudo, conteúdos e conceitos relacionados ao estudo de escala	11
Figura 06: Questão de nº 1 da atividade proposta	36
Figura 07: Questão de nº 2 da atividade proposta	37
Figura 08: Questão de nº 3 da atividade proposta	39
Figura 09: Planta baixa construída pelo cursista A1	60
Figura 10: Planta baixa construída pela cursista B2.....	61
Figura 11: Planta baixa construída pela cursista B3.....	62
Figura 12: Resoluções dos cursistas da situação problema de nº 5 da sequência de situações problema.....	69
Figura 13: Maquete construída pelo cursista A1	78
Figura 14: Maquete construída pela cursista B2	79
Figura 15: Mural de socialização com o registro dos participantes do Minicurso.....	84

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Trabalhos da categoria razão e proporção.....	12
Quadro 2 - Trabalhos da categoria escala.....	19
Quadro 3- Recursos de interação com os alunos.....	26
Quadro 4- Sequência de atividades da intervenção pedagógica.....	28
Quadro 5- Organização semanal do desenvolvimento das atividades.....	29
Quadro 6 - Cronograma de planejamento da prática pedagógica.....	29
Quadro 7- Denominação do público participante do minicurso.....	32
Quadro 8- Respostas da 1ª questão da atividade	36
Quadro 9- Respostas da 2º questão.....	38
Quadro 10- Respostas dos cursistas (Itens: 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 da Questão 3)	41
Quadro 11- Resposta da primeira parte da atividade (Cursistas: A1, A2, B2 e B3)	46
Quadro 12 - Resposta dos cursistas A1, B2 e B3 ao item 1 da Parte II.....	47
Quadro 13 - Resolução do item 2, Parte 2, pelos Cursistas A1, B2 e B3.....	48
Quadro 14- Resolução do item 3 da Parte 2 pelo Cursista A1	50
Quadro 15- Resolução do item 3 da Parte 2 pelo Cursista B2	50
Quadro 16: Resolução do item 3 da Parte 2 pelo Cursista B3.....	50
Quadro 17- Resolução da 4ª etapa da atividade pelos Cursistas A1 e B2.....	51
Quadro 18: Resolução do Cursista A1 (8º ano).....	52
Quadro 19- Resolução da Cursista B2 (9º ano).....	53
Quadro 20- Resolução da Cursista B3 (9º ano).....	55
Quadro 21 - Medidas dos cômodos apresentadas de acordo com a construção de cada cursista 63	
Quadro 22 - Resoluções da situação problema de nº 2 pelos cursistas A1, B2 e B3	64
Quadro 23 - Resoluções da situação problema de nº 3 pelos cursistas	65
Quadro 24 - Resoluções dos cursistas da situação- problema de nº 4.....	68
Quadro 25- Resoluções dos cursistas da situação problema de nº 6	70
Quadro 26- Resoluções dos cursistas da situação problema de nº 7	71
Quadro 27- Resoluções da situação problema nº 8 pelos cursistas A1, B2 e B3	73
Quadro 28 - Registros das respostas dos cursistas A1 e B2	77
Quadro 29 - Respostas (em relação a sequência 1 a 10) do Quiz realizado no Kahoot	81
Quadro 30 - Respostas (em relação a sequência 11 a 15) do Quiz realizado no Kahoot	83

Quadro 31 - Respostas do primeiro eixo (em relação as atividades) presentes no formulário das professoras.....	85
Quadro 32 - Respostas do segundo eixo (em relação ao minicurso) presentes no formulário das professoras.....	86
Quadro 33- Respostas do primeiro eixo (em relação as atividades) presentes no formulário dos alunos.....	88
Quadro 34- Respostas do segundo eixo (em relação as atividades) presentes no formulário dos alunos.....	89

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	REFERENCIAL TEÓRICO	4
2. 1	Um estudo sobre o conceito de escala	4
2. 2	A Teoria dos Campos Conceituais e o Conceito de Escala	8
3	ESTUDOS RELACIONADOS	12
3. 1	Trabalhos da categoria razão e proporção	12
3. 2	Trabalhos da categoria escala	18
4	METODOLOGIA	21
4. 1	Ensino à Distância e Ensino Remoto	22
4. 2	Potencialidades e desafios do Ensino Remoto.....	23
4. 3	Pesquisa do Tipo Intervenção	24
4. 4	A pesquisa do tipo intervenção	27
4. 5	Aspectos Éticos da Pesquisa	30
4. 6	O minicurso: A Escala Numérica em Situações Cotidianas	31
4. 7	Avaliação da Intervenção.....	32
5	ANÁLISE DOS DADOS.....	33
5. 1	Primeiro encontro síncrono: A Matemática e sua aplicabilidade no cotidiano	33
5. 1. 1	Atividade Assíncrona I- O uso de conhecimentos matemáticos na construção de mapas.....	35
5. 2	Segundo encontro síncrono: Explorando o significado de escala grande e escala pequena	42
5. 2. 1	Atividade Assíncrona II- Explorando o significado de escala grande e escala pequena.....	45
5. 3	Terceiro encontro síncrono: Introdução à construção de Plantas Baixas	56
5. 3. 1	Atividade assíncrona III - Construção de planta baixa e exercícios sobre escala numérica	59
5. 4	Quarto encontro síncrono: Revisão de conceitos e apresentação do SketchUp.....	74
5. 4. 1	Atividade assíncrona IV- Construção de maquete virtual 3D utilizando SketchUp	76
6	AVALIAÇÃO DO MINICURSO REMOTO	80
6. 1	O quinto encontro síncrono: Socialização de opiniões e avaliação do Minicurso.....	81
7	APONTAMENTOS SOBRE OS RESULTADOS DA PESQUISA.....	91
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	93

REFERÊNCIAS	95
APÊNDICES	101
APÊNDICE A- Atividade Assíncrona I: “O uso de conhecimentos matemáticos na construção de mapas”	102
APÊNDICE B- Atividade Assíncrona II: “Explorando o significado de escala grande e escala pequena”	105
APÊNDICE C- Atividade Assíncrona III: Construção de Planta baixa e situações problemas envolvendo escala numérica”	111
APÊNDICE D- Atividade Assíncrona IV: Construção de Maquete 3D usando o SketchUp	120
APÊNDICE E- Quiz usando o KAHOOT (Avaliação final).....	126
APÊNDICE F- Termos de Consentimento Livre e Esclarecido- Alunos e Professores.....	130
APÊNDICE G- Formulários de Avaliação do Minicurso: “A escala numérica em situações cotidianas”- Alunos e Professores	134

1 INTRODUÇÃO

A matemática é uma ciência que pode ampliar a visão dos estudantes sobre sua aplicação e uso, ao fazê-los perceber o quanto ela está presente no nosso dia a dia. Prediger, Berwanger e Mors (2009, p. 23) reforçam essa perspectiva ao afirmar que a matemática “permite resolver problemas da vida cotidiana, tem muitas aplicações no mundo do trabalho e funciona como instrumento essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares”.

Com relação às dificuldades associadas à compreensão da Matemática, Silva (2008) explica que, apesar de não ser a única área, observa-se que nela os alunos enfrentam os maiores desafios de aprendizagem. Neste sentido, Ponte (1992, p. 1) destaca que “para alguns salienta-se o seu aspecto mecânico, inevitavelmente associado ao cálculo”. Contudo, ao remeter-se a pensar em situações cotidianas é possível ver que o seu uso se faz presente. Basta observar uma casa e se perguntar como se chegou a esta construção para ela ficar firme no solo, ou até mesmo nos objetos que se tem ao redor, como os móveis e se perguntar como eles foram planejados.

Outros exemplos, que podem ser explorados, são o uso da Matemática por alguns profissionais, por exemplo, na área rural, na agricultura e pecuária. A agropecuária está associada ao cultivo de plantas (agricultura) e criações de animais (pecuária). No âmbito da agricultura, a Matemática está inserida em procedimentos que envolvem medições de áreas e acompanhamento do desenvolvimento de plantas e animais. Um processo comum, na agricultura, e que envolve cálculos matemáticos, é a regulagem de uma plantadeira (quantidade de adubo por metro quadrado ou hectare) e quantidades de produção (ou sementes para o plantio). Quanto à pecuária, uma exemplificação do uso da matemática está nos processos que envolvem desde a produção de alimento para cada animal até a quantidade de animais por hectare. Como exemplos gerais, associados a áreas que fazem uso da Matemática, pode-se listar: área de finanças (matemática financeira), de comercialização, incluindo questões de cálculo sobre imposto territorial rural e controle do rebanho.

É importante ressaltar que os exemplos trazidos sobre a Matemática inserida em um contexto cotidiano, podem ser ou não estar associados com situações cotidianas, pois compreende-se que isto depende da realidade na qual estão inseridos os estudantes da Educação Básica. Se referir-se a estudantes da zona rural, possivelmente eles convivem diariamente com as relações apresentadas. Se são estudantes da zona urbana, compreende-se que, ao se referir à área de finanças, estariam envolvidas situações do cotidiano, como por exemplo relacionado a

compras, ao receber um desconto por ter comprado algo à vista ou um acréscimo ao realizar uma compra parcelada.

Pontes (2018, p. 168) destaca que “o ato de aprender do aluno se fortalece quando existe motivação necessária para aproximar os modelos apresentados com sua verdadeira realidade.” O autor enfatiza que o processo de aprendizagem do aluno tem maior possibilidade de se tornar eficaz quando o aprendiz associa o seu cotidiano às situações de estudo da Matemática. Percebe-se, desta forma, que a associação entre o estudo da Matemática e o seu uso cotidiano torna-se um elemento essencial de compreensão da Matemática pelos estudantes. Pontes (2019, p. 6) salienta que “não existe área de atividade humana, em maior ou menor grau, onde a matemática não esteja presente”.

Deste modo, considerando somente essas duas áreas de atuação, agropecuária e comércio, de um grupo específico de pessoas, o professor, de um modo geral, pode explorar uma vasta gama de conteúdos como: unidades de medidas (comprimento, área, volume, capacidade, concentração, massa e tempo), razão (escala, velocidade, densidade demográfica), proporcionalidade, áreas de figuras planas (quadriláteros notáveis, triângulo, círculo) e noções de matemática financeira (juros simples, composto, taxas, capital inicial).

O meio urbano também pode auxiliar neste direcionamento, pois se pode explorar nele uma diversidade de significados associados a conteúdos matemáticos, como as construções civis, as quais estão cercadas de relações associadas à área da matemática, envolvendo o cálculo de área, angulação de telhados, medidas, construções de plantas baixas e outros.

Pensou-se em realizar a investigação sobre o conceito de escala por ter-se presenciado algumas situações em torno desse assunto no início do curso de graduação Ciências Exatas-Licenciatura. O interesse surgiu da observação de uma situação ocorrida em uma componente curricular, durante a qual percebeu-se que alguns colegas, ao chegar da Educação Básica para o Ensino Superior, ainda tinham dificuldades de entendimento do conceito. A componente contemplava, em uma perspectiva interdisciplinar, situações cotidianas transpostas para uma maquete. A maquete simulava um fenômeno da vida real e com isso a professora de Física, juntamente com outros professores de Matemática, Química e Biologia, criavam situações problemas de modo que os licenciandos as resolvessem pensando no cenário verdadeiro.

Diante de uma dessas situações problemas, surgiu o processo de medição do loteamento de uma área projetada na maquete. A primeira etapa da aula, que objetivava a criação deste

loteamento, começou com a ideia de utilizar uma escala, pois o material usado para ser a base das construções era de um certo tamanho. Após alguns apontamentos e diálogos, decidiu-se que um centímetro na maquete corresponderia a um metro na situação real. A partir dessa situação, foi possível observar a dificuldade de alguns colegas no uso de escalas para a elaboração das plantas baixas das edificações a serem representadas.

O conceito de escala pode ser encontrado em diferentes áreas de conhecimentos: Geografia, Matemática, Cartografia, Engenharia, Arquitetura e outras. Neste sentido, percebe-se que é importante o professor realizar uma associação de como seu estudo pode ter grande alcance ou aplicação, não só na Matemática, mas também em outros campos de conhecimento.

Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017) destaca que, para os currículos de Matemática no Ensino Fundamental,

As medidas quantificam grandezas do mundo físico e são fundamentais para a compreensão da realidade. Assim, a unidade temática **Grandezas e medidas**, ao propor o estudo das medidas e das relações entre elas - ou seja, das relações métricas -, favorece a integração da Matemática a outras áreas do conhecimento, como Ciências (densidade, grandezas e escalas do Sistema Solar, energia elétrica etc.) ou Geografia (coordenadas geográficas, densidade demográfica, escalas de mapas e guias etc.). (BRASIL, 2017, p. 273)

A orientação acima salienta que o estudo de grandezas e medidas contribui para que sejam estabelecidas relações com outras áreas, a resolução de problemas cotidianos e a ampliação da noção de número. O estudo de grandezas e medidas favorece, também, a aplicação de noções geométricas e a consolidação do pensamento algébrico (BRASIL, 2017).

Na etapa do Ensino Médio, conforme estabelecido na BNCC (BRASIL, 2018), o direcionamento do ensino da Matemática baseia-se:

Na construção de uma visão integrada da Matemática, aplicada à realidade, em diferentes contextos. Consequentemente, quando a realidade é a referência, é preciso levar em conta as vivências cotidianas dos estudantes do Ensino Médio – impactados de diferentes maneiras pelos avanços tecnológicos, pelas exigências do mercado de trabalho, pelos projetos de bem viver dos seus povos, pela potencialidade das mídias sociais, entre outros. (BRASIL, 2018, p. 528)

Deste modo, percebe-se que o estudo da Matemática, no Ensino Médio, assim como no Ensino Fundamental, busca integrar conhecimentos dessa ciência à realidade cotidiana. Neste sentido, o documento destaca a importância do uso de recursos como tecnologias digitais e aplicativos como suporte para o âmbito do estudo.

Pensando na aplicação da Matemática em situações do cotidiano, buscou-se com essa pesquisa-intervenção investigar as contribuições de um minicurso ofertado de forma remota

para que alunos da Educação Básica se apropriassem e utilizassem em situações práticas o conceito de escala numérica. Damiani *et al.* (2013, p. 58) esclarece que as pesquisas do tipo intervenção “são investigações que envolvem o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações) – destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam – e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências”.

A pesquisa-intervenção teve como suporte teórico a Teoria dos Campos Conceituais, do matemático, filósofo e psicólogo Gérard Vergnaud. De acordo com Moreira (2002, p. 8), um campo conceitual é “um conjunto informal e heterogêneo de problemas, situações, conceitos, relações, estruturas, conteúdos e operações de pensamento, conectados uns aos outros e, provavelmente, entrelaçados durante o processo de aquisição”. A partir desta definição, o autor destaca a vinculação de objetos e proposições, de forma que os alunos busquem interligar o que lhes foi ensinado. Essa discussão é aprofundada no referencial teórico.

Em uma primeira etapa desta pesquisa, foi realizado um levantamento dos trabalhos publicados nos Anais da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) relativos ao Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM). Esse levantamento teve por objetivo identificar trabalhos que abordam as temáticas: escala, proporcionalidade e razão. Foram encontrados seis trabalhos que envolvem o conceito de escala. Esses trabalhos são descritos e analisados em Estudos Relacionados.

Propôs-se para esta pesquisa-intervenção o desenvolvimento de uma sequência de atividades didáticas (Apêndices A, B, C e D) realizadas com alunos e professores da Educação Básica, utilizando para interação os ambientes virtuais Classroom e Meet, recursos oferecidos pela Google Apps para a área da educação. Estes recursos possibilitaram o contato de maneira remota entre os participantes do minicurso e a licencianda, permitindo o acompanhamento e assessoramento das atividades, conforme descrito na seção Metodologia.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico está estruturado em dois tópicos: (2. 1) Um estudo sobre o conceito de escala e (2. 2) A Teoria dos Campos Conceituais e o Conceito de Escala.

2. 1 Um estudo sobre o conceito de escala

O conceito de escala é utilizado em diversas áreas. De maneira geral, esse conceito pode ser explorado dentro de áreas que envolvem construções, dentre elas as profissões de Arquiteto, Cartógrafo, Engenheiro, Geógrafo, Topógrafo e outras. Deste modo, percebe-se que a escala em matemática pode ser explorada de maneira bastante ampla, podendo partir da observação e discussão do seu uso em diversas profissões.

Silva [s.d], define escala como a razão entre a medida linear do desenho e a medida linear correspondente na realidade. Nessa perspectiva, o autor, explica que as distâncias expressas nos mapas, plantas e maquetes são consideradas representativas, ou seja, indicam uma constante de proporcionalidade usada na transformação para a distância real.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020), o conceito de escala no estudo da Cartografia, “representa uma relação entre a medida de uma porção territorial representada no papel e sua medida real na superfície terrestre”. Os cartógrafos, pessoas especializadas nesse ramo de estudo, trabalham com este termo no intuito de ter uma visão reduzida de um território, indicando a proporção entre a superfície terrestre e sua representação. Essa proporção é indicada pela escala.

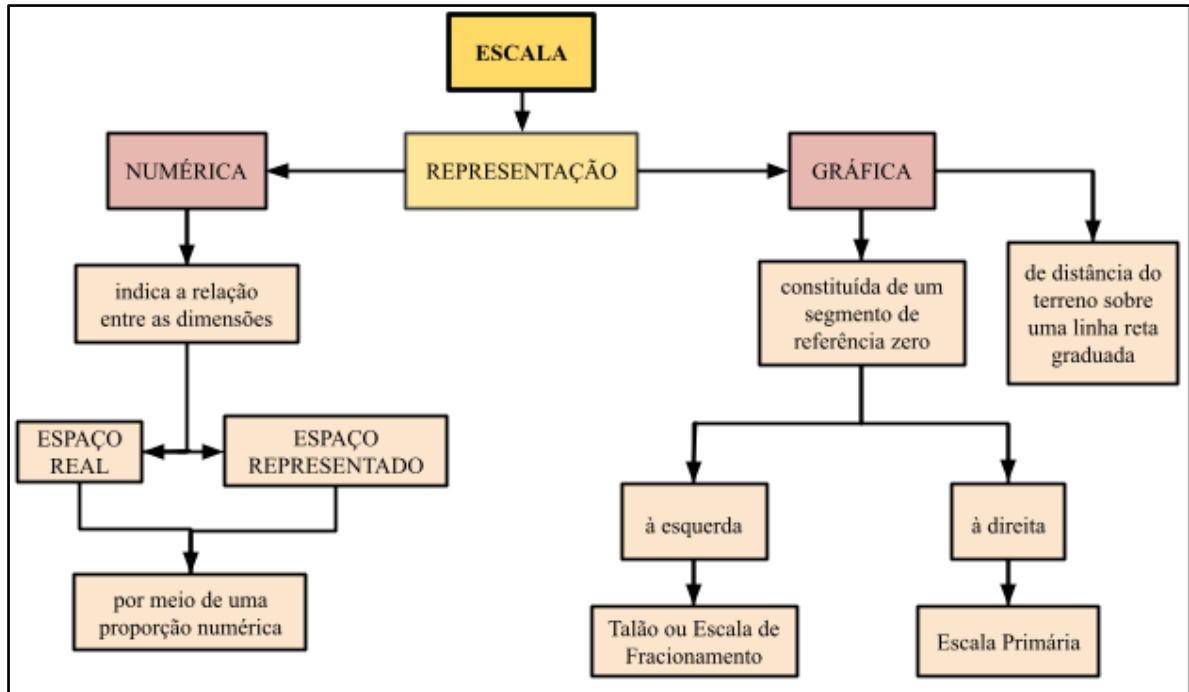
Rocha (2004) destaca que tanto a Geografia quanto a Matemática estão intimamente ligadas ao estudo da Cartografia, pois ambas estabelecem relações. A partir dessa consideração, a autora explica que o conteúdo representado é geográfico, mas, no que diz respeito aos fundamentos da representação, ele é matemático.

A autora ressalta que a cartografia não se limita apenas à área da Geografia, mas pode ser inserida também em um contexto que promova a interdisciplinaridade. Desse modo, a autora salienta que poderia ser este um conteúdo explorado em História, e também na Matemática, estabelecendo uma ligação entre as áreas de conhecimento e fazendo os alunos observar as necessidades do seu estudo quando associado ao cotidiano (ROCHA, 2004).

Ainda de acordo com o IBGE (2020), as escalas são definidas de acordo com os mapas a serem produzidos, o que a condiciona sua dimensão de maior ou menor, fato este que irá depender da necessidade a que se propõe o seu uso. Deste modo, os seus tamanhos podem proporcionar um maior ou menor detalhamento.

A representação da escala pode ser numérica ou gráfica, conforme o esquema apresentado na Figura 01.

Figura 01: Diferença entre Escala Numérica e Escala Gráfica



Fonte: A autora (2020), criado a partir de definição de escala numérica do IBGE (2020)

Compreende-se dessa forma que ambas as escalas possuem a mesma função, mas são expressas de maneiras diferentes. A escala numérica objetiva o estudo da redução, proporcionando uma visão de quantas vezes uma superfície foi reduzida do seu tamanho real e a sua representação, por exemplo, em um mapa. Para elucidar tal processo, basta pensar numa escala 1:100 000, em que um centímetro medido no mapa representa uma distância de 100 000 centímetros ou 1 quilômetro na superfície terrestre.

A escala gráfica é apresentada por meio de um segmento, em que uma linha em sentido horizontal possui divisões precisas entre seus pontos, mantendo uma distância que é correspondente entre as que foram representadas e as reais. Uma outra característica da Escala Numérica é que ela aparece no mapa de forma fracionária, como o exemplo mencionado anteriormente (1:100 000).

Hauser, Santil e Oliveira (2019, p. 46) destacam a percepção de que “há nos livros escolares o uso recorrente do conceito da escala matemática como similar à escala cartográfica. Esta se refere ao projeto cartográfico do mapa enquanto a primeira recorre aos fundamentos da matemática, por exemplo, para o seu uso”. Partindo desta análise, é possível notar a importância de se atentar quanto à diferenciação de ambas, pois a terminologia depende do contexto em que é empregada.

Rocha (2004) realizou pesquisas junto a cartógrafos e geógrafos, constatando que algumas obras de cartografia referem-se a manuais de uso obrigatório para as pessoas que se especializam nas formas de representação gráfica da superfície da terra. A autora percebeu que essas obras pontuam conteúdos da área das ciências, da história, da filosofia e da matemática. Nelas são abordados temas da filosofia e da evolução histórica. Na matemática, são encontrados temas que envolvem a teoria da esfericidade da terra por Aristóteles. Também são encontrados conteúdos sobre “o uso de escalas, o estudo de fusos horários, a utilização das coordenadas geográficas, a utilização de projeções cartográficas e o estudo das áreas de contorno existentes nos mapas” (ROCHA, 2004, p. 61).

Hauser (2018, p. 89-90) salienta que “os alunos precisam reconhecer que a escala pode ser representada de diversas maneiras, em escala gráfica, em forma de representação (imagem, fotografia, mapa) e escala numérica”. Partindo dessa observação, o autor justifica que o estudo de escala é complexo, pois são empregados diferentes registros de representação no espaço geográfico. O pesquisador considera ainda que:

Na atividade geográfica em sala de aula, ensinar e esperar que alunos do sexto ano do Ensino Fundamental aprendam simplesmente o conceito único de escala cartográfica é dificultoso e pode não acontecer, pois nesta idade entre os onze e doze anos os alunos precisam visualizar os conceitos estudados, mas para visualizar a escala cartográfica só é possível com o uso da escala geográfica. Estas duas escalas estabelecem um diálogo direto e recíproco. E, não se sabe, neste momento, até que ponto dentro do Ensino de Geografia a escala cartográfica pode aparecer distante da escala geográfica, os alunos precisam ser mapeadores. (HAUSER, 2018. p. 91).

Diante do que argumenta Hauser (2018), preocupado com o desenvolvimento do estudo deste conceito, percebe-se que ele recomenda que o aluno já tenha momentos anteriores de estudo, ou seja, um pré-conhecimento, na área da matemática, especialmente no estudo de equações de 1º grau, razão e proporção e geometria plana.

Deste modo, o pesquisador considera que alunos entre onze e doze anos necessitam da representação da escala geográfica para entender a escala cartográfica, pois “estas duas escalas estabelecem um diálogo direto e recíproco” (HAUSER, 2018. p. 91). O autor conclui que pode haver uma série de dificuldades para ensinar o conceito de escala no sexto ano do Ensino Fundamental, pois nessa faixa etária os estudantes precisam aprender, juntamente, processos de visualização. Destaca ainda que:

A escala cartográfica: são os cuidados técnicos do mapeamento, que está também associada à comunicação de um fenômeno; a escala matemática: é o uso da operação para obter um valor, distância, perímetro, é a métrica do espaço; e, a escala geográfica: localização do fenômeno para representá-lo. (HAUSER, 2018. p. 92).

Rocha (2004) destaca ainda que trabalhar com a escala na Educação Básica, pode envolver vários conteúdos durante o processo de ensino, dentre eles: razão, proporção, fração, transformação de unidades de medidas, números decimais, dízimas periódicas, retas paralelas, movimento de rotação e de translação, funções. Neste sentido, é possível perceber que este estudo pode tornar-se uma grande ferramenta para o professor de Matemática.

A partir do que expressam os autores mencionados até aqui, é possível afirmar que eles esclarecem a diferenciação do conceito de escala mediante a situação a qual ela se refere. Quanto à aplicação, a escala pode ser usada em maquetes, em ampliações ou reduções de imagens, proporcionando as representações de um modelo real para um modelo em desenho.

2. 2 A Teoria dos Campos Conceituais e o Conceito de Escala

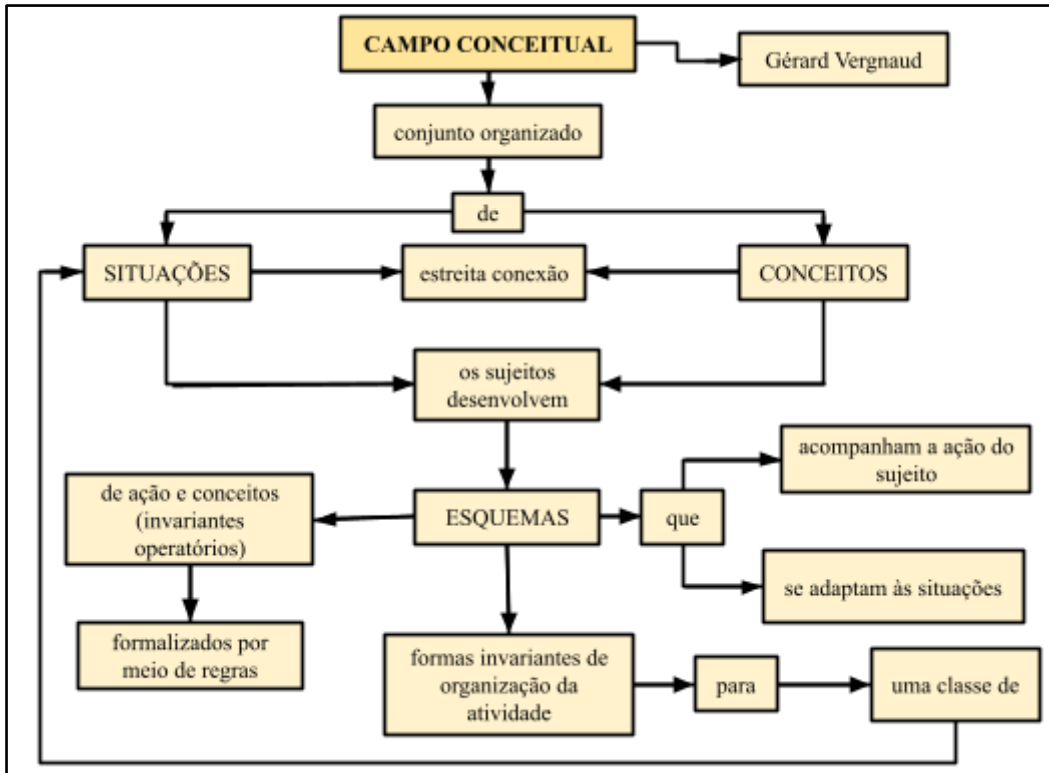
Gérard Vergnaud, matemático, filósofo e psicólogo francês, elaborou a Teoria dos Campos Conceituais em 1977. Vergnaud é um teórico cognitivista. Seus estudos são direcionados ao entendimento da mente, de modo a observar os mecanismos que levam a elaboração do conhecimento. Neste sentido, Mozzer (2013, p. 60) ressalta que o desenvolvimento dessa teoria se deu “a partir de consideráveis relações com as teorias de Piaget e de Vygotsky, mas independente delas sob vários aspectos”.

Mozzer (2013, p. 61) salienta que, na teoria dos Campos Conceituais, a análise do conteúdo de conhecimento, é tido como um “elemento essencial para compreender as concepções e as competências dos indivíduos e para descrever como elas evoluem”.

Moreira (2002, p. 2) explica que Gérard Vergnaud considera que “o conhecimento está organizado em campos conceituais, cujo domínio por parte do sujeito, ocorre ao longo de um longo período de tempo para conhecer os atributos de um conceito”.

Uma outra reflexão apresentada por Mozzer (2013, p. 61) a respeito do que Gérard Vergnaud conceitua por campo conceitual é apresentada esquematicamente na Figura 02.

Figura 02: Características da Teoria do Campo Conceitual de Gérard Vergnaud



Fonte: A autora (2020), elaborado a partir de definição de Vergnaud (apud MOZZER, 2013, p. 61)

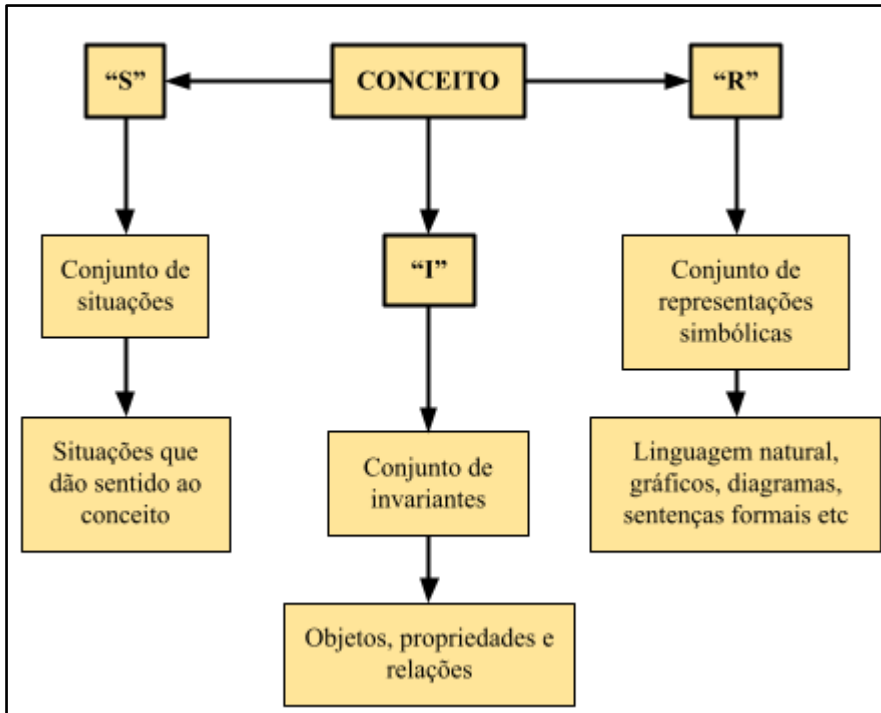
Considerando os aspectos mencionados até aqui, pretende-se realizar uma articulação entre a Teoria dos Campos Conceituais associada ao ensino do conceito de escala numérica, adotando por pressuposto que o estudo de conceitos relacionados a aspectos do cotidiano pode fazer com que o aluno aprenda mais facilmente.

Moreira (2002) ressalta em suas explicações os três argumentos principais que segundo ele levaram Vergnaud (1983a, p. 393) ao conceito de campo conceitual, são eles:

- 1) um conceito não se forma dentro de um só tipo de situações; 2) uma situação não se analisa com um só conceito; 3) a construção e apropriação de todas as propriedades de um conceito ou todos os aspectos de uma situação é um processo de muito fôlego que se estende ao longo dos anos, às vezes uma dezena de anos, com analogias e mal-entendidos entre situações, entre concepções, entre procedimentos, entre significantes. (MOREIRA, 2002, p. 9).

Desse modo, ao associar o ensino do conceito de escala a esta teoria observou-se que os estudantes o aprenderam e/ou aprimorá-lo de forma processual e contínua, o que permitiu entendê-lo no decorrer do desenvolvimento das atividades ou também de imediato, dependendo do que eles já sabiam a respeito. Conforme Moreira (2002), Vergnaud aponta três conjuntos designados pelas letras S, I e R, que, juntos, compõem um campo conceitual.

Figura 03: Definição de conceito na Teoria dos Campos Conceituais



Fonte: A autora (2020), criado a partir de texto de Moreira (2002, p.10)

Diante dessas considerações, Moreira (2002, p. 10) pontua que: “o primeiro conjunto – de situações – é o referente do conceito, o segundo – de invariantes operatórios – é o significado do conceito, enquanto o terceiro – de representações simbólicas – é o significante”. Desta forma, essa teoria apresenta diversas ponderações, sendo uma delas a de um conceito estar envolvido no estudo de mais de uma situação.

O conceito de escala é parte do campo conceitual da estrutura multiplicativa, relações quaternárias e da classe proporção simples proposta por Vergnaud. De acordo com Zanella e Barros (2014, p. 61), autores que apresentam em sua obra as principais ideias da Teoria dos Campos Conceituais, de Gérard Vergnaud, para uma análise da estrutura multiplicativa, “deve-se considerar relações quaternárias e por isso, esta estrutura não é representada pela escrita convencional da multiplicação, $a \times b = c$, pois essa representação escrita possui apenas três termos”. Para aprender seu significado e suas aplicações, torna-se necessária a compreensão de outros conceitos associados. A proposta de trabalhar com o conceito de escala pode fazer com que os estudantes compreendam seu emprego em diversas situações.

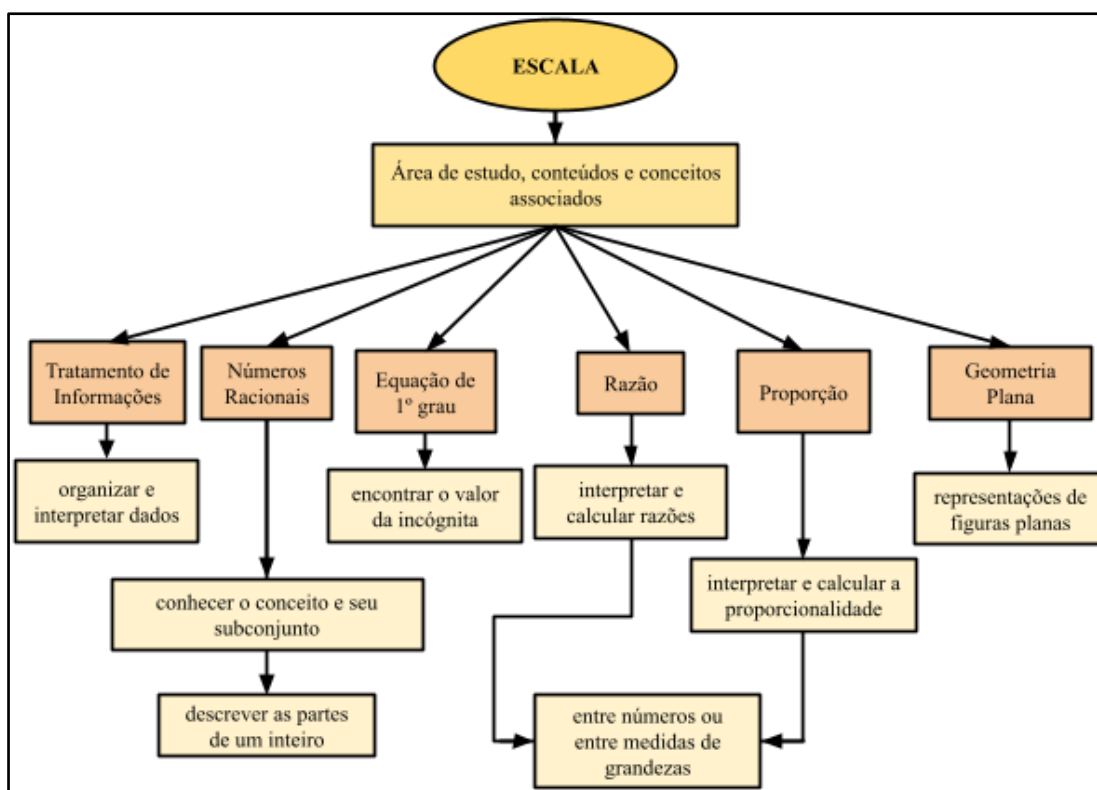
Os autores enfatizam que o conjunto dos conceitos e teoremas permitem analisar o conjunto de situações como atividades matemáticas, permitindo identificar os esquemas em ação, para Vergnaud (2009, p. 21) o conceito de esquema é fundamental na identificação dos

saberes em ação do aluno, pois é “definido como uma organização invariante da atividade para uma classe de situações dada”.

De acordo com Muniz (2009, p. 37) torna-se essencial considerar “cada aluno como sujeito epistêmico dotado de esquemas de pensamentos e significações que permitem a possibilidade de diversidade no desenvolvimento de conceitos e procedimentos matemáticos”. Nesta perspectiva o autor, sinaliza a necessidade de adequação do conhecimento científico associado e articulado aos interesses dos alunos, tendo em vista as necessidades e as possibilidades do aluno.

Ao realizar o estudo do conceito de escala são explorados conceitos como razão, proporção, representação de figuras planas e outros, conforme mostra a Figura 04.

Figura 04: Área de estudo, conteúdos e conceitos relacionados ao estudo de escala



Fonte: A autora (2020), elaborado a partir do texto de Hauser (2018, p. 82)

A teoria dos campos conceituais pode ser utilizada em outros campos da ciência. Na Física, por exemplo, há vários campos conceituais como o da mecânica, o da eletricidade, da termologia, dos quais não são ensinados de imediato, nem como conceitos isolados, pois torna-se necessário uma perspectiva de aprendizagem que associe esse conceito aos demais de modo a permitir uma maior compreensão.

3 ESTUDOS RELACIONADOS

Nos subitens abaixo são realizadas descrições dos trabalhos encontrados no Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM). O levantamento baseou-se na identificação de trabalhos que envolvem o conceito de escala, bem como os de razão e proporção, apresentados no evento desde 1987. Esses conceitos foram identificados através do mapeamento dos títulos e também do corpo do texto mediante a análise de cada trabalho selecionado. Desta forma foram organizados dois quadros, cada um contemplando uma categoria: o Quadro 1 contempla a categoria “razão e proporção” e o Quadro 2, a categoria “escala”. Os termos razão e proporção fizeram parte do mapeamento por estarem associados a definição do conceito de escala. Cada um dos quadros indica o ano de publicação, o título e os autores que realizaram pesquisas ou apresentaram minicursos voltados para essas temáticas.

3.1 Trabalhos da categoria razão e proporção

O Quadro 1 apresenta dezessete trabalhos reunidos na categoria “razão e proporção”.

Quadro 1 - Trabalhos da categoria razão e proporção

Ano de Publicação	Título	Autor(es)
1987	O Ensino do conceito de proporcionalidade	Adriano Rodrigues Ruiz
1988	Um novo enfoque para o trabalho das razões e proporções	Gilda Q. Portela e Maria Palmira da Costa Silva
1990	Razões e Proporções na Vida Real	Célia N. Pires da Rosa, Luiz Fernando L. de Brito e Moema Ludwig de Souza.
1992	Aprendizagem Significativa de Conteúdos fundamentais relacionados à Proporcionalidade	Celi Vasques Crepaldi
1995	Uma nova proposta para o ensino de proporções	Lucia A. Tinoco, Gilda M ^a Portela, Maria Palmira de C. Silva
1995	Projeto Interdisciplinar envolvendo as disciplinas de Ciências, Geografia e Matemática nas 5 ^a séries do 1 ^o grau- ano de 1994- visita ao observatório astronômico	Alda da Cássia Zanin Santana, Sandra Voltani Atzingen e Maria Lourdes Maroso Alves
1995	Frações, porcentagens e relações proporcionais via resolução de problemas	Lourdes de La Rosa Onuchic, Luciene Souto Botta e Silvanio de Andrade
1995	Explorando as características matemáticas da proporcionalidade, através de problemas	Luciene Souto Botta

1998	Medidas e Proporcionalidade na Escola e no Mundo do Trabalho	Maria Gilvanise de Oliveira Pontes
2007	Razões e Taxas	Tânia Schmitt e Rui Seimetz
2010	Ensino de Razão e Proporção na Perspectiva Curricular de Rede	Darcio Costa Nogueira Júnior
2010	O Raciocínio Proporcional em alunos do 7º ano do Ensino Fundamental	Maria José Santana Vieira Gonçalves e José Luiz Magalhães de Freitas
2010	Modelagem Matemática como uma alternativa pedagógica ao ensino dos tópicos “Razão e Proporção”, uma experiência no ensino fundamental	Lilian Milena Ramos Carvalho, Edson Rodrigues Carvalho, Polliana Gottardi Macedo e Priscila Rodrigues Simis
2010	A Proporcionalidade e o Pensamento Algébrico	Lucia Arruda de Albuquerque Tinoco, Gilda Maria Quitete Portela e Maria Palmira de Costa Silva
2013	Vereda Fenomenológica na iniciação à docência: Razão e Proporção	Verilda Speridião Kluth
2013	Proporcionalidade como função: Uma análise de livros didáticos de ensino médio	Maria Arlita da Silveira Soares e Cátia Maria Nehring
2019	Razão e Proporção: Possibilidade para o Ensino	Eduarda Santos de Oliveira e Mariana Lima Duro

Fonte: A autora (2020)

Ruiz (1987, p. 63) realizou um minicurso durante o I ENEM propondo atividades de ensino, visando explorar “situações manipulativas e utilizando conceitos que apresentam parentesco próximo com proporções, tais como: equivalência de frações, semelhança e escala”.

Portela e Silva (1988) realizaram um minicurso durante o II ENEM apresentando, desenvolvendo e analisando atividades para construção dos conceitos de razão e proporção, a partir de situações do cotidiano, dissociando-os de regras e nomenclaturas desnecessárias. Os autores aprofundaram o estudo do conceito de proporcionalidade em situações envolvendo conteúdos de Álgebra, Geometria e Aritmética.

Rosa, Brito e Souza (1990), durante o III ENEM, realizaram um minicurso, no qual trabalharam com atividades que permitiam a construção dos conceitos de razões e proporções a partir de situações do cotidiano. Os conteúdos envolvidos neste minicurso foram: razões e proporcionalidade direta e inversa e suas aplicações na vida e na geometria, sem usar regras.

Crepaldi (1992) realizou um minicurso no IV ENEM, baseando-se em fundamentos da teoria de Ausubel e Bruner, buscando desenvolver uma proposta de aprendizagem significativa

de conteúdos relacionados à proporcionalidade e conceitos relacionados. A metodologia desta proposta consistiu principalmente na pesquisa bibliográfica dos aspectos matemáticos e psicopedagógicos desses conteúdos, da análise crítica de currículos e experimentos em sala de aula. Como resultado desta pesquisa, foi proposto o desenvolvimento de unidades curriculares, nas quais são exploradas as relações da proporcionalidade com outros conteúdos relevantes e utilização de um modelo matemático como instrumento para as ciências físicas e naturais.

Tinoco, Portela e Silva (1995) realizaram durante o V ENEM um minicurso com o objetivo de apresentar e discutir com os professores de matemática sugestões de atividades com uma nova proposta para a formação do conceito de proporções, resgatando o conhecimento extraescolar dos alunos. Deste modo, o minicurso teve como intuito fornecer subsídios aos professores dispostos a inovar, pois nele discutiram ideias relacionadas à exploração conjunta das noções de proporcionalidade direta e inversa por meio de situações problemas. Os autores argumentam que compreendem ser notória a importância do conceito de proporcionalidade na formação de um cidadão crítico e atuante, fato este que pode estabelecer a integração de tópicos de geometria, aritmética e álgebra, em disciplinas como Geografia, Química e Física.

Santana, Atzingen e Alves (1995) apresentaram, no V ENEM, um projeto interdisciplinar envolvendo as disciplinas de Ciências, Geografia e Matemática nas 5^a séries do 1^o grau (atual 6^o ano do Ensino Fundamental) através de uma visita ao observatório astronômico. A atividade iniciou em sala de aula com a análise de um texto sobre a viagem de seres extraterrestres à nossa galáxia. A partir dessa narrativa, inicia-se a discussão sobre a vida na Terra e as condições necessárias para sua existência. Os autores relatam que trabalharam as noções de massa, distância, temperatura, força gravitacional, formas geométricas, proporcionalidade, espaço, finito e infinito em Matemática. Na visita ao observatório, além das observações, que faziam parte do roteiro de atividades estabelecido pelo local, os alunos foram orientados a coletar dados para posterior tratamento matemático em sala de aula. Dados que não puderam ser coletados durante a visita, foram obtidos em livros de Geografia, Ciências e Física e discutidos em aulas dessas disciplinas.

Onuchic, Botta e Andrade (1995) realizaram um minicurso no V ENEM envolvendo frações, porcentagens e relações proporcionais via resolução de problemas. O minicurso se deteve na apresentação de situações-problemas envolvendo frações, porcentagens e relações proporcionais. Os autores explicam que focaram os conceitos em diferentes níveis e

perspectivas teóricas de ensino aprendizagem, discutindo ainda a importância do trabalho de unificação de ideias e da transdisciplinaridade. Eles relatam que as ideias unificadoras emergem quando a visão de um nível superior de conteúdo é tomada, pois, dessa forma, as associações revelam princípios gerais de vários padrões diferentes e acabam mostrando como eles estão relacionados. Um exemplo de ideia unificadora, trazida pelos autores, é o do conceito de proporcionalidade, que desempenha um papel chave no estudo de porcentagem.

Botta (1995) apresentou um trabalho no V ENEM, em que destaca a importância do desenvolvimento do raciocínio proporcional em estudantes. De acordo com a autora, através deste tipo de estudo, o aluno pode colocar em ação o ato de pensar e raciocinar para além de apenas aplicar o algoritmo do produto cruzado. A autora buscou enfatizar a aprendizagem a partir da compreensão do conceito de proporção e da estratégia de explorar as características da proporcionalidade utilizando tabelas, expressões algébricas e gráficos.

Pontes (1998) apresentou no VI ENEM um estudo sobre o envolvimento de medidas e proporcionalidade na escola e no mundo do trabalho. A autora, através de análises de relações existentes entre a matemática escolar e a que permeia atividades cotidianas de diferentes profissões que não dependem da escolarização formal, buscou enfatizar o envolvimento destas relações. Para isso, o pesquisador direcionou sua análise para os conteúdos de medidas e proporcionalidade por se tratarem dos mais utilizados no dia a dia.

Dentre as estratégias utilizadas, incluem-se gravações de aulas de duas turmas, 5º e 6º série (atuais 6º e 7º anos do Ensino Fundamental), durante as quais os professores estavam ensinando o conteúdo de Medidas (na 5ª série) e Razão e Proporção (na 6ª série). Observou também a jornada de trabalho de uma costureira, uma comerciante, um marceneiro, um mestre de obras e um oleiro, com o objetivo de localizar itens abordados em sala de aula a partir de uma análise de como eles eram inseridos em um contexto prático. A autora constatou que os itens e as estratégias mais usados pelos trabalhadores não são contemplados em aulas de Matemática, implicando em um divórcio entre “o quê” e “como” se ensina esta área na escola e “o que” e como se usa a Matemática na prática cotidiana do trabalhador comum (PONTES, 1998).

Schmitt e Seimetz (2007) realizaram um minicurso no IX ENEM sobre o estudo e a aplicação de atividades de conteúdos de razão, proporcionalidade e taxa. Esse estudo, além de contemplar o desenvolvimento de cálculos matemáticos baseados no entendimento destas

entidades, abordou o contexto histórico da formulação desses conceitos. Um dos exemplos é o conteúdo de proporção presente na Música, nas Artes Plásticas e na Razão Áurea.

Nogueira Júnior (2010) apresentou no X ENEM uma pesquisa com dados obtidos em turmas de 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola. O autor salienta que os dados desta pesquisa “evidenciaram que a ação do professor e o modo como o livro didático é utilizado pode estabelecer interações e aplicações que despertam o interesse dos alunos e tornam a aprendizagem mais significativa” (NOGUEIRA JÚNIOR, 2010, p. 1). A partir dos dados reunidos na pesquisa, o autor aponta que a postura do professor é fundamental para que suas aulas não se restrinjam às limitações de uma estrutura curricular linear e compartimentada.

Nogueira Júnior (2010) destaca ainda, a necessidade de o docente tornar as aulas mais atrativas despertando o interesse dos alunos, incentivando-os a utilizar o livro didático para revelar as interações da Matemática com outras áreas de conhecimento. O autor destaca que é importante o professor propor atividades que estimulem a criatividade e a compreensão, ação essa que engloba uma reorganização curricular em rede (NOGUEIRA JÚNIOR, 2010, p. 10).

Gonçalves e Freitas (2010, p. 1) apresentaram no X ENEM uma pesquisa, que objetivou: (...) investigar as principais estratégias relativas ao raciocínio proporcional mobilizadas por alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, diante de situações que envolvam relações proporcionais (direta ou inversa) e situações nas quais essas relações não existam.

Ao analisar os dados da pesquisa, Gonçalves e Freitas (2010) constataram que os alunos possuem noções intuitivas sobre proporções e manifestam o raciocínio proporcional por meio de estratégias não convencionais. Em um primeiro momento, os alunos não conseguem distinguir situações proporcionais das não proporcionais, apresentando alguns erros que podem ser atribuídos às do contrato didático. Esta pesquisa permitiu observar o quão importante são as metodologias que utilizam estratégias de resolução de problemas, pois elas possibilitam discussões amplas e promovem o estabelecimento de relações entre as situações propostas.

Carvalho *et al.* (2010, p. 2) apresentaram no X ENEM um relato sobre uma experiência em sala de aula utilizando modelagem matemática como alternativa pedagógica ao ensino dos conteúdos de razão e proporção para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. O direcionamento deste estudo se configurou a partir do seguinte questionamento: “*Será que cuido adequadamente do meu corpo?*”. Os autores trabalharam com os alunos conceitos

relacionados ao cuidado com o corpo, a massa e altura ideal, porque eles geram interesse nos estudantes em estudar a matemática.

Nesse estudo, envolvendo conceitos de massa corporal, peso e altura, Carvalho *et al.* (2010) destacam que os alunos, de maneira geral, ao trabalhar com a modelagem matemática conseguiram abstrair grande conhecimento sobre o conteúdo de proporção e maior consciência sobre o que acontecia em seus corpos. Neste sentido, percebe-se que a matemática, ao ser trabalhada de maneira interdisciplinar com outras áreas, pode promover um ensino que torna as aulas dinâmicas e mais proveitosas.

Tinoco, Portela e Silva (2010) realizaram um minicurso durante o X ENEM envolvendo a relação de proporcionalidade com o pensamento algébrico. Elas buscaram explorar essa relação baseando-se na constatação de que o início do estudo de álgebra e de proporcionalidade aconteciam num mesmo ano escolar e, normalmente, eram desenvolvidos de maneira isolada. As autoras destacam que é possível obter melhores resultados em relação ao uso da linguagem e do pensamento algébrico na resolução dos chamados problemas de “Regra de Três”.

Tinoco, Portela e Silva (2010) ressaltam ainda que, através do ensino de um conteúdo matemático, há possibilidades de o professor explorar outros já ensinados. Um exemplo presente no trabalho das autoras, foi uma atividade que propiciou a exploração do conceito de função. A retomada de um assunto já estudado foi algo que aconteceu de forma natural por envolver um tema ligado aos interesses dos alunos: os preços de planos de telefonia celular. A atividade permitiu que os alunos observassem as funções representadas em linguagem corrente e por meio de gráficos cartesianos, bem como suas representações analíticas. Os autores apontam que “a análise das funções de cada proposta, em todos os tipos de representação, possibilita o aprofundamento do conceito de proporcionalidade”.

Kluth (2013) apresentou, no XI ENEM, um relato do desenvolvimento de uma oficina sobre razão e proporção com alunos do Ensino Fundamental. Com relação aos termos utilizados no título do trabalho (Vereda Fenomenológica na iniciação à docência: Razão e Proporção) a autora traz a seguinte explicação sobre o sentido das duas primeiras palavras:

Vereda, por ser um caminho iniciado e construído por nós, ao expormos nossas escolhas de leitura e articularmos os sentidos que os textos faziam para o grupo, aos termos como proposta explorar as ideias de razões e proporção. E no que diz respeito à fenomenológica, pela atitude adquirida frente à interrogação intersubjetiva que nos colocava: como apresentar ao aprendiz as ideias matemáticas primordiais de razão e proporção? (KLUTH, 2013. p. 2).

O estudo possibilitou a percepção da distinção entre as ideias de razão, proporção, fração, quociente e números decimais. Durante a oficina, os alunos eram convidados a participar em grupos de quinze a dezesseis alunos. Os estudantes eram encaminhados para uma sala de aula onde realizavam observações e estabeleciam relações entre protótipos de acordo com suas percepções. Após esse primeiro momento de atividade, os alunos recebiam questionamentos que buscavam fazê-los relacionar o comprimento das alturas de dois objetos, um maior e outro menor, e suas sombras, quando igualmente distanciados do local onde ocorria a projeção.

Soares e Nehring (2013) apresentaram, no XI ENEM, um trabalho de análise do modo como a proporcionalidade é apresentada nos capítulos/unidades de função afim em coleções de livros didáticos do Ensino Médio. Foram analisadas sete coleções de livros didáticos aprovadas pelo PNLD/2012. Ao verificarem se a proporcionalidade é mais explorada de forma implícita ou explícita, as autoras (2013, p. 11) constaram que a maioria dos livros explora grandezas proporcionais de forma implícita, ou seja, “as atividades utilizam grandezas proporcionais, mas o foco é o entendimento da relação de dependência entre essas grandezas, bem como, as várias representações (tabular, algébrica, gráfica, numérica etc.)”. Dentre os sete livros analisados, apenas dois traziam um maior número de atividades de forma explícita, ou seja, exigem do aluno o entendimento de grandezas proporcionais. As autoras mencionam que “estas destacam mais os conceitos de razão (em especial, escala) e proporção, em que é explorado o algoritmo da regra de três, do que o entendimento da proporcionalidade como função” (SOARES; NEHRING, 2013. p.12-13).

Oliveira e Duro (2019) apresentaram durante o XIII ENEM o relato de uma experiência sobre as possibilidades de abordagem dos conceitos de razão e proporção no ensino fundamental. O relato baseou-se na experiência de uma licencianda em matemática durante o seu período de estágio obrigatório, em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental. Oliveira e Duro (2019) destacam as atividades propostas pela acadêmica envolvendo o estudo de conceitos de escala (estabelecendo relações proporcionais de medidas de tamanhos), razão (a partir do conceito de escala também, partindo de conceitos de geometria), dimensões, distâncias e conversão de unidade de medida.

3. 2 Trabalhos da categoria escala

Na categoria de trabalhos sobre escala, foram encontrados seis trabalhos, que trazem propostas de ensino da matemática envolvendo medidas, conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 - Trabalhos da categoria escala

Ano de Publicação	Título	Autor(es)
1998	Plantas Baixas: Dinamizando e concretizando o Ensino de Semelhança	Marcelo Bairral
2007	A Matemática na Construção de uma casa	Lóren Amorim, Mariana Pereira e Maria Freitas
2013	Conexões entre a Matemática e a Geografia: Proposta de um trabalho interdisciplinar na Educação Básica	Camila Figueredo Marques, Franciely Fabrícia de Souza Ferreira, Jéssica Augusta Marchiori Rodrigues, Miriam da Silva Castro Furlan e Rodrigo Fernando Domingos.
2013	Uma Proposta Interdisciplinar: O Sistema Solar em Escalas	Ueslei Galvão do Rosário Santos e Wériton de Souza Lobo
2016	Narrando experiências sobre medidas, planta e escala no 3 ^a ano do ensino fundamental	Cidineia da Costa Luvison e Luzia Batista de Oliveira Silva
2016	O Ensino do desenho técnico mediado pela matemática, história da arquitetura e computação gráfica	Janaína Carneiro Marques e Priscila de Souza Chisté

Fonte: A autora (2020)

Bairral (1998) apresentou trabalho durante o VI ENEM, em que descreveu um minicurso sobre a importância de ampliar o conceito de semelhança para além do estudo de semelhança de triângulos. No minicurso, o autor sugeriu a utilização de plantas baixas por representar uma forma de relacionar conceitos matemáticos e por ser uma maneira dinâmica de fazer com que os estudantes estabeleçam certas relações. O objetivo da proposta, conforme Bairral (1998) foi “investigar o processo de construção do conceito de semelhança em alunos de 7^o série, identificando dificuldades em tal processo”. O desenvolvimento da proposta se deu pela análise e discussão de uma sequência didática para o trabalho com plantas baixas, que se estende desde as primeiras séries do Ensino Fundamental, visando a utilização de materiais de desenho em geral e calculadora.

Amorim, Pereira e Freitas (2007) apresentaram no IX ENEM um projeto para alunos do Ensino Fundamental ou Médio intitulado “A Matemática na Construção de uma casa”, que buscou explorar o conteúdo de Geometria Plana, Espacial e Trigonometria, através das construções realizadas em uma maquete.

Marques *et al.* (2013) apresentaram, no XI ENEM, relato de uma proposta de ensino interdisciplinar desenvolvida na Educação Básica que envolveu conexões entre a Matemática e a Geografia. O trabalho foca no estudo de áreas em Matemática, envolvendo também o estudo dos mapas em Geografia, e relata atividades que incluem a associação dessas disciplinas de maneira correlacionada. Também é abordado o Teorema de Pick, utilizado geralmente para efetuar cálculos de áreas de superfícies planas e que pode ser aplicado na Educação Básica (MARQUES *et al.*, 2013).

Santos e Lobo (2013) realizaram um minicurso no XI ENEM, também inserido em um contexto interdisciplinar, como o trabalho de Marques *et al.* (2013). A proposta do minicurso estava associada ao estudo do Sistema Solar em Escalas, trabalhando “o conteúdo de escalas numéricas dentro da visão da Astronomia, mais precisamente o Sistema Solar”, no Ensino Fundamental. Os autores relatam perceber que os conteúdos apresentados aos alunos são de forma “desvinculada e sem significado para a realidade social do aluno” (SANTOS; LOBO, 2013. p. 1), mas lembram que há professores que utilizam caminhos para fazer o diferente em sala de aula, adotando metodologias que propiciam uma melhor aprendizagem para o entendimento dos estudantes.

Luvison e Silva (2016) apresentaram um trabalho no XII ENEM que fazia parte de uma pesquisa de doutorado que propunha a construção de uma planta da sala de aula, de forma que os alunos refletissem sobre a linguagem dos conceitos matemáticos a partir do ambiente em que estavam inseridos. Neste contexto os autores explicam que:

Como já estávamos trabalhando, há algum tempo, com alguns conceitos de espaço e representação, escolhemos iniciar, com as crianças, algumas discussões, sobre a representação de espaços e de que forma estes poderiam ser organizados, de modo a refletirem as formas geométricas que utilizariam, as medidas (medida real) e como representá-las, em escala menor, no papel, além de trabalhar com instrumentos de medida não convencionais (palmos, barbante) e convencionais (régua, trena e fita métrica). (LUVISON; SILVA, 2016. p. 8).

Neste sentido, Luvison e Silva (2016) consideram que, na matemática, o processo de abordar um contexto de estudo através de uma linguagem visual é de “extrema relevância, pois, através da narrativa, da ação do leitor diante desse narrar, os alunos negociam significados, elaboram conceitos e se apropriam da linguagem matemática, gradualmente, já que esse processo é contínuo”. Desta forma, compreende-se que, quando se leva o aluno a pensar no seu entorno, ele pode estabelecer relações entre as partes de um determinado contexto, de modo a pensar então na matemática a partir da sua aplicabilidade.

Marques e Chisté (2016) apresentaram no XII ENEM um trabalho sobre uma proposta interdisciplinar para o ensino do Desenho Técnico. Este trabalho objetivou “investigar como o estudo das relações entre a História da Arquitetura, a Matemática e o Desenho Técnico podem contribuir na elaboração de uma proposta de ensino interdisciplinar”. As autoras buscaram desenvolver, por meio da Computação Gráfica, animações e maquetes eletrônicas para ilustrar o Desenho Técnico, com ênfase nos conteúdos de: proporção, perspectiva e projeção ortogonal. As autoras relatam que aplicaram os conceitos de escala e proporção de modo a viabilizar sua incorporação na realidade dos alunos (catarse). Para tal, utilizaram como recurso a arte em mosaico. Elas iniciaram a mediação contando um pouco do contexto histórico e posteriormente propuseram uma tempestade de ideias para a construção do mosaico coletivo, a fim de que os estudantes pudessem vivenciar os conceitos de escala e proporção.

O panorama apresentado a partir dos trabalhos listados no Quadro 2 permite observar que, desde a primeira edição do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), de 1987 até 2019, há mais trabalhos desenvolvidos sobre o estudo de proporcionalidade, razão e frações do que especificamente usando o conceito de escala. Em relação ao conceito de escala, foram identificados seis trabalhos correlacionados à proposta que se pretende desenvolver: Bairral (1998); Amorim, Pereira e Freitas (2007); Marques *et al.* (2013); Santos e Lobo (2013); Luvison e Silva (2016); e Marques e Chisté (2016).

A partir desses seis trabalhos, buscou-se inspiração das ideias gerais desses autores para a proposta que desenvolvemos no minicurso, através de uma sequência de atividades didáticas que contemplam o estudo de representações de figuras planas, cartografia (leitura e interpretação de texto, observação de imagens etc.), construção de planta baixa 2D (envolvendo cálculo de área, perímetro e escala numérica) e construção de uma maquete eletrônica em 3D usando o SketchUp.

4 METODOLOGIA

A pesquisa-intervenção foi realizada com estudantes (de 8º e 9º ano do Ensino Fundamental) e professores de escolas públicas da Educação Básica, pertencentes ao município de Caçapava do Sul. Essa intervenção aconteceu na modalidade remota, através da oferta de um minicurso, sendo utilizado os ambientes virtuais: Classroom, Google Meet e WhatsApp para o desenvolvimento das atividades propostas.

A metodologia deste estudo a ser explicitada está organizada em sete subseções a saber: (i)- Ensino à Distância e Ensino Remoto; (ii)- Potencialidades e desafios do Ensino Remoto; (iii)- Pesquisa do Tipo Intervenção; (iv)- A pesquisa do tipo intervenção; (v)- Aspectos Éticos da Pesquisa; (vi)- O minicurso: A Escala Numérica em Situações Cotidianas e (vii)- Avaliação da Intervenção.

Na primeira (i) e na segunda (ii) subseção dá-se ênfase para explicações relacionadas a diferença de Ensino à Distância e Ensino Remoto e também sobre os desafios e potencialidades do Ensino Remoto. Na subseção (iii) Pesquisa do Tipo Intervenção é apresentada a definição de Pesquisa do Tipo Intervenção de acordo com os estudos da professora e pesquisadora Magda Damiani. Nessa subseção (iii) é realizada ainda, a descrição dos recursos de interação que foram utilizados com os cursistas durante todo o processo. A partir da subseção (iv) A pesquisa do tipo intervenção, é dado início ao relato das ações que foram realizadas durante o minicurso, dentre elas a sequência de atividades. Na subseção (v) Aspectos Éticos da Pesquisa, pontua-se os princípios éticos que devem ser levados em consideração quando realiza-se pesquisas que necessitam de consentimento dos sujeitos envolvidos em um estudo. Na subseção (vi) O minicurso: A Escala Numérica em Situações Cotidianas, é explicado de forma geral como aconteceu o minicurso e por fim na subseção (vii) Avaliação da Intervenção, são descritos os instrumentos utilizados para reunir os dados da pesquisa.

4. 1 Ensino à Distância e Ensino Remoto

Com a suspensão das atividades escolares presenciais no ano de 2020, em decorrência da pandemia causada pela Covid 19, professores e estudantes precisaram migrar para o ensino online. Devido a essa condição, imposta pelo distanciamento social, pensou-se na oferta do minicurso através do ensino remoto. A modalidade à distância se diferencia do ensino remoto em razão dos profissionais da educação (professores) exercerem docência compartilhada com profissionais especialistas (tutores à distância e professores formadores). O ensino remoto, por sua vez, é pensado e aplicado em um momento de ensino temporário diferente do ensino à distância “que tem sua estrutura e metodologia pensados para garantir o ensino e educação a distância” (UNICESUMAR, 2020, s/p).

Segundo Behar (2009, p. 16), a Educação à distância também chamada de Ensino à Distância, “pode ser definida como uma forma de aprendizagem organizada que se caracteriza, basicamente pela separação física entre professor e alunos e a existência de algum tipo de

tecnologia de mediatização para estabelecer a interação entre eles”. Neste sentido, Behar (2009) enfatiza que a Educação à Distância deve ser sim reconhecida como educação e não apenas como um sistema tecnológico, pois o senso comum muitas vezes acaba trazendo essa idealização quando se pensa no ensino mediado pelos meios tecnológicos.

De acordo com a Norma Operacional nº 4/2020, instituída pela Universidade Federal do Pampa, durante o período de pandemia, para enfatizar e lembrar a definição acerca da compreensão de ensino remoto, o documento sinaliza que entende-se por atividades síncronas aquelas desenvolvidas em tempo real pelo(a) professor(a) com a participação dos estudantes. As atividades assíncronas são as realizadas em tempos diversos, não sendo preciso a participação simultânea, pois essas são destinadas para que os estudantes possam fazê-las em outro momento, flexibilizando a interação. No presente trabalho, utiliza-se esses termos para trazer o relato das atividades realizadas pelos cursistas durante o minicurso.

4. 2 Potencialidades e desafios do Ensino Remoto

Vale ressaltar, que os tempos atuais são outros, os alunos da Educação Básica já nasceram em uma era digital e a cada dia surge algo diferente a ser descoberto e explorado nas redes digitais. Essa era digital faz com que os jovens se apropriem cada vez mais rapidamente das tecnologias e, com isso, passam a usá-la, geralmente, de uma forma intensa. Maltempo (2008, p. 60) ressalta que “as tecnologias ampliam as possibilidades de se ensinar e aprender, oferecendo novas e variadas formas para que esses processos ocorram”. Deste modo, compreende-se que, ao inserir o ensino remoto no processo de ensino e aprendizagem, pode-se tornar as aulas mais próximas do que os estudantes vivenciam cotidianamente.

É importante lembrar que não se pode generalizar a afirmação de que a era digital atinge toda a população da mesma forma, pois essa questão envolve o fator socioeconômico e as diferenças de contextos do nosso país. Neste sentido, sabe-se que as desigualdades econômicas existem e isso não gera a inclusão de boa parte da população com relação aos meios digitais.

Pensando nestas potencialidades e condições, é possível perceber um cenário em que as diferentes tecnologias estão modificando a forma de produzir conhecimento em sala de aula, com os alunos tornando-se cada vez mais capazes de aprender rapidamente, mais atualizados, autônomos produzindo informação e solucionando problemas de forma independente e inusitada. Deste modo, cabe ao professor planejar de que forma o saber matemático pode ser adquirido e de que modo ele pode evoluir ao ser inserido no ambiente de ensino.

Maltempo (2008) argumenta que há dois motivos para que a mudança na área da educação ocorra. Primeiro, porque a sociedade impõe a necessidade do uso de tecnologias. Segundo, porque as tecnologias ampliam as possibilidades de ensinar e aprender. O autor salienta que é importante a mudança e o estudo acerca dos fenômenos que cercam cotidianamente nossa área de formação. Pode-se, através do aprimoramento, ir além e tornar as aulas mais voltadas à realidade do mundo e ao tempo que se vive.

No contexto atual, se comparado a anos atrás, muitas mudanças ocorreram com a inserção da era digital. Conforme Palfrey e Gasser (2011), em meados da década de 1970, o mundo começou a mudar rapidamente e, mais tarde, em 1980 deu-se início ao uso popular dos e-mails. Os autores lembram ainda que, a partir de então, o avanço chegava a cada ano, acompanhado de novidades, o que ocasionou uma trajetória de acontecimentos marcados por inovações tecnológicas.

Palfrey e Gasser (2011, p. 24) anunciam que o “mundo digital oferece novas oportunidades para aqueles que sabem como aproveitá-las”. Essas possíveis potencialidades permitem o surgimento do uso da “criatividade, aprendizagem, empreendedorismo e inovação” (idem, *ibidem*). Neste sentido, percebe-se que os autores trazem apontamentos com relação ao crescente marco da era digital e explicam os benefícios e as preocupações que esse fenômeno vem acarretando. Uma destas preocupações diz respeito ao impacto das redes de Tecnologia de Informação e Comunicação associada à cultura digital, separando aqueles que possuem o recurso e os que não o têm. Essa divisão acontece regionalmente, pois “países ricos como os Estados Unidos e a Suíça têm altos níveis de acesso à banda larga às residências”. Esse fator agrega índices elevados de alfabetização e de eficácia dos sistemas educacionais, que frequentemente “ênfatizam o pensamento crítico” (PALFREY; GASSER, 2011. p. 24).

Imersos no contexto do ensino remoto, buscou-se com este trabalho uma articulação que possibilitasse alunos e professores a trabalhar com recursos que estivessem dentro do seu perfil socioeconômico e realizassem as atividades propostas (Apêndices A, B, C e D) em grupos de estudos ou individualmente.

4. 3 Pesquisa do Tipo Intervenção

Diante da necessidade de mudanças no ensino e de observar quais propostas metodológicas podem fazer a diferença no processo de aprendizagem de alunos da Educação Básica, acreditar que explorar meios tecnológicos pode contribuir para que as aulas se tornem

mais dinâmicas, torna-se necessário. Tendo em vista que, esse processo pode contribuir para a aplicação do conhecimento matemático, assim como também o aluno terá a possibilidade de se inteirar de recursos tecnológicos que antes não utilizava com frequência.

Em relação às mudanças escolares ligadas ao processo de ensino, Belotti e Faria (2010) relatam em suas pesquisas que o educador ainda não está preparado para enfrentar os novos tempos, pois: “muita coisa mudou, mas não o suficiente. Existem dificuldades para colocar em prática as novas concepções e os novos modelos. É preciso estar aberto às novidades e procurar diferentes métodos de trabalho, mas sempre partindo de uma análise individual e coletiva das práticas” (BELOTTI; FARIA, 2010, p. 11). Partindo desta ponderação é possível observar que discussões envolvendo ruptura de métodos tradicionais se fazem presentes no contexto de mudanças, pois a inserção de novas metodologias de ensino pode atribuir um sentido mais significativo nos processos de aprendizagem, proporcionando não só um ganho para o aluno, mas também para o educador.

Damiani *et al.* (2013) destaca em suas pesquisas abordagens com a denominação de intervenção em determinado contexto. O termo intervenção pode ser compreendido sob diferentes pontos de vista, sendo empregado há bastante tempo nas áreas da Psicologia e da Medicina. Na área da educação, contudo, este termo tem “causado reações que indicam certo estranhamento na comunidade acadêmica ligada a esta área” (DAMIANI *et al.*, 2013, p. 1).

De acordo com Damiani (2012, p. 3), as intervenções na área do ensino são “as interferências (mudanças, inovações), propositalmente realizadas, por professores/pesquisadores, em suas práticas pedagógicas. A autora ressalta que essa metodologia relacionada aos processos de ensino/aprendizagem possui potencial para propor novas práticas pedagógicas ou então até mesmo aprimorar as já existentes (DAMIANI, 2012, p. 3).

Com o propósito de analisar os resultados acerca da aplicação da intervenção, Damiani (2012) destaca que, para produção do conhecimento, faz-se necessário que se efetivem avaliações rigorosas e sistemáticas sobre elas. A autora, no intuito de caracterizar o tipo de intervenção que se realiza, destaca resumidamente os seguintes aspectos:

- 1) são pesquisas aplicadas, em contraposição a pesquisas fundamentais; 2) partem de uma intenção de mudança ou inovação, constituindo-se, então, em práticas a serem analisadas; 3) trabalham com dados criados, em contraposição a dados já existentes, que são simplesmente coletados; 4) envolvem uma avaliação rigorosa e sistemática dos efeitos de tais práticas, isto é, uma avaliação apoiada em métodos científicos, em contraposição às simples descrições dos efeitos de práticas que visam à mudança ou inovação. (DAMIANI, 2012, p. 7).

Desta forma Damiani (2012) pontua que as intervenções pedagógicas envolvem uma organização com base em planejamentos (avaliação, desenvolvimento) e uma articulação de teorias de modo a produzir avanços e melhorias nos processos de aprendizagem. Uma intervenção pedagógica pressupõe avaliar as práticas que o professor desenvolve e examinar se há necessidade de mudança na implementação da proposta a que se objetiva. De acordo com Damiani (2012, p. 8), nos relatos de pesquisa tipo intervenção é essencial: (...) a separação entre “a) o método da intervenção, que descreve a prática pedagógica implementada, de maneira detalhada, fundamentando-a teoricamente; e b) o método de avaliação da intervenção, que especifica os instrumentos de coleta e análise de dados utilizados para tal intervenção”.

Mediante o exposto, compreende-se que o desenvolvimento de uma pesquisa do tipo intervenção se estrutura em dois critérios investigativos principais: o do método da intervenção, e o do método de avaliação, que levam em consideração a forma como acontece a intervenção e a análise de dados. Neste trabalho usa-se a expressão intervenção pedagógica para designar as ações realizadas remotamente junto a um grupo de alunos e professores da Educação Básica. A intervenção pedagógica aconteceu na forma de um minicurso ofertado remotamente devido às condições de distanciamento social impostas pelas autoridades sanitárias para conter o avanço da pandemia causada pela COVID-19.

A intervenção pedagógica, organizada no formato de uma sequência de atividades didáticas, foi realizada usando como recursos de interação a plataforma Classroom da Google Apps para a área da educação. Este recurso possibilitou o contato remoto entre cursistas e licencianda pesquisadora, bem como o acompanhamento e assessoramento das atividades.

Foram utilizados também outros recursos oferecidos pelo Google. Entre eles, o Google Meet: uma plataforma de chamada de vídeos, que funciona em Android, IOs e Web. O Meet, conhecido anteriormente pelo nome de Hangouts Meet, permite realizar reuniões com até 250 pessoas, oferecendo integração com o Gmail e Google Agenda. Para manter um maior contato entre os participantes, foi criado um grupo no aplicativo WhatsApp. O Quadro 3 apresenta uma descrição das ferramentas tecnológicas utilizadas ao longo da intervenção pedagógica remota.

Quadro 3- Recursos de interação com os alunos

Ambientes virtuais de comunicação	Ano de lançamento	Características
-----------------------------------	-------------------	-----------------

Classroom	2014	Sistema de gerenciamento de estudo: compartilhamentos de arquivos (formulários, documentos, links, vídeos etc.).
Gmail	2004	Serviço de comunicações de mensagens conhecido como correio eletrônico.
Google Meet	2013	Plataforma de chamada de vídeos que permite realizar reuniões com até 250 pessoas na conta pessoal.
WhatsApp	2009	Aplicativo de mensagens instantâneas e de chamadas de voz.

Fonte: A autora (2021)

O Classroom, traduzido no Brasil como Google Sala de Aula, é “uma sala virtual, onde o professor organiza as turmas e direciona os trabalhos” (SCHIEHL; GASPARINI, 2016, p. 6). Essa sala virtual permite que o docente mantenha contato com seus alunos fora do ambiente tradicional: a sala de aula da escola. Ao utilizar o Google Sala de Aula, o professor pode acompanhar o aluno no decorrer das atividades propostas, acrescentar comentários e atribuir notas às produções. Além disso, o docente também pode verificar se o aluno está acessando e acompanhando as atividades por meio de formulários, que contemplem listas de presenças e perguntas a serem respondidas pelos alunos, associando a eles prazos de entrega das tarefas.

A escolha do Google Sala de Aula para a realização da intervenção se deu pelos seguintes fatores: ser uma plataforma de simples acesso, cadastrada através de uma conta no Gmail, seu uso ser gratuito e, como destacam Schiehl e Gasparini (2016), possibilitar ao professor acompanhar o ritmo de estudo do estudante. Para acessar a sala virtual no Google Sala de Aula, é preciso apenas que o estudante possua uma conta de e-mail no G-mail. O professor envia aos estudantes um código gerado (ao criar a componente neste ambiente), que eles inserem para ter acesso à sala virtual. Também pode ser enviado um convite de modo que, ao acessarem a página, ela irá direcioná-los para a sala de aula criada pelo professor.

Os documentos postados no Classroom consistiram de materiais de estudos (slides, tutoriais, sugestões de vídeos do Youtube), lista de presenças (formulários eletrônicos), atividades compostas por perguntas e desafios disponibilizadas após cada encontro síncrono.

4. 4 A pesquisa do tipo intervenção

A pesquisa aconteceu durante uma intervenção promovida em um minicurso de 30 horas para professores e alunos da Educação Básica estruturado de acordo com as seguintes etapas:

1º Momento: Inserção dos participantes em um grupo criado no WhatsApp para mediação das primeiras orientações e adaptações nos ambientes virtuais utilizados. Foram disponibilizados aos participantes os seguintes tutoriais criados pela licencianda: (i) Como criar uma conta no G-mail?; (ii) Como acessar a sala de aula virtual criada no Classroom? ; (iii) Como utilizar o Google Meet?

2º Momento: Realização do minicurso via Google Meet e orientações semanais assíncronas sobre as atividades disponibilizadas no Classroom.

3º Momento: Acompanhamento assíncrono da realização das atividades postadas no Google Sala de Aula (Classroom) pelos participantes.

No Quadro 4, apresenta-se uma breve descrição da sequência de atividades realizadas durante a intervenção pedagógica.

Quadro 4- Sequência de atividades da intervenção pedagógica

Atividade 1	
Título	O USO DE CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS NA CONSTRUÇÃO DE MAPAS
Descrição	Leitura de textos sobre escala cartográfica e observações de imagens.
Objetivo de ensino	Apresentar conhecimentos matemáticos usados em outras áreas de ensino.
Objetivo de aprendizagem	Compreender a relação da matemática com o estudo da cartografia.
Atividade 2	
Título	EXPLORANDO O SIGNIFICADO DE ESCALA GRANDE E ESCALA PEQUENA
Descrição	Exploração de algumas potencialidades do Google Earth, com visualização de imagens de cidades de residência dos estudantes.
Objetivo de ensino	Explorar as potencialidades do Google Earth, bem como as unidades de medida de distância e de área.
Objetivo de aprendizagem	Compreender o funcionamento do Programa Google Earth e as possibilidades de seu uso na Matemática.
Atividade 3	
Título	INTRODUÇÃO À CONSTRUÇÃO DE PLANTA BAIXAS
Descrição	Realização de exercícios para construção de maquete 2D, situações problemas com cálculos de escala numérica, área, perímetro e transformações de unidades de medidas.

Objetivo de ensino	Promover a compreensão do conceito de escala através de construções, cálculos e observações.
Objetivo de aprendizagem	Apropriar-se do uso de medidas e grandezas para dimensionar fenômenos cotidianos.
Atividade 4	
Título	USANDO O SKETCHUP MAKE - versão 2017
Descrição	Apresentação do programa SketchUp Make e orientações para construção de uma maquete em 3D.
Objetivo de ensino	Explorar o uso do conceito de escala, área, perímetro e volume, utilizando o programa SketchUp Make.
Objetivo de aprendizagem	Apropriar-se dos conceitos de escala, área, perímetro e volume usando ferramentas do programa SketchUp Make.

Fonte: A autora (2021)

As atividades do minicurso foram distribuídas semanalmente, conforme o Quadro 5. Desse modo, foram promovidos cinco encontros síncronos pelo Google Meet e cinco horas de atividades assíncronas semanais (contabilizando 20 horas de atividades na modalidade assíncrona). Durante a semana, foram realizados os encontros virtuais de duas horas cada (10 horas ao total).

Quadro 5- Organização semanal do desenvolvimento das atividades

Carga Horária	1ª Semana	2ª Semana	3ª Semana	4ª Semana	5ª Semana	TOTAL
Síncrona	2h	2h	2h	2h	2h	10h
Assíncrona	5h	5h	5h	5h	--	20h

Fonte: A autora (2021)

As atividades dispostas no Quadro 6 previam que os cursistas, alunos e professores da Educação Básica, respondessem questionamentos a partir da leitura e a interpretação de textos sobre escala cartográfica, resolvessem situações-problema usando o Google Earth e construíssem maquetes com o programa SketchUp. As atividades, disponibilizadas na turma criada no Classroom, foram realizadas de forma assíncrona.

Quadro 6 - Cronograma de planejamento da prática pedagógica

Data	Ação/ Atividade	Carga Horária	Modalidade	Ambiente Virtual
28/10/2020	Apresentação do minicurso: “O uso de conhecimentos matemáticos na construção de mapas”.	2h	Síncrona	Google Meet

28/10 até 04/11	Leitura de textos sobre escala cartográfica, interpretação de mapas e perguntas a serem respondidas a partir da observação de imagens.	5h	Assíncrona	Classroom
04/11/2020	“Explorando o significado de escala grande e escala pequena”	2h	Síncrona	Google Meet
04/11 até 11/11	Resolução de situações-problema sobre unidades de medida usando o Google Earth.	5h	Assíncrona	Classroom
11/10/2020	Estudo sobre escala numérica, conceitos de geometria e conversão de unidades de medidas.	2h	Síncrona	Google Meet
11/10 até 18/11	Construção de uma maquete 2D, cálculos de escala numérica, noções de geometria e conversão de unidades de medidas.	5h	Assíncrona	Classroom
18/11/2020	Orientações para construção de maquetes 3D usando o SketchUp.	2h	Síncrona	Google Meet
18/11 até 25/11	Construção de maquete 3D.	5h	Assíncrona	Classroom
25/11/2020	Avaliação de conhecimentos dos participantes sobre escala numérica utilizando a plataforma Kahoot.	2h	Síncrona	Google Meet

Fonte: A autora (2021)

4. 5 Aspectos Éticos da Pesquisa

Considerando que o minicurso foi realizado com a participação de pessoas, o que implicou no seu consentimento para o uso de suas produções e depoimentos gerados durante a intervenção, torna-se importante trazer algumas ponderações sobre os aspectos éticos envolvidos na realização de pesquisas com seres humanos.

Paiva (2005, p. 44) pondera que “se a pesquisa envolve pesquisadores e pesquisados – ou pesquisadores e participantes –, é importante que a ética conduza as ações de pesquisa, de modo que a investigação não traga prejuízo para nenhuma das partes envolvidas”. Diante disso, a autora destaca a importância de se ter cuidado com os momentos de envolvimento de um grupo de sujeitos em uma pesquisa.

A Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde, no uso de suas competências regimentais e atribuições conferidas pela Lei no 8.080, de 19 de setembro de 1990, pela Lei nº 8.142, de 28 de dezembro de 1990, pelo Decreto nº 5.839, de 11 de julho de 2006, estabelece que é importante considerar que: “a ética é uma construção humana, portanto histórica, social e cultural; e também que na pesquisa o seu uso atribui o respeito pela

dignidade humana e a proteção devida aos participantes das pesquisas científicas envolvendo seres humanos” (BRASIL, 2016, p. 44). Deste modo, compreende-se que o desenvolvimento de uma proposta de pesquisa, que envolve sujeitos no processo da sua realização, requer um consentimento esclarecedor das ações diante do que se é proposto, com a finalidade de obter a garantia do respeito entre pesquisador e participantes.

A metodologia de pesquisa durante a intervenção pedagógica remota levou em consideração os seguintes princípios éticos das pesquisas em Ciências Humanas e Sociais do art. 3º, do capítulo II, da Resolução nº 510 (BRASIL, 2016, p. 44):

- VI - garantia de assentimento ou consentimento dos participantes das pesquisas, esclarecidos sobre seu sentido e implicações;
- VII - garantia de confidencialidade das informações, da privacidade dos participantes e da proteção de sua identidade, inclusive do uso de sua imagem e voz;
- VIII - garantia de não utilização, por parte do pesquisador, das informações obtidas em pesquisa em prejuízo dos seus participantes;
- IX - compromisso de todos os envolvidos na pesquisa de não criar, manter ou ampliar as situações de risco ou vulnerabilidade para indivíduos e coletividades, nem acentuar o estigma, o preconceito ou a discriminação. (BRASIL, 2016, p. 45)

Durante a investigação, foram reunidos dados por meio de questionários e resolução de atividades propostas semanalmente de forma assíncrona, propostas após os quatro primeiros encontros síncronos. Na descrição das produções dessas atividades, foram utilizados códigos para designar cada participante, no intuito de respeitar e preservar o anonimato.

De acordo com o art. 9º, da Resolução nº 510, contida no capítulo III, cabe destacar que o trabalho atendeu os direitos dos participantes de:

- I - ser informado sobre a pesquisa;
- II - desistir a qualquer momento de participar da pesquisa, sem qualquer prejuízo;
- III - ter sua privacidade respeitada;
- IV - ter garantia a confidencialidade das informações pessoais;
- V - decidir se sua identidade será divulgada e quais são, dentre as informações que forneceu, as que podem ser tratadas de forma pública. (BRASIL, 2016, p. 45)

A Resolução nº 510 estabelece no art. 19, do capítulo IV (BRASIL, 2016), que sejam adotadas medidas de precaução e proteção, de maneira a prevenir danos ou efeitos que possam ser causados pela pesquisa. A pesquisa- intervenção foi desenvolvida através de um minicurso de extensão na modalidade remota, contendo atividades assíncronas e síncronas, fato este que, de maneira geral, não acarretou riscos físicos ou morais aos participantes.

4. 6 O minicurso: A Escala Numérica em Situações Cotidianas

O Minicurso “A Escala Numérica em Situações Cotidianas” foi desenvolvido de forma remota através de um projeto de extensão submetido ao Edital PROFEXT-2020, da Pró-Reitoria de Extensão. Após sua aprovação em agosto de 2020, começou-se a organização da divulgação e a adaptação das atividades. Os encontros e as atividades do minicurso começaram no dia 28 de outubro e foram encerradas no dia 25 de novembro do ano de 2020.

A divulgação do projeto de extensão (minicurso) aconteceu por meio das redes sociais, convites via e-mail e sites de notícias online. As inscrições foram realizadas através do preenchimento de um formulário. Houve um total de 21 inscritos: 7 professores e 14 alunos da Educação Básica, de turmas de 8º e 9º ano do Ensino Fundamental. Dos sete professores, quatro atuam na Educação Básica e três não. Do total de inscritos, 11 participaram efetivamente, realizando e/ou participando de pelo menos uma ou mais atividades. O Quadro 7 apresenta a forma como serão denominados os participantes na análise dos resultados.

Quadro 7- Denominação do público participante do minicurso

Participantes	Denominação
Professores Atuantes na Educação Básica	P1, P2 e P3
Alunos do 8º ano do Ensino Fundamental	A1, A2, A3, A4 e A5
Alunos do 9º ano do Ensino Fundamental	B1, B2 e B3

Fonte: A autora (2021)

O Minicurso teve duração de cinco semanas. Os encontros virtuais aconteciam nas quartas-feiras, às 16 horas, via Google Meet, com duração de 2 horas cada um. O restante da carga horária foi distribuído nas atividades assíncronas propostas aos alunos. Foram destinados encontros virtuais extras (às quintas-feiras) pelo Google Meet e atendimentos individuais via WhatsApp nos demais dias da semana, para que os participantes pudessem tirar eventuais dúvidas sobre as atividades, bem como sobre assuntos de cada ciclo das atividades assíncronas. Pensando na possibilidade de manter contato com os participantes com relação às informações semanais do minicurso, criou-se também um grupo no WhatsApp com todos os cursistas para facilitar a comunicação e o envio de avisos gerais.

4.7 Avaliação da Intervenção

O processo de avaliação levou em consideração o cumprimento das tarefas e a participação no desenvolvimento das atividades propostas semanalmente. Os instrumentos e procedimentos para reunir dados de pesquisa foram dois questionários virtuais (Apêndice G),

que tiveram a finalidade de mapear aspectos relacionados à aprendizagem de estudantes e professores e de sua avaliação sobre o minicurso ofertado de forma remota.

5 ANÁLISE DOS DADOS

Com o objetivo de observar a forma operatória pela qual os participantes adquirem o conhecimento, buscou-se propor situações em ação a cada sequência de atividades. Deste modo, apresenta-se nas subseções a seguir o relato dos encontros síncronos e a análise das atividades assíncronas que envolveram essas situações.

5.1 Primeiro encontro síncrono: A Matemática e sua aplicabilidade no cotidiano

O primeiro encontro virtual síncrono aconteceu no dia 28 de outubro de 2020. Estiveram presentes 11 participantes: 4 professores(as) da Educação Básica (dois atuantes na Educação Básica e dois não atuantes) e 7 alunos do Ensino Fundamental.

Nesse encontro, o primeiro momento foi dedicado a socialização, durante o qual cada um relatou suas expectativas com relação ao minicurso. Em seguida, apresentou-se a proposta do minicurso bem como a plataforma virtual Classroom para acesso e entrega das atividades. Após a socialização e instrução de acesso, deu-se início à apresentação do tema discutido e trabalhado na primeira semana: “A Matemática e a sua aplicabilidade no cotidiano”.

Usando exemplos de situações do cotidiano foram realizadas discussões sobre a presença da Matemática no dia a dia, enfatizando que ela ajuda a compreender o mundo que os cerca. Havia sido planejado que, durante o encontro, seriam assistidos dois vídeos curtos, que enfatizam a presença da Matemática no cotidiano. Porém, ao ser colocado para apresentar, não foi possível ouvir o áudio. O problema foi contornado indicando aos participantes que assistissem os vídeos em momento posterior. Em seguida, continuou-se as discussões, destacando a Matemática na construção de mapas, relatando algo da história da cartografia. Em seguida, começou a abordagem sobre o conceito de escala, a partir da ideia da associação do trabalho dos cartógrafos, que trabalham com uma visão reduzida do território. Para tanto, foram apresentados exemplos de mapeamentos em escalas diferentes de uma mesma região.

Na sequência, foram abertos momentos de diálogo, em que eram realizadas perguntas aos cursistas, de modo que eles participassem de forma mais interativa. Empregando o recurso digital Mentimeter, que permite criar interações em tempo real, os participantes construíram uma nuvem de palavras, com os conceitos usados durante a apresentação. A nuvem de palavras

teve o intuito de fazer os participantes interagirem com a licencianda (LIC) e entre si. Para essa interação acontecer, as palavras colocadas na nuvem, foram comentadas conforme trechos transcritos do encontro síncrono:

LIC: *Depois que digitarem as três palavras e clicarem para enviar, irá aparecer aqui na tela (na nuvem), as palavras de vocês, com relação a pergunta que está aparecendo: Quais foram os conceitos/palavras apresentados(as) na aula de hoje? Essa pergunta refere-se ao que vocês viram nesse nosso primeiro encontro. Observem que já temos as três primeiras palavras na nuvem: escala, desenho e mapa.*

P3: *Interessante estar aparecendo a palavra desenho né, porque foi uma das que também foi abordado ali, não é?*

LIC: *Sim.*

P3: *Com relação ao desenho agora eu estava pensando aqui que outra coisa que têm muita relação com escala. Por exemplo, quando eu quero desenhar a mim mesmo em um pedaço de papel, eu não tenho como muitas vezes fazer o meu desenho, eu tenho 1,87 metros de altura, em uma folha de papel porque seria muito papel para eu fazer um desenho meu, né. Uma fotografia também, é muito difícil que tire uma foto e a foto minha tenha 1,87 metros de altura para ter todo o meu corpo lá, mas a fotografia vai ter uma escala da realidade da minha altura real. A fotografia vai ser um pouco menor para ser ajustada no papel.*

LIC: *Verdade P3, bem lembrado. Bom, vamos observar as palavras que vocês colocaram com relação ao encontro de hoje. Percebam que a palavra ampliação foi a que mais se repetiu. Por isso, é a que está aparecendo no centro e com maior destaque. A próxima foi desenho, depois mapas e as outras foram: números, distância, proporção, coordenadas, imagens, ilustração e escalas.*

A Figura 05, ilustra as respostas de oito participantes, sendo que cada um inseriu três palavras. A partir da nuvem de palavras, foi possível identificar quais conceitos mais se repetiram: ampliação, mapas, desenho e escala. Observa-se que a palavra ampliação foi a mais presente no discurso dos participantes. As demais palavras acrescentadas pelos cursistas foram: coordenadas, proporções, números, imagens, distância, ilustração, conceitos e redução.

Figura 05: Nuvem de palavras no Mentimeter



Fonte: A autora (2021)

De acordo com Zanella e Barros (2014, p. 16), que dialogam com as ideias de Gérard Vergnaud, “a compreensão de um conceito pelo aluno não se dá quando este é confrontado com uma única situação”. Diante dessa premissa, tendo em vista a Teoria dos Campos Conceituais, buscou-se através deste primeiro exercício (nuvem de palavras) propiciar aos cursistas observar a relação do conceito de escala com conceitos correlatos.

Encerrou-se este primeiro encontro, questionando os cursistas se haviam ficado com alguma dúvida e/ou se queriam comentar algo. Não havendo manifestações, foi apresentada a atividade assíncrona a ser realizada até o próximo encontro síncrono: preencher um formulário eletrônico após leitura de um texto sobre escala cartográfica.

5. 1. 1 Atividade Assíncrona I- O uso de conhecimentos matemáticos na construção de mapas

A primeira atividade assíncrona (Apêndice A) foi realizada por nove cursistas: dois professores da Educação Básica (um atuante na Educação Básica e outro não), cinco estudantes do 8º Ano e dois do 9º Ano do Ensino Fundamental. A atividade consistiu na realização de leituras de textos sobre escala cartográfica com questões de múltipla escolha elaboradas a partir deles e questões que envolviam a observação de imagens. Ela tinha por objetivo apresentar aos participantes o uso de conhecimentos matemáticos em outras áreas de conhecimento, especialmente a Geografia. A partir dela, esperava-se que os participantes compreendessem a relação entre a Matemática e o estudo da Cartografia.

A questão de número um solicitava que os cursistas realizassem a leitura do texto intitulado: “A importância da Matemática na construção de mapas” (Figura 06), que foi adaptado de um texto maior: “GIS, Cartografia e Matemática¹”. Após leitura, era solicitado que fosse marcada a alternativa que não se encontra presente no trecho.

Figura 06: Questão de nº 1 da atividade proposta

1-) Realize a leitura do texto 1 abaixo:

Texto:

A importância da Matemática na construção dos mapas

Você sabia que para construção de mapas temos uma ciência chamada de Cartografia?

A Cartografia, arte de fazer mapas, tem uma história antiga, que remonta a milênios antes de Cristo. Nos tempos modernos, a partir de meados do século XV, a elaboração de mapas tornou-se uma atividade de interesse crescente, principalmente devido às grandes navegações, que exigiam mapas cada vez mais confiáveis. Desde a origem da Cartografia, a Matemática sempre constituiu a base para a formulação e construção do conteúdo desse campo do conhecimento, da representação gráfica da superfície terrestre e dos objetos geográficos. Escala, proporções, coordenadas geográficas, projeções cartográficas, fuso horário, e muitos outros, são conceitos matemáticos fundamentais para a leitura de mapas.

Fonte: <<https://mundogeo.com/2008/05/31/gis-cartografia-e-matematica/>>

Marque a alternativa que NÃO está presente no texto acima: *

Planta Baixa é o nome que se dá ao desenho de uma construção feito, em geral, a partir do corte horizontal à altura de 1,5m a partir da base.

A partir de meados do século XV, a elaboração de mapas tornou-se uma atividade de interesse crescente.

Escala, proporções, coordenadas geográficas, projeções cartográficas, fuso horário, e muitos outros, são conceitos matemáticos fundamentais para a leitura de mapas.

Fonte: A autora (2021)

Conforme Quadro 8, todos os participantes assinalaram a alternativa que não estava presente no texto, mas no vídeo que assistiram posteriormente ao primeiro encontro síncrono. As duas outras alternativas estão de acordo com o texto.

Quadro 8- Respostas da 1ª questão da atividade

Questão 1	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Professores	P1 e P2		

¹ FRANCISCO, Eduardo de Rezende. GIS, Cartografia e Matemática. **MundoGEO**, 2008. Disponível em: <<https://mundogeo.com/2008/05/31/gis-cartografia-e-matematica/>>; Acesso em: 01 de jun. 2020.

Alunos do 8º Ano	A1; A2; A3; A4; A5		
Alunos do 9º Ano	B2 e B3		

Fonte: A autora (2021)

A primeira alternativa trouxe uma definição do conceito de planta baixa, a segunda enfatizou o período em que a elaboração de mapas se tornou uma atividade de interesse crescente e a terceira destacou o papel fundamental dos conceitos matemáticos envolvidos na leitura de mapas. De acordo com a Teoria dos Campos Conceituais, a utilização apropriada de situações ajuda o estudante a perceber as conexões existentes entre vários conceitos (de razão, proporção, coordenadas geográficas e cartografia), o que se buscou promover por meio da leitura do texto.

Zanella e Barros (2014, p. 15) pontuam que “um conceito funciona sempre em relação com outros conceitos teóricos e técnicos. É um nó numa rede complexa de relações, coerente e organizada”. Deste modo, compreende-se a extensão que determinado conceito pode ter, sendo importante não o reduzir a apenas uma definição ou restringi-lo a um só caminho de mediação.

Na questão 2, Figura 07, foi solicitado que os cursistas realizassem a observação de três imagens e marcassem uma ou mais alternativas associada(s) às ilustrações, visando explorar o conceito de ampliação.

Figura 07: Questão de nº 2 da atividade proposta

2-) Realize uma observação atenta das imagens abaixo para responder a próxima questão.

Figura 01: Mapa do Brasil




Figura 02: Mapa de Rio Grande do Sul






Figura 03: Imagem da cidade de Caçapava do Sul



Com base na comparação das imagens acima marque a(s) alternativa(s) que melhor explique(m) a relação entre as figuras. *



- As figuras 1, 2 e 3 mostram imagens em diferentes representações.
- Ao comparar a figura 1 com a figura 2 é possível perceber que aconteceu uma ampliação.
- As figuras acima não possuem nenhuma relação.
- As três figuras acima permitem observar que as imagens foram ao longo sendo apresentadas com mais detalhamento, pois quanto mais ampliada maior é o nível de detalhes que se pode analisar.

Fonte: A autora (2021)

Zanella e Barros (2014) enfatizam que, de acordo com a Teoria dos Campos Conceituais, um conceito não assume o seu significado em uma única classe de situações e que uma situação não é analisada somente por meio de um único conceito. Levando em conta essa premissa, propôs-se nessa atividade e nas demais um conjunto de situações que pudessem permitir aos cursistas a identificação da aproximação destes (conceitos) quando relacionados ao conceito de escala.

Pode-se observar no Quadro 9 que os cursistas, em geral, marcaram uma, duas e/ou nenhuma das alternativas, porém a única não correta é a terceira: de que as figuras, mediante a comparação, não possuem nenhuma relação.

Quadro 9- Respostas da 2ª questão

Questão 2	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Professores	P2	P2 e P3		

Alunos do 8º Ano	A2 e A4	A2		A3
Alunos do 9º Ano	B2	B2		B3

Fonte: A autora (2021)

A alternativa que apresentou maior quantidade de marcações foi a primeira e a segunda. Ao marcarem a primeira alternativa, os cursistas concordaram que as figuras mostram imagens cartográficas em diferentes representações. Os cursistas que marcaram a segunda alternativa compararam a figura um com a figura que representa uma ampliação em relação a primeira imagem. Outra alternativa, que ganhou duas marcações, foi a última. Aqueles que a marcaram identificaram que as três imagens foram apresentadas com maior nível de detalhamento em razão da ampliação.

Esperava-se que todos os cursistas, ao observar as imagens, percebessem que a primeira, a segunda e a quarta (última) alternativa estavam de acordo com a representação cartográfica expressa, porém não foi o que aconteceu. A2 (8º ano) marcou a primeira e a segunda; A3 (8º ano) marcou apenas a quarta; A4 (8º ano) marcou apenas a primeira; B2 (9º ano) marcou a primeira e a segunda; e B3 (9º ano) apenas a última. Os alunos A1 e A5, do 8º ano, não marcaram nenhuma alternativa. O professor P2 marcou a primeira e a segunda e P3 marcou apenas a segunda. Uma possível explicação para essa divergência nas respostas é que as ilustrações não representam o mesmo local, o que pode ter confundido os participantes.

Em relação a primeira frase (Figura 08) da atividade 3.1 “O..... é uma imagem reduzida de uma determinada superfície.”, dos nove cursistas que responderam o formulário, um aluno do 8º ano marcou a letra “a” (zoom); quatro alunos do 8º ano, dois do 9º ano e dois professores marcaram a letra “b” (mapa); e a última alternativa “c” (quadro), não obteve nenhuma marcação. A maioria dos cursistas acertou ao marcar a letra “b”, São eles: dois alunos do 8º ano, dois do 9º ano e os dois professores, conforme mostrado (em vermelho) no Quadro 10.

Figura 08: Questão de nº 3 da atividade proposta

3-) Leia atentamente o texto 2 disponível no link abaixo antes de assinalar as palavras que completam as frases a seguir.
 Link do texto: <https://educacao.usl.com.br/disciplinas/geografia/escala-cartografica-como-interpretar-reducao-em-mapas.htm>

3.1) O..... é uma imagem reduzida de uma determinada superfície. *

a) zoom
 b) mapa
 c) quadro

3.2) A é representada por um pequeno segmento de reta graduado. *

a) medida
 b) escala numérica
 c) escala gráfica

3.3) A é estabelecida através de uma relação matemática, normalmente representada por uma razão. *

a) escala numérica
 b) escala cartográfica
 c) escala grande

3.4) Para a elaboração de mapas de superfícies muito extensas é necessário que sejam utilizadas escalas que muito os elementos representados. *

a) aumentem
 b) reduzam
 c) ampliem

3.5) As escalas são aquelas que reduzem menos o espaço representado pelo mapa e, por essa razão, é possível um maior detalhamento dos elementos existentes. *

a) médias
 b) pequenas
 c) grandes

Fonte: A autora (2020)

Dos nove cursistas que responderam o enunciado 3.2 (Figura 8) “A.....é representada por um pequeno segmento de reta graduado”, nenhum marcou a letra “a” (medida); dois alunos do 8º ano marcaram a letra “b” (escala numérica); e três alunos do 8º ano, um do 9º ano e dois professores marcaram a letra “c” (escala gráfica) (Quadro 10). Percebeu-se que, assim como na questão anterior, a maioria assinalou a letra “c”, conforme o esperado. São eles: três alunos do 8º ano, um do 9º ano e dois professores.

Dos nove cursistas que responderam o item 3.3, da (Figura 8), “A é estabelecida através de uma relação matemática, normalmente representada por uma razão”, cinco alunos do 8º ano, um aluno do 9º ano e um professor marcaram a letra “a” (escala numérica); um aluno do 9º ano e um professor marcaram a letra “b” (escala cartográfica); e com relação a letra “c” (escala grande) não houve marcações. Identificamos que a maioria dos cursistas assinalou a letra “a”, conforme o esperado. São eles: cinco alunos do 8º ano, um aluno do 9º ano e um professor. Observou-se que, nessa questão, o professor (P3) não marcou o item esperado.

O enunciado do item 3.4 (Figura 8) “Para elaboração de mapas de superfícies muito extensas é necessário que sejam utilizadas escalas que muito os elementos representados.”, quatro alunos do 8º ano, um do 9º ano e os dois professores marcaram a letra “b” (reduzam); a alternativa de letra “c” (ampliem), foi marcada por um aluno do 8º ano e outro do 9º ano, e a

letra “a” (aumentam), não apresentou marcações. Observamos que a maioria marcou a letra “b”, conforme o esperado. São eles: quatro alunos do 8º ano, um do 9º ano e os dois professores.

No último enunciado, item 3.5 (Figura 8) “As escalas são aquelas que reduzem menos o espaço representado pelo mapa e, por essa razão, é possível um maior detalhamento dos elementos existentes”, a letra “a” (médias), não obteve marcações; a letra “b” (pequenas), apresentou duas marcações: uma de um aluno de 8º ano e outra de um professor; e a letra “c” (grandes) (alternativa esperada), apresentou um maior número de marcações: quatro alunos do 8º ano, dois alunos do 9º ano e uma professora. Foi percebido que nessa questão, o mesmo professor (P3), que marcou uma alternativa não esperada no item 3.3, fez o mesmo neste item.

Quadro 10- Respostas dos cursistas (Itens: 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 da Questão 3)

Alunos(as)	Alternativas	Questão 3.1			Questão 3.2			Questão 3.3			Questão 3.4			Questão 3.5		
		a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	C	a	b	c
8º ano	A1	x					x	x				x				x
	A2		x				x	x				x				x
	A3	x				x		x				X		x		
	A4		x			x		x				x				x
	A5						x	x				x				x
9º ano	B2		x				x	x				x				x
	B3		x						x			X				x
Professores(as)	Alternativas	Questão 3.1			Questão 3.2			Questão 3.3			Questão 3.4			Questão 3.5		
		a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	C	a	b	c
Atuante na Ed. Básica	P2		x				x	x				x				x
Não atuante na Ed. Básica	P3		x				x		x			x				

Fonte: A autora (2021)

O objetivo desse conjunto cinco itens, da questão 3, foi que os cursistas resgassem os conceitos discutidos no encontro síncrono (cartografia, ampliação, escala e proporção). De acordo com Vergnaud (2009, p. 13), “o indivíduo se adapta às situações e é por meio de uma evolução da organização de sua atividade que ele se adapta”. Pelos resultados obtidos, identificou-se a evidencia de que a maioria dos participantes se apropriou das explicações da forma esperada.

Nas demais atividades foram propostas situações diferentes, a partir de outras temáticas, sempre com objetivo de enfatizar a relação do conceito de escala com outros conceitos.

5. 2 Segundo encontro síncrono: Explorando o significado de escala grande e escala pequena

O segundo encontro virtual síncrono aconteceu no dia 04 de novembro de 2020. Nesse encontro, estiveram presentes 8 participantes: duas professoras da Educação Básica e seis estudantes do Ensino Fundamental. O primeiro momento foi destinado a esclarecer eventuais dúvidas dos participantes sobre a atividade solicitada na semana anterior. Percebendo que os participantes não realizavam nenhuma pergunta da atividade anterior, iniciamos a apresentação do tema deste encontro: “Explorando o significado de escala grande e escala pequena”. Foram apresentadas ilustrações envolvendo ampliação e redução de desenhos, enfatizando, através de exemplos, a diferença entre escala grande e escala pequena e a aplicação dessas escalas.

Durante o encontro, também foi apresentado um breve histórico das unidades de medida de comprimento e sugerido um vídeo² para complementar os estudos. Em seguida, foram apresentadas as etapas para o cálculo de distâncias com a escala em mapas e desenhos. Para isso, realizou-se também uma apresentação sobre as conversões das unidades de medida de comprimento. Em seguida, com a intenção de analisar o que os alunos tinham compreendido das explicações, propomos a seguinte situação:

Dois primos vão à escola todos os dias utilizando um ônibus do transporte público. A parada do ônibus fica a 100 metros da escola dos primos. Sabendo que a distância percorrida por eles dentro do ônibus é de 5 quilômetros, determine quantos metros eles andam por dia.

Depois de 10 minutos, foi solicitado aos participantes que colocassem suas respostas no chat ou que abrissem o microfone para fazerem comentários. Todos optaram por usar o chat da sala virtual. No diálogo a seguir, transcrito da gravação do encontro síncrono 2, a licencianda (LIC) é identificada por LIC.

A1: *Oi eu tenho uma pergunta aqui essa conta aí ela conta a ida e a volta ou só a ida?*

LIC: *O cálculo pode ser realizado contando apenas a ida, mas se quiser podes contar a volta, multiplicando (por 2) ou somando pelo mesmo valor que você encontrou na ida.*

A1: *Sim, sim.*

Para orientar a atividade, foram fornecidas algumas pistas:

² Novo Telecurso. Sistemas de medidas – Matemática - Ensino Fundamental - **Telecurso**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=jj3V9pY-5Ck>>; Acesso em: 05 jun. 2020.

LIC: *Lembrem que vocês têm que converter antes as unidades de medidas para uma mesma unidade, e depois somar. Fizeram? Vamos resolver juntos?*

Enquanto a licencianda ia explicando e mostrando no slide como poderiam chegar à resolução, os cursistas participavam pelo chat:

LIC: *Seguiram essas etapas, chegaram a esse resultado? Como que vocês fizeram?*

A1: *Bom, a minha conta aqui deu 10200 metros, e só porque eu contei a ida e volta né?*

LIC: *Ah sim, tudo bem, poderia ser, está certa, não têm problema, porque daí a gente entende que você contou a ida e a volta. Está certa!*

A5: *Eu errei*

LIC: *O que você acha que não deu certo A5? Pode escrever no chat ou abrir o microfone.*

A5: *Eu nem sei. Eu não entendi muito na hora de armar a conta.*

Foi explicado para a cursista como utilizar a relação de proporcionalidade entre metros e quilômetros para chegar ao valor esperado.

LIC: *É preciso lembrar que 1km equivale a 1000 m, uma equivalência que é padrão estabelecido. E abaixo, a gente colocou os dados que tínhamos no problema, para convertermos. (...) O primeiro dado era a distância da parada de ônibus até a escola - é de 100m - e o segundo, a distância percorrida por eles usando o ônibus é 5 km. Só que não podemos somar direto, porque uma delas está em metros e a outra em quilômetros, e isso dá uma diferença. Portanto temos que converter, passando um desses valores para uma mesma unidade de medida. Não sei se você conseguiu retirar essas informações. Conseguiu?*

A5: *É, mais ou menos.*

LIC: *Mas é importante você nos contar, para podemos saber se estamos conseguindo fazer com que vocês estejam acompanhando a resolução e entendendo.*

A5: *Sim*

LIC: *E depois da conversão, em que vocês poderiam utilizar a relação de proporcionalidade ou então a outra, da tabela que mostrei, era só somar os valores para chegar ao total que estabelece a distância total percorrida pelos primos. Mais alguém que não conseguiu?*

A2: *Eu cheguei no mesmo resultado da LIC.*

A2: *Eu somei por metros*

LIC: *Sim A2, é um caminho, este que você seguiu, de primeiro calcular tudo em metros e depois chegar no resultado em quilômetros, convertendo no final.*

B2: *Sim, cheguei a esse resultado, mas demorei um pouco por conta da interpretação.*

LIC: *Você achou difícil de interpretar a questão B2?*

B2: *Não, eu só demorei um pouco.*

LIC: *Mas agora você conseguiu chegar no resultado?*

B2: *Sim, sim.*

LIC: *Bom, tinha essa outra maneira de pensar para chegar na resolução (mostrando outra resolução no slide). O quilômetro e o metro nós não podemos somar direto porque são unidades de medidas diferentes. Para somarmos estes valores fornecidos no enunciado, temos que primeiro converter para uma mesma unidade de medida. Podemos utilizar esse esquema, mas talvez vocês possam achar ele, em um primeiro momento, não tão simples por ser a primeira abordagem que estou explicando sobre as conversões, apesar de já ter explicado hoje antes desse exercício.*

Em seguida, continuou-se apresentando mais exemplos. Percebeu-se, pelos registros no chat, que os participantes interagiram mais nesse encontro do que no encontro síncrono 1.

LIC: *Conseguiram compreender o que foi explicado até aqui? Fiquem à vontade se quiserem perguntar algo que não entenderam, daí posso retornar aos slides anteriores e explicar novamente.*

Acompanhando o chat e percebendo que não haviam dúvidas, iniciou-se com os participantes um tour virtual usando o aplicativo *Google Earth* na versão online, de modo a introduzir a próxima atividade. Mostrando algumas imagens nos slides, foi sendo contado sobre a origem do *Google Earth* e explicado como são coletadas as imagens. Foi perguntado se já conheciam o aplicativo e se já o tinham utilizado. Apenas um aluno (A1) afirmou que conhecia o aplicativo, conforme trechos transcritos do encontro síncrono.

LIC: *Vocês conhecem o Google Earth? Já utilizaram?*

A4: *Não.*

B2: *Não conhecia.*

A2: *Eu nunca usei.*

A5: *Não.*

A2: *Nunca.*

A1: *Eu já usei, mas só pra ver lugares que não conheço.*

B2: *Eu uso mais o google maps mesmo.*

Tendo ciência que os participantes não conheciam o aplicativo, buscou-se facilitar sua compreensão encaminhando um tutorial (vídeo)³ contendo um exemplo da atividade solicitada na atividade assíncrona. Ao final da explicação da segunda atividade assíncrona, foi questionado se alguém havia ficado com alguma dúvida, conforme os trechos transcritos a seguir:

LIC: *Vocês estão conseguindo acompanhar? Possuem alguma dúvida? Querem perguntar algo? Qualquer coisa, posso voltar e explicar novamente onde não compreenderam.*

A5: *kkk - Tá tranquilo.*

B2: *Tudo tranquilo.*

A4: *Tranquilo.*

A1: *Tudo tranquilo.*

A2: *Eu estou aqui.*

B2: *Eu não tenho nenhuma dúvida.*

Percebendo que não tinham dúvidas, foi encerrado o encontro síncrono, recomendando que procurassem a licencianda, caso sentissem dificuldade durante a realização das atividades assíncronas e que poderia ser iniciado o próximo encontro com uma conversa sobre o que não conseguissem realizar nessa atividade.

5. 2. 1 Atividade Assíncrona II- Explorando o significado de escala grande e escala pequena

A segunda atividade assíncrona (Apêndice B) foi organizada em um documento de texto online, podendo também ser realizada no Word. Com essa atividade, pretendeu-se que os estudantes explorassem algumas ferramentas do *Google Earth* e estabelecessem uma relação com o conceito de escala, por meio da visualização de suas residências e/ou cidades/local de moradia. Além de explorar as ferramentas do aplicativo, a atividade assíncrona II contemplou o estudo das unidades de medidas de distâncias e de áreas. De uma forma interdisciplinar, acabou abrangendo conceitos empregados pela Física e a Geografia (coordenadas, pontos cardeais, unidades de medidas). A atividade foi realizada por quatro cursistas: dois estudantes do 8º ano e dois do 9º ano do Ensino Fundamental.

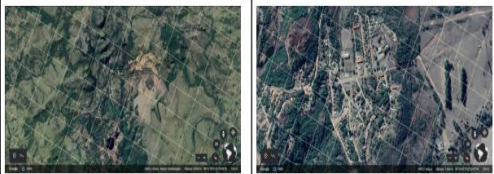
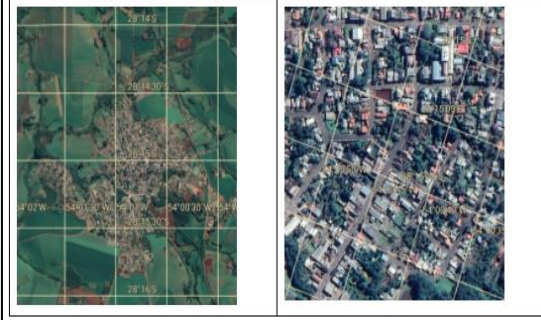
³ Tutorial da Atividade II- Utilizando o Google Earth. Disponível em: <<https://youtu.be/Y5ISNCstiw8>>;



Zanella e Barros (2014, p. 12), com base na Teoria dos Campos Conceituais, explicam que “as situações mais proveitosas são as que relacionam vários conceitos, já que a TCC considera a existência de conceitos interligados, que formam uma rede complexa”. Os autores pontuam, ainda, que o planejamento de situações problemas devem levar em consideração o conhecimento prévio do aluno. Deste modo, antes de encaminhar as atividades aos cursistas, no final de cada encontro a atividade era explicada, questionando se tinham entendido do que estava sendo solicitado. Durante a apresentação da atividade, também questionávamos se já haviam estudado o assunto que estava sendo mencionado.

A atividade assíncrona II estava organizada em duas partes. Na primeira, os cursistas teriam que seguir algumas instruções, com o objetivo de habituar-se com o uso do aplicativo na versão online. Solicitou-se que, após navegarem no *Google Earth*, realizassem a coleta de duas imagens e respondessem as seguintes perguntas: (i) Qual das duas imagens apresenta mais detalhes? Por quê? (ii) O que você pode perceber ao comparar as duas imagens?

Visualizando as repostas dos participantes no Quadro 11, é possível constatar que os quatro estudantes chegaram ao mesmo pensamento: quanto mais ampliamos a imagem (usando a ferramenta zoom), maior se torna o nível de detalhamento do que se pretende observar.

Quadro 11- Resposta da primeira parte da atividade (Cursistas: A1, A2, B2 e B3)

Cursista A1	Cursista A2
<p data-bbox="268 1205 782 1254">Atenção: Escolha duas imagens (seguindo as etapas do modelo acima), observe seus detalhes e responda:</p> <p data-bbox="268 1272 574 1294">Qual das duas imagens apresenta mais detalhes? Por quê?</p> <p data-bbox="268 1317 558 1339">Insira aqui neste quadro as suas imagens e as compare.</p> <div data-bbox="274 1339 769 1512">  </div> <p data-bbox="274 1556 518 1646">Nesta imagem da localidade de Minas do Camaquã, a vista é mais de longe, sendo mais preciso à 8.459 metros de altura e contém menos detalhes, pois está bem distante</p> <p data-bbox="526 1556 766 1646">E nessa outra, ela está à 1.564 metros de altura, ou seja, mais perto e consequentemente com muito mais detalhes como casas, árvores, rios e outras coisas</p>	<p data-bbox="858 1205 1417 1254">Atenção: Escolha duas imagens (seguindo as etapas do modelo acima), observe seus detalhes e responda:</p> <p data-bbox="858 1272 1417 1317">Qual das duas imagens apresenta mais detalhes? Por quê? a imagem que apresenta mais detalhes é a segunda, porque a gente consegue ver as casas as ruas.</p> <p data-bbox="858 1328 1189 1350">Insira aqui neste quadro as suas imagens e as compare.</p> <div data-bbox="865 1350 1407 1668">  </div>

Cursista B2	Cursista B3
<p>Atenção: Escolha duas imagens (seguindo as etapas do modelo acima), observe seus detalhes e responda:</p> <p>Qual das duas imagens apresenta mais detalhes? Por quê?</p> <p>Insira aqui neste quadro as suas imagens e as compare.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div> <p>Eu acho que a imagem que mais apresenta detalhes é essa que está mais perto.</p>	<p>Atenção: Escolha duas imagens (seguindo as etapas do modelo acima), observe seus detalhes e responda:</p> <p>Qual das duas imagens apresenta mais detalhes? Por quê? A 3D, dá para ver a imagem com mais clareza</p> <p>Insira aqui neste quadro as suas imagens e as compare.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div>

Fonte: Acervo da autora (2020)

Os estudantes A1, A2, B2 e B3 observaram e compararam uma localidade (Quadro 11), registrando que:

A1: *Nesta imagem da localidade de Minas do Camaquã, a vista é mais de longe, sendo mais precisa a 8.459 metros de altura e contém menos detalhes, pois está bem distante. E nessa outra, ela está à 1.564 metros de altura, ou seja, mais perto e conseqüentemente com muito mais detalhes como casas, árvores, rios e outras coisas.*

A2: *A imagem que apresenta mais detalhes é a segunda, porque a gente consegue ver as casas e as ruas.*




B2: *Eu acho que a imagem que mais apresenta detalhes é essa que está mais perto.*

B3: *A 3D, dá para ver a imagem com mais clareza.*

O item 1, da Parte 2 dessa atividade assíncrona, solicitava aos cursistas que localizassem suas cidades no *Google Earth Web*, seguindo algumas orientações: (i) criar 3 pontos no mapa; (ii) colocar o nome ao local escolhido ou atribuir a ele um nome fictício; (iii) registrar (anotar) suas coordenadas (latitude e longitude). Nessa etapa, obteve-se a resposta completa de três estudantes: A1, B2 e B3 (Quadro 12).

Quadro 12 - Resposta dos cursistas A1, B2 e B3 ao item 1 da Parte II

Cursista A1:

	<p>Ponto A: Latitude: 30°54'9.96"S Longitude: 53°25'50.63"O</p> <p>Ponto B: Latitude: 30°54'3.78"S Longitude: 53°25'51.64"O</p> <p>Ponto C: Latitude: 30°54'5.91"S Longitude: 53°25'44.57"O</p> <p>Insira aqui um Print Screen de como ficou a imagem:</p> 
<p>Cursista B2:</p> <p>Ponto A Latitude= -30,9034806 Longitude= -53,4300643</p> <p>Ponto B Latitude= -30,9034806 Longitude= -53,4300643</p> <p>Ponto C Latitude= -30,9034806 Longitude= -53,4300643</p> <p>Insira aqui um Print Screen de como ficou a imagem:</p> 	<p>Cursista B3:</p> <p>PONTO:A LATITUDE:-31,340822 LONGITUDE:-54,0823488</p> <p>PONTO:B LATITUDE:-31,3407321 LONGITUDE:-54,0803021</p> <p>PONTO:C LATITUDE:-31,3394004 LONGITUDE:-54,0822412</p> <p>Insira aqui um Print Screen de como ficou a imagem:</p> 

Fonte: Acervo da autora (2020)

No item 2, Parte 2, os cursistas receberam a seguinte orientação: “Crie 3 linhas, ligando os pontos no mapa, para definir sua orientação. Após, escreva a orientação/sentido (norte, sul, leste, oeste, nordeste, sudeste ou sudoeste) de cada linha, de acordo com o segmento que liga cada dois pontos marcados.” Os três estudantes, que completaram a sequência anterior, conseguiram realizar essa atividade (Quadro 13).

Quadro 13 - Resolução do item 2, Parte 2, pelos Cursistas A1, B2 e B3

Cursista A1:

2º- Crie 3 linhas, ligando os pontos no mapa, para definir sua orientação. Após escreva a orientação/ sentido de cada linha de acordo com o segmento de cada ponto marcado (se é norte, sul, leste, oeste, nordeste, noroeste, sudeste ou sudoeste).

Ponto A ao Ponto B

Norte

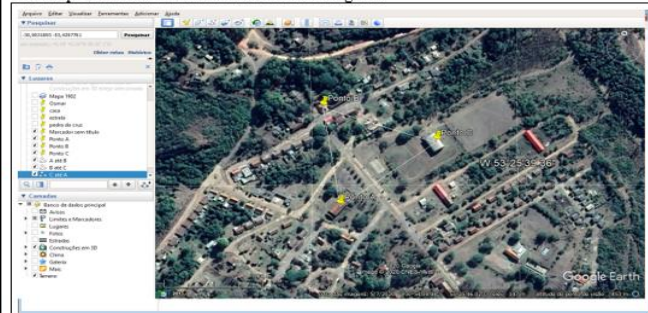
Ponto B ao Ponto C

Sudeste

Ponto C ao Ponto A

Sudoeste

Insira aqui um Print Screen de como ficou a imagem:



Cursista B2:

2º- Crie 3 linhas, ligando os pontos no mapa, para definir sua orientação. Após escreva a orientação/ sentido de cada linha de acordo com o segmento de cada ponto marcado (se é norte, sul, leste, oeste, nordeste, noroeste, sudeste ou sudoeste).

Ponto A até o ponto B: Sudeste

Ponto B até o ponto C: Nordeste

Ponto C até o ponto A: Noroeste

Insira aqui um Print Screen de como ficou a imagem:



Cursista B3:

2º- Crie 3 linhas, ligando os pontos no mapa, para definir sua orientação. Após escreva a orientação/ sentido de cada linha de acordo com o segmento de cada ponto marcado (se é norte, sul, leste, oeste, nordeste, noroeste, sudeste ou sudoeste).

Insira aqui um Print Screen de como ficou a imagem:



ORIENTAÇÃO:

PONTO A ATÉ O PONTO B: SUDESTE

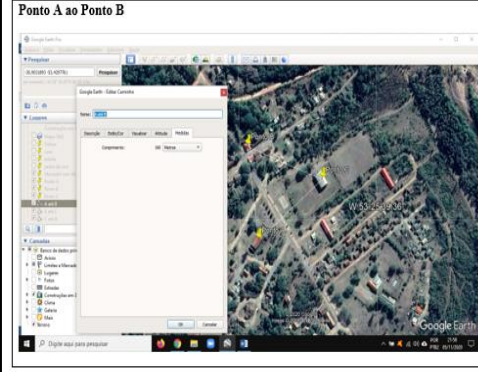
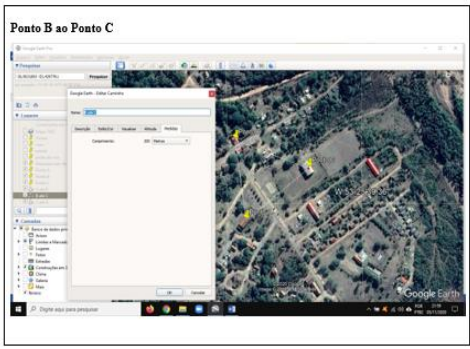
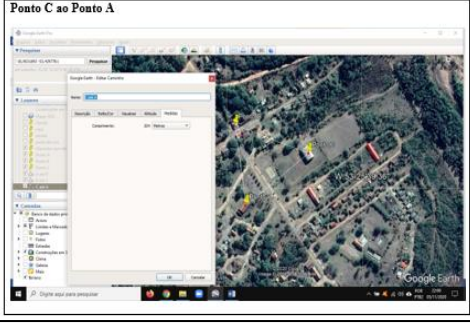
DO PONTO B ATÉ O PONTO C: NORDESTE

DO PONTO C ATÉ O A: OESTE

Fonte: Acervo da autora (2020)


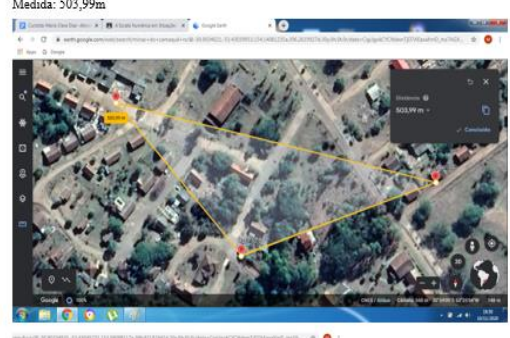
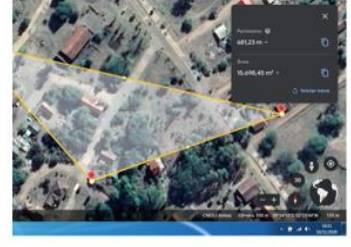
O item 3 da Parte 2, da atividade assíncrona, consistiu em medir as 3 linhas que ligam os pontos (utilizando a ferramenta régua do aplicativo) e escrever a medida de cada distância. Os três estudantes (A1, B2 e B3) conseguiram resolver a situação, conforme respostas nos Quadros 14, 15 e 16.

Quadro 14- Resolução do item 3 da Parte 2 pelo Cursista A1

<p>3º- Meça as 3 linhas que ligam os pontos (utilizando a ferramenta régua do programa, em metros) e escreva a medida de cada distância.</p> <p>Ponto A ao Ponto B 190 m</p> <p>Ponto B ao Ponto C 200 m</p> <p>Ponto C ao Ponto A 204 m</p> <p>Obs.: Se for pelo celular, meça uma linha ligando o primeiro ponto, e em seguida quando for ligar a outra linha irá perceber que terá que ir descontando o valor para obtenção da medida de cada linha, então vá tirando os prints e inserindo no quadro abaixo.</p> <p>Insira aqui um Print Screen de como ficou a imagem:</p> <p>Ponto A ao Ponto B</p> 	<p>Ponto B ao Ponto C</p>  <p>Ponto C ao Ponto A</p> 
---	---

Fonte: Acervo da autora (2020)

Quadro 15- Resolução do item 3 da Parte 2 pelo Cursista B2

<p>3º- Meça as 3 linhas que ligam os pontos (utilizando a ferramenta régua do programa, em metros) e escreva a medida de cada distância.</p> <p>Imagem Ponto A até o ponto B: Medida: 177,83m</p>  <p>Imagem do ponto B até o ponto C: Medida: 193,24m</p> 	<p>Imagem do ponto C até o ponto A: Medida: 503,99m</p>   <p>Perímetro: 681,23m Área: 15.698,45 m²</p>
---	--

Fonte: Acervo da autora (2020)

Quadro 16: Resolução do item 3 da Parte 2 pelo Cursista B3

Cursista B3:

DO PONTO A ATÉ O B:438,15m
 DO PONTO B ATÉ O C:431,25m
 DO PONTO C ATÉ O A:647,59m

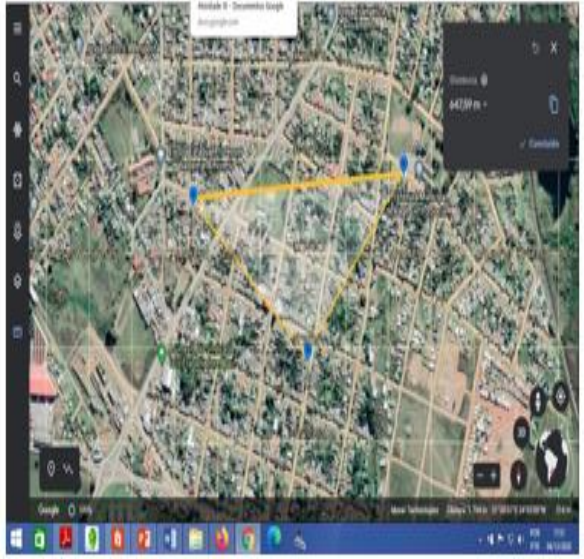
Insira aqui um Print Screen de como ficou a imagem:
 DO PONTO A ATÉ O B



PONTO B ATÉ O PONTO C



DO PONTO C ATÉ O A



Fonte: Acervo da autora (2020)

A situação a ser resolvida no item 4, da Parte 2, continha o seguinte encaminhamento:

Faça um zoom sobre a imagem. Usando uma régua, meça na tela do computador ou do celular a distância entre os pontos, para realizar o cálculo da escala do seu mapa/imagem. Concluída essa etapa, verifique qual escala é maior e menor, e descreva o nível de detalhamento (suas considerações acerca da sua compreensão a partir dos valores a que chegou).

Dois cursistas (A1 e B1) encaminharam a foto em que realizam a medida na tela de seus computadores usando uma régua (Quadro 17).

Quadro 17- Resolução da 4ª etapa da atividade pelos Cursistas A1 e B2

Cursista A1	Cursista B2
 <p data-bbox="462 918 598 1019"> Ponto A ao Ponto B 9 cm Ponto B ao Ponto C 9,5 cm Ponto C ao Ponto A 10 cm </p>	<p data-bbox="877 280 1404 324">Insira aqui as fotos da sua régua no momento em que você está medindo a imagem (sobre cada linha):</p> 

Fonte: Acervo da autora (2020)

Solicitou-se que após realizar as medições, os cursistas verificassem qual escala é maior e menor, e que descrevessem o nível de detalhamento de acordo com os valores obtidos mediante o cálculo da escala. Conforme pode-se observar no Quadro 18, o cursista A1 conseguiu resolver parcialmente a situação. Ao realizar o segundo cálculo da escala, a resolução e as relações estavam de acordo com o esperado, porém ele se confundiu com o valor final.

Quadro 18: Resolução do Cursista A1 (8º ano)

<p>Ponto A ao Ponto B = 190 m</p> $E = D / d$ $E = ?$ $D = 190 \text{ m}$ $d = 9 \text{ cm}$ $1 \text{ metro} \dots\dots\dots 100 \text{ cm}$ $190 \text{ metros} \dots\dots\dots X \text{ cm}$ $X_{\text{cm}} = 100 \times 190$ $X = 19.000 \text{ cm}$ $E = D / d$ $E = 19.000 / 9$ $E = 2.111$ <p>1 cm corresponde a 2.111 cm na realidade</p> $1 \text{ metro} \dots\dots\dots 100 \text{ cm}$ $X \text{ metros } 2.111 \text{ cm}$ $100X = 2.111$ $X = 2.111 / 100$ $X = 21,11 \text{ m}$	<p>Ponto B ao Ponto C = 200 m</p> $E = D / d$ $E = ?$ $D = 9,5$ $d = 1 \text{ metro} \dots\dots\dots 100 \text{ cm}$ $200 \text{ metros} \dots\dots\dots X \text{ cm}$ $X_{\text{cm}} = 100 \times 200$ $X = 19.000$ $E = D / d$ $E = 19.000 / 9,5$ $E = 2.000$ <p>1 cm corresponde a 2.000 cm na realidade</p> $1 \text{ metro} \dots\dots\dots 100 \text{ cm}$ $X \text{ metros } 2.000 \text{ cm}$ $100X = 2.000$ $X = 2.000 / 100$ $X = 20 \text{ m}$	<p>Ponto C ao Ponto A = 204 m</p> $E = D / d$ $E = ?$ $D = 10 \text{ cm}$ $d = 1 \text{ metro} \dots\dots\dots 100 \text{ cm}$ $204 \text{ metros} \dots\dots\dots X \text{ cm}$ $X_{\text{cm}} = 100 \times 204$ $X = 20.400$ $E = D / d$ $E = 20.400 / 10 \text{ cm}$ $E = 2.040$ <p>1 cm corresponde a 2.040 cm na realidade</p> $1 \text{ metro} \dots\dots\dots 100 \text{ cm}$ $X \text{ metros } 2.040 \text{ cm}$ $100X = 2.040$ $X = 2.040 / 100$ $X = 20,4 \text{ m}$
---	--	--

Fonte: Acervo da autora (2020)

Pelos três cálculos que apresentou (Quadro 19), observar-se que a cursista B2 conseguiu resolver a situação.

Quadro 19- Resolução da Cursista B2 (9º ano)

<p>Descreva neste quadro as suas considerações e o cálculo da escala:</p> $1 \text{ m} \dots\dots\dots 100 \text{ cm}$ $177,83 \dots\dots\dots X \text{ cm}$ $X_{\text{cm}} = 177,83 \times 100$ $X = 17783,00 \text{ cm}$ $E = D / d$ $E = 17783,00 / 14,5 \text{ cm}$ $E = 1.226,4137931034$ <p>1 cm corresponde a 1.226 cm na representação real.</p>
$1 \text{ m} \dots\dots\dots 100 \text{ cm}$ $193,24 \dots\dots\dots X \text{ cm}$ $X_{\text{cm}} = 193,24 \times 100$ $X = 19.324 \text{ cm}$ $E = D / d$ $E = 19.324 / 16$ $E = 1,20775$ <p>1 cm corresponde a 1.207 cm na representação real.</p>
$1 \text{ m} \dots\dots\dots 100 \text{ cm}$ $503,99 \dots\dots\dots X \text{ cm}$ $X_{\text{cm}} = 503,99 \times 100$ $X = 50.399 \text{ cm}$ $E = D / d$ $E = 50.399 / 25,5 \text{ cm}$ $E = 1,9764313725$ <p>1 cm corresponde a 1.976 cm na representação real.</p>
<p>Gostei bastante de fazer as atividades no Google Earth só tive um pouco de dificuldade na parte de realizar a conta da escala.</p>

Fonte: Acervo da autora (2020)

A cursista B2 foi a única que solicitou ajuda, via mensagem de texto, conforme trechos transcritos do diálogo entre ela e a licencianda (LIC).

B2: *Eu estou fazendo a atividade e não estou conseguindo fazer essa parte da escala no número 4. Eu não sei se é assim que tem que fazer.*

LIC: *Aqui nesta parte você tem que estabelecer uma relação ali, pelo que observei na foto que me enviaste da tua solução. Identifiquei que está certa a relação, porém você não efetuou a multiplicação ali do 177, 83 x 100. Na relação de proporção, os valores com a mesma unidade de medida ficam em uma mesma coluna, e após são multiplicados cruzados para encontrarmos o resultado da incógnita que queremos buscar. Após realizar esse procedimento terá o valor em cm e daí poderá colocá-lo na fórmula da escala. (...)*

B2: *Tá bom. Aí tenho que multiplicar o 177, 83 por 100?*

LIC: *Sim.*

B2: *E aí depois eu divido por 14,5 cm?*

LIC: *Sim, só cuide que nessa foto que me enviaste agora para não confundir os pontos com a vírgula se estiver utilizando calculadora; Percebi que trocaste ali.*

B2: *Aee verdade. Eu fiz assim e ficou esse número enorme.*

LIC: *Observe a foto que estou lhe enviando com um esquema de como localizamos a vírgula quando realizamos uma multiplicação. Deixei numerada as etapas, para que possa compreender melhor. Observe que há dois algarismos após a vírgula. Então, ao finalizarmos a continha vamos no resultado e contamos duas “casas” e acrescentamos a vírgula.*

B2: *Ataaa Mas ai depois é só dividir?*

LIC: *Isso, daí no final o resultado gerado irá corresponder a quantos cm equivalem 1cm na representação real dessa distância que você mediu.*

B2: *Assim?*

LIC: *Isso, você conseguiu pelo que observei nessa foto.*

B2: *Tá bom. Muito obrigada*

A cursista B2, após esclarecer as dúvidas, conseguiu realizar a atividade. Ela deixou um comentário dizendo que havia gostado de realizar a atividade (Quadro 19).

B2: *Gostei bastante de fazer as atividades no Google Earth só tive um pouco de dificuldade na parte de realizar a conta da escala.*

De acordo com Zanella e Barros (2014), quando explorados durante situações que se quer que o estudante resolva, os conhecimentos podem ser associados à noção de competência. No caso desta pesquisa, observou-se que através de diversas situações, os cursistas foram desenvolvendo competências relacionadas ao cálculo numérico e, aos poucos, apropriando-se do conceito de escala.

Assim como os cursistas A1 e B2, a cursista B3 também conseguiu realizar a atividade (Quadro 20).

Quadro 20- Resolução da Cursista B3 (9º ano)

<p>DO PONTO A ATÉ O B:9cm DO PONTO B ATÉ O C:9cm DO PONTO C ATÉ O A :12cm</p> <p>Descreva neste quadro as suas considerações e o cálculo da escala:</p> <p>DO PONTO A ATÉ O B:9cm</p> $E=D/d$ $E=?$ <p>D=438 convertemos para cm e obtivemos como resultado= 43.800CM</p> $d=9cm$ <p>1 metro.....100cm</p> <p>438 metros.....X cm</p> $Xcm=100x438$ $X=43.800$ $E=D/d$ $E=43.800/9$ $E=4.866$	<p>PONTO B ATE O C:</p> $E=D/d$ $E=?$ <p>D=431,25m</p> $d=9cm$ <p>1 metro.....100cm</p> <p>431.....Xcm</p> $X=431x100$ $X=43.100$ $E=D/d$ $E=43.100/9$ $E=4.788$ <p>PONTO C ATE O A:</p> $E=D/d$ $E=?$ <p>D=647,59m</p> $d=12cm$ <p>1 metro.....100cm</p> <p>647.....Xcm</p> $X=647x100$ $X=64.700$ $E=D/d$ $E=64.700/12$ $E=5.391$
---	--

Fonte: Acervo da autora (2020)

Conforme Zanella e Barros (2014, p. 14), “os conhecimentos prévios dos alunos aparecem durante a resolução de um problema, ou seja, tem relação com os conhecimentos implícitos sobre determinado conceito ou objeto matemático”. Os autores explicam que os estudantes podem facilmente resolver uma situação, contudo, não sabem explicar como chegaram a determinado resultado. Identificou-se esta situação nessa última etapa da atividade

em que os cursistas não descreveram como chegaram aos resultados, conforme havia sido solicitado no item 4 da Parte 2 da atividade assíncrona.

A sequência proposta nesta segunda atividade assíncrona evidenciou algumas dificuldades relacionadas ao processo de estabelecer a relação necessária para o cálculo de escala solicitado no último item, o qual envolveu uma relação de proporcionalidade que faz parte da estrutura multiplicativa. Neste sentido, Zanella e Barros (2014, p. 61), a partir de considerações de Vergnaud, explicam a importância da análise da aprendizagem através da estrutura multiplicativa, ressaltando que "o campo conceitual da estrutura multiplicativa é o conjunto de situações cujo domínio requer uma ou várias multiplicações ou divisões, e o conjunto dos conceitos e teoremas que permitem analisar essas situações como atividades matemáticas".

Identificou-se, nessa atividade assíncrona, que os cursistas tiveram algumas dificuldades conforme já mencionadas anteriormente, mas que ao longo das demais apresentações foram sendo retomadas, abordando alguns conceitos como: razão, proporção, escalas e unidades de medida de distâncias, identificados nas dificuldades para resolução dessa atividade assíncrona. Ao final de cada encontro, sempre questionávamos se tinham dúvidas e recomendávamos que nos procurassem através do Classroom ou pelo aplicativo de mensagens.

De acordo com Zanella e Barros (2014, p. 70), "a variedade de situações que o educando enfrenta, bem como os invariantes e as representações podem contribuir para a formação e o desenvolvimento de conceitos envolvidos na estrutura multiplicativa". Levando em consideração essa afirmação e a Teoria dos Campos Conceituais, percebe-se a importância de proporcionar variadas situações para que o estudante obtenha maior ganho de conhecimentos no decorrer de sua aprendizagem. Tendo em vista que, a variedade de situações exige a mobilização e a articulação de diferentes representações e dos invariantes operatórios.

5. 3 Terceiro encontro síncrono: Introdução à construção de Plantas Baixas

O terceiro encontro virtual síncrono aconteceu no dia 11 de novembro de 2020. Nesse encontro estiveram presentes os mesmos 8 participantes do segundo encontro síncrono (duas professoras da Educação Básica e seis estudantes do Ensino Fundamental).

Assim como no encontro anterior, destinou-se um primeiro momento para esclarecer as dúvidas dos participantes a respeito das atividades assíncronas 1 e 2. Percebendo que os participantes não realizavam nenhum questionamento sobre as atividades anteriores, foi dado

início a apresentação do tema: “Planta Baixa”. Partindo da realização de questionamentos se já haviam estudado algo relacionado à construção de uma planta baixa:

LIC: Hoje iremos conversar com vocês sobre construções de representações a partir de plantas baixas. Vocês lembram se já estudaram sobre? Em algum momento, na escola ou em casa? Já possuem um conhecimento sobre? Podem escrever no chat ou falar no microfone, daí podemos conversar sobre. Fiquem à vontade.

Com o objetivo de proporcionar aos participantes uma apropriação do que era abordado, buscou-se promover, ao longo do minicurso, momentos de interação e regaste do que havia sido abordado anteriormente. Desse modo, enfatizamos o conceito de escala numérica, desta vez relacionado à elaboração de plantas baixas, e realizamos uma apresentação do conteúdo de Geometria Plana, envolvendo cálculo de área e perímetro, com o objetivo de analisar o conhecimento dos alunos antes de introduzir a próxima atividade da semana.

Depois de alguns minutos, ao perceber que ninguém responderia o questionamento, continuamos a apresentação trazendo a definição de planta baixa e exemplos (gifs) ilustrados de algumas construções. A seguir, propomos uma situação, que envolvia o cálculo de área e perímetro de alguns cômodos em uma planta baixa, com o intuito de identificar a compreensão acerca do que havia sido explicado. Os participantes foram interagindo através do chat, colocando suas respostas e questionamentos.

Atividade síncrona: Na imagem a seguir está representada a planta baixa de uma casa. Desprezando as dimensões das paredes, responda:

- a) Qual a área da sala dessa casa?*
- b) Qual a área do banheiro?*
- c) Calcule o perímetro de cada cômodo?*
- d) Calcule a área dos outros cômodos da casa.*
- e) Determine a área total da casa.*

Tendo aguardado 10 minutos, foi solicitado aos participantes que fossem colocando suas respostas no chat ou que abrissem o microfone para fazerem comentários. Percebendo que os cursistas estavam demorando para responder, foram dadas algumas orientações, conforme as falas a seguir, transcritas da gravação.

LIC: Vocês lembram de quando expliquei sobre como podemos calcular a área e o perímetro de uma figura geométrica plana? A área equivale a medida da superfície de um polígono e o perímetro é a soma das medidas dos seus lados.

Fazendo uso do chat, os cursistas começaram a manifestar suas dúvidas:

B2: A área tem que multiplicar e o perímetro somar?

A5: *O perímetro tem que somar?*

LIC: *Sim, observem na planta baixa, por exemplo, a sala, e percebam que em um lado ela tem 5,5m de comprimento e no outro como o valor não aparece destacado como esse. Temos que olhar o outro cômodo, a cozinha, e comparar se a medida da parede da sala é equivalente a parede da cozinha nessa representação. Identificando que sim, em razão dos segmentos estarem paralelos, então para descobrir a área temos que multiplicar esses dois valores, 5,5 m vezes 3,5 m, e então chegaremos ao valor da superfície dessa área, resultando em 19,25 m². Entenderam? Qual o valor que vocês encontraram? Podem ir colocando no Chat.*

A5: *Hum eu estava fazendo ao contrário. Tive que recomeçar.*

A1: *Creio que cheguei no resultado.*

B2: *a) área da sala = 19,25m²; b) área do banheiro = 8,75m²; c) Perímetro do quarto 1 = 15m, Perímetro do banheiro = 12m, Perímetro da cozinha = 14m, Perímetro do quarto 2 = 14m, Perímetro do quarto 3 = 13m, Perímetro da sala = 18m; d) Área do quarto 1 = 14m², Área da cozinha = 12, 25m², Área do quarto 2 = 12 m², Área do quarto 3 = 10,50m². e) Área total da casa = 88,5 m². Cheguei nesses valores, não sei se está certo.*

A5: *A área multiplica e o perímetro soma?*

LIC: *Sim A5. A área equivale ao tamanho da superfície, e o perímetro é o resultado da soma dos seus lados.*

A1: *a) área da sala = 19,25m²; b) 8,75 m²; c) Perímetro da sala = 18m, Perímetro da cozinha = 14m, Perímetro do banheiro = 12m, Perímetro do quarto 1 = 15m, Perímetro do quarto 2 = 14m e Perímetro do quarto 3 = 13m.; d) Área da cozinha = 12,24 m², Área do quarto 1 = 14m², Área do quarto 2 = 12m², Área do quarto 3 = 10, 5m² e Área do corredor = 3,5 m².; e) Área total da casa = 90m².*

A2: *Eu consegui fazer as duas primeiras, pois antes eu estava fazendo ao contrário.*

LIC: *E agora você conseguiu entender A2?*

A2: *Sim.*

Após essa interação, foi explicado detalhadamente a resolução nos slides e comentado que alguns não haviam chegado ao resultado esperado (letra “e”) porque, ao calcular a área total da construção representada na planta baixa, não haviam incluído a área do corredor.

O indivíduo pode se adaptar às situações, porém é necessário ter em mente que não é possível contornar o papel que a experiência pode proporcionar, pois “é ao longo da experiência

que um indivíduo, adulto ou criança, encontra a maior parte das situações as quais ele deve se adaptar, seja uma experiência cotidiana ou uma experiência profissional” (VERGNAUD, 2009, p. 13). Neste sentido, o autor pontua outra análise essencial: a da atividade em situação. Esta permite compreender os processos que levam à aprendizagem, mesmo sendo ela difícil e delicada, pois realiza “a análise de erros, das hesitações e dos desfuncionamentos, assim como pela identificação das diferentes etapas pelas quais se constrói uma forma nova de organização da atividade” (VERGNAUD, 2009, p. 14).

Considerando a afirmação de Vergnaud (2009, p. 13) de que o “conhecimento é adaptação”, nesta atividade foi enfatizado o que estaria por vir na atividade assíncrona da terceira semana do minicurso: a construção de uma planta baixa (que poderia ser desenhada em papel milimetrado ou no próprio editor de texto), e algumas situações problemas envolvendo o cálculo de área de cômodos (representados em plantas baixas), assim como a medida real de alguns objetos a partir do valor fornecido em uma escala numérica. Foi explicado como poderiam realizar as atividades e construir a planta baixa no editor de texto e comunicado aos cursistas que iria ser realizado atendimentos extras na sala virtual, conforme o dia e o horário selecionado em uma enquete realizada no grupo criado no aplicativo de mensagem.

5. 3. 1 Atividade assíncrona III - Construção de planta baixa e exercícios sobre escala numérica

A terceira atividade assíncrona (Apêndice C) foi realizada por três cursistas: um aluno do 8º ano (A1) e duas alunas (B2 e B3) do 9º ano do Ensino Fundamental. Essa atividade foi organizada em um documento de texto online, podendo, assim como a anterior, ser realizada no editor de texto. Nessa atividade, propôs-se uma sequência de situações problema com o objetivo de promover a compreensão do conceito de escala numérica através de construção de plantas baixa, cálculos de área e de medida real a partir do valor de figuras em escala. Ela foi organizada em uma sequência composta por oito situações. Apresenta-se a seguir, a primeira:

Imagine que você adquiriu um terreno com uma área de 100 metros quadrados, decidindo a partir disso construir uma casa. Antes de construí-la, resolveu planejá-la através de uma representação chamada Planta Baixa (da qual representa uma construção em tamanho reduzido). Logo, construa seu ambiente de moradia (no papel quadriculado ou através do documento de Word) baseando-se no tamanho do terreno que você comprou.

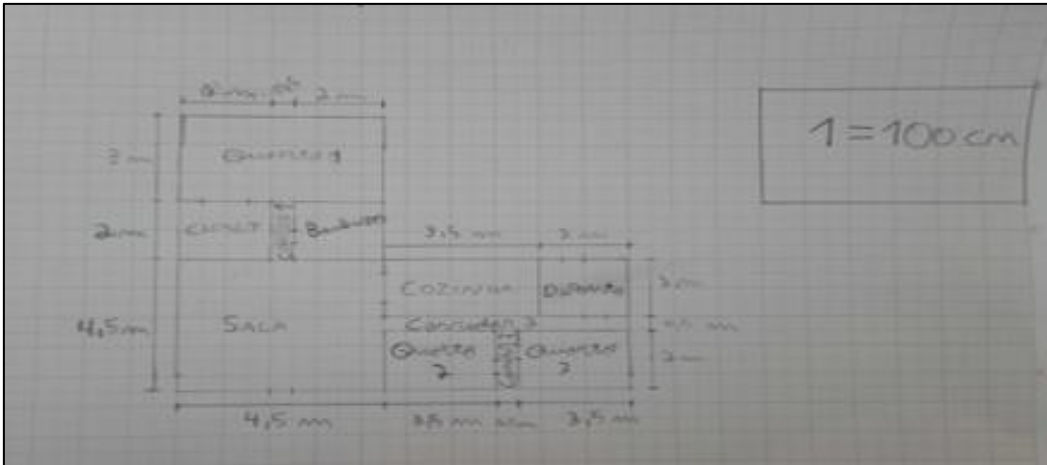
Para a realização deste primeiro item, foi recomendado no encontro síncrono que os participantes utilizassem uma folha de papel quadriculado ou que a realizassem usando o editor de texto e algumas de suas ferramentas. Pensando nas dificuldades que pudessem encontrar, foi deixado disponível no documento a sugestão de um vídeo⁴ (acessível através do link ou pela leitura do QR Code com os celulares) que possui a explicação de “Como criar a planta de uma casa 2D no Word”. Inseriu-se ainda, no documento da atividade, as seguintes orientações e sugestões com a finalidade de facilitar a compreensão acerca do que é proposto nela:

(I) Utilize sua criatividade para criar a planta da casa; (II) Dê nome a cada ambiente do interior dela; (III) Descreva as medidas de cada espaço do interior da casa através da inserção de uma caixa de texto dentro do cômodo ou em uma descrição abaixo. (IV) Utilize como base uma unidade de medida reduzida para expressar a medida na representação real. Exemplo: Digamos que dois quadradinhos na folha do papel quadriculado equivalem a 1 metro na medida real. (V) Lembre-se de explicitar em um breve parágrafo uma explicação das medidas representativas que você usou na construção. (VI) Para estimar determinada dimensão, lembre-se de comparar com um espaço real. Obs.: Lembre-se que o terreno adquirido foi de 100 m², ou seja, torna-se importante realizar cálculos prévios para cada espaço a ser representado na planta para que a casa planejada não ultrapasse a medida do terreno. (VII) Preencha o quadro abaixo conforme as medidas apresentadas na planta baixa (sem considerar a espessura da parede).

Ao observar as construções das plantas baixas pelos três estudantes (A1, B2 e B3), foi percebido que eles não explicitaram as medidas representativas utilizadas na construção, conforme havia sido solicitado. Dois participantes (A1 e B2) apresentaram o cálculo de área e perímetro dos cômodos e o terceiro apresentou somente a planta baixa (B3). O cursista A1, ao realizar a atividade, estabeleceu uma escala de 1: 100 (Figura 09). Em seus resultados, apresentou o cálculo da área e do perímetro dos ambientes que compõem a casa (Quadro 21).

Figura 09: Planta baixa construída pelo cursista A1

⁴ Como criar a planta de casa 2D no word. **Drak Tutoriais**. Disponível em: <<https://youtu.be/B35n3DM8Itg>>; Acesso em: 08 jun. 2020.



Fonte: Acervo da autora (2021)

A cursista B2 não apresentou em sua construção (Figura 10) a escala que estabeleceu para a planta baixa, colocando o valor das medidas de segmentos dos lados em metros quadrados. Acredita-se que possa ter se confundido, pois ao calcular a área e o perímetro conseguiu chegar aos resultados esperados da área e do perímetro de maioria dos cômodos, porém a cozinha apresentou um resultado que não corresponde a área (Quadro 21). Para obtenção do valor da área da cozinha, ao observar a figura geométrica, pode ser identificado que o cômodo é composto por dois retângulos, podendo assim calcular separadamente a área de cada um e depois somar. Para exemplificar, o retângulo maior tem 6,50 m de comprimento e 3,5 m de largura (segmento paralelo a parede do quarto 1), então a área deste ambiente equivale a $22,75\text{m}^2$ e a do retângulo maior possui 5,20m de comprimento e 3,5 m de largura (segmento paralelo a parede do quarto 2), o que corresponde a uma área de $18,2\text{m}^2$. Após estabelecer essas relações, de efetuar o cálculo da área separado, para obtenção da área total soma-se os valores obtidos ($22,75 + 18,2 = 40,95\text{m}^2$) para chegar ao resultado correspondente a área da cozinha.

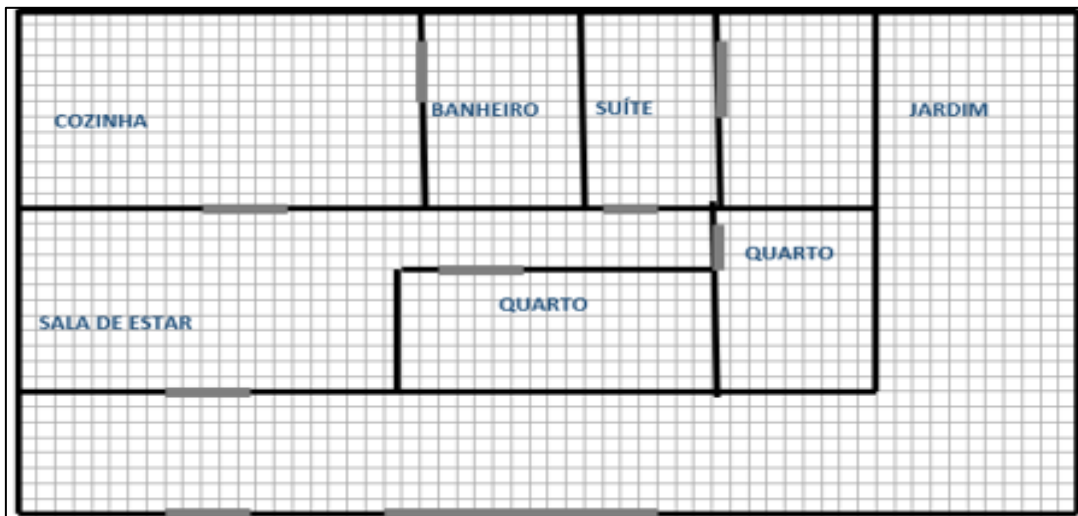
Figura 10: Planta baixa construída pela cursista B2



Fonte: Acervo da autora (2021)

A cursista B3 apresentou apenas a ilustração da sua construção da planta baixa (Figura 11), sem identificar os valores das medidas dos cômodos, a escala e os cálculos de área e perímetro dos ambientes.

Figura 11: Planta baixa construída pela cursista B3



Fonte: Acervo da autora (2021)

Percebendo que haviam faltado esses itens para finalizar a situação problema, a licencianda inseriu um comentário na sala de aula do Google, lembrando à B3 que faltava acrescentar esses itens, conforme transcrição a seguir.

LIC: *Olá B3, para concluir a atividade faltou você colocar a identificação dos cômodos com as medidas, a escala que utilizou e os cálculos de área e perímetro. Você conseguiu entender? Quer ajuda para realizar?*

Porém, não foi obtida resposta da mensagem enviada. Como a cursista B3 enviou essa atividade alguns dias após o término do minicurso, compreende-se que talvez ela possa não ter acessado a sala de aula do Google e não ter visto a mensagem.

Os cursistas A1 e B2 resolveram a atividade com maior facilidade, talvez por terem participado do atendimento extra, realizados via Meet às quintas-feiras, um dia depois dos encontros síncronos realizados às quartas-feiras. Esses atendimentos, foram propostos para possibilitar aos participantes momentos para esclarecer dúvidas sobre as atividades assíncronas ou sobre o que não haviam compreendido nos encontros síncronos.

Quadro 21 - Medidas dos cômodos apresentadas de acordo com a construção de cada cursista

Cursista A1		
Ambiente	Área (m ²)	Perímetro (m)
Sala	20,25m ²	18m
Quarto 1	13,5m ²	15m
Quarto 2	5m ²	9m
Quarto 3	5m ²	9m
Banheiro	4m ²	8m
Cozinha	7m ²	11m
Closet	4m ²	8m
Depósito	4m ²	8m
Corredor 1	1m ²	5m
Corredor 2	2,75m ²	6,5m
Corredor 3	1m ²	5m

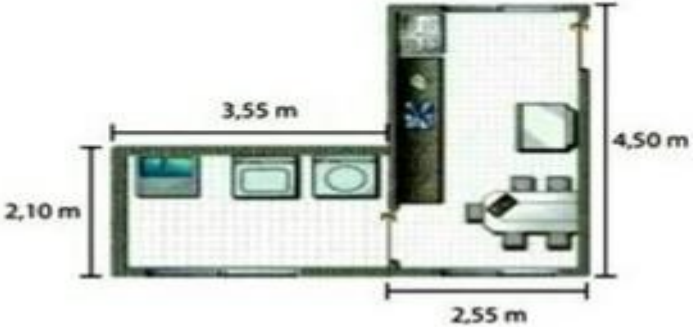
Cursista B2		
Ambiente	Área (m ²)	Perímetro (m)
quarto 1	10,5m ²	13m
quarto 2	10,5m ²	13m
banheiro	4,84m ²	8,8m
sala	15,3m ²	17,05m
cozinha	38,15m ²	27,45m

Fonte: Acervo da autora (2021)

A situação problema de número 2, da sequência de atividades III, consistia em observar as medidas dos cômodos em uma planta baixa. A atividade solicitava que encontrassem a área total da superfície das dependências mostradas (Quadro 22). Essa segunda situação problema também foi respondida pelos mesmos três participantes (A1, B1, B3).

Quadro 22 - Resoluções da situação problema de nº 2 pelos cursistas A1, B2 e B3

2-) A figura a seguir mostra a planta baixa da cozinha e da área de serviço de um apartamento. Considerando desprezível a espessura das paredes, determine a área total da superfície das dependências mostradas.



Resolução do cursista A1:

X a) 18,93 m²
 b) 17,75 m²
 c) 12,70 m²
 d) 11,95 m²
 e) 9,55 m²

Registre aqui o desenvolvimento da sua resposta:

Cozinha	Área de Serviço	Área Total
$A = b \cdot h$	$A = b \cdot h$	
$A = 2,55 \cdot 4,50$	$A = 3,55 \cdot 2,10$	$A = 11,475 + 7,455$
$A = 11,475$	$A = 7,455$	$A = 18,93 \text{ m}^2$

Resolução da cursista B2

a) 18,93 m²
 b) 17,75 m²
 c) 12,70 m²
 d) 11,95 m²
 e) 9,55 m²

Registre aqui o desenvolvimento da sua resposta:

$$4,50 \times 2,55 = 11,475$$

$$2,10 \times 3,55 = 7,475$$

$$11,475 + 7,475 = 18,93$$

Resolução da cursista B3

	<p>a. 18,93 m² b. 17,75 m² c. 12,70 m² d. 11,95 m² <input checked="" type="radio"/> e. 9,55 m²</p> <p>Registre aqui o desenvolvimento da sua resposta:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> $5x+40-30=45(\text{multiplica o } 5.\times \text{ e o } 5.8)$ $5x=45+30-40 \text{ (olhe os sinais)}$ $5x=85-40$ $5x=45$ $x=45/5$ $x=9$ </div>	
--	--	--

Fonte: Acervo da autora (2020)

Os cursistas A1 e B2 conseguiram resolver a situação da forma esperada. A cursista B3 apresentou uma solução que não permitiu obter o resultado esperado. Isso pode ter acontecido porque B3 teve dificuldades em compreender a situação problema anterior e na qual não apresentou os cálculos de área e perímetro da planta baixa construída por ela.

De acordo com Vergnaud (2009, p. 14), em uma atividade pode-se distinguir duas fases: “uma fase de escolha de dados e da operação a ser efetuada, uma fase da realização dessa operação”. Deste modo, ao analisar a resolução da participante B3, foi identificado que ela realizou parcialmente a primeira fase, mas a organização dos dados não aconteceu. Se a primeira fase tivesse sido concluída integralmente, possibilitaria a concretização da segunda fase de acordo com o resultado a ser alcançado.

A partir da situação problema de número 3 da sequência de atividades assíncrona III, voltou-se a dar ênfase ao conceito de escala numérica, solicitando que, a partir dos dados fornecidos (escala e distância representativa), encontrassem a distância real entre os pontos A e B. Os três participantes efetuaram cálculos que os permitiram encontrar o valor esperado (Quadro 23). Essa situação problema fornecia a escala, e o valor da distância representativa entre dois pontos: A e B, solicitando assim a distância real entre eles. Para solucionar o problema, os cursistas teriam que retirar os dados do enunciado e lembrar do que havia sido explicado no terceiro encontro síncrono sobre o uso da fórmula ($\frac{1}{E} = \frac{d}{D}$) para obtenção do valor representativo (desenho), realidade (D) e/ou da escala (E) a ser encontrado(a).

Quadro 23 - Resoluções da situação problema de nº 3 pelos cursistas

<p>3-) Um mapa de escala 1 : 300 000 apresenta uma distância de 15 cm entre os pontos A e B. Dessa forma, a correta distância entre esses dois pontos, na realidade é:</p> <p>a) 30 km b) 45 km c) 75 km d) 90 km e) 150 km</p>		
<p>Resolução do cursista: A1</p> <p>Ponto A ao Ponto B</p> $E = D/d$ $E = 1/300.000$ $D = X$ $d = 15 \text{ cm}$ $E = D/d$ $300.000/1 = D/15$ $1D = 15 \cdot 300.000$ $D = 4.500.000 \text{ cm}$ $4.500.000 \text{ cm} / 100 = 45.000 \text{ m}$ $45.000\text{m} / 1000 = 45 \text{ km}$	<p>Resolução do cursista: B2</p> <p>1: 300 000</p> <p>15 cm</p> $\frac{1}{300\,000} \quad \frac{15}{x} \quad 1x = 45\,00000$ $\frac{1\text{km}}{x} \quad \frac{100000\text{cm}}{4500000\text{cm}}$ $100000 x = 4500000$ $x = \frac{4500000}{100000}$ $x = 45\text{km}$	<p>Resolução do cursista: B3</p> <p>1cm na escala = 300000 cm na realidade</p> $300000 \div 100 = 3000\text{m} \div 1000 = 3\text{Km}$ $1 \text{ cm} = 3 \text{ Km}$ $15\text{cm} = 15 \times 3 = 45\text{Km}$

Fonte: Acervo da autora (2021)

Os participantes A1 e B2 participaram do primeiro atendimento extra. A cursista B2 relatou que não havia conseguido compreender a situação problema. A licencianda foi, então, orientando B2, conforme as falas transcritas do atendimento.

LIC: *Você está conseguindo fazer as atividades?*

B2: *Sim só não estou conseguindo fazer a número 3 da atividade III.*

LIC: *Vou colocar aqui no modo de apresentação para que eu possa lhe explicar, só um momento. A questão tem a seguinte informação: Um mapa de escala 1: 300 000 apresenta uma distância de 15 cm entre os pontos A e B. Dessa forma, a correta distância entre esses dois pontos, na realidade é: a) 30 km; b) 45 km; c) 75 km; d) 90 km; e) 150 km. Bom, você lembra o que é uma escala?*

B2: *Sim lembro. Eu tentei fazer cruzando e multiplicando os números que tinha ali.*

LIC: *Você conseguiu chegar em 4 500 000?*

B2: *Na primeira conta que fiz sim.*

LIC: *Então estava certa. Por que você pensou que estava errada?*

B2: *Fiquei em dúvida se seria os 45 km.*

LIC: *Ah sim! Então a sua dúvida é na parte de converter as unidades, pois, como o probleminha nos fornece os dados em cm e temos as alternativas em km, temos que, após chegar no valor resultante do cálculo anterior da distância real, convertê-lo.*

B2: *Pois é, essa parte que eu não sei.*

LIC: *Vou ir escrevendo aqui no documento da atividade e explicando. Para obter o valor pode usar a relação de proporção que nos ajuda a descobrir o valor da incógnita a partir do conhecimento de outros três valores que compõem o problema. Lembra do encontro síncrono II que comentei sobre as unidades de medidas e as conversões?*

B2: *Sim.*

LIC: *O km é uma unidade de medida de comprimento, que em cm equivale a 100.000 cm. Ou seja, em 1km cabem 100.000 cm. Então a partir dessa informação podemos ir montando uma relação: 1 km ----- 100.000 cm. Lembra quando expliquei que na proporção que os valores correspondentes a mesma unidade de medida formam uma razão?*

B2: *A sim, era isso que eu não sabia quanto que era quando era km.*

LIC: *Vou escrever aqui: 1km ----- 100000 cm*

X km ----- 4 500 000 cm

LIC: *Consegue entender essa relação agora?*

B2: *Agora sim.*

LIC: *Como você procede para obter o valor agora?*

B2: *Tenho que multiplicar ali cruzado para encontrar o valor do x.*

LIC: *Isso. Assim chegaremos ao valor da alternativa, em km.*

B2: *Ah!*

LIC: *Uma outra maneira de chegar nessa conversão é pensando nas relações do esquema, aquele que apresentei que tinha as escadinhas, você lembra?*

B2: *Sim.*

LIC: *E você A1, qual a estratégia que você utilizou para chegar ao resultado?*

A1: *Eu usei aquele que era mais direto, o que você falou agora do esquema.*

LIC: *E chegou em 45 km?*

A1: *Sim.*

LIC: *Dividiu 4 500 000 por 100 000? Em decorrência de ir acrescentando o zero a cada unidade?*

A1: *Sim, fiz assim.*

LIC: *Você conseguiu entender como expliquei aqui mostrando essa tabela que montamos de conversão de unidades de medidas B2?*

B2: *Sim, sim. Agora sim.*

LIC: *Vocês conseguiram entender direitinho mesmo a explicação? A compreensão dessa é importante para a continuidade das demais. Qualquer coisa, vocês podem ir me perguntando, se não tiverem entendido, daí explico novamente.*

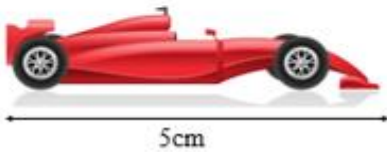
A1: *Sim.*

B2: *Sim, eu entendi.*

Diante da situação, evidenciada pelas falas transcritas do atendimento extra, foi identificado que apareceram dificuldades em estabelecer a proporcionalidade entre unidades de medida. A constatação dessa dificuldade, fez com que mais algumas explicações sobre esse objeto de conhecimento fossem realizadas no encontro seguinte.

O Quadro 24 apresenta a resolução dos três participantes da situação problema de número 4 da sequência de atividades assíncronas III.

Quadro 24 - Resoluções dos cursistas da situação- problema de nº 4

<p>4-) Qual é o comprimento real do carro representado a seguir na figura, sabendo que foi desenhado usando uma escala de 1 : 90?</p> 		
Resolução do cursista: A1	Resolução do cursista: B2	Resolução do cursista: B3

$E = D/d$ $E = 1/90$ $D = X$ $d = 5 \text{ cm}$ $E = D/d$ $90/1 = D/5$ $1D = 450 \text{ cm}$ $D = 450 \text{ cm}$ $450\text{cm} / 100 = 4,5 \text{ m}$	<p>1: 90</p> <p>5 cm</p> $\frac{1}{90} \quad \swarrow \quad \searrow \quad \frac{5}{x} \quad 1x = 450$ $\frac{1\text{m}}{x} \quad \swarrow \quad \searrow \quad \frac{100\text{cm}}{450}$ $100x = 450$ $x = \frac{450}{100}$ $x = 4,5\text{m}$	$1 \text{ cm} \text{ ---- } 80 \text{ cm}$ $5,4 \text{ cm} \text{ -- } x \text{ cm}$ $x = 5,4.80$ $x = 432 \text{ cm} = 4,32 \text{ m}$ $1 \text{ cm} \text{ ---- } 80 \text{ cm}$ $2,15 \text{ cm} \text{ -- } x \text{ cm}$ $x = 2,15.80$ $x = 172 \text{ cm} = 1,72 \text{ m}$
--	--	--

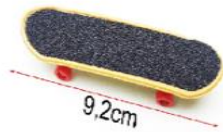
Fonte: Acervo da autora (2020)

Os participantes A1 e B2 seguiram a mesma estratégia de resolução usada por eles na situação problema anterior. Os cálculos apresentados nos registros dos cursistas A1 e B2 seguiram o que Vergnaud (2009) traz com relação à organização da atividade em duas fases. Na primeira fase, a escolha dos dados, o que, segundo o autor, pode não ser algo tão simples, sendo demorada para alunos da Educação Básica ou adultos considerados “em dificuldade”. Observando os registros de cálculo da participante B3, nota-se que ela não conseguiu chegar aos resultados esperados, porque utilizou valores diferentes dos fornecidos no enunciado. Esse registro mostra que ela não conseguiu organizar as fases e, conseqüentemente, não chegou ao resultado esperado.

A situação problema de número 5, conforme mostrado na Figura 12, foi solucionada somente por dois cursistas: A1 e B2. O raciocínio para resolver essa situação problema é semelhante ao das duas anteriores (nº 3 e 4) e foi empregado pelos dois cursistas em suas estratégias de resolução.

Figura 12: Resoluções dos cursistas da situação problema de nº 5 da sequência de situações problema

5-) Observe a miniatura do skate representado abaixo, que tem o comprimento indicado na figura. A razão entre o comprimento da miniatura e o comprimento real do skate é 1 para 10. Calcule o comprimento real do skate.



Resolução do cursista: A1

$$E = D/d$$

$$E = 1/10$$

$$D = X$$

$$d = 9,2 \text{ cm}$$

$$E = D/d$$

$$10/1 = D/9,2$$

$$1D = 15 . 300.000$$

$$D = 92 \text{ cm}$$

Resolução do cursista: B2

$$1: 10$$

$$9,2 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{10} \quad \frac{9,2}{x} \quad 1x = 92$$

$$1\text{m} \quad \frac{100\text{cm}}{92}$$

$$X \quad 92$$

$$100x = 92$$

$$X = \frac{92}{100}$$


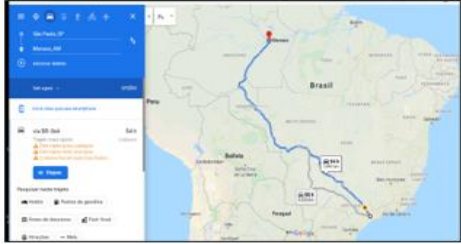
$$X = 920\text{cm}$$

Fonte: Acervo da autora (2020)

A situação problema de número 6 (Quadro 25), redigida com mais detalhamento em relação à interpretação textual, exigia a mesma forma de pensar das anteriores para sua solução.

Quadro 25- Resoluções dos cursistas da situação problema de nº 6

6-) Ana quer viajar de São Paulo até Manaus e por curiosidade pegou sua régua e mediu a distância no mapa entre essas duas cidades, constatando que, no mapa, a distância entre elas é de 8 cm. Este fato a deixou intrigada para saber a distância real entre ambas. Sabendo que a escala em que o mapa está representado é de 1: 35.000000, e que a medida que Ana obteve com uso da régua foi de 8 cm entre as cidades, determine a distância real entre ambas (lembre-se que a distância representada no mapa foi medida em cm, mas a medida real é em km).

<p>Qual será a medida real entre essas duas cidades e como posso calcular isso? Você pode me ajudar?</p>  		
<p>Resolução do cursista: A1</p> $E = D/d$ $E = 1/35.000.000$ $D = X$ $d = 8 \text{ cm}$ $E = D/d$ $35.000.000/1 = D/8$ $1D = 280.000.000$ $D = 280.000.000$ $280.000.000 / 100 = 2.800.000 \text{ m}$ $2.800.000\text{m} / 1000 = \mathbf{2.800 \text{ km}}$	<p>Resolução da cursista: B2</p> $1: 35\ 000\ 000$ 8 cm $\frac{1}{35\ 000\ 000} \quad \frac{8}{x} \quad 1x = 280\ 000\ 000$ $\frac{1\text{km}}{x} \quad \frac{100000\text{cm}}{280\ 000\ 000}$ $100000 x = 280\ 000\ 000$ $X = \frac{280\ 000\ 000}{100000}$ $X = 2.800\text{km}$	<p>Resolução da cursista: B3</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 20px; text-align: center; width: 100%;"> <p>2.691,25 km</p> </div>

Fonte: Acervo da autora (2020)

Nessa situação problema, os cursistas A1 e B2 conseguiram chegar ao resultado esperado, cada um utilizando a estratégia que melhor compreendeu ou que achou mais prática. A cursista B3, no registro da solução, apresentou apenas a resposta final, que foi aproximada a encontrada pelos cursistas A1 e B2, mas não era a desejada, pois não utilizou os dados fornecidos no enunciado. Na situação problema de número 7 (Quadro 26), o item “a” demandava o cálculo de área de um quarto a partir da ilustração de uma planta baixa, e no item “b”, a partir da informação do tamanho de um piso (20 x 20) cm, solicitava a quantidade de unidades (de piso) necessária para fazer toda a área do quarto.

Quadro 26- Resoluções dos cursistas da situação problema de nº 7

7-) Pedro recebeu um aumento de salário e resolveu investir na reforma da casa, a começar pelo seu quarto na troca de piso. Sabendo que o quarto de Pedro possui as seguintes dimensões expressas na planta baixa a seguir, responda:

a) Qual é a área total (m²) do quarto?

<p>Resolução do cursista: A1</p> $A = b \cdot h$ $A = 5 \cdot 3 \text{ m}$ $A = 15 \text{ m}$ $D = 15 \text{ m}^2$	<p>Resolução da cursista: B2</p> $300\text{cm} \times 500\text{cm} = 15\text{m}^2$	<p>Resolução da cursista: B3</p> $\text{lado} \times \text{lado} = 150.000$ $150.000 \times 5 = 750\text{m}$
--	--	--

b) Se Pedro for utilizar um piso de (20x20) cm; quantas unidades serão necessárias para fazer toda a área do quarto?

<p>Resolução do cursista: A1</p> <p>Área em cm do quarto: 300 cm . 500 cm A= 150.000 cm²</p> <p>Área em cm dos pisos: 20 cm . 20 cm A= 400 cm²</p> <p>Quantas unidades? 150.000 cm² / 400 cm² = 375 unidades</p>	<p>Resolução da cursista: B2</p> $15 \times 20 = 300$ <p>Seriam necessárias 300 unidades.</p>	<p>Resolução da cursista: B3</p> 400
--	---	--

Fonte: Acervo da autora (2020)

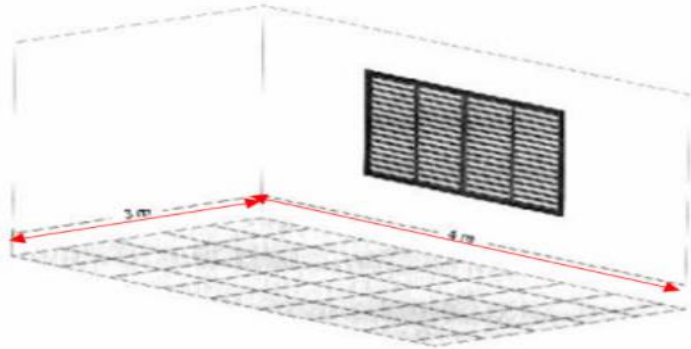
O cursista A1 conseguiu chegar ao resultado esperado nos dois itens usando a mesma estratégia de cálculos anteriores (da atividade assíncrona II), mas as cursistas B2 e B3 não. A cursista B2, conseguiu chegar no resultado do primeiro item, mas não no segundo, pois ao calcular o valor das unidades multiplicou direto o valor em metros (15 m²) pelo valor em centímetros (20 cm). Para chegar à solução teria que primeiro calcular o valor da área do quarto

2 (em cm^2), calcular a área (em cm^2) dos pisos e, após obter esses valores, dividir o valor resultante da área do quarto pelo valor da área do piso (150.000 cm^2 por 400 cm^2 resultando em 375 cm^2). A cursista B3 registrou apenas o valor da área de uma unidade do piso ($\text{Área do piso} = 20 \times 20 = 400 \text{ cm}^2$).

A situação problema de número 8, apresentada no Quadro 27, poderia ser solucionada utilizando a mesma estratégia da situação problema anterior. Os três cursistas (A1, B2 e B3) resolveram a situação, porém, somente A1 chegou na solução desejada. Ele realizou a atividade detalhadamente, convertendo primeiro as unidades, depois calculando as áreas do quarto e dos pisos, e, a partir desses valores, chegou à quantidade de pisos necessários para o revestimento do cômodo do ambiente ilustrado.

A cursista B2 não conseguiu chegar na solução, pois cometeu alguns equívocos. Ao calcular a área do piso, colocou que 30 vezes 15 correspondia a 4,5 e, depois, multiplicou o valor encontrado (em cm) pelo valor da área do cômodo que estava em metros. Esse equívoco a impediu de chegar ao resultado esperado. Ela teria, ainda, que dividir o valor da área do cômodo pela área do piso. A cursista B3 chegou aos resultados esperados no cálculo das áreas (cômodo e piso), porém não observou que teria que ter convertido o valor da área do cômodo (12 m^2) para centímetros e depois efetuar a divisão para obter a quantidade de peças necessária para revestir o ambiente.

Quadro 27- Resoluções da situação problema nº 8 pelos cursistas A1, B2 e B3

<p>8-) Para revestir o cômodo abaixo (3,0 x 4,0) m, quantos pisos de (30 x 15) cm será necessário comprar?</p> 
<p>Resolução do cursista: A1</p>

Conversão de unidades do quarto:	Área do quarto em cm:	Área em cm dos pisos:	Quantas unidades devem ser compradas?
$3,0\text{m} \cdot 100 = 300 \text{ cm}$ $4,0\text{m} \cdot 100 = 400 \text{ cm}$	$300 \cdot 400 = 120000 \text{ cm}^2$	$30\text{cm} \cdot 15 \text{ cm}$ $A = 450 \text{ cm}^2$	$120.000 \text{ cm}^2 / 450 \text{ cm}^2$ $= 266,666$ unidades, ou seja, 267 pisos.
Resolução da cursista: B2 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> $30 \times 15 = 4,5$ $3 \times 4 = 12$ $12 \times 4,5 = 54$ unidades </div>		Resolução da cursista: B3 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> 12 $450/12 = 37,5$ $(3,0 \times 4,0)$ (30×15) </div>	

Fonte: Acervo da autora (2020)

Vergnaud (2009, p. 18), explica que “por trás da ação encontra-se a conceitualização, quer dizer a identificação de objetos de diferentes níveis, diretamente acessíveis à percepção ou não, assim como suas propriedades e relações”. Levando em consideração essa assertiva e algumas dificuldades evidenciadas no decorrer das resoluções apresentadas na atividade assíncrona III, foi levado, para o encontro síncrono posterior, uma apresentação sobre os conceitos que os participantes ainda demonstravam ter dúvidas. Com isso, pretendia-se ajudá-los na compreensão de algumas relações, como por exemplo: razão, escala, razão e proporção, e grandezas diretamente proporcionais e inversamente proporcionais.

5. 4 Quarto encontro síncrono: Revisão de conceitos e apresentação do SketchUp

O quarto encontro síncrono aconteceu no dia 18 de novembro de 2020. Nesse encontro estiveram presentes 7 participantes: duas professoras da Educação Básica e cinco alunos do Ensino Fundamental. Assim como nos encontros anteriores, foi questionado se os participantes tinham alguma dúvida sobre as atividades assíncronas. Porém, como eles não realizaram questionamentos, seguiu-se com a sequência planejada para esse quarto encontro síncrono.

No início, realizou-se uma revisão dos conceitos explorados nas atividades assíncronas partindo de uma breve apresentação sobre: razão, escalas, razão e proporção, grandezas diretamente proporcionais e inversamente proporcionais. Assim como nos demais encontros e como forma de identificar se os cursistas estavam compreendendo as explicações, destinamos alguns minutos para a resolução da seguinte situação:

Um muro de 12 metros foi construído utilizando 2160 tijolos. Caso queira construir um muro de 30 metros nas mesmas condições do anterior, quantos tijolos serão necessários?

Passados 10 minutos, solicitou-se que os participantes à medida que fossem concluindo, colocassem as respostas no chat ou que ativassem o microfone para comentá-las. Percebendo o silêncio, a licencianda questionou:

LIC: *Estão conseguindo fazer pessoal?*

A1: *Cheguei no resultado 5.400 tijolos. Mas vou refazer para ter certeza.*

LIC: *Conseguiu verificar se é diretamente proporcional ou inversamente proporcional A1?*

A1: *Sim, é diretamente proporcional pelo que entendi.*

A5: *No meu deu 64.800. Eu me esqueci de dividir por 12.*

B2: *Eu também.*

LIC: *Vamos à explicação. Vou resolver aqui no slide com vocês e daí podem ir escrevendo no Chat ou falando no microfone. Caso tenham dúvidas, fiquem à vontade em perguntar.*

A licencianda (LIC) mostra, então, como encontrar o valor solicitado, usando a proporção entre a razão de tijolos e o comprimento do muro. Feita a apresentação, faz a seguinte observação:

LIC: *A razão como vimos anteriormente, é a relação entre duas grandezas, a/b , com b diferente de 0. A proporção é a igualdade entre duas ou mais razões, exemplo: $1/2 = 2/4$. A grandeza é tudo que pode ser medido ou contado.*

Após a resolução e explicação da atividade, apresentamos o programa SketchUp, uma maquete eletrônica de projetos arquitetônicos, enfatizando um pouco da história da evolução das construções. Além dessa apresentação, foram elaborados sete tutoriais (vídeos)⁵ postados na plataforma Classroom e um arquivo de texto contendo instruções sobre a atividade.

⁵ Tutoria 1- Apresentação inicial do SketchUp. Disponível em: <<https://youtu.be/UwSpblbvXSI>>;

Tutorial 1- Apresentação SketchUp Online. Disponível em: <<https://youtu.be/3sB7wjGj3yg>>;

Tutorial 2- Explicação da construção do Terreno usando o SketchUp Online. Disponível em:

<<https://youtu.be/SZqmkIc2BoE>>;

Tutorial 3- Explicação de como realizar o repartimento dos cômodos na maquete. Disponível em:

<<https://youtu.be/dbczAnPcRy8>>;

Tutorial 4- Explicação de como erguer as paredes e colocar as texturas nos ambientes. Disponível em:

<<https://youtu.be/Z28jD2WzUBE>>;

Tutorial 5- Aberturas e inserção de portas e janelas- parte 1. Disponível em: <<https://youtu.be/Y8wQD1yP0EE>>;

Tutorial 6- Aberturas e Inserção de janelas- parte 2. Disponível em: <<https://youtu.be/gGIDEX7fU44>>.

Como sabia-se previamente, pela enquete realizada no aplicativo de mensagem do grupo, que nem todos os alunos tinham acesso a computadores e/ou notebooks, e para o encontro não ficar extenso, os participantes foram convidados para um encontro extra, em que seriam fornecidas instruções de acesso do programa na versão online acessível por celulares. No encontro extra marcado para as nove horas do dia posterior, compareceram dois cursistas: A1 e B2. Durante o atendimento, a licencianda, apresentou o programa SketchUp na versão online aos cursistas, mostrando também as funcionalidades na versão baixada. A atividade assíncrona IV consistiu em construir uma maquete 3D utilizando esse programa.

5. 4. 1 Atividade assíncrona IV- Construção de maquete virtual 3D utilizando SketchUp

A quarta atividade assíncrona (Apêndice D) contou com a participação de dois cursistas: um aluno do 8º ano (A1) e uma aluna (B2) do 9º ano do Ensino Fundamental. Essa atividade foi disponibilizada aos participantes em um documento de texto online, podendo assim como a anterior ser realizada no editor de texto. Propôs-se nessa atividade a seguinte situação:

Imagine que você é arquiteto(a) e está participando de um processo seletivo. Para ser avaliado neste processo, a banca examinadora lhe pediu a construção de uma planta baixa em 3D (três dimensões), possibilitando a projeção de paredes erguidas, o que permite uma melhor visualização do projeto. Não esqueça de estabelecer o valor da representação em escala. Será importante que você imprima a sua construção, para que possa observar e descrever as relações das quais chegou.

No documento em que os cursistas realizariam a atividade, foi deixado o link dos tutoriais e as seguintes orientações:

1ª) Lembre-se sempre de tomar como referência medidas reais para a construção, bem como alturas das paredes, largura, entre outros objetos de estudo que se façam necessários. **2ª)** Antes de começar a construção, realize uma pesquisa das medidas reais dos itens que você irá construir, bem como altura de uma parede, altura e largura de portas, janelas, paredes etc. Se for anotar no seu caderno as medidas para ter uma referência insira a foto aqui ou digite aqui no documento mesmo. **3ª)** Monte uma tabela, que contenha duas colunas, uma coluna com os nomes dos cômodos e a outra com a área da superfície desses cômodos, conforme as medidas que você inseriu/estabeleceu na sua construção. **4ª)** Explique aqui neste quadro as suas percepções, com relação ao desenho imprimido (contendo a maquete) e a representação dela no programa SketchUp.

Nessa situação, solicitou-se que os participantes registrassem a resposta da escala estabelecida. Nesta etapa, apenas o cursista A1 registrou, no arquivo do documento com a resolução, a seguinte resposta: *“Pelo que entendi da pergunta, é para saber qual é a escala que fiz esse projeto, no caso tentei fazer o mais realista possível, então levei em conta que fiz em 1*

por 1.” Foi identificado que o cursista ao estabelecer a escala 1:1, tentou mostrar que a representação no desenho (maquete) expressaria a mesma medida da construção real.

Na sequência, foi sugerido que os cursistas seguissem as duas primeiras etapas. Os cursistas A1 e B2, registraram as seguintes respostas:

A1: *Altura da parede = 3 m, Espessura da parede = 20 cm, Altura das portas = 2,17 m, Largura das portas = 0,94 cm, Altura das janelas = 1,46 m e Largura das janelas = 2,75 m.*

B2: *Casa 20m comprimento 10m largura e 3m altura. Banheiro - 3m comprimento, 2m largura, 3m altura, porta 2m altura, 0,60m largura. Janela 1m altura e 1,20 comprimento. Quarto 01 - 3m comprimento, 3m largura e 3m altura, porta 2m altura, 0,80 largura. Janela - 1m altura, 1,20m comprimento. Quarto 2 - 3m comprimento, 3m largura, 3m altura, porta 2m altura, 0,80 largura. Janela - 1m altura e 1,20 comprimento. Sala - 6,70m largura, 8,30m comprimento, Porta - 2m comprimento, 0,80 largura, 2 janelas - 1m altura, 1,20 comprimento. Cozinha - 9,70m largura, 11,25m comprimento, Porta - 2m comprimento, 0,80m largura, 5 Janelas - 1m altura e 1,20 comprimento. Tive a ajuda da minha mãe para saber mais ou menos as medidas das janelas e das portas.*

Na orientação da terceira etapa, foi solicitado que os participantes montassem uma tabela com duas colunas, uma com os nomes dos cômodos e outra com a área da superfície desses cômodos, conforme as medidas que haviam inserido e/ou estabelecido na construção. Os cursistas A1 e B2, registraram as medidas, conforme podemos observar no Quadro 28, em que a primeira tabela apresenta as repostas do cursista A1 e a segunda as da cursista B2.

Quadro 28 - Registros das respostas dos cursistas A1 e B2

Cursista A1		Cursista B2	
Sala	15,984 m ²	Banheiro	6,00m ²
Banheiro	4,92 m ²	Quarto 01	9,00m ²
Quarto 1	6 m ²	Quarto 02	9,00m ²
Quarto 2	6 m ²	Sala	55,61m ²
Corredor	2,432 m ²	Cozinha	109,125m ²
Cozinha	7,872 m ²		

Fonte: Acervo da autora (2020)

Na quarta etapa da atividade, solicitou-se que os participantes explicassem as suas percepções com relação ao desenho imprimido (contendo a maquete) e sua representação no

programa SketchUp. O cursista A1, antes de entregar a atividade e registrar a repostagem descrita acima, realizou os seguintes questionamentos pelo fórum de dúvidas do Classroom:

A1: Olá tenho uma dúvida! na Atividade de número 4 fala assim: Explique aqui neste quadro as suas percepções, com relação ao desenho imprimido (contendo a maquete) e a representação dela no programa SketchUp. O que significa conter a maquete e o desenho imprimido, não compreendi a pergunta. é preciso imprimir o projeto do SketchUp?

LIC: Olá A1, isso. Terão que imprimir para explicar as suas percepções, com relação ao desenho imprimido (contendo a maquete) e a representação dela no programa SketchUp. Vocês irão fazer comparações entre estas representações.

A1: Mas, como assim, imprimido, é um projeto 3D, o imprimir é em qual sentido?

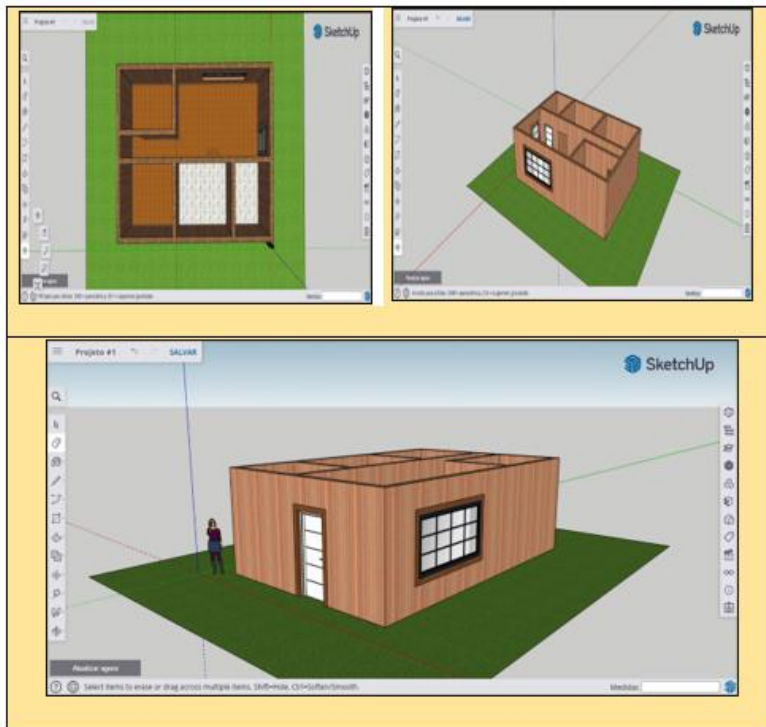
LIC: Se não puder imprimir, pode deixar então. Seria para verificar a escala e fazer comparações entre o desenho 3D (“representação real”) e o desenho da representação na folha.

A1: Ah tá. Obrigado 🙏.

Propôs-se essa atividade, estruturada a partir de etapas, com a intenção de que os participantes aprendessem a usar o programa SketchUp e que explorassem os conceitos estudados nas atividades anteriores. Os cursistas A1 e B2, conseguiram atingir os objetivos esperados, de acordo com a sequência das etapas solicitadas e apresentadas para resolução dessa situação. Notou-se que eles estavam bem interessados, pois participaram do atendimento extra, de apresentação do SketchUp e ainda enviaram mensagens com questionamentos sobre a atividade. Ao finalizarem a atividade, e após terminar o tempo destinado ao minicurso, os participantes registraram a imagem das construções utilizando o programa SketchUp.

O cursista A1, optou por fazer a construção (Figura 13) pelo SketchUp disponível na versão online.

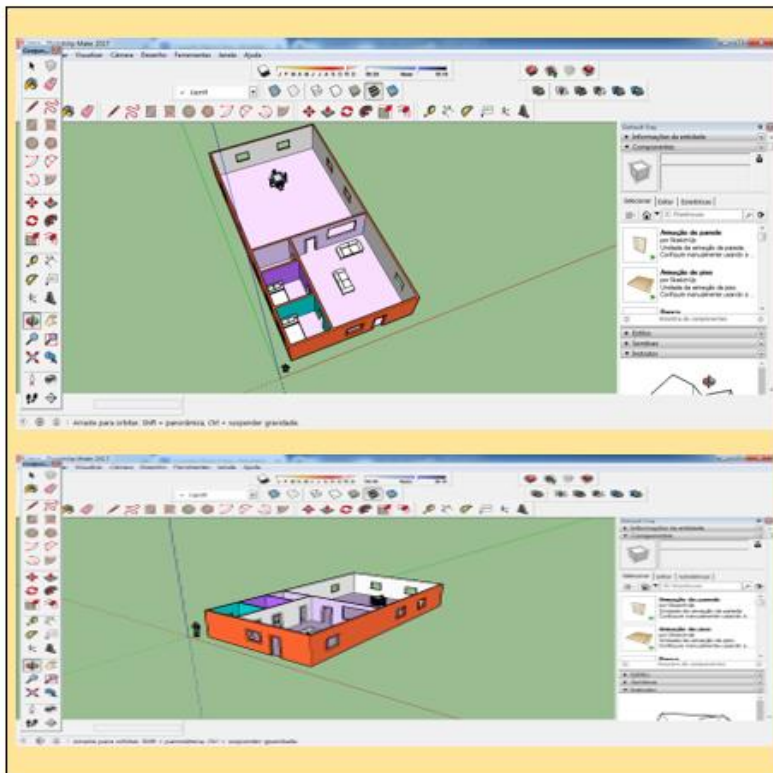
Figura 13: Maquete construída pelo cursista A1



Fonte: Acervo da autora (2020)

A cursista B2, optou por fazer a construção (Figura 14) pelo SketchUp disponível na versão baixada.

Figura 14: Maquete construída pela cursista B2



Fonte: Acervo da autora (2020)

Vergnaud (2009, p. 23), destaca que uma certa situação possibilita ao sujeito identificar os objetos explorados e perceber as relações existentes entre eles, mobilizando para isso, uma série de conhecimentos. Nesse sentido, o autor sinaliza que “os conhecimentos são conhecimentos em ação”. O autor os classifica como invariantes operatórios, indicando através desse tratamento que esses conhecimentos não são necessariamente explícitos nem explicitáveis. Diante dessa proposição, o conceito de invariante operatório, permite a obtenção de informações e de objetivos pela percepção, pela interpretação de informações que contribuem para alcançar as regras da ação mais pertinentes (VERGNAUD, 2009).

De acordo com Soares (2016, p. 61), a análise de um conjunto de situações e um conjunto de conceitos, proposta na Teoria dos Campos Conceituais auxilia em compreender a aprendizagem e o desenvolvimento de estudantes. Nesta perspectiva, a autora ressalta que “o conjunto de invariantes operatórios estruturam as formas de organização da atividade (esquemas)”.

A partir dos resultados descritos até o presente momento, diante dos registros das atividades realizadas pelos estudantes e também a partir do que se buscou explorar em cada encontro, identifica-se que os principais invariantes operatórios utilizados pelos cursistas frente à resolução das situações propostas correspondem aos seguintes conceitos em ação: razão, proporção, conversão (unidade de medida de comprimento), área (figuras planas) e perímetro. Estes conceitos foram identificados na apresentação das resoluções dos registros dos cursistas, não de forma explícita, devido ao pouco tempo de interação, mas sim pelos esquemas deixados em suas resoluções via Classroom. Torna-se importante salientar que devido as resoluções serem entregues em momentos posteriores aos encontros, foi percebido que esses invariantes foram evoluindo no decorrer dos ciclos das atividades com o avanço das situações. Diante dessa priori, nota-se que o aprimoramento processual e contínuo pode contribuir para a aquisição do conhecimento acerca dos conceitos mencionados.

6 AVALIAÇÃO DO MINICURSO REMOTO

A avaliação do minicurso, aconteceu durante o quinto encontro síncrono. Destinou-se o primeiro momento desse último encontro para a realização uma atividade com questões de múltipla escolha sobre os conceitos estudados em cada encontro. No segundo momento do encontro, foi solicitado aos participantes que, usando a ferramenta Padlet, montassem um

mural, socializando suas opiniões sobre o minicurso. No terceiro momento, foi solicitado ainda que avaliassem o minicurso, preenchendo um formulário eletrônico.

6.1 O quinto encontro síncrono: Socialização de opiniões e avaliação do Minicurso

O quinto encontro virtual síncrono, aconteceu no dia 25 de novembro de 2020. Nesse encontro estiveram presentes 5 participantes: duas professoras da Educação Básica e três alunos do Ensino Fundamental.

O encontro síncrono, iniciou com a apresentação do Kahoot, plataforma de aprendizagem baseada em jogos, aos cursistas. Após a apresentação, foi iniciado um teste de múltipla escolha (Apêndice E) com os estudantes. Esse teste de múltipla escolha foi elaborado com o objetivo de avaliar o campo conceitual relacionado à escala numérica dos participantes. Após as instruções de acesso ao Kahoot, iniciamos o Quiz de perguntas, organizado com 15 questões (Quadros 29 e 30). Participaram dessa atividade síncrona, os três estudantes: A1, B2 e B3. Ao finalizar o Quiz, mostramos o placar da pontuação obtida por cada estudante.

O estudante que mais pontuou no Quiz foi A1, seguido de B3 e de B2, que ficou em terceiro lugar na pontuação. Observou-se, pelo número de acertos, que, de uma forma geral, os estudantes se saíram bem na atividade. Eles ficaram empolgados com o jogo, pois o Kahoot, ao ser finalizado apresenta um ranking de pontuações acerca das respostas de cada um.

LIC: *O que vocês acharam dessa atividade?*

B2: *Eu gostei.*


A1: *A disputa foi bem acirrada kkk*

B3: *kkk.*

O Quadro 29 apresenta as questões e as respostas dos três estudantes cursistas (A1, B2 e B3) em relação a sequência de perguntas numeradas de 1 a 10, da atividade síncrona realizada no Kahoot. Os conceitos presentes nas questões propostas já haviam sido discutidos nos encontros síncronos semanais, então o Quiz permitiu que os cursistas revisassem o que já haviam estudado.

Quadro 29 - Respostas (em relação a sequência 1 a 10) do Quiz realizado no Kahoot

<p>1-) Utilizada para estudar e perceber a relação entre as dimensões dos elementos contidos no mapa e na realidade do terreno.</p> <p>a) Escala Numérica</p> <p>b) Escala Geográfica</p> <p>c) <u>Escala Cartográfica</u></p> <p>d) Escala Gráfica</p>	<p>6) Julgue se a afirmação: “O mapa que apresenta escala pequena é aquele que a realidade foi aumentada” é:</p> <p>a) Verdadeira</p> <p>b) <u>Falsa</u></p>
---	--

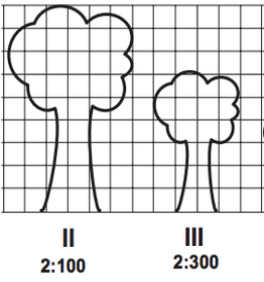
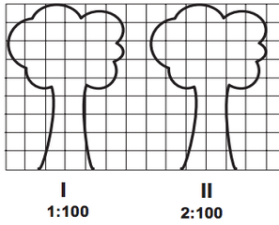
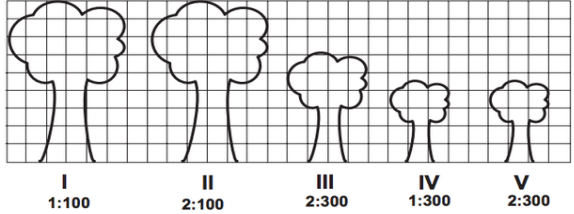

Respostas:			Respostas:		
A1: c	B2: c	B3: b	A1: b	B2: a	B3: a
2-) É representada por uma linha em forma de gráfico, indicando a distância real com as distâncias do mapa: a) <u>Escala Gráfica</u> b) Escala Numérica c) Escala Cartográfica d) Escala Geográfica			7) Julgue se a afirmação: “O mapa que apresenta escala pequena é aquele que a realidade foi muito reduzida” é: a) <u>Verdadeira</u> b) Falsa		
Respostas:			Respostas:		
A1: a	B2: a	B3: a	A1: a	B2: a	B3: a
3) Ela expressa a redução da distância da superfície real. É representada por uma fração. Exemplo 1 : 100 000. a) Escala Gráfica b) Escala Geográfica c) <u>Escala Numérica</u> d) Escala Cartográfica			8) Observe os mapas A, B e C (da imagem abaixo) e marque a alternativa correspondente: Figura 01: Mapa do Brasil em diferentes escalas 		
Respostas:			Fonte: PESSANHA, Luciano. Escala Geográfica x Cartográfica (2012) a) os três mapas apresentam a mesma riqueza de detalhes b) os mapas A e B apresentam maior riqueza de detalhes que o mapa C c) <u>o mapa C apresenta maior riqueza de detalhes que o mapa A</u> d) o mapa B é proporcionalmente cinco vezes maior que o mapa C		
Respostas:			Respostas:		
A1: c	B2: c	B3: c	A1: c	B2: c	B3: c
4) Julgue se a afirmação: “Quanto maior o denominador, menor a escala e menor o detalhe” é: a) <u>Verdadeira</u> b) Falsa			9) Julgue se a afirmação: “A finalidade da escala é calcular a redução das áreas e a distâncias real de um ponto a outro” é. a) <u>Verdadeira</u> b) Falsa		
Respostas:			Respostas:		
A1: -	B2: -	B3: a	A1: a	B2: a	B3: a
5) Julgue se a afirmação: “Quanto menor o denominador, menor a escala e menor o detalhe” é: a) Verdadeira b) <u>Falsa</u>			10) Julgue se a afirmação: “Escala grande é quando estou cada vez mais próximo do mundo real” é: a) <u>Verdadeira</u> b) Falsa		
Respostas:			Respostas:		
A1: a	B2: b	B3: b	A1: b	B2: b	B3: b

Fonte: A autora (2021)

O Quadro 30 apresenta o restante das questões e das respostas dos três estudantes (A1, B2 e B3) em relação a sequência de perguntas numeradas de 11 a 15. Essas questões (conceitos)

assim como as anteriores já haviam também sido apresentados em aula em relação a observação e comparação de imagens.

Quadro 30 - Respostas (em relação a seqüência 11 a 15) do Quiz realizado no Kahoot

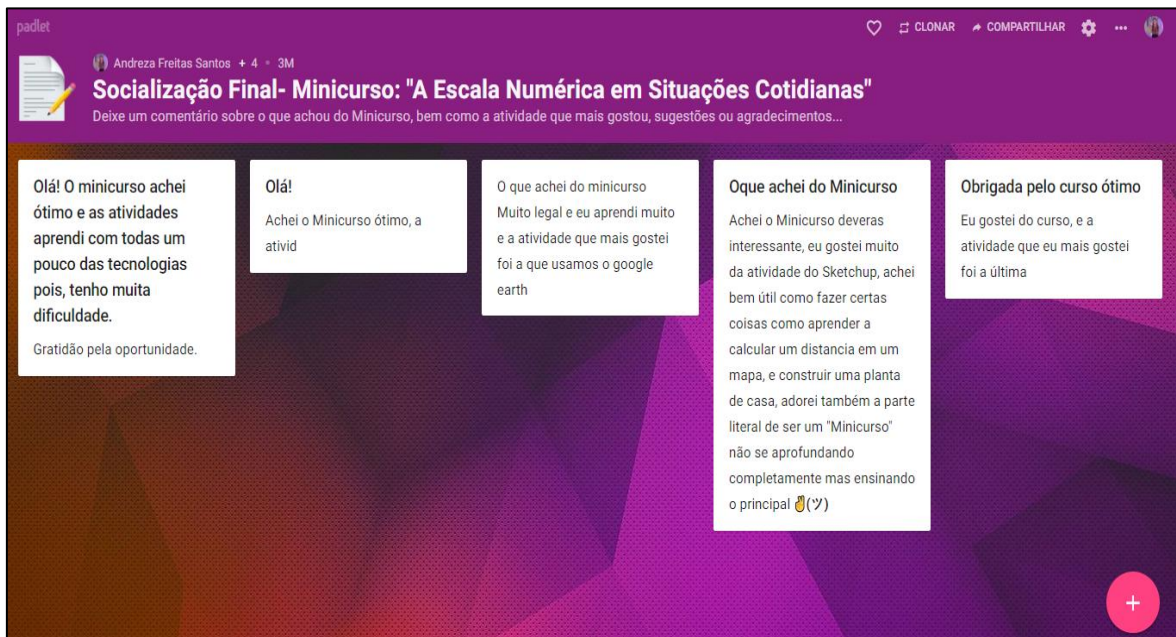
<p>11) Julgue se a afirmação: “Escala pequena é quando estou me afastando do objeto real, por isso que o número vai aumentando” é: a) <u>Verdadeira</u> b) Falsa</p>	<p>13) Julgue se a afirmação: “Entre as duas árvores representadas no desenho abaixo, a que apresenta maior altura real é a II” é: Figura 03: Ilustração representativa</p>  <p>Fonte: ENEM, 2012</p> <p>a) <u>Verdadeira</u> b) <u>Falsa</u></p> <p>Respostas:</p>
<p>A1: b B2: a B3: b</p>	<p>A1: b B2: a B3: b</p>
<p>12) (ENEM- 2012) Julgue se a afirmação: “Ao observar a imagem abaixo é possível identificar que uma árvore que apresenta maior altura real é a I (1 : 100)” é: Figura 02: Ilustração representativa</p>  <p>Fonte: ENEM, 2012</p> <p>a) <u>Verdadeira</u> b) Falsa</p> <p>Respostas:</p>	<p>14) Qual é a árvore que apresenta maior altura real? Figura 04: Ilustração representativa da atividade</p>  <p>Fonte: ENEM, 2012</p> <p>a) II b) <u>IV</u> c) V d) I</p> <p>Respostas:</p>
<p>A1: b B2: b B3: b</p>	<p>A1: b B2: d B3: d</p>
<p>15) Observe a imagem e marque a alternativa correta:</p> <p>Figura 05: Tipos de escalas</p> <p>(A) 1: 100.000</p>  <p>(B)</p>	

Fonte: https://www.goconqr.com/pt/quiz/5799030/escala		
a) A escala A é do tipo gráfica e a escala B é do tipo numérica.		
b) As duas escalas possuem as mesmas propriedades.		
c) <u>A escala A também poderia ser representada com 1 : 1 km.</u>		
d) A escala B contém erros, pois deveria estar em centímetros.		
Respostas:		
A1: d	B2: c	B3: a

Fonte: A autora (2021)

Como estratégia de revisar o que havia sido questionado no Quiz, iniciou-se uma apresentação de slides, explicando cada resposta, e questionando se gostariam de fazer alguma pergunta. Como não houve questionamentos, foi seguido com o segundo ponto programado para esse encontro, o de criação de um mural em que os participantes registrassem suas opiniões sobre o minicurso e as atividades que mais haviam gostado. Esse mural, Figura 15, foi organizado usando o Padlet, que permite a criação de um quadro virtual dinâmico e interativo.

Figura 15: Mural de socialização com o registro dos participantes do Minicurso



Fonte: Acervo da autora (2020)

Pelos comentários registrados no mural (Figura 15), pode-se perceber que os participantes avaliaram positivamente o minicurso. No momento do encerramento, em que foram realizados os agradecimentos, as professoras da Educação Básica realizaram alguns comentários também, conforme as frases transcritas da gravação do encontro síncrono.

LIC: *Agradecemos a participação de todos no nosso minicurso, espero que tenhamos de alguma forma contribuído no processo de aprendizagem de vocês. Qualquer dúvida que ainda tiverem das atividades podem entrar em contato, para que eu possa estar auxiliando.*

P1: *Eu só queria agradecer, achei muito bom o curso e sempre muito produtivo, a gente sempre aprende e recorda algumas coisas. Achei bem interessante mesmo, então parabéns para ti e que quando tiver outro me avisa aí e vamos ver, conforme se os alunos tiverem interesse a gente participa de novo! Mas, muito obrigada.*

P2: *Gratidão, o curso foi muito produtivo.*

Como forma de avaliar a proposta do minicurso, solicitamos que os participantes respondessem dois formulários eletrônicos (Apêndice G), um para os alunos e outro para os professores da Educação Básica. Esses formulários tiveram o objetivo de auxiliar a analisar as opiniões dos participantes e como foi sua experiência no decorrer do minicurso.

O formulário eletrônico, foi organizado a partir de dois eixos. O primeiro eixo (Quadros 31 e 33) contemplava questões sobre as atividades propostas, com o objetivo de identificar se as haviam compreendido e, em caso contrário, onde estaria a dificuldade em realizar determinada atividade. O segundo eixo, tinha por objetivo verificar se os cursistas já haviam estudado o conceito de escala, se costumam estabelecer associações da Matemática estudada na escola com situações do cotidiano e algumas outras perguntas direcionadas aos recursos e/ou ferramentas tecnológicas utilizadas, com a finalidade de identificar se já as haviam utilizado durante o processo de aprendizagem (Quadros 32 e 34).

Quadro 31 - Respostas do primeiro eixo (em relação as atividades) presentes no formulário das professoras

Registros de respostas do formulário preenchido pelas professoras da Educação Básica	
1-) Em relação a abordagem das aulas. Como você avalia o curso?	
P1: Satisfeita.	P2: Muito satisfeita.
2-) Em relação a Atividade I: O uso de conhecimentos matemáticos na construção de mapas (Formulário com questões envolvendo leitura e interpretação de imagens), você teve:	
P1: Facilidade na compreensão.	P2: Facilidade na compreensão.
2.1) Se a sua resposta for "dificuldade na compreensão" comente em que momento sentiu dificuldade:	
P1: Não tive dificuldades.	P2: Não tive dificuldade e sim o meu tempo que ficou difícil de organizar.
3-) Em relação a Atividade II: Explorando o significado de escala grande e escala pequena utilizando o Google Earth, você teve:	

P1: Facilidade na compreensão.	P2: Facilidade na compreensão.
3.1) Se a sua resposta for "dificuldade na compreensão" comente em que momento sentiu dificuldade:	
P1: Não tive dificuldades.	P2: Organização minha faltou.
4-) Em relação a Atividade III: Construção de uma planta baixa e situações problemas envolvendo cálculo de área, escala numérica e transformações de unidades de medida, você teve:	
P1: Facilidade na compreensão.	P2: Facilidade na compreensão.
4.1) Se a sua resposta for "dificuldade na compreensão" comente em que momento sentiu dificuldade:	
P1: Não tive dificuldades.	P2: Meu tempo, poderia ter aproveitado mais.
5-) Em relação a Atividade IV: Construção de maquete 3D no SketchUp, você teve:	
P1: Facilidade na compreensão.	P2: Dificuldade na compreensão.
5.1) Se a sua resposta for "dificuldade na compreensão" comente em que momento sentiu dificuldade:	
P1: Não tive dificuldades.	P2: Tenho dificuldades no SketchUp.

Fonte: A autora (2020)

Identificou-se, com relação ao primeiro eixo de questões, respondidas pelas professoras da Educação Básica, Quadro 31, que as respostas em geral sobre o que consideraram a abordagem das aulas, foram satisfatórias. Com relação à compreensão das atividades assíncronas, as respostas registradas demonstram que tiveram facilidade na compreensão das atividades. Uma das professoras registrou a falta de tempo como um fator para não ter aproveitado melhor o minicurso.

O Quadro 32 apresenta as respostas das professoras em relação ao eixo dois.

Quadro 32 - Respostas do segundo eixo (em relação ao minicurso) presentes no formulário das professoras

6-) Em relação ao conceito de escala, como você aborda este estudo durante as suas aulas? P1: Através de desenhos e experiências. P2: Gostei muito da maneira que você abordou, pois não havia pensado assim diferenciado.
7-) Você costuma estabelecer associações da Matemática com o cotidiano dos estudantes? Se sim, comente uma destas associações que você lembre. P1: Sim, sempre que possível tento aproximar os conteúdos da realidade dos alunos. Quando trabalho com porcentagem, juro aproveitamos para mostrar situações reais da vida. A própria escala numérica através de experiências, desenhos. P2: Penso, mas acabo esquecendo.
8-) Com relação aos programas (SketchUp e Google Earth) você já os conhecia? Se a sua resposta for sim, comente como os conheceu? P1: Não conhecia, achei muito interessante. P2: Não.
9-) Você utiliza programas ou recursos digitais para trabalhar com os conteúdos ensinados? Se sim, comente quais? P1: Não. P2: Agora sim, mas antes não podíamos usar em aula.
10-) Com relação às ferramentas digitais utilizadas (Mentimeter, Padlet e Kahoot) você já as conhecia? Se sim, qual?

P1: Não. P2: Mentimeter.
11-) Você considera importante a inserção das tecnologias nos processos de ensino-aprendizagem? P1: Sim. P2: Sim.
12-) Com relação ao atendimento extraclasse virtual, para as dúvidas. P1: Muito satisfeita. P2: Muito satisfeita.
13-) Qual o seu grau de satisfação com o material didático utilizado no minicurso: P1: Muito satisfeita. P2: Muito satisfeita.
14-) Comente quais foram os desafios que você encontrou ao cursar um minicurso remotamente (virtual), neste período em que as atividades são realizadas de forma diferenciada, devido à pandemia causada pelo COVID-19? P1: Não encontrei desafios, já estava habituada tanto classroom como o meet e os aplicativos que eu não conhecia com a explicação consegui entrar sem problemas. P2: O problema às vezes é a internet que cai e os horários dos cursos com reuniões da escola.
15-) Você gostaria de realizar mais minicursos como este na área da Matemática? Se sim, sobre qual assunto? P1: Sim. P2: Sim, todos possíveis.
16-) Ainda com relação a pergunta acima, o que você achou de cursar um minicurso virtualmente? P1: Gostei muito. P2: Ótimo.
17-) Comente suas sugestões, críticas, agradecimentos com relação ao minicurso. P1: Gostei muito do minicurso, achei muito produtivo. P2: O curso foi muito bem conduzido.

Fonte: A autora (2020)

As respostas deixadas no segundo eixo do formulário eletrônico (Quadro 32) pelas professoras foram positivas e gratificantes.

Identifica-se que ao ter questionado (questões nº 6 e 7) a forma que as professoras abordam o conceito de escala em sala de aula, dentre as respostas apresentadas uma delas foi a de que relaciona esse estudo através do uso em desenhos e busca em suas aulas aproximar os conteúdos de acordo com a realidade dos alunos. A outra professora registrou que não havia pensado da maneira pela qual foi direcionado o estudo desse conceito durante o minicurso, ou seja, através diferentes situações que de uma forma ou de outra permitiram que os cursistas pudessem realizar associações com o conceito. Mas essa segunda professora, relatou ainda que pensa, mas que acaba esquecendo de estabelecer associações da Matemática presente no cotidiano dos alunos. As professoras ressaltaram ainda, em uma das questões que consideram importante a inserção das tecnologias nos processos de ensino aprendizagem.

Com relação ao questionamento sobre os programas utilizados durante o minicurso, se já os conheciam, Google Earth e SketchUp, pelas repostas percebeu-se que não. Uma outra pergunta que estava relacionada a essa, era a que perguntava se em suas aulas utilizam

programas ou recursos digitais, uma das professoras mencionou que não e a outra destacou que atualmente estava usando, mas que antes não podiam utilizar.

As demais questões (nº 12 a 17) contidas no eixo dois do formulário eletrônico estavam relacionadas a itens que questionavam sobre a qualidade do minicurso, com o objetivo de nos ajudar a pensar aonde poderia ser melhorado, caso as repostas fossem relacionadas a sugestões. Porém verificou-se que as repostas, Quadro 32, registradas pelas professoras foram positivas e gratificantes, demonstrando que haviam gostado do minicurso.

Com relação aos registros deixados pelos estudantes no primeiro eixo (Quadro 33), identificamos, que de maneira geral, as respostas foram satisfatórias, porém, no item 4.1, a cursista B3 mencionou que havia sentido dificuldade na atividade III, que envolvia a construção da planta baixa e situações problemas, fato esse evidenciado nas resoluções apresentadas nessa atividade pela cursista, conforme descrito no item 5. 3. 1.

Quadro 33- Respostas do primeiro eixo (em relação as atividades) presentes no formulário dos alunos

Registros de respostas do formulário preenchido pelos(as) alunos(as) da Educação Básica		
1-) Em relação a abordagem das aulas. Como você avalia o curso?		
A1: Muito satisfeito.	A3: Muito satisfeito.	A5: Satisfeito.
B2: Muito satisfeito.		B3: Muito satisfeito.
2-) Em relação a Atividade I: O uso de conhecimentos matemáticos na construção de mapas (Formulário com questões envolvendo leitura e interpretação de imagens), você teve:		
A1: Facilidade na compreensão.	A3: Facilidade na compreensão.	A5: Facilidade na compreensão.
B2: Facilidade na compreensão.		B3: Facilidade na compreensão.
2.1) Se a sua resposta for "dificuldade na compreensão" comente em que momento sentiu dificuldade:		
A1: Minha resposta não foi essa.	A3: Eu não tive em nenhum momento.	A5: Não tive dificuldade para entender.
B2: Não tive dificuldade.		B3: Não tive.
3-) Em relação a Atividade II: Explorando o significado de escala grande e escala pequena utilizando o Google Earth, você teve:		
A1: Facilidade na compreensão.	A3: Facilidade na compreensão.	A5: Facilidade na compreensão.
B2: Facilidade na compreensão.		B3: Facilidade na compreensão.
3.1) Se a sua resposta for "dificuldade na compreensão" comente em que momento sentiu dificuldade:		
A1: Minha resposta não foi essa.	A3: Não achei muita dificuldade.	A5: Não tive dificuldade para entender.
B2: Não tive dificuldade.		B3: Tive facilidade.
4-) Em relação a Atividade III: Construção de uma planta baixa e situações problemas envolvendo cálculo de área, escala numérica e transformações de unidades de medida, você teve:		

A1: Facilidade na compreensão.	A3: Facilidade na compreensão.	A5: Facilidade na compreensão.
B2: Facilidade na compreensão.		B3: Dificuldade na compreensão.
4.1) Se a sua resposta for "dificuldade na compreensão" comente em que momento sentiu dificuldade:		
A1: Minha resposta não foi essa.	A3: Em nenhum momento.	A5: Não tive dificuldade para entender.
B2: Não tive dificuldade.		B3: Na hora de resolver.
5-) Em relação a Atividade IV: Construção de maquete 3D no SketchUp, você teve:		
A1: Facilidade na compreensão.	A3: Facilidade na compreensão.	A5: Facilidade na compreensão.
B2: Facilidade na compreensão.		B3: Facilidade na compreensão.
5.1) Se a sua resposta for "dificuldade na compreensão" comente em que momento sentiu dificuldade:		
A1: Minha resposta não foi essa.	A3: Não tive dificuldade.	A5: Não tive dificuldade para entender.
B2: Não tive dificuldade.		B3: Não tive.

Fonte: A autora (2020)

Ao analisar as repostas deixadas pelos alunos cursistas, no segundo eixo, Quadro 34, questões de nº 6 e 7, foi percebido que dentre os cinco alunos, apenas um afirmou ter conhecimento sobre o conceito de escala e um outro aluno mencionou que por dedução conhecia, ou seja, ainda não havia estudado sobre, de forma detalhada. Na questão de número 7, foi identificado que as respostas são semelhantes, pois os estudantes relatam que os professores de Matemática buscam estabelecer associações com o cotidiano.

Quadro 34- Respostas do segundo eixo (em relação as atividades) presentes no formulário dos alunos

Registros de respostas do formulário preenchido pelos(as) alunos(as) da Educação Básica
<p>6-) Em relação ao conhecimento sobre o conceito de escala, você já conhecia sobre? Se sim em que momento (na escola ou em casa)?</p> <p>A1: Nunca me explicaram com precisão o que é, mas era mais por dedução que conhecia o conceito de escala. A3: Na escola e em casa. A5: Não eu ainda não tinha conhecido e estudado essa matéria. B2: Não tinha nenhum conhecimento. B3: Não.</p>
<p>7-) O seu professor de Matemática busca estabelecer associações da Matemática com o cotidiano? Se sim, comente uma destas associações que você lembre.</p> <p>A1: Não me lembro de nenhum agora. A3: Não lembro bem, mas era como os números negativo e positivo no supermercado e em medidas de km. A5: O mapa, as ruas, os bairros...etc. B2: Sim, comparando várias coisas do dia a dia. B3: Sim, não me lembro.</p>
<p>8-) Com relação aos programas (SketchUp e Google Earth) você já os conhecia? Se a sua resposta for sim, comente como conheceu estes?</p> <p>A1: Sim, meu irmão já usava antes para outros trabalhos que também o usava, e por isso já conhecia eles. A3: Não conhecia muito. A5: Não conhecia. B2: Não conhecia. B3: Não, conheci através do curso.</p>

<p>9-) O seu professor utiliza programas ou recursos digitais para trabalhar com os conteúdos ensinados? Se sim, comente quais? Você gosta?</p> <p>A1: Somente Classroom e Meet. A3: Não. A5: Sim usamos bastante o YouTube Google e outros sites que possam nos ajudar. B2: Ultimamente usa o google Meet para as aulas online porque para o restante não. B3: Não.</p>				
<p>10-) Com relação as ferramentas digitais utilizadas (Mentimeter, Padlet e Kahoot) você já as conhecia? Se sim, qual? O que achou da utilizar estas ferramentas?</p> <p>A1: Nunca tinha ouvido falar de nenhuma, achei todas boa e interessantes, mas uma em especifica eu gostei bastante, o Kahoot, esse negócio de colocar competição e estudo juntos em uma coisa só, achei super interessante. A3: Não conhecia A5: Não. B2: Não conhecia, eu gostei bastante B3: Não.</p>				
<p>11-) Você considera importante a inserção das tecnologias nos processos de ensino-aprendizagem?</p>				
A1: Sim	A3: Sim	A5: Sim	B2: Sim	B3: Talvez
<p>12-) Com relação ao atendimento extraclasse virtual para dúvidas.</p>				
A1: Muito satisfeito.		A3: Muito satisfeito.		A5: Satisfeito.
B2: Muito satisfeito.			B3: Satisfeito.	
<p>13-) Qual o seu grau de satisfação com o material didático utilizado no minicurso:</p>				
A1: Muito satisfeito.		A3: Muito satisfeito.		A5: Muito satisfeito.
B2: Muito satisfeito.			B3: Muito satisfeito.	
<p>14-) Comente quais foram os desafios que você encontrou ao cursar um minicurso remotamente (virtual), neste período em que as atividades são realizadas de forma diferenciada, devido à pandemia causada pelo COVID-19?</p> <p>A1: Em aprender mesmo, se tornou de certa forma bem mais estranho o aprendizado. A3: Pior coisa é com internet porque todos os dias ficava por causa do sinal, mas consegui entender. A5: Foi mais difícil pra mim, porque estou bastante ocupado com a escola e outro curso. B2: Único desafio é a internet que não funciona as vezes. B3: Na hora de resolver.</p>				
<p>15-) Você gostaria de realizar mais minicursos como este na área da Matemática? Se sim, sobre qual assunto?</p> <p>A1: Gostaria, mas não tenho nenhum em mente no momento. A3: Mais com raiz quadrada e frações era bom se aprofundar mais porque eu gosto. A5: Talvez, sobre qual assunto não sei. B2: Sim, não tenho em mente o assunto, mas é sempre bom aprender coisas novas. B3: Talvez.</p>				
<p>16-) Ainda com relação a pergunta acima, o que você achou de cursar um minicurso virtualmente?</p> <p>A1: Bem interessante e interativo. A3: Eu achei bem top. A5: Bem legal, difícil também. B2: Nunca tinha feito, mas gostei bastante e achei muito produtivo. B3: Ótimo.</p>				
<p>17-) Comente suas sugestões, críticas, agradecimentos com relação ao minicurso.</p> <p>A1: Achei o Minicurso ótimo, nada a reclamar. Muito bom, super útil, gostei da parte de ser literalmente um "Minicurso" por não se aprofundar completamente no assunto, mas ensinando o importante. A3: Eu só tenho a agradecer mesmo. A5: Tudo legal, aprendi bastante, foi muito bom esse curso pra mim. B2: Eu só tenho a agradecer. B3: Adorei, me ajudou muito.</p>				

Fonte: A autora (2020)

Na próxima questão, de número 8, ainda do segundo eixo, das respostas deixadas pelos alunos, Quadro 34, identificou-se que com relação aos programas Google Earth e SketchUp, dos cinco cursistas apenas um respondeu que já os conhecia, pelo motivo do irmão utilizá-los para outra finalidade. Na questão de número 9, ao serem questionados se seus professores utilizam recursos digitais para trabalhar os conteúdos ensinados, foi apontado pelas respostas que os cursistas que responderam que sim, destacaram que utilizam apenas o Classroom, o Google Meet e o YouTube, ou seja, utilizam apenas plataformas de ensino. Na questão de número 10, também relacionada aos recursos digitais, dois cursistas destacaram que gostaram de utilizar as ferramentas digitais: Mentimeter, Padlet e Kahoot durante o minicurso, um cursista argumentou em sua resposta que dessas três preferiu o Kahoot, pelo motivo de que nesse ambiente virtual aparecem as pontuações, que na verdade está associado a um game.

As respostas, registradas pelos cursistas, no segundo eixo (Quadro 34), assim como a das professoras da Educação Básica, foram positivas, pois relataram que gostaram do minicurso, conforme os seguintes registros deixados no formulário eletrônico, Quadro 34.

Diante das respostas apresentadas às questões formuladas no eixo dois (Quadro 34), identificou-se que um dos estudantes, assim como uma das professoras, relatou que a falta de tempo influenciou na sua participação, pois ele estava ocupado com outras atividades durante o período de realização do minicurso.

7 APONTAMENTOS SOBRE OS RESULTADOS DA PESQUISA

É importante salientar que a análise dos resultados traz como suporte teórico a Teoria dos Campos Conceituais, sendo essa uma teoria que se volta a observação das ações do sujeito. Deste modo, torna-se importante conhecer o mecanismo operatório utilizado na ação em situação. Neste sentido discorre-se a seguir sobre os resultados obtidos na pesquisa que aconteceu durante a intervenção realizada de forma remota.

De acordo com Vergnaud (2009, p. 19), “a confrontação a situações é indispensável”, considerado assim, um elemento importante para o ensino da Matemática. O autor explica que a partir desse princípio surge a questão da transposição didática, o qual consiste no estudo dos processos de transmissão e apropriação dos conhecimentos. Nesse sentido, identificou-se que de um modo geral todas as situações propostas auxiliaram de certa forma na mobilização de saberes dos cursistas como um todo, proporcionando aos sujeitos uma maior apropriação do conhecimento sobre o conceito de escala numérica. Essa constatação foi trazida a partir da

análise dos registros deixados no formulário de avaliação do minicurso e devido, também, ao acompanhamento semanal da aprendizagem dos cursistas.

Percebe-se, porém, que houve situações propostas nas atividades semanais que envolveram outros conceitos em estudo, que mesmo sendo explicados durante os encontros síncronos, alguns cursistas demonstraram certa dificuldade em resolver. Um exemplo é o que trouxemos na descrição da análise da atividade de número III, em que a cursista B3, evidenciou dificuldades na compreensão da construção da planta baixa e na resolução da sequência composta por situações problemas. Desta forma, em uma nova oferta, iria ser modificado a estrutura dessa atividade, deixando como atividade apenas a construção da planta baixa, pois poderia através dessa construção ter sido explorado elementos matemáticos de forma mais aprofundada. Um outro fator que pode ter ocasionado a dificuldade pode estar relacionado à quantidade de questões, pois como não se sabe o quão difícil pode ser a compreensão acerca de determinada situação isto pode ocasionar uma maior demanda de tempo e implicar no processo da concretização da atividade pelo aluno.

O conjunto de situações propostas na atividade de número III, relaciona-se ao que Muniz (2009) esclarece sobre os estudos de Gérard Vergnaud sobre a resolução de um problema matemático. Vergnaud sugere duas fases, sendo a primeira responsável pela seleção da informação e determinação das operações e a segunda fase envolve os processos de resolução das operações a serem realizadas (MUNIZ, 2009, p. 47). Observa-se que um estudante pode ter dificuldades na primeira fase que impactam negativamente a solução na segunda fase.

Vergnaud (2009), ao explicar a forma pela qual o sujeito pode adquirir conhecimento, sinaliza que o indivíduo se adapta às situações. Essa constatação evidenciou-se nos resultados apresentados pelos cursistas A1 e B2, ao longo de cada atividade semanal. Esses cursistas apresentaram em suas respostas uma maior quantidade de soluções (respostas esperadas) em cada sequência de atividades. Constatou-se essa ocorrência ao verificar as soluções contidas no material e também já explanadas na seção da análise das atividades.

Com relação ao conhecimento sobre o conceito de escala, pelas repostas deixadas no formulário, percebeu-se que dos cinco alunos cursistas que o responderam, três não tinham conhecimentos sobre o conceito de escala. De acordo com Vergnaud (2009, p. 28), “a maioria dos conceitos difíceis são construções que se apoiam sobre a experiência, mas cujas características principais resultam de uma elaboração intelectual a partir da ação sobre o real”.

Neste sentido, destaca-se que as atividades propostas, envolveram situações que fizeram com que os cursistas mobilizassem vários invariantes operatórios (conforme explicados na seção 5.4) em cada situação em ação, pois a cada sequência foi buscado propor-se diferentes situações, sempre enfatizando o conceito principal do presente estudo: o de escala numérica.

Na sequência da atividade assíncrona I, explorou-se os conceitos associados ao de escala: ampliação e representação. Na atividade II, propôs-se o cálculo de escala, distância e identificação de coordenadas. Na atividade III, foi realizada a articulação do conceito de escala relacionado ao estudo de plantas baixas e solicitados cálculos que envolveram área, perímetro e distância real. Na atividade IV foi resgatado o que já havia sido explorado nas sequências anteriores: escala, representação, planta baixa, área e perímetro.

Vergnaud (2009, p. 27) aponta que “para analisar o desenvolvimento das competências e conceitualizações do sujeito nos diferentes registros de sua atividade”, torna-se necessário e indispensável fazer o recorte dos objetos de estudo. Além de que uma situação não fica em torno apenas de um único conceito, mas sim de vários. Conforme Vergnaud (2009) a construção do conhecimento se dá pela visão integrada do conjunto. Contudo, verificou-se que, ter sido propostas mais de uma situação em torno de um conceito, proporcionou que o estudo sobre o conceito de escala fosse compreendido pelos cursistas, percepção essa constatada pela análise das resoluções apresentadas nas situações propostas nas atividades assíncronas.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a chegada do COVID-19, escolas e instituições de ensino superior tiveram desafios como o de se reinventar, inovar, propondo-se a construir, testar, aprender, ajustar, adequar os processos de mediação de ensino no âmbito da aprendizagem. A suspensão das aulas devido a pandemia provocou os docentes a ressignificar os processos de ensino, buscando construir novas perspectivas para o contexto da educação. Diante desse momento atípico, percebeu-se que maior parte dos desafios relacionam-se com a captura da atenção dos alunos para as aulas remotas. Constatou-se durante a pesquisa-intervenção que as interações, quando comparadas com as presenciais, se diferem das aulas remotas em razão de pouca participação dos estudantes.

Assim como descrito por professores da Educação Básica, observou-se que durante o minicurso apesar de poucos alunos terem participado, todos participavam ativamente nos momentos reservados para a resolução de determinada atividade na modalidade síncrona, mas quase sempre pelo Chat. Essa constatação aconteceu na segunda semana, em que foi organizado

para o encontro uma atividade de resolução no momento síncrono. A partir dessa situação, continuou-se propondo a cada encontro uma atividade que permitisse a participação desses cursistas, com a intensão de ajudá-los na compreensão do conteúdo e das atividades semanais.

Tendo em vista os aspectos observados, verificou-se que os cursistas que participaram efetivamente dos encontros síncronos e da realização das atividades propostas conseguiram atingir os resultados esperados, com relação a compreensão do conceito de escala. Um outro item observado foi o de que os cursistas, optaram por realizar as atividades individualmente, talvez em razão de não pertencerem a mesma turma e por não se sentirem à vontade em se comunicarem uns com os outros.

O relato de experiência e a análise dos dados descrito neste trabalho reflete os estudos, as leituras e a experiência vivenciada pela licencianda ao ministrar um minicurso em uma modalidade diferente do ensino presencial. Com isso pode-se concluir que esse trabalho de pesquisa-intervenção foi de suma importância e enriquecedor não somente para os cursistas, mas também para a licencianda, que experienciou o ato de ensinar em uma modalidade diferente da propiciada pelo curso de licenciatura, que, até então, era presencial.

Em virtude do que foi relatado, buscou-se por atividades que despertassem o interesse dos alunos pelo estudo do campo conceitual associado ao conceito de escala, utilizassem recursos tecnológicos para sua realização e que associassem o conteúdo matemático com situações que contemplem a sua aplicação.

Como continuidade a essa pesquisa, compreende-se que seria importante investir um maior tempo para as atividades que fazem uso de programas como o SketchUp, pela dificuldade encontrada por alguns estudantes em manuseá-lo, assim como explorar a articulação com mais conceitos matemáticos. Um outro programa que percebemos que os estudantes gostaram de utilizar foi o Google Earth (versão Web), pois os cursistas demonstraram maior interesse em realizar as atividades com ele, assim como com o SketchUp. Observamos que a utilização de programas como esses possuem grande potencial para atrair a atenção e o interesse dos estudantes em realizar atividades matemáticas.

Em síntese é possível concluir que o trabalho de maneira geral cumpriu com os objetivos propostos, sobretudo o objetivo geral que era de fazer com que o minicurso contribuísse para a compreensão do conceito de escala por estudantes da Educação Básica. Além de contribuir no processo de ensino aprendizagem, identificou-se que o presente estudo possibilitou aos

participantes aprender ou que pelo menos tivessem noções de como utilizar os programas SketchUp e Google Earth.

REFERÊNCIAS

AMORIM, Lóren Grace Kellen Maia.; PEREIRA, Mariana Martins.; FREITAS, Maria Teresa Menezes. A matemática na construção de uma casa. ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, IX. 2007. Belo Horizonte/MG. **Anais [...]**. Universidade de Belo Horizonte.2007. p. 1-13. Disponível em: <http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/ix_enem/Html/posteres.html>; Acesso em: 15 abr. 2020.

BAIRRAL, Marcelo Almeida.; Plantas Baixas: Dinamizando e Concretizando o Ensino de Semelhança. ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6º; 1998. São Leopoldo/ RS. **Anais [...]**. Universidade do Vale dos Sinos. Jul., 1998. p. 198-199.

BEHAR, Patricia Alejandra. **Modelos pedagógicos em educação a distância**. Artmed Editora, 2009.

BELOTTI, Salua Helena Abdalla.; FARIA, Moacir Alves. **Relação Professor/Aluno**. Revista Eletrônica Saberes da Educação, v.1, n. 1, p.1-12, 2010. Disponível em: <<http://docs.uninove.br/arte/fac/publicacoes/pdfs/salua.pdf>>; Acesso em: 30 jun. 2020.

BITTAR, Marilena. MUNIZ, Cristiano Alberto. **A aprendizagem Matemática na perspectiva da Teoria dos Campos Conceituais**. Editora CRV. Curitiba, Brasil, 2009.

BOTTA, Luciene Souto. Explorando as características matemáticas da proporcionalidade, através de problemas. *In*: Encontro Nacional de Educação Matemática, V. 1995. São Paulo. **Anais [...]**, p.195- 196.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf> Acesso em: 12 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 maio 2016. Seção 1. p. 44-46. Disponível em: <<http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>>; Acesso em: 20 jul. 2020.

CARVALHO, Lilian Milena Ramos. et. al. Modelagem Matemática como uma alternativa pedagógica ao ensino dos tópicos “Razão e Proporção”, uma experiência no ensino fundamental. *In*: Encontro Nacional de Educação Matemática, X. 2010. Salvador (BA). **Anais[...]**. Disponível em: <https://atelierdigitas.net/CDS/ENEM10/artigos/RE/T14_RE509.pdf>; Acesso em: 20 jun. 2020.

CREPALDI, Celi Vasques. Aprendizagem Significativa de Conteúdos fundamentais relacionados à Proporcionalidade. *In*: Encontro Nacional de Educação Matemática, IV. 1992. Blumenau (SC). **Anais** [...], p.78.

DAMIANI, Magda Floriana *et al.* Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**. Disponível em: <<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/view/3822/3074>>; Acesso em: 19 jun. 2020.

DAMIANI, Magda Floriana. Sobre pesquisas do tipo intervenção. Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, **Anais do XVI Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino**. Campinas: UNICAMP, 2012.

GONÇALVES, Maria José Santana Vieira; FREITAS, José Luiz Magalhães. O Raciocínio Proporcional em alunos do 7º ano do Ensino Fundamental. *In*: Encontro Nacional de Educação Matemática, X. 2010. Salvador (BA). **Anais** [...]. Disponível em: <https://atelierdigitas.net/CDS/ENEM10/artigos/CC/T21_CC1434.pdf>; Acesso em: 20 jun. 2020.

HAUSER, Leonardo Antonio de Carvalho. **A teoria dos Registros de Representação Semiótica aplicada ao conceito de escala em livros didáticos de Geografia**. 2018. Dissertação (Mestrado em Geografia) - UEM. Maringá (PR). Disponível em: <<http://www.pge.uem.br/documentos-para-publicacao/dissertacoes-1/dissertacoes-2018/LeonardoACHauser.pdf>>; Acesso em: 10 abr. 2020.

HAUSER, Leonardo Antonio de Carvalho; SANTIL, Fernando Luiz de Paula; Oliveira, Alexandra Abdala Cousin. Teoria dos Registros de Representação Semiótica aplicada ao conceito de escala cartográfica em livros didáticos de geografia. **Geingá: Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia**, v. 11, n. 1, p. 46-71, 2019. Disponível em: <<http://186.233.154.236/laboratorio/ojs/index.php/Geingá/article/view/40096/21001>>; Acesso em: 20 jun. 2020.

IBGE. Conceitos Gerais- O que é cartografia? - Escala. **Atlas Escolar**. Disponível em: <<https://atlasescolar.ibge.gov.br/conceitos-gerais/o-que-e-cartografia/escala.html>>; Acesso em: 21 jun. 2020.

KLUTH, Verilda Speridião. Vereda Fenomenológica na iniciação à docência: Razão e Proporção. *In*: Encontro Nacional de Educação Matemática, XI. 2013. Curitiba (PR). **Anais**[...]. Disponível em: <http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/2429_1187_ID.pdf>; Acesso em: 23 jun. 2020.

LUVISON, Cidinéia da Costa.; SILVA, Luzia Batista de Oliveira. Narrando Experiências sobre medidas, planta e escala no 3º ano do ensino fundamental. Encontro Nacional de Educação Matemática, 12º; 2016. São Paulo/SP. **Anais** [...]. Universidade Cruzeiro do Sul. Jul, 2016. p. 1-12. Disponível em:

<http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/5916_3230_ID.pdf>; Acesso em: 23 jun. 2020.

MALTEMPI, Marcus Vinicius. Educação Matemática e tecnologias digitais: reflexões sobre prática e formação docente. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**. Editora da Ulbra. Vol. 10.; p.50- 67; 2008. Disponível em: <<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/78/70>>; Acesso em: 14 maio 2020.

MARQUES, Camila. *et al.*; Conexões entre a Matemática e a Geografia: Proposta de um Trabalho Interdisciplinar na Educação Básica. ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11º; 2013. Curitiba/ PR. **Anais** [...]. Pontifícia Universidade Católica do Paraná –PUCPR. Jul, 2013. p. 1-8. Disponível em: <http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/2895_1888_ID.pdf >; Acesso em: 15 abr. 2020.

MARQUES, Janaína Carneiro. CHISTÉ, Priscila de Souza. O Ensino do desenho técnico mediado pela matemática, história da arquitetura e computação gráfica. *In*: Encontro Nacional de Educação Matemática, XII. 2016. São Paulo. **Anais** [...]. Disponível em: <http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/6965_3181_ID.pdf>; Acesso em: 20 jun. 2020.

MOREIRA, Marco Antônio. A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 7, n. 1, 2002. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/141212/000375268.pdf?sequence=1>>; Acesso em: 03 jul. 2020.

MOZZER, Nilmara Braga. **O entendimento conceitual do processo de dissolução a partir da elaboração de modelos e sob a perspectiva da teoria dos campos conceituais**. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUBD-9FUG8A>>; Acesso em: 03 jul. 2020.

NOGUEIRA JÚNIOR, Darcio Costa. Ensino de Razão e Proporção na Perspectiva Curricular de Rede. *In*: Encontro Nacional de Educação Matemática, X. 2010. Salvador (BA). **Anais**[...]. Disponível em: <https://atelierdigitas.net/CDS/ENEM10/?info_type=ccientifica&lang_user=>>; Acesso em: 10 abr. 2020.

NORMA OPERACIONAL N° 4/2020. Diretrizes operacionais para a oferta das atividades de ensino remoto emergenciais (AERES). Disponível em: <https://sites.unipampa.edu.br/prograd/files/2020/08/norma-operacinal-n-o-4-2020_diretrizes-operacionais-para-oferta-das-atividades-de-ensino-remoto-emergenciais.pdf>; Acesso em: 20 fev. 2021.

OLIVEIRA, Eduarda Santos. DURO, Mariana Lima. Razão e Proporção para o Ensino. *In: Encontro Nacional de Educação Matemática, XIII*. 2019. Cuiabá (MT). **Anais[...]**. Disponível em: <<https://sbemmatogrosso.com.br/xiiienem/anais.php>>; Acesso em: 20 jun. 2020.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. BOTTA, Luciene Souto. ANDRADE, Silvanio. Frações, porcentagens e relações proporcionais via resolução de problemas. *In: Encontro Nacional de Educação Matemática, V*. 1995. São Paulo. **Anais[...]**, p.126- 127.

PAIVA, Vera Lúcia Menezes de Oliveira e. Reflexões sobre ética e pesquisa. **Rev. bras. linguíst. apl.**, Belo Horizonte, v. 5, n. 1, p. 45-61, 2005. Disponível em <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S198463982005000100003&lng=p&t&nrm=iso>. Acesso em: 23 jul. 2020.

PALFREY, Jonh; GASSER, Urs. **Nascidos na era digital: entendendo a primeira geração de nativos digitais**. Porto alegre: Artmed, 2011.

PONTE, João Pedro. **Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação**. Educação matemática: Temas de investigação (pp. 185-239). Lisboa: Instituto de Inovação Educacional. Disponível em: <<https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/2985/1/92-Ponte%20%28Concep%C3%A7%C3%B5es%29.pdf>>; Acesso em: 01 jun. 2020.

PONTES, Edel Alexandre Silva. A ARTE DE ENSINAR E APRENDER MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM SINCRONISMO IDEAL ENTRE PROFESSOR E ALUNO. **Revista Psicologia & Saberes**, v. 7, n. 8, p. 163-173, 2018.

PONTES, Maria Gilvanise de Oliveira. Medidas e Proporcionalidade na Escola e no Mundo do Trabalho. *In: Encontro Nacional de Educação Matemática, VI*. 1998. São Leopoldo (RS). **Anais[...]**, p. 449-450.

PORTELA, Gilda Maria Quitete. SILVA, Maria Palmira da Costa. Um novo enfoque para o trabalho das razões e proporções. *In: Encontro Nacional de Educação Matemática, II*. 1988. Maringá (PR). **Anais[...]**, p. 95.

PREDIGER, Juliane; BERWANGER, Luana; MÖRS, Marlete Finke. Relação entre aluno e Matemática: reflexões sobre o desinteresse dos estudantes pela aprendizagem desta disciplina. **Revista Destaques Acadêmicos**, [S.l.], v. 1, n. 4, fev. 2013. ISSN 2176-3070. Disponível em: <<http://univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/39>>. Acesso em: 01 jun. 2020.

ROCHA, Maria Lúcia Pessoa Chaves Rocha. **Matemática e Cartografia: Como a Cartografia pode Contribuir no Processo de Ensino-Aprendizagem da Matemática?** Dissertação de Mestrado. NPADC/UFPA, 2004. Disponível em: <http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/3223/1/Dissertacao_MatematicaCartografia.pdf>; Acesso em: 10 maio 2020.

ROSA, Célia N. Pires da Rosa; BRITO, Luiz Fernando L.; SOUZA, Moema Ludwig. Razões e Proporções na Vida Real. *In: Encontro Nacional de Educação Matemática, III*. 1990. Natal (RN). **Anais[...]**, p. 34.

RUIZ, Adriano Rodrigues. O Ensino do Conceito de Proporcionalidade. *In: Encontro Nacional de Educação Matemática*, I. 1987. São Paulo. **Anais**[...], p. 63-64.

SANTANA, Alda da Cássia Zanin; ATZINGEN, Sandra Voltani; ALVES, Marria Lourdes Maroso. Projeto Interdisciplinar envolvendo as disciplinas de Ciências, Geografia e Matemática nas 5ª séries do 1º grau- ano de 1994- visita ao observatório astronômico. *In: Encontro Nacional de Educação Matemática*, V. 1995. São Paulo. **Anais**[...], p.149- 150.

SANTOS, Ueslei Galvão do Rosário; LÔBO, Wériton de Souza.; Uma Proposta Interdisciplinar: O Sistema Solar em Escalas. ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XI. 2013. Curitiba/ PR. **Anais** [..]. Pontifícia Universidade Católica do Paraná –PUCPR. Jul, 2013. p. 1-6. Disponível em: <http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/2696_1262_ID.pdf>; Acesso em: 15 abr. 2020.

SCHIEHL, Edson Pedro.; GASPARINI, Isabela. Contribuições do Google Sala de Aula para o Ensino Híbrido. **Revista Novas Tecnologias na Educação**. CINTED-UFRGS. V. 14 nº 02, dez., 2016.

SCHMITT, Tânia; SEIMETZ, Rui. Razões e Taxas. *In: Encontro Nacional de Educação Matemática*, IX. 2007. Belo Horizonte (MG). **Anais**[...]. Disponível em: <http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/ix_enem/Html/minicursos.html>; Acesso em: 10 abr. 2020.

SILVA, Marcos Noé Pedro. Escalas Matemáticas. Mundo Educação. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/matematica/escalas-matematicas.htm>>; Acesso em: 20 fev. 2021.

SILVA, Veleida Anahi da. Relação com o saber na aprendizagem matemática: uma contribuição para a reflexão didática sobre as práticas educativas. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n. 37, p. 150-161, 2008.

SOARES, Maria da Silveira Soares. **Proporcionalidade um conceito formador e unificador da matemática: uma análise de materiais que expressam fases do currículo da educação básica**. 2016. 250 f. Tese (Doutorado em Educação nas Ciências). Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2016.

SOARES, Maria Arlita da Silveira; NEHRING, Cátia Maria. Proporcionalidade como função: Uma análise de livros didáticos do ensino médio. *In: Encontro Nacional de Educação Matemática*, XI. 2013. Curitiba (PR). **Anais**[...]. Disponível em: <http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/1741_1524_ID.pdf>; Acesso em: 23 abr. 2020.

TINOCO, Lucia Arruda de Albuquerque. PORTELA, Gilda Maria Quitete. SILVA, Maria Palmira de Costa. A Proporcionalidade e o Pensamento Algébrico. *In: Encontro Nacional de Educação Matemática*, X. 2010. Salvador (BA). **Anais**[...]. Disponível em:

<https://atelierdigitas.net/CDS/ENEM10/artigos/MC/T4_MC603.pdf>; Acesso em: 13 abr. 2020.

TINOCO, Lucia Arruda de Albuquerque; PORTELA, Gilda Maria Quitete.; SILVA, Maria Palmira da Costa. Uma nova proposta para o ensino de proporções. *In: Encontro Nacional de Educação Matemática*, V. 1995. São Paulo. **Anais**[...], p. 124- 125.

UNICESUMAR. Educação à Distância. **Blog**. Diferença entre Ensino Remoto e EAD. Disponível em: <<https://www.unicesumar.edu.br/blog/diferenca-entre-ensino-remoto-e-ead/>>; Acesso em: 20 fev. 2021.

VERGNAUD, Gérard. O que é aprender? In: BITTAR, Marilena. MUNIZ, Cristiano Alberto (Orgs.). **A aprendizagem matemática na perspectiva da Teoria dos Campos Conceituais**. Curitiba: Editora CRV, 2009.

ZANELLA, Marli Schmitt. BARROS, Rui Marcos de Oliveira. **Teoria dos Campos Conceituais: Situações problemas da estrutura aditiva e multiplicativa de Naturais**. Curitiba: Editora CRV, 2014.

APÊNDICES

APÊNDICE A- Atividade Assíncrona I: “O uso de conhecimentos matemáticos na construção de mapas”

Link de acesso ao formulário: <https://forms.gle/h4phvjwpZdR8Wtpd8>

1-) Realize a leitura do texto abaixo e após responda as perguntas através da observação das imagens a seguir:

Texto:

**A importância da Matemática na construção dos mapas
Você sabia que para construção de mapas temos uma ciência chamada de Cartografia?**

A Cartografia, arte de fazer mapas, tem uma história antiga, que remonta a milênios antes de Cristo. Nos tempos modernos, a partir de meados do século XV, a elaboração de mapas tornou-se uma atividade de interesse crescente, principalmente devido às grandes navegações, que exigiam mapas cada vez mais confiáveis. Desde a origem da Cartografia, a Matemática sempre constituiu a base para a formulação e construção do conteúdo desse campo do conhecimento, da representação gráfica da superfície terrestre e dos objetos geográficos. Escala, proporções, coordenadas geográficas, projeções cartográficas, fuso horário, e muitos outros, são conceitos matemáticos fundamentais para a leitura de mapas.

Fonte: <<https://mundogeo.com/2008/05/31/gis-cartografia-e-matematica/>>;

Marque a alternativa que não está presente no texto acima:

- () Planta baixa é o nome que se dá ao desenho de uma construção feita, em geral, a partir do corte horizontal à altura de 1,5m a partir da base.
- () A partir de meados do século XV, a elaboração de mapas tornou-se uma atividade de interesse crescente.
- () Escala, proporções, coordenadas geográficas, projeções cartográficas, fuso horário, e muitos outros, são conceitos matemáticos fundamentais para a leitura de mapas.

2-) Realize uma observação atenta das imagens abaixo para responder a próxima questão.

Figura 01: Mapa do Brasil	Figura 02: Mapa do Rio Grande do Sul	Figura 03: Imagem da cidade de Caçapava do Sul
---------------------------	--------------------------------------	--

- a) zoom
- b) mapa
- c) quadro

3.2) A é representada por um pequeno segmento de reta graduado.

- medida
- escala numérica
- escala gráfica

3.3) A é estabelecida através de uma relação matemática, normalmente representada por uma razão.

- escala numérica
- escala cartográfica
- escala grande

3.4) Para a elaboração de mapas de superfícies muito extensas é necessário que sejam utilizadas escalas que muito os elementos representados.

- aumentam
- reduzam
- ampliem

3.5) As escalas são aquelas que reduzem menos o espaço representado pelo mapa e, por essa razão, é possível um maior detalhamento dos elementos existentes.

- médias
- pequenas
- grandes

APÊNDICE B- Atividade Assíncrona II: “Explorando o significado de escala grande e escala pequena”



Minicurso: A Escala Numérica em Situações Cotidianas

Obs.1: Responda as questões a seguir para que possamos acompanhar seu progresso no curso. Caso tenha alguma dúvida nos chame no WhatsApp ou envie um recado no Classroom. Estamos à disposição para ajudá-los 😊!

Obs.2: Essas atividades contarão como horas para a certificação.

Atividade II: Escala Grande e Escala Pequena - Parte 1

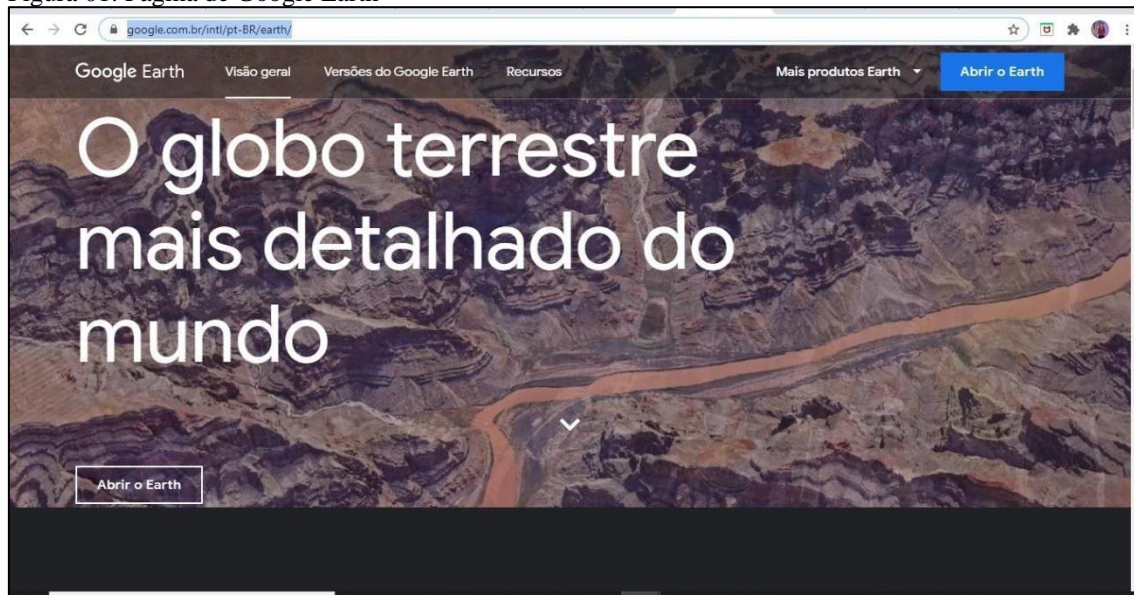
Nome completo:

Observe as etapas abaixo para realizar a atividade:

1º) Acesse o *Google Earth* pelo seguinte link: <https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/>.

2º) Clique com mouse onde diz “Abrir o Earth” (conforme a figura 01);

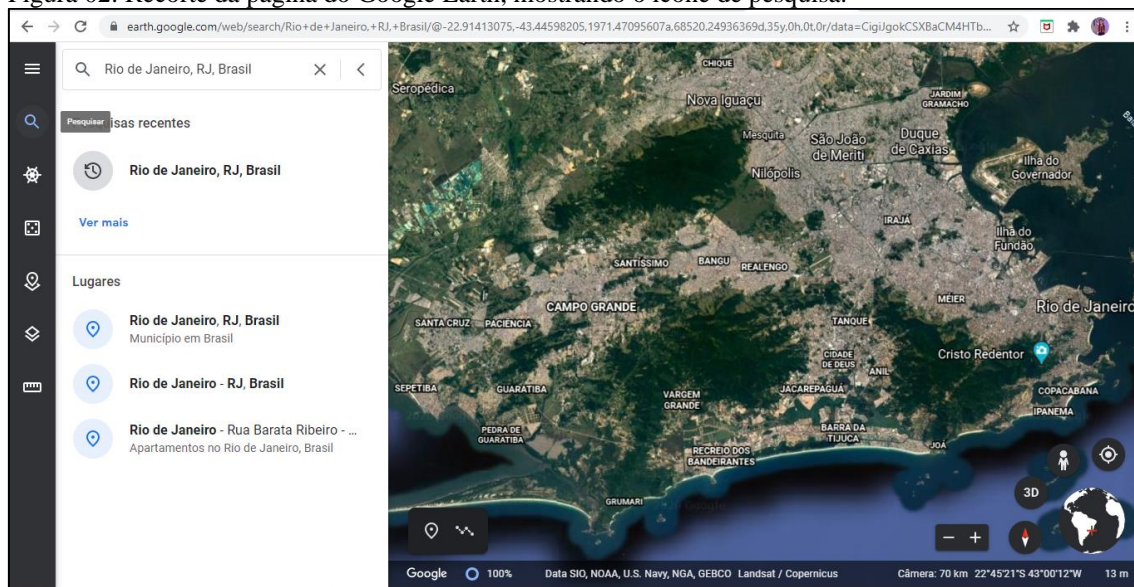
Figura 01: Página de Google Earth



Fonte: Acervo da autora.

3º) Digite o seu endereço no canto superior esquerdo da tela do computador, no campo chamado "Pesquisar", conforme Figura 02.

Figura 02: Recorte da página do Google Earth, mostrando o ícone de pesquisa.



Fonte: Acervo da autora.

4º) Observe o local onde você mora, sob diferentes níveis de detalhes, para isso utilize o recurso zoom aproximação ou afastamento, conforme a imagem exemplificada na Figura 03.

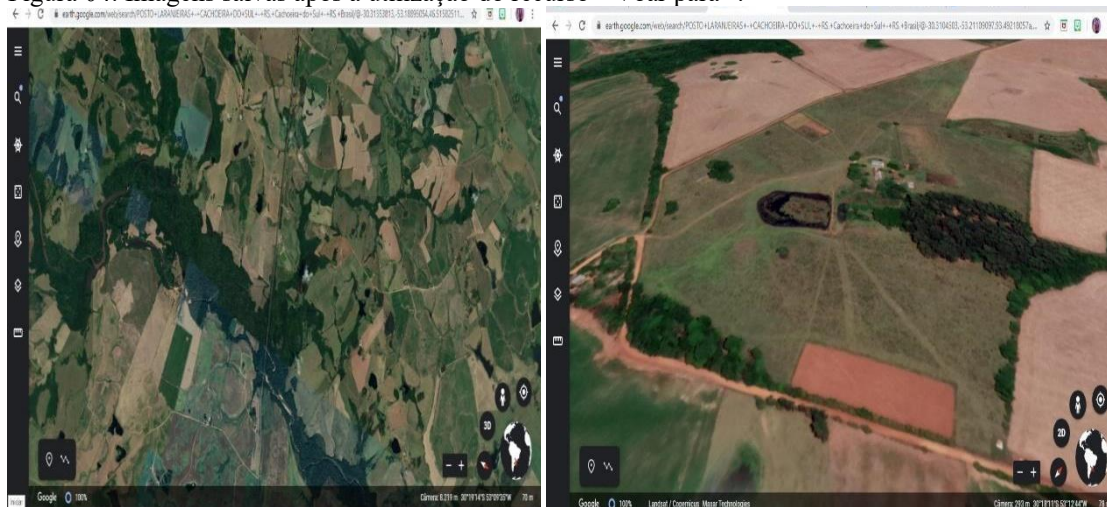
Figura 03: Recorte da ilustração do ícone de zoom.



Fonte: Acervo da autora.

5º) Faça como na Figura 04, tire um print da tela usando as teclas "Ctrl + PrtSc" e insira-o neste arquivo conforme o exemplo abaixo.

Figura 04: Imagens salvas após a utilização do recurso “Voar para”.



Fonte: Acervo da autora.

Atenção: Escolha duas imagens (seguindo as etapas do modelo acima), observe seus detalhes e responda:

Qual das duas imagens apresenta mais detalhes? Por quê?

Insira aqui neste quadro as suas imagens e as compare.

--	--

Atividade II: Escala Grande e Escala Pequena - Parte 2

Localize sua cidade no Google Earth Web e siga as orientações a seguir para realizar as atividades:

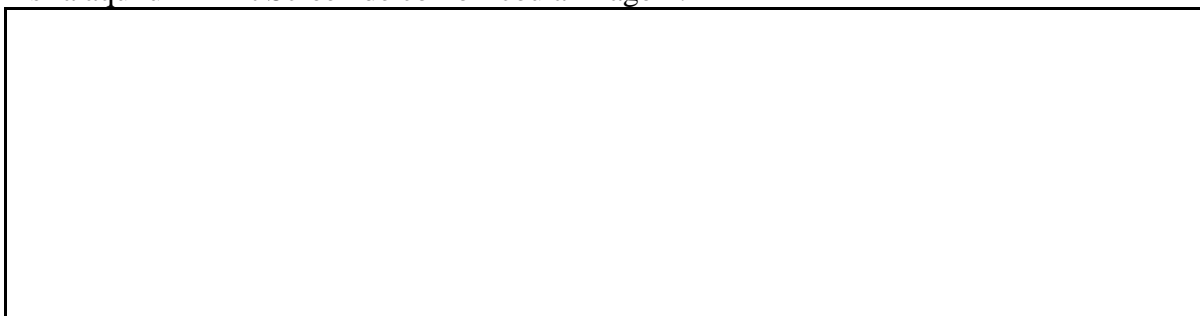
Assista o vídeo a seguir, ele irá lhe auxiliar na compreensão dos conceitos relacionados à cartografia: https://youtu.be/tR_rXa4BdpE.

Atenção: Você encontrará um vídeo contendo orientações que o ajudarão a compreender melhor esta tarefa no Classroom da turma, ou também pode acessar através deste link:

<https://youtu.be/Y51SNCstiw8>

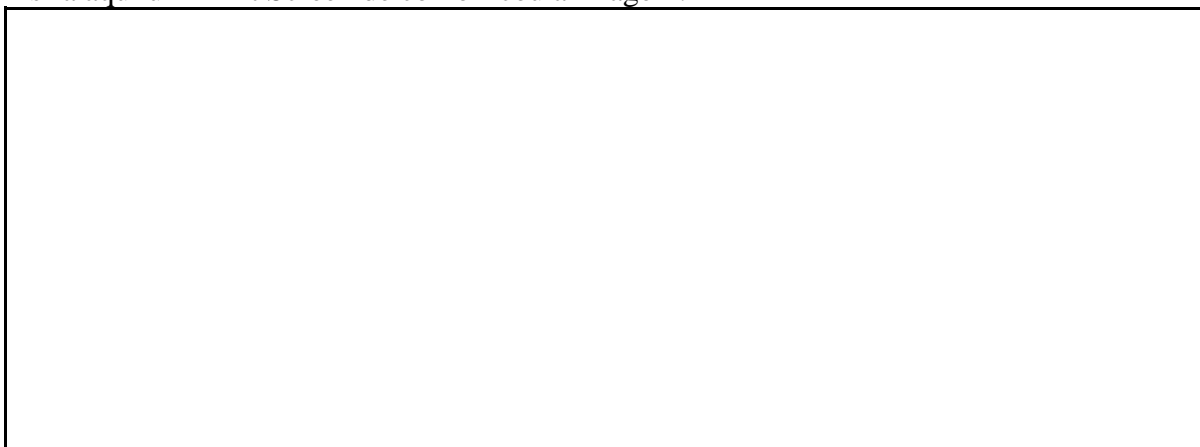
1º- Crie 3 pontos no mapa, dê nome conforme o local (escolhido) ou poderá também dar nomes fictícios, e registre(anote) suas coordenadas (latitude e longitude).

Insira aqui um Print Screen de como ficou a imagem:



2º- Crie 3 linhas, ligando os pontos no mapa, para definir sua orientação. Após escreva a orientação/ sentido de cada linha de acordo com o segmento de cada ponto marcado (se é norte, sul, leste, oeste, nordeste, noroeste, sudeste ou sudoeste).

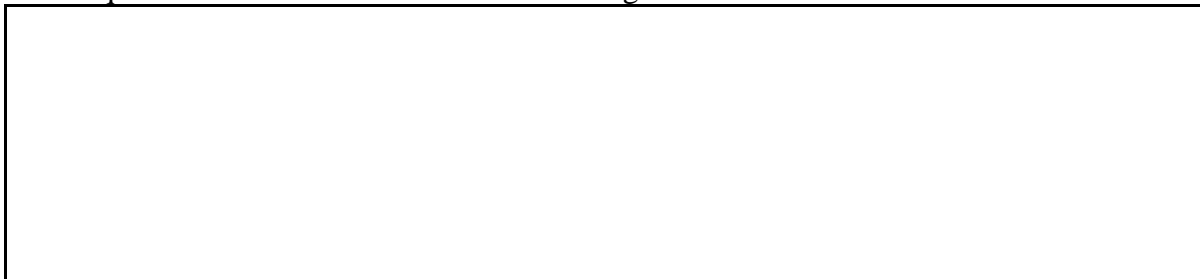
Insira aqui um Print Screen de como ficou a imagem:



3º- Meça as 3 linhas que ligam os pontos (utilizando a ferramenta régua do programa, em metros) e escreva a medida de cada distância.

Obs.: Se for pelo celular, meça uma linha ligando o primeiro ponto, e em seguida quando for ligar a outra linha irá perceber que terá que ir descontando o valor para obtenção da medida de cada linha, então vá tirando os prints e inserindo no quadro abaixo.

Insira aqui um Print Screen de como ficou a imagem:



4º- Faça um zoom sobre a imagem. Usando uma régua, meça na tela do computador ou do celular a distância entre os pontos, para realizar o cálculo da escala do seu mapa/imagem. Concluída essa etapa, verifique qual escala é maior e menor, e descreva o nível de detalhamento (suas considerações acerca da sua compreensão a partir dos valores a que chegou).

Exemplo: Na Figura 1, observa-se com maiores detalhes as casas, portanto a escala é maior (...).

Insira aqui as fotos da sua régua no momento em que você está medindo a imagem (sobre cada linha):



Descreva neste quadro as suas considerações e o cálculo da escala:





APÊNDICE C- Atividade Assíncrona III: Construção de Planta baixa e situações problemas envolvendo escala numérica”



Minicurso: A Escala Numérica em Situações Cotidianas

Obs.1: Responda as questões a seguir para que possamos acompanhar seu progresso no curso. Caso tenha alguma dúvida, nos chame no WhatsApp ou envie um recado no Classroom. Estamos à disposição para ajudá-los 😊 !

Obs.2: Essas atividades contarão como horas para a certificação.

Atividade III: Exercícios sobre Escala Numérica e Planta Baixa

Nome completo:

Atenção: Para resolver as atividades a seguir, você poderá registrar suas respostas escrevendo neste documento ou também poderá colocar uma foto caso opte por resolver no seu caderno.

1-) Proposta de atividade:

Imagine que você adquiriu um terreno com uma área de 100 metros quadrados, decidindo a partir disso construir uma casa. Antes de construí-la, resolveu planejá-la através de uma representação chamada Planta Baixa (da qual representa uma construção em tamanho reduzido). Logo, construa seu ambiente de moradia (no papel quadriculado ou através do documento de Word) baseando-se no tamanho do terreno que você comprou.

Observação: Para a realização desta atividade será necessário que você utilize uma folha de papel quadriculado (conforme a figura 01) ou poderá também realizá-la usando o Word com algumas de suas ferramentas.

Caso opte por representar a planta baixa no editor de texto (Word), acesse o tutorial disponível no YouTube intitulado “Como criar a planta de uma casa 2D no Word”.

Acesse o tutorial através do link ou pelo QR Code a seguir:

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=B35n3DM8Itg>

Abra a câmera do seu smartphone e aponte para o QR Code abaixo:

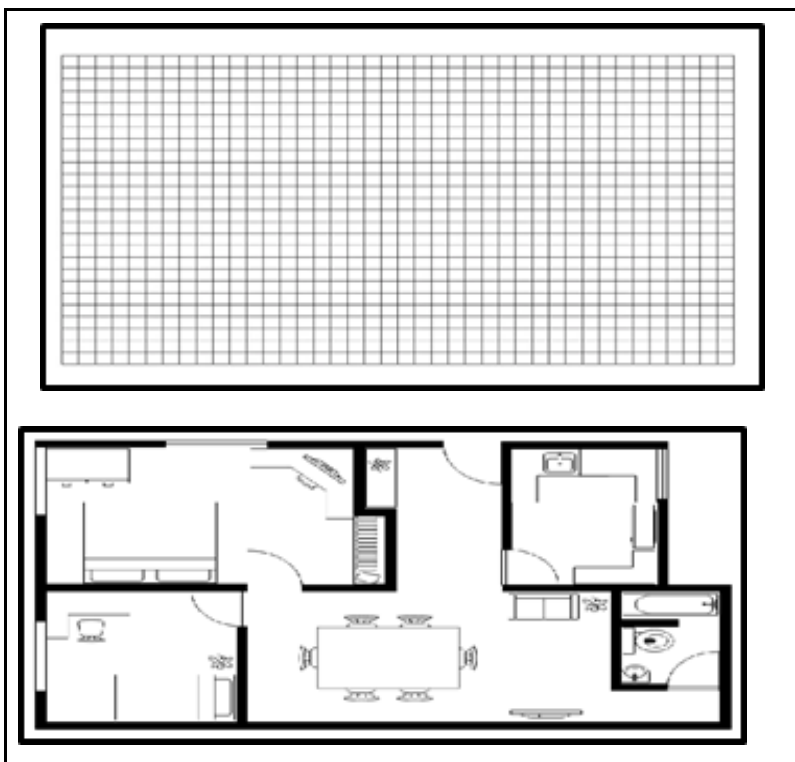


Sugestões:

- Utilize sua criatividade para criar a planta da casa;
- Dê nome a cada ambiente do interior dela;
- Descreva as medidas de cada espaço do interior da casa através da inserção de uma caixa de texto dentro do cômodo ou em uma descrição abaixo.
- Utilize como base uma unidade de medida reduzida para expressar a medida na representação real. Exemplo: Digamos que dois quadradinhos na folha do papel quadriculado equivalem a 1 metro na medida real.
- Lembre-se de explicitar em um breve parágrafo uma explicação das medidas representativas que você usou na construção.
- Para estimar determinada dimensão, lembre-se de comparar com um espaço real.

Obs.: Lembre-se que o terreno adquirido foi de 100 m², ou seja, torna-se importante realizar cálculos prévios para cada espaço a ser representado na planta para que a casa planejada não ultrapasse a medida do terreno.

Figura 01: Ilustração de um exemplo de uma planta baixa



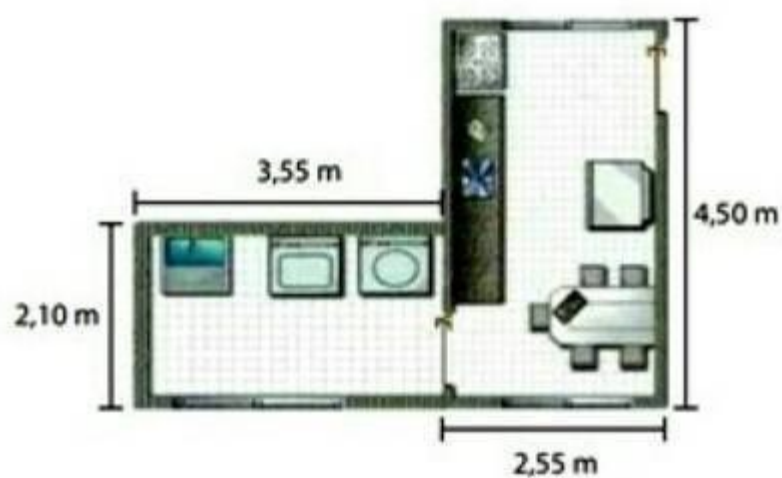
Insira aqui a foto da sua construção.



Preencha a tabela abaixo conforme as medidas apresentadas na planta (sem considerar a espessura das paredes).

Ambiente	Área (m ²)	Perímetro (m)

2-) A figura a seguir mostra a planta baixa da cozinha e da área de serviço de um apartamento. Considerando desprezível a espessura das paredes, determine a área total da superfície das dependências mostradas.



- a) $18,93 \text{ m}^2$
- b) $17,75 \text{ m}^2$
- c) $12,70 \text{ m}^2$
- d) $11,95 \text{ m}^2$
- e) $9,55 \text{ m}^2$

Registre aqui o desenvolvimento da sua resposta:

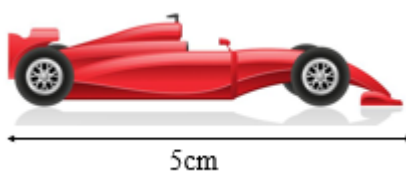
--

3-) Um mapa de escala 1 : 300 000 apresenta uma distância de 15 cm entre os pontos A e B. Dessa forma, a correta distância entre esses dois pontos, na realidade é:

- a) 30 km
- b) 45 km
- c) 75 km
- d) 90 km
- e) 150 km

Registre aqui o desenvolvimento da sua resposta:

4-) Qual é o comprimento real do carro representado a seguir na figura, sabendo que foi desenhado usando uma escala de 1 : 90 ?



Registre aqui o desenvolvimento da sua resposta:

5-) Observe a miniatura do skate representado abaixo, que tem o comprimento indicado na figura. A razão entre o comprimento da miniatura e o comprimento real do skate é 1 para 10. Calcule o comprimento real do skate.

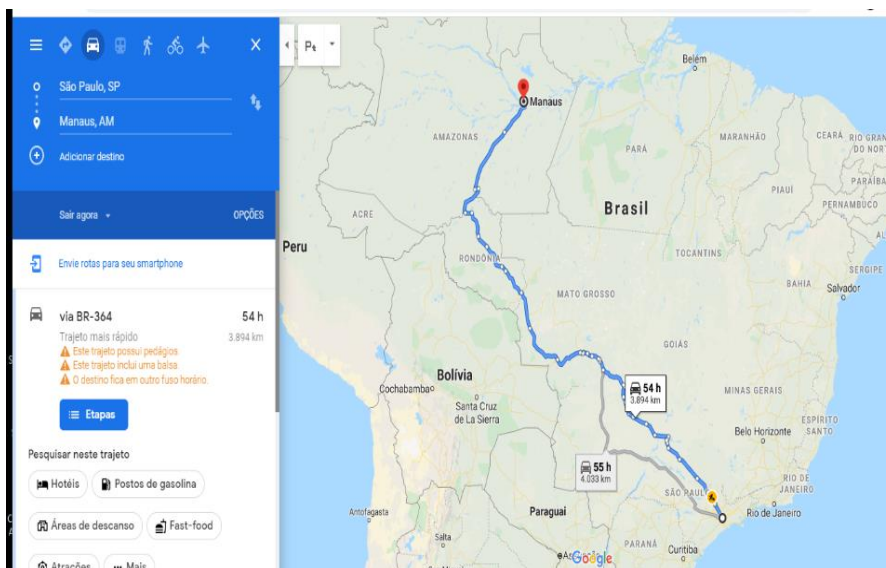


Registre aqui o desenvolvimento da sua resposta:

6-) Ana quer viajar de São Paulo até Manaus e por curiosidade pegou sua régua e mediu a distância no mapa entre essas duas cidades, constatando que, no mapa, a distância entre elas é de 8 cm. Este fato a deixou intrigada para saber a distância real entre ambas. Sabendo que a escala em que o mapa está representado é de 1: 35.000000, e que a medida que Ana obteve com uso da régua foi de 8 cm entre as cidades, determine a distância real entre ambas (lembre-se que a distância representada no mapa foi medida em cm, mas a medida real é em km).

Figura 01: Ilustração da situação problema.

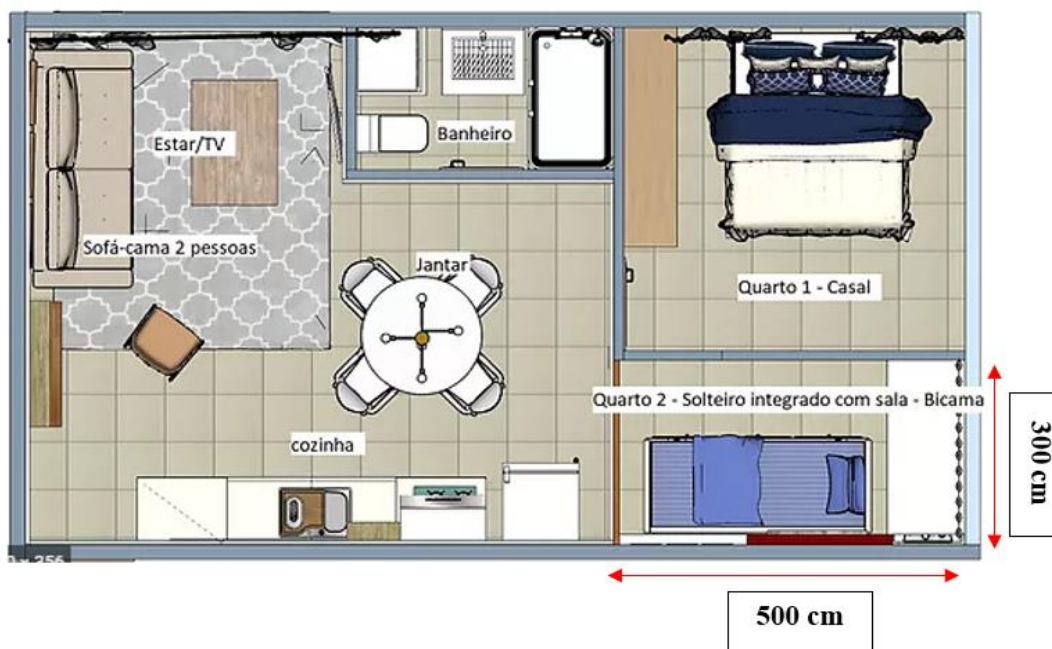
Qual será a medida real entre essas duas cidades e como posso calcular isso? Você pode me ajudar?



Fonte: Acervo da autora.

Registre aqui o desenvolvimento da sua resposta:

7-) Pedro recebeu um aumento de salário e resolveu investir na reforma da casa, a começar pelo seu quarto na troca de piso. Sabendo que o quarto de Pedro possui as seguintes dimensões expressas na planta baixa a seguir, responda:



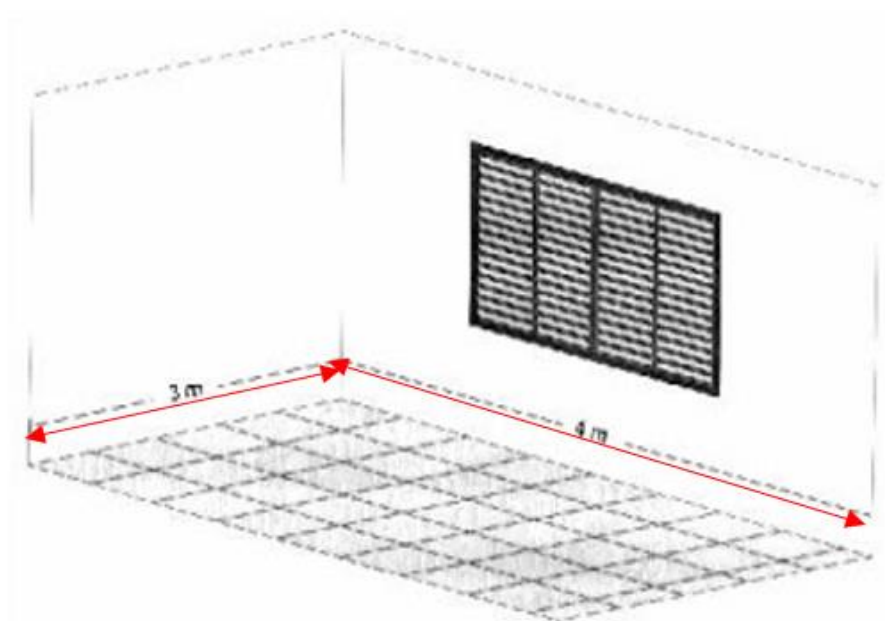
a-) Qual é a área total (m^2) do quarto?

Registre aqui o desenvolvimento da sua resposta:

b-) Se Pedro for utilizar um piso de (20 x 20) cm; quantas unidades serão necessárias para fazer toda a área do quarto?

Registre aqui o desenvolvimento da sua resposta:

8-) Para revestir o cômodo abaixo (3,0 x 4,0) m, quantos pisos de (30 x 15) cm será necessário comprar?



Registre aqui o desenvolvimento da sua resposta:

APÊNDICE D- Atividade Assíncrona IV: Construção de Maquete 3D usando o SketchUp**Minicurso: A Escala Numérica em Situações Cotidianas**

Obs.1: Responda as questões a seguir para que possamos acompanhar seu progresso no curso. Caso tenha alguma dúvida, nos chamem no WhatsApp ou envie um recado no Classroom. Estamos à disposição para ajudá-los 😊 !

Obs.2: Essas atividades contarão como horas para a certificação.

Atividade IV: Usando o SketchUp Make - versão 2017 ou o SketchUp online

Atenção: Nesta primeira parte são apresentadas as instruções para baixar o programa. A atividade pode ser realizada também através do programa na versão online em pode ser acessado através do link: <https://www.sketchup.com/pt-BR/plans-and-pricing/sketchup-free>.

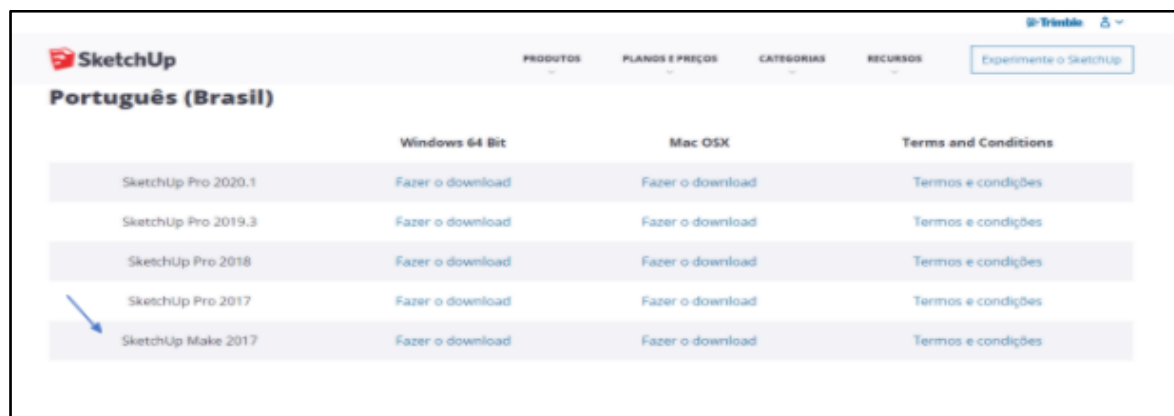
Nome completo:

Instruções para obter o programa:

1º ETAPA: Abra o seu navegador e insira o link: <https://www.sketchup.com/pt-BR/download/all> (para realizar o download do programa).

2º ETAPA: Após acessar a página através do link, desça com o seu cursor do mouse até chegar a seguinte seção, conforme a figura 01 abaixo.

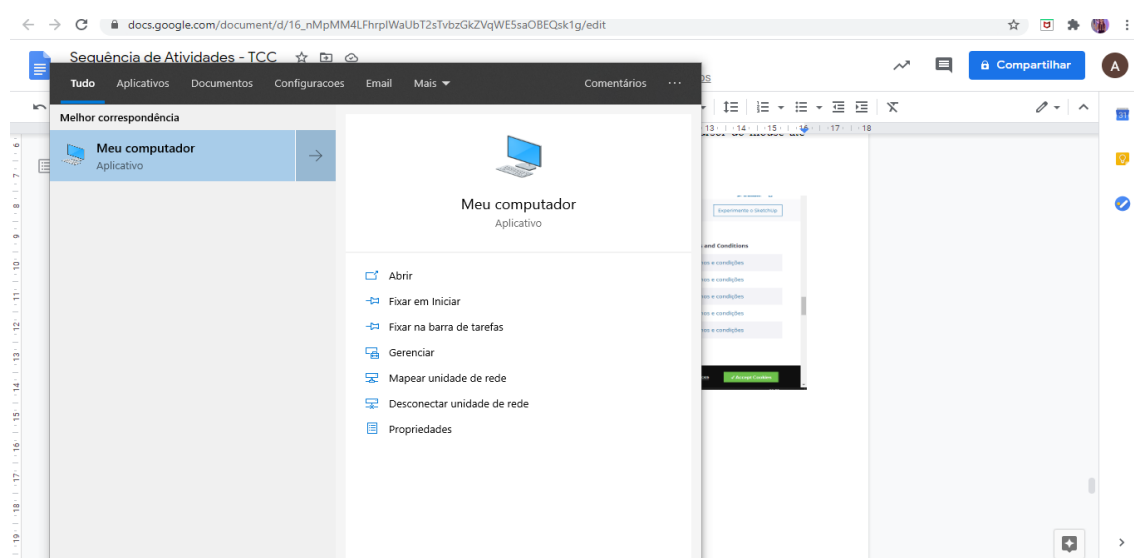
Figura 01: Seção indicando onde você terá que chegar.



Fonte: Acervo da autora

3º ETAPA: Antes de baixar o arquivo verifique qual é o seu sistema operacional, para isso siga os passos a seguir.

Figura 02: Digite no ícone de pesquisa: “Meu computador”, dê dois cliques para abrir o aplicativo.



Fonte: Acervo da autora.

- Clique com o botão direito do mouse, ou também, caso apareçam as opções listadas a seguir da imagem de “Meu computador”, entre onde está escrito “Propriedades”.
- Logo ao abrir o ícone “Propriedades”, faça uma leitura atenta e verifique qual é o sistema instalado na sua máquina para que possa baixar o programa corretamente.

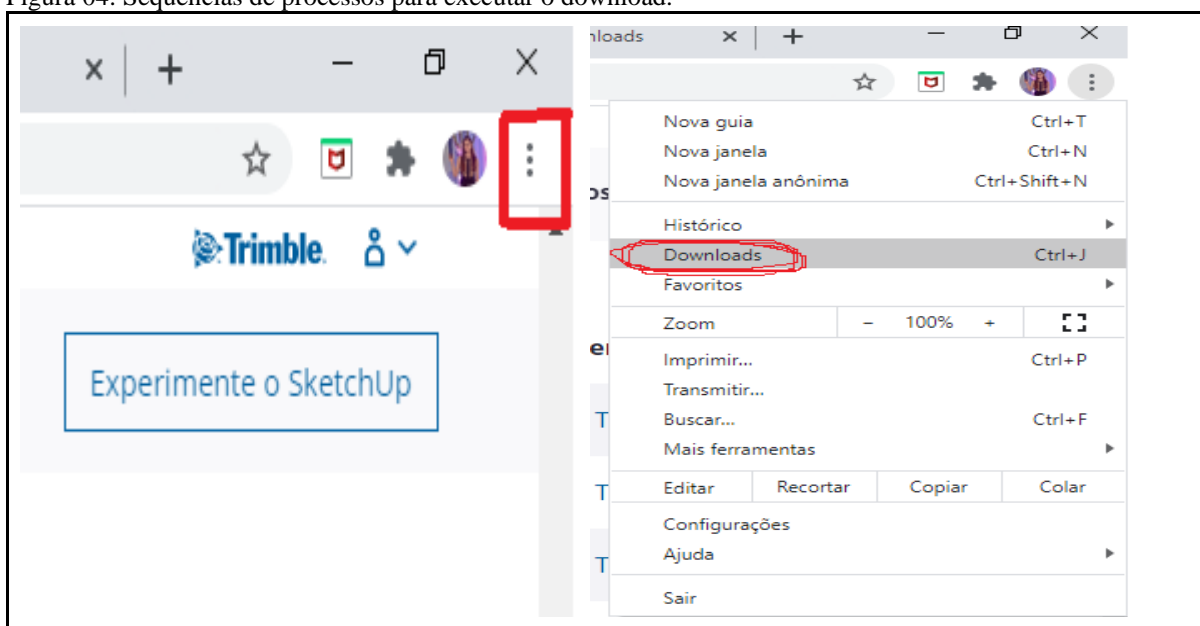
Figura 03: Imagem de localização após os passos mencionados até aqui.

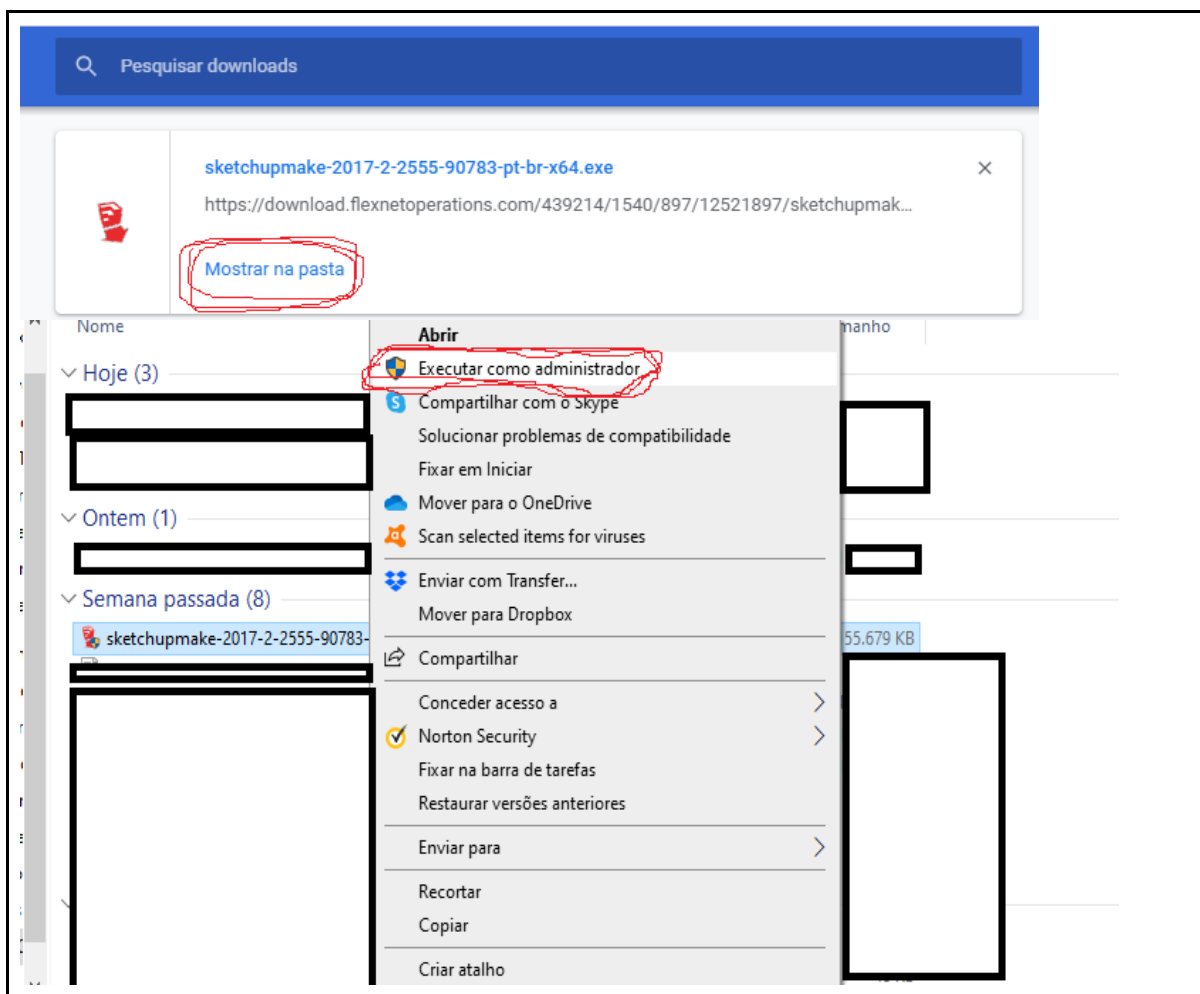
Sistema	
Fabricante:	[REDACTED]
Modelo:	[REDACTED]
Processador:	[REDACTED]
Memória instalada (RAM):	[REDACTED]
Tipo de sistema:	Sistema Operacional de 64 bits, processador com base em x64
Caneta e Toque:	[REDACTED]

Fonte: Acervo da autora.

4º ETAPA: Após ter verificado qual é o seu sistema operacional, observe que ali nas opções de escolhas do SketchUp, têm a opção do SketchUp Pro 2017 (que é uma versão paga do programa) e têm também a versão SketchUp Make (versão gratuita) que é a sugerida para o desenvolvimento das atividades deste minicurso.

Figura 04: Sequências de processos para executar o download.

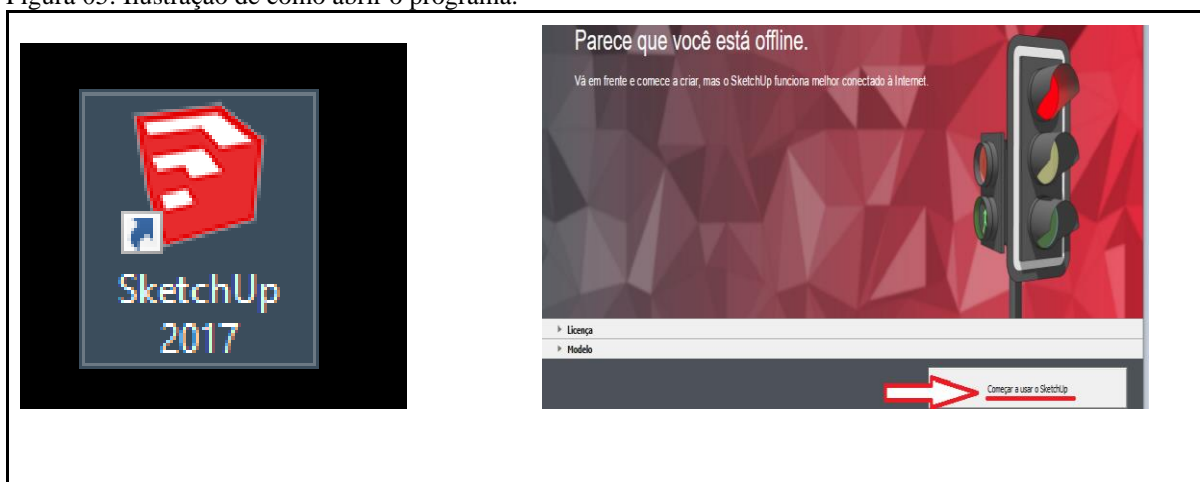




Fonte: Acervo da autora.

5º ETAPA: Após realizar todos os procedimentos mencionados acima, aparecerá um atalho na área de trabalho do seu computador ou notebook para entrar no programa, conforme Figura 5.

Figura 05: Ilustração de como abrir o programa.



Fonte: Acervo da autora

Proposta de atividade:

Imagine que você é arquiteto(a) e está participando de um processo seletivo. Para ser avaliado neste processo, a banca examinadora lhe pediu a construção uma planta baixa em 3D (três dimensões), possibilitando a projeção de paredes erguidas, o que permite uma melhor visualização do projeto. Não esqueça de estabelecer o valor da representação em escala. Será importante que você imprima a sua construção, para que possa observar e descrever as relações das quais chegou.

Registre aqui a sua resposta, da escala estabelecida:

Atenção: Disponibilizamos no Classroom alguns vídeos contendo instruções.

Orientações:

1ª) Lembre-se sempre de tomar como referência medidas reais para a construção, bem como alturas das paredes, largura, entre outros objetos de estudo que se façam necessários.

2ª) Antes de começar a construção, realize uma pesquisa das medidas reais dos itens que você irá construir, bem como altura de uma parede, altura e largura de portas, janelas, paredes etc. Se for anotar no seu caderno as medidas para ter uma referência insira a foto aqui ou digite aqui no documento mesmo.

Registre aqui a sua resposta, desta etapa:

3ª) Monte uma tabela, que contenha duas colunas, uma com os nomes dos cômodos e área da superfície desses cômodos, conforme as medidas que você inseriu/estabeleceu na sua construção.

Registre aqui a sua resposta, desta etapa:



4ª) Explique aqui neste quadro as suas percepções, com relação ao desenho imprimido (contendo a maquete) e a representação dela no programa SketchUp.

Registre aqui a sua resposta, desta etapa:



Registre aqui a imagem da sua construção:



APÊNDICE E- Quiz usando o KAHOOT (Avaliação final)**Quiz usando o KAHOOT**

1-) Utilizada para estudar e perceber a relação entre as dimensões dos elementos contidos no mapa e na realidade do terreno.

- a) Escala Numérica
- b) Escala Geográfica
- c) Escala Cartográfica
- d) Escala Gráfica

2-) É representada por uma linha em forma de gráfico, indicando a distância real com as distâncias do mapa:

- a) Escala Gráfica
- b) Escala Numérica
- c) Escala Cartográfica
- d) Escala Geográfica

3) Ela expressa a redução da distância da superfície real. É representada por uma fração. Exemplo 1 : 100 000.

- a) Escala Gráfica
- b) Escala Geográfica
- c) Escala Numérica
- d) Escala Cartográfica

4) Julgue se a afirmação: “Quanto maior o denominador, menor a escala e menor o detalhe” é:

- () Verdadeira
- () Falsa

5) Julgue se a afirmação: “Quanto menor o denominador, menor a escala e menor o detalhe” é:

- () Verdadeira
- () Falsa

6) Julgue se a afirmação: “O mapa que apresenta escala pequena é aquele que a realidade foi aumentada” é:

- () Verdadeira
- () Falsa

7) Julgue se a afirmação: “O mapa que apresenta escala pequena é aquele que a realidade foi muito reduzida” é:

() Verdadeira

() Falsa

8) Observe os mapas A, B e C (da imagem abaixo) e marque a alternativa correspondente:

Figura 01: Mapa do Brasil em diferentes escalas.



Fonte: https://www.google.com/search?q=mapa+do+brasil+em+diferentes+escalas&rlz=1C1EJFC_enBR819BR819&sxsrf=ALeKk03R5q1nZUAea8J-HwVmnQA5K6LtDw:1598499645717&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=npbXcmbAXHByVM%252C1GNgrAJDxQKAM%252C_&vet=1&usg=AI4_kQwddmGCRXOz3eKIJuxaeqkBXsrXw&sa=X&ved=2ahUKEwjIqrmcu7rAhUQLLkGHQqyAXAQ9QF6BAgKEBw&biw=1366&bih=657#imgrc=npbXcmbAXHByVM

- a) os três mapas apresentam a mesma riqueza de detalhes
- b) os mapas A e B apresentam maior riqueza de detalhes que o mapa C
- c) o mapa C apresenta maior riqueza de detalhes que o mapa A
- d) o mapa B é proporcionalmente cinco vezes maior que o mapa C

9) Julgue se a afirmação: “A finalidade da escala é calcular a redução das áreas e a distâncias real de um ponto a outro” é.

() Verdadeira

() Falsa

11) Julgue se a afirmação: “Escala grande é quando estou cada vez mais próximo do mundo real” é:

() Verdadeira

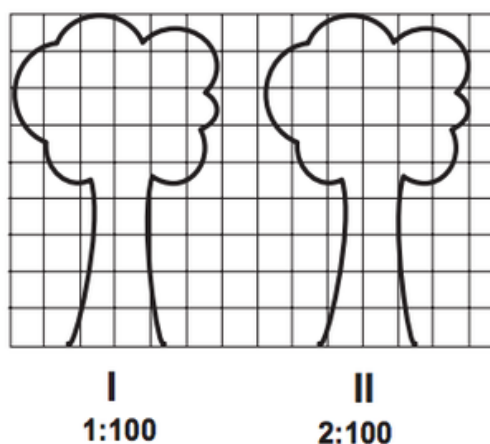
() Falsa

11) Julgue se a afirmação: “Escala pequena é quando estou me afastando do objeto real, por isso que o número vai aumentando” é:

- () Verdadeira
 () Falsa

12) (ENEM- 2012) Julgue se a afirmação: “Ao observar a imagem abaixo é possível identificar que uma árvore que apresenta maior altura real é a I (1 : 100)” é:

Figura 02: Ilustração representativa.

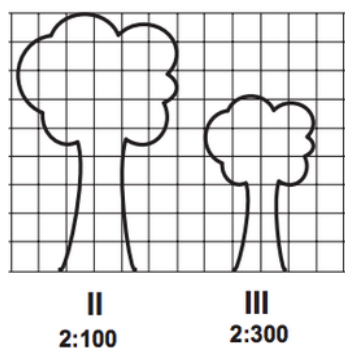


Fonte: ENEM, 2012.

- () Verdadeira
 () Falsa

13) Julgue se a afirmação: “Entre as duas árvores representadas no desenho abaixo, a que apresenta maior altura real é a II” é:

Figura 03: Ilustração representativa.



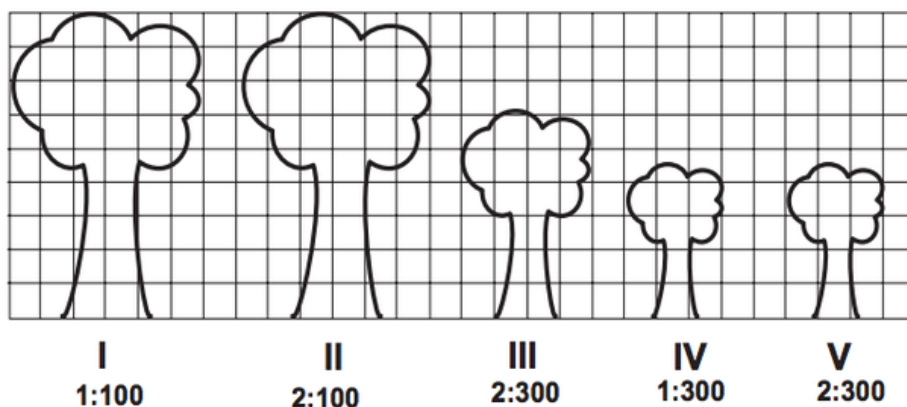
Fonte: ENEM, 2012.

() Verdadeira

() Falsa

14) Qual é a árvore que apresenta maior altura real?

Figura 04: Ilustração representativa da atividade.



Fonte: ENEM, 2012.

a) II

b) IV

c) V

d) I

15) Observe a imagem e marque a alternativa correta:

Figura 05: Tipos de escalas

Ⓐ 1: 100.000

Ⓑ 0 100 150 200 km

Fonte: <https://www.goconqr.com/pt/quiz/5799030/escala>

a) A escala A é do tipo gráfica e a escala B é do tipo numérica.

b) As duas escalas possuem as mesmas propriedades.

c) A escala A também poderia ser representada com 1 : 1 km.

d) A escala B contém erros, pois deveria estar em centímetros.

APÊNDICE F- Termos de Consentimento Livre e Esclarecido- Alunos e Professores

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Elaborado para os(as) alunos(as)

Discente (ministrante): Andreza Freitas Santos**Docente (orientadora/responsável):** Profa. Dra. Ângela Maria Hartmann**Instituição de Ensino:** Universidade Federal do Pampa – Campus Caçapava do Sul**Sobre a proposta:**

O minicurso “A escala numérica em situações cotidianas” faz parte do projeto de pesquisa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) da acadêmica Andreza Freitas Santos, discente do 7º semestre do Curso de Ciências Exatas (licenciatura), da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), do Campus de Caçapava do Sul. O minicurso será ofertado de forma remota e terá duração de 5 semanas. Ao longo desse período serão realizadas 5 atividades síncronas (com dia e horário pré-fixados) pelo Google Meet e 4 atividades assíncronas a serem realizadas pelos participantes em horários alternativos durante as semanas em que durar o minicurso.

Após a conclusão do minicurso, o participante receberá um certificado contabilizando 30 horas de atividades. Para receber o certificado, o participante precisará ter participado de, no mínimo, 80% dos encontros síncronos e realizado as atividades assíncronas postadas no ambiente virtual da Turma no Classroom.

Durante a realização das cinco etapas do minicurso, serão reunidos dados para a pesquisa a partir das respostas às atividades propostas. Atendendo as condições éticas de uma pesquisa na área da Educação, garante-se o anonimato dos participantes, de modo a não serem divulgados nomes nem imagens pessoais. Ressalta-se que a participação no minicurso é gratuita, podendo o participante desligar-se do minicurso, caso não deseje prosseguir com as atividades.

Levando em consideração os esclarecimentos acima sobre o minicurso:

Eu _____ (nome completo) _____ responsável
por _____ (nome completo) _____ autorizo sua participação no
minicurso : “A escala numérica em situações cotidianas”, ministrado pela acadêmica Andreza
Freitas Santos, discente do 7º semestre do Curso de Ciências Exatas (licenciatura).

Informações para contato em ocorrência de dúvidas

Celular para contato: (55) 997164315

E-mail: andrezasantos.aluno@unipampa.edu.br

Assinatura do(s) pais ou responsáveis.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Elaborado para os(as) professores(as)

Discente (ministrante): Andreza Freitas Santos

Docente (orientadora/responsável): Profa. Dra. Ângela Maria Hartmann

Instituição de Ensino: Universidade Federal do Pampa – Campus Caçapava do Sul

Sobre a proposta:

O minicurso “A escala numérica em situações cotidianas” faz parte do projeto de pesquisa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) da acadêmica Andreza Freitas Santos, discente do 7º semestre do Curso de Ciências Exatas (licenciatura), da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), do Campus de Caçapava do Sul. O minicurso será ofertado de forma remota e terá duração de 5 semanas. Ao longo desse período serão realizadas 5 atividades síncronas (com dia e horário pré-fixados) pelo Google Meet e 4 atividades assíncronas a serem realizadas pelos participantes em horários alternativos durante as semanas em que durar o minicurso.

Após a conclusão do minicurso, o participante receberá um certificado contabilizando 30 horas de atividades. Para receber o certificado, o participante precisará ter participado de, no mínimo, 80% dos encontros síncronos e realizado as atividades assíncronas postadas no ambiente virtual da Turma no Classroom.

Durante a realização das cinco etapas do minicurso, serão reunidos dados para a pesquisa a partir das respostas às atividades propostas. Atendendo as condições éticas de uma pesquisa na área da Educação, garante-se o anonimato dos participantes, de modo a não serem divulgados nomes nem imagens pessoais. Ressalta-se que a participação no minicurso é gratuita, podendo o participante desligar-se do minicurso, caso não deseje prosseguir com as atividades.

Levando em consideração os esclarecimentos acima sobre o minicurso:

Eu _____ (nome completo) _____ concordo em participar no minicurso : “A escala numérica em situações cotidianas”, ministrado pela

acadêmica Andreza Freitas Santos, discente do 7º semestre do Curso de Ciências Exatas (licenciatura).

Informações para contato em ocorrência de dúvidas

Celular para contato: (55) 997164315

E-mail: andrezasantos.aluno@unipampa.edu.br

APÊNDICE G- Formulários de Avaliação do Minicurso: “A escala numérica em situações cotidianas”- Alunos e Professores

Formulário elaborado para os alunos:

Prezados(as) alunos (as), agradecemos a sua participação neste minicurso!

Elaboramos este questionário com o objetivo de averiguarmos como foi o desenvolvimento do minicurso, desta forma pedimos para que vocês possam nos contar como foi a sua experiência no decorrer dele.

Nome completo:

1-) Em relação a abordagem das aulas. Como você avalia o curso?

- () Muito satisfeito
- () Satisfeito
- () Indiferente
- () Insatisfeito
- () Muito insatisfeito

2-) Em relação a Atividade I: “O uso de conhecimentos matemáticos na construção de mapas (Formulário com questões envolvendo leitura e interpretação de imagens), você teve:

- () Facilidade na compreensão
- () Dificuldade na compreensão

2.1) Se a sua resposta for “dificuldade na compreensão” comente que momento sentiu dificuldade:

3-) Em relação à Atividade II: “Explorando o significado de escala grande e escala pequena utilizando o Google Earth”, você teve:

- () Facilidade na compreensão
- () Dificuldade na compreensão

3.1) Se a sua resposta for “dificuldade na compreensão” comente que momento sentiu dificuldade:

4-) Em relação à Atividade III: Construção de uma planta baixa e situações problemas envolvendo cálculo de área, escala numérica e transformações de unidades de medida, você teve:

() Facilidade na compreensão

() Dificuldade na compreensão

4.1) Se a sua resposta for “Dificuldade na compreensão” comente em que momento sentiu dificuldade:

5-) Em relação à Atividade IV: Construção de maquete 3D no SketchUp, você teve:

() Facilidade na compreensão

() Dificuldade na compreensão

5.1) Se a sua resposta for “Dificuldade na compreensão” comente em que momento sentiu dificuldade:

6-) Em relação ao conhecimento sobre o conceito de escala, você já conhecia sobre? Se sim, em que momento (na escola ou em casa)?

7-) O seu professor de Matemática busca estabelecer associações da Matemática com o cotidiano? Se sim, comente uma destas associações que você lembre.

8-) Com relação aos programas: SketchUp e Google Earth, você já os conhecia? Se a sua resposta for sim, comente como conheceu estes?

9-) O seu utiliza programas e/ou recursos digitais para trabalhar com os conteúdos ensinados? Se sim, qual? O que achou de utilizar estas ferramentas?

10-) Com relação às ferramentas digitais utilizadas (Mentimeter, Padlet e Kahoot) você já as conhecia? Se sim, qual? O que achou de utilizar essas ferramentas?

11-) Você considera importante a inserção das tecnologias nos processos de ensino-aprendizagem?

- Sim
- Não
- Talvez

12-) Com relação ao atendimento extraclasse virtual para dúvidas:

- Muito satisfeito
- Satisfeito
- Indiferente
- Insatisfeito
- Muito insatisfeito

13-) Qual o seu grau de satisfação com o material didático utilizado no minicurso:

- Muito satisfeito
- Satisfeito
- Indiferente
- Insatisfeito
- Muito insatisfeito

14-) Comente quais foram os desafios que você encontrou ao cursar um minicurso remotamente (virtual), neste período em que as atividades estão sendo realizadas de forma diferenciada, devido à pandemia causada pelo COVID-19?

15-) Você gostaria de realizar mais minicursos como este na área da Matemática? Se sim, sobre qual assunto?

16-) Ainda com relação a pergunta acima, o que você achou de cursar um minicurso virtualmente?

17-) Comente suas sugestões, críticas e/ou agradecimentos com relação ao minicurso.

Formulário de Avaliação do minicurso “A escala numérica em situações cotidianas”

Formulário elaborado para as professoras:

Prezados(as) professores (as), agradecemos a sua participação neste minicurso.

Elaboramos este questionário com o objetivo de averiguarmos como foi o desenvolvimento do minicurso, desta forma pedimos para que vocês possam nos contar como foi a sua experiência no decorrer dele.

Nome completo:

1-) Em relação a abordagem das aulas. Como você avalia o curso?

Muito satisfeito

Satisfeito

Indiferente

Insatisfeito

Muito Insatisfeito

2-) Em relação a Atividade I: O uso de conhecimentos matemáticos na construção de mapas (Formulário com questões envolvendo leitura e interpretação de imagens), você teve:

Facilidade na compreensão

Dificuldade na compreensão

2.1) Se a sua resposta for "dificuldade na compreensão" comente em que momento sentiu dificuldade:

3-) Em relação à Atividade II: Explorando o significado de escala grande e escala pequena utilizando o Google Earth, você teve:

Facilidade na compreensão

Dificuldade na compreensão

3.1) Se a sua resposta for “dificuldade na compreensão” comente em que momento sentiu dificuldade:

4-) Em relação à Atividade III: Construção de uma planta baixa e situações problemas envolvendo cálculo de área, escala numérica e transformações de unidades de medida, você teve:

Facilidade na compreensão

Dificuldade na compreensão

4.1) Se a sua resposta for “dificuldade na compreensão” comente em que momento sentiu dificuldade:

5-) Em relação à Atividade IV: Construção de maquete 3D no SketchUp, você teve:

Facilidade na compreensão

Dificuldade na compreensão

5.1) Se a sua resposta for “dificuldade na compreensão” comente em que momento sentiu dificuldade:

6-) Em relação ao conceito de escala, como você aborda este estudo durante as suas aulas?

7-) Você costuma estabelecer associações da Matemática inserida no cotidiano dos estudantes?

Se sim, comente uma destas associações que você lembre.

8-) Com relação aos programas (SketchUp e Google Earth) você já os conhecia? Se a sua resposta for sim, comente como conheceu estes?

9-) Você utiliza programas ou recursos digitais para trabalhar com os conteúdos ensinados?

Se sim, comente quais?

10-) Com relação às ferramentas digitais utilizadas (Mentimeter, Padlet e Kahoot) você já as conhecia? Se sim, qual?

11-) Você considera importante a inserção das tecnologias nos processos de ensino-aprendizagem?

Sim

Não

Talvez

12-) Com relação ao atendimento extraclasse virtual, para as dúvidas.

Muito satisfeito

Satisfeito

Indiferente

Insatisfeito

Muito Insatisfeito

13-) Qual o seu grau de satisfação com o material didático utilizado no minicurso: *

Muito satisfeito

Satisfeito

Indiferente

Insatisfeito

Muito Insatisfeito

14-) Comente quais foram os desafios que você encontrou ao cursar um minicurso remotamente (virtual), neste período em que as atividades são realizadas de forma diferenciada, devido à pandemia causada pelo COVID-19?

15-) Você gostaria de realizar mais minicursos como este na área da Matemática? Se sim, sobre qual assunto?

16-) Ainda com relação a pergunta acima, o que você achou de cursar um minicurso virtualmente?

17-) Comente suas sugestões, críticas e/ou agradecimentos com relação ao minicurso.