

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
RIO GRANDE DO SUL

KELLI LESSA DE SOUZA

**ORIENTAÇÕES SOBRE A VIVÊNCIA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA HÍBRIDA
DE MATEMÁTICA**

Osório - RS

2023

Kelli Lessa de Souza

**ORIENTAÇÕES SOBRE A VIVÊNCIA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA HÍBRIDA
DE MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no
Campus Osório do Instituto Federal do Rio Grande do
Sul como requisito parcial para a conclusão do Curso
de Matemática – Licenciatura.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Aline Silva de Bona

Osório - RS

2023

S729o Souza, Kelli Lessa

Orientações sobre a vivência de uma sequência didática híbrida de matemática [recurso eletrônico] / Kelli Lessa Souza; orientadora: Aline Silva De Bona. – Osório, RS : 2023.

81 p.

TCC (Graduação em Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, *Campus Osório*, 2023.

1. Ensino híbrido. 2. Educação matemática. 3. Funções (Matemática). 4. Ensino - Metodologia. I. De Bona, Aline Silva, *orientadora*. II. Título.

CDU: 37:51

Catálogo na fonte: Aline Terra Silveira CRB10/1933

Kelli Lessa de Souza

**ORIENTAÇÕES SOBRE A VIVÊNCIA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA HÍBRIDA
DE MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no
Campus Osório do Instituto Federal do Rio Grande do
Sul como requisito parcial para a conclusão do Curso
de Matemática – Licenciatura.

Aprovado em 15 de agosto de 2023

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Prof^a Dr^a. Aline Silva de Bona – IFRS

Prof. Dr. Guilherme Ferreira Monteiro
Membro da Banca

Prof. Me. Eduardo Meliga Pompermayer
Membro da Banca

DEDICATÓRIA

Dedico a minha família e minha namorada, que desde sempre me apoiaram nesta jornada, e a todas as pessoas que fizeram parte da minha trajetória acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais e minha irmã, pelo apoio, incentivo, carinho e compreensão ao longo deste trabalho, também ao longo destes anos acompanhando minha trajetória no curso, ficando felizes por mim a cada nova conquista.

Agradeço também a minha namorada Giulia Gonçalves da Silva, que mudou minha perspectiva de ver o mundo, foi minha professora particular em vários momentos, me inspirou e me inspira a me tornar uma profissional dedicada, amorosa e competente como ela já é. Além de estar comigo nos momentos mais difíceis e felizes da minha vida, passando madrugadas acordadas buscando nossos sonhos.

Aos meus professores, por todo saber compartilhado, em especial para minha orientadora Aline Silva de Bona que sempre foi uma inspiração, e exemplo de profissional que eu quero ser e ainda por sempre se mostrar empenhada a me auxiliar e contribuir com a elaboração deste trabalho.

Também aos professores Ednei Luis Becher, Lisandro Bintencourt Machado, Fernando Rodrigues de Oliveira e Guilherme Ferreira Monteiro.

Aos colegas e amigos que conheci ao longo destes anos e que estiveram comigo nesta caminhada em especial, Bruna e a Tainara pela companhia, risadas e estudos.

Ao meu grande amigo Davi Salaibb Dotta, que foi minha dupla durante um bom tempo no curso e fez meus momentos no campus mais felizes.

Também a Alexia e o Leonardo o segundo casal mais bonito da matemática.

“Depois que cansei de procurar, aprendi a encontrar. Depois que um vento me opôs resistência, velejo com todos os ventos”

- Friedrich Nietzsche

RESUMO

Abordagens de ensino que possibilitem aos estudantes experiência de aprendizagem mais humanas com os conteúdos de matemática, partindo de processos de construção, experimentação e descobertas, que tenham foco a aprendizagem e o desenvolvimento da autonomia dos educandos, estão intimamente ligadas a tendências mais atuais de educação. Práticas pedagógicas inseridas em modelos híbridos com metodologias, ativas e investigativas estão relacionadas à promissoras mudanças em nosso sistema educacional. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo investigar as contribuições da utilização de modelos híbridos de ensino para a aprendizagem de função afim a partir de uma sequência didática realizada em uma turma de 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública do litoral norte gaúcho. A investigação desenvolvida adotou uma perspectiva qualitativa com viés exploratório, do tipo grupo focal e se deu a partir da utilização de um conjunto de 3 atividades presenciais e 3 atividades *on-line* do conteúdo de função afim, visando avaliar a postura dos estudantes e docente diante dessas práticas, bem como as possibilidades oferecidas pelos modelos híbrido e a aprendizagem de matemática atrelada a essa proposta. A coleta de dados desta pesquisa foi feita através a observação do grupo (a turma) durante a realização das atividades, juntamente com seus registros físicos e virtuais. As análises foram feitas a partir primeira atividade presencial, que consistiu em uma atividade investigativa a partir de *cards* de gráficos de funções, e a primeira atividade *on-line*, que continha um material de leitura sobre os conteúdos, e um questionário. Quanto aos resultados deste trabalho, foi constatado que o modelo híbrido proporcionou uma dinâmica diferente para dentro e fora da sala de aula, uma vez que os estudantes estavam ativos trabalhando em grupo, criando hipóteses, argumentando com seus colegas e formulando suas considerações, chegando em conclusões que os auxiliaram na compreensão dos conteúdos. Diante disso, pode-se considerar que a sala de aula girou em torno dos estudantes e a presença docente foi imprescindível nos momentos de orientação e monitoria. Ainda, o uso das tecnologias possibilitou a geração de dados personalizados dos estudantes e os mesmos mostraram-se participativos, demonstrando autonomia para ter controle e responsabilidades sobre sua aprendizagem.

Palavras Chaves: Ensino Híbrido, Educação Matemática, Função Afim, Metodologias Ativas

ABSTRACT

Teaching approaches that enable students to have more human learning experiences with mathematics content, starting from processes of construction, experimentation, and discovery, focusing on learning and the development of students' autonomy, are closely tied to current educational trends. Pedagogical practices integrated into hybrid models with active and investigative methodologies are related to promising changes in our educational system. In this context, the aim of this study was to investigate the contributions of using hybrid teaching models for learning linear functions through a didactic sequence conducted in a 1st-year class of a public high school in the northern coast of Rio Grande do Sul, Brazil. The research adopted a qualitative exploratory approach, using focus group discussions, and was conducted through a set of 3 in-person and 3 online activities centered around linear functions. These activities were designed to assess the attitudes of both students and the teacher toward these practices, as well as the possibilities offered by hybrid models and the learning of mathematics associated with this approach. Data collection involved observing the group (the class) during the activities, along with their physical and virtual records. The analyses were based on the first in-person activity, which consisted of an investigative task using function graph cards, and the first online activity, which included reading materials on the content and a questionnaire. Regarding the results of this study, it was observed that the hybrid model introduced a different dynamic both inside and outside the classroom. Students were actively engaged in group work, formulating hypotheses, exchanging arguments with peers, and formulating their own insights. These processes led them to conclusions that aided their understanding of the content. Consequently, it can be said that the classroom revolved around the students, and the teacher's presence was essential for guidance and supervision. Furthermore, the use of technology allowed for the generation of personalized student data. Students demonstrated participation and autonomy in taking control and responsibility for their learning.

Keywords: Hybrid Teaching, Mathematics Education, Linear Function, Active Methodologies

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Propostas de ensino híbrido	1
Figura 2: Etapas para o desenvolvimento da pesquisa	25
Figura 3: Esquema da organização das atividades para o modelo de Sala de Aula Invertida	26
Figura 4: Tarefas da Atividade Presencial 1	29
Figura 5: Tarefas da Atividade Presencial 1 – Questionário On-line	30
Figura 6: Material para leitura Atividade On-line 2	30
Figura 7: Tarefas da Atividade Presencial 2 – Rotação por estações.....	32
Figura 8: Grupo realizando as tarefas da Atividade Presencial 1	34
Figura 9: Resultados dos grupos para os itens a e b da Atividade Presencial 1	35
Figura 10: Resultados dos grupos para o item d) da Atividade Presencial 1	35
Figura 11: Respostas de alguns grupos para a última tarefa da Atividade Presencial 1	36
Figura 12: Organização das estações na sala de aula.....	37
Figura 13: Exemplo de resolução de um dos grupos da 1ª estação	38
Figura 14: Dupla realizando a Atividade Presencial 3.....	39
Figura 15: Respostas dos itens III e IV da Atividade Presencial 3.....	39
Figura 16: Dados das respostas dos estudantes para Questão 1 da Atividade On-line	40
Figura 17: Questão 4 envolvendo identificação dos coeficientes da função	41
Figura 18: Questões 4 e 5 envolvendo identificação da interseção do gráfico com os eixos ..	41
Figura 19: Categorização feita pelos estudantes durante a atividade	44

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Organização das atividades presenciais e on-line	28
Quadro 2: Organização dos encontros presenciais com o grupo	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC – Base Comum Curricular – Ensino Médio

SAI - Sala de Aula Invertida

RP – Residência Pedagógica

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TALE – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 MODELOS DE ENSINO	15
2.1.1 Ensino presencial.....	17
2.1.2 Ensino híbrido	18
2.1.3 Sala de Aula Invertida.....	20
2.2 METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO	21
2.3 A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	22
3 PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVOS	24
3.1 PROBLEMA DE PESQUISA	24
3.2 OBJETIVOS	24
3.2.1 Objetivo Geral.....	24
3.2.2 Objetivos específicos.....	24
4 METODOLOGIA	25
4.1 DESCRIÇÃO DO GRUPO – A TURMA	27
5 O MODELO DE ENSINO HÍBRIDO ANCORADO EM UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	28
6 APLICAÇÃO E COLETA DE DADOS	33
6.1 ENCONTROS PRESENCIAIS	33
6.2 ATIVIDADES <i>ON-LINE</i>	39
7 RESULTADOS E DISCUSSÕES	42
7.1 ATIVIDADE PRESENCIAIS	42
7.2 ATIVIDADES <i>ON-LINE</i>	44
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
REFERÊNCIAS	47
ANEXOS	49

1 INTRODUÇÃO

A estrutura de aula que conhecemos, centrada na figura docente, em formato de períodos, com os estudantes dispostos em fileiras dentro no espaço de sala de aula, não atende mais às expectativas dessa geração de estudantes, que têm acesso às informações, temas e conteúdos em diversas fontes como, vídeos, textos e inteligências artificiais, que por sua vez podem ser mais significativas que aula expositivas e descontextualizadas. Diante disso, “estruturalmente, a escola atual não difere daquela do início do século passado. No entanto, os estudantes de hoje não aprendem da mesma forma que os séculos anteriores (BACICH, TANZI NETO, TREVISANI, 2015, p. 47)”.

Levando estes aspectos em consideração, há uma inquietação em compreender como é possível mudar esse cenário, quais estratégias educacionais podem ser adotadas a fim de possibilitar experiências de aprendizagem que movimentem os estudantes e sejam mais produtivas para eles, especialmente na disciplina de matemática que culturalmente é compreendida como difícil pelos educandos.

Diante disso, se torna imprescindível buscar e explorar abordagens de ensino que transformem o ambiente de sala de aula em um espaço de aprendizagem, que mude a rotina secular que os estudantes estão expostos todos os dias e que empodere o educando das habilidades que os tornarão protagonistas frente a seus processos de aprendizagem dentro e fora dos muros da escola. Ainda, que contemple e possibilite desenvolver conteúdos matemáticos com dinâmicas que favorecem processos de investigação, experimentação onde os estudantes compreendam que a matemática se trata de um desenvolvimento humano ao longo da história e que utilizamos ela para explicar nossa realidade, afinal ela está presente em todo lugar.

Nesse sentido, o modelo de ensino híbrido se mostra como alternativa, que possibilita mudanças desse cenário, visto que se refere a uma tendência atual de mudança na educação que busca promover um processo educativo que seja centrado no aluno e que incorpore as tecnologias visando uma postura mais autônoma dos estudantes em seu processo de aprendizagem, que possibilite o educando aprender em diferentes momentos e espaços físicos e virtuais, seguindo seus ritmos de aprendizagem, pois segundo Moran, a escola

[...] é um espaço privilegiado para experimentar as situações desafiadoras do presente e do futuro, reais e imaginárias, aplicáveis ou limítrofes. No entanto, a promoção do desenvolvimento integral da criança e do jovem só é possível com a união do conteúdo escolar e da vivência em outros espaços de aprendizagem (2014, p. 182).

Nessa perspectiva de mudança na educação, este trabalho buscou investigar as contribuições da utilização de modelos híbridos de ensino para a aprendizagem de função afim

a partir de uma sequência didática realizada em uma turma de 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública do litoral norte gaúcho.

Posto isso, além da relevância do tema como já discutido, como motivação pessoal para o desenvolvimento desta investigação, trago a experiência de estar presente como estagiária em uma escola durante todo o processo pandêmico que vivenciamos, onde em meio a tantas incertezas, e dificuldades no âmbito educacional me encantei pelas plataformas e recursos que estavam sendo desenvolvidos para atender os estudantes direto de suas casas, querendo então compreender como é possível manter os avanços desenvolvemos durante a pandemia para o ensino presencial e quais suas contribuições para educação matemática.

A estrutura deste trabalho foi organizada da seguinte forma, no capítulo 2 é apresentado o referencial teórico elaborado, trazendo para discussão os principais tópicos relacionados a temática sendo eles Modelos de Ensino, Metodologias Ativas e Educação Matemática. No capítulo 3 está exposto o problema, objetivo geral e específicos da pesquisa.

No capítulo 4 é apresentado a metodologia utilizada no desenvolvimento desta investigação. O capítulo 5 por sua vez é discutido como a sequência de atividades propostas se encaixam no modelo de ensino híbrido.

Por fim os capítulos 6, 7 e 8 apresentam, respectivamente, a aplicação e coleta de dados a partir do grupo focal, a análise qualitativa dos dados e as considerações finais desta pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Como etapa integrando desta pesquisa, foi desenvolvido um referencial teórico dividido nos seguintes tópicos: Modelos de Ensino, Metodologias Ativas e Educação Matemática, esses por sua vez, serão apresentados nesta seção do trabalho.

2.1 MODELOS DE ENSINO

Atualmente, compreende-se que assegurar uma educação inovadora, inclusiva e de excelência para a sociedade é essencial para o desenvolvimento de um país, sendo indispensável para enfrentar os velhos e novos desafios sociais (MORAN, 2014). A educação é concebida como um agente transformador, entretanto para que exerça o papel que lhe é atribuída é necessário que os modelos educacionais adotados pelas escolas que conhecemos avancem na mesma medida em que a sociedade se atualiza, de acordo com Moran

A sociedade evolui mais do que a escola e, sem mudanças profundas, consistentes e constantes, não avançaremos rapidamente como nação. Não basta colocar os alunos na escola. Temos de oferecer-lhes uma educação instigadora, estimulante, provocativa, dinâmica, ativa desde o começo e em todos os níveis de ensino. Milhões de alunos estão submetidos a modelos engessados, padronizados, repetitivos, monótonos, previsíveis, asfixiantes (2014, p. 06).

Neste sentido, existem novas formas de ensino e aprendizagem que rompem com estes modelos tradicionais, e que promovem práticas que podem ocorrer individualmente ou em grupos, em tempo real ou por meio de conexões virtuais, presencialmente ou de forma virtual. As tecnologias digitais abrem espaço para novas possibilidades de aprendizagem, que exigem estruturas educacionais diferentes dos modelos convencionais que conhecemos, permitindo uma descentralização do professor e promovendo a autonomia dos estudantes.

No Brasil, o modelo educacional adotado pelas instituições de Ensino Básico é o presencial, que em síntese se caracteriza pela presença física do professor e do estudante, todos os dias em um determinado turno e horário na escola. Ainda, temos o modelo de ensino online, historicamente considerado divergente ao que conhecemos como educação tradicional ou presencial (TORI, 2017). Neste modelo as aulas são administradas em plataformas virtuais e existe uma flexibilização nos horários de estudos de cada estudante.

Posto isto, é inegável que existem diferenças entre esses modelos de ensino, não apenas na questão da presença física ou não do estudante, mas também no que diz respeito às metodologias e recursos utilizados em cada espaço, virtual ou físico. Contudo, ainda que distintos o ensino presencial sempre utilizou de atividades não presenciais, como em trabalhos para realizar em casa ou atividades de pesquisa, onde os estudantes aprendem em outros espaços

e em diferentes momentos, visto que “[...] a educação não acontece só durante um período determinado de tempo, maior ou menor (educação básica, superior), mas ao longo da vida de todos os cidadãos e em todos os espaços” (MORAN, 2014, p. 12).

Portanto, uma alternativa para promover mudanças em nosso sistema educacional, é que os modelos de ensino se inteirem um do outro, a fim de agregar e aperfeiçoar suas ferramentas, métodos e espaços de ensino e aprendizagem. A educação está muito além dos limites físicos de uma sala de aula, ou do uso de apenas um único método ou recurso para promover o ensino, “[...] a educação presencial pode e deve incorporar os avanços metodológicos e tecnológicos desenvolvidos para o ensino *on-line*. Tentar separar uma coisa da outra é o que não faz mais sentido” (TORI, 2017, p. 33).

Em geral os estudantes de hoje já nascem imersos em um mundo conectado e informatizado, expostos a respostas instantâneas para todas suas dúvidas, e essas interações imediatas com a tecnologia alteram o modo como eles concebem o processo educacional, que não atendem mais às necessidades das novas gerações, para Bacich, Tanzi Neto e Trevisani “crianças e jovens estão cada vez mais conectados às tecnologias digitais, configurando-se como uma geração que estabelece novas relações com o conhecimento e que, portanto, requer que transformações aconteçam na escola” (2015, p. 67).

A partir dessa perspectiva, considera-se que os avanços tecnológicos e o desenvolvimento de novas estratégias, metodologias e recursos disponíveis na internet para o ensino tanto presencial quanto *on-line*, se tornam aliados do processo de ensino e aprendizagem. Pois é natural que percebemos que nossos estudantes já ocupam e se apropriam de diversos ambientes digitais, e podem aprender em diferentes momentos e espaços, segundo Santos (2015, p. 155)

Com o advento da internet e, principalmente, das redes sociais e dos espaços colaborativos *on-line*, um mundo vem sendo desconstruído. Não podemos mais imaginar a escola como o único “espaço do saber”, o professor como a única fonte de informação confiável e a biblioteca como o arquivo de dados sobre o mundo[...] O aluno do século XXI frequenta esse ambiente não para buscar informações, mas para ter orientação de um professor sobre como usar e organizar esse mar de dados para atingir um objetivo específico.

Neste contexto, entende-se que ao utilizarmos um único formato de ensino, seja ele presencial ou *on-line*, descartamos a possibilidade de buscar melhores alternativas na combinação entre diferentes metodologias e recursos em diferentes espaços (TORI, 2017). Em vista disso, o modelo de ensino híbrido se apresenta como um caminho, que abre espaço para uma educação que contemple o presencial e virtual. Conforme Bacich, Tanzi Neto e Trevisani existem várias definições de ensino híbrido, sendo que

Todas elas apresentam, de forma geral, a convergência de dois modelos de aprendizagem: o modelo presencial, em que o processo ocorre em sala de aula, como vem sendo realizado há tempos, e o modelo *on-line*, que utiliza as tecnologias digitais para promover o ensino. Podemos considerar que esses dois ambientes de aprendizagem, a sala de aula tradicional e o espaço virtual, tornam-se gradativamente complementares (2015, p. 74).

Diante do exposto, o ensino híbrido possibilita desfrutar dos benefícios e características dos modelos de ensino presencial e *on-line*, sem ter que escolher apenas um deles. Assim os estudantes continuam mantendo trocas e experiências no ambiente físico da escola e as aulas são enriquecidas com o uso das tecnologias digitais dentro e fora da sala de aula, interferindo no papel do professor e do aluno no processo de ensino aprendizagem, o que será apresentado ao longo deste trabalho.

2.1.1 Ensino presencial

O ensino presencial como próprio nome já sugere, se caracteriza pela presença física tanto dos docentes quanto dos estudantes em um mesmo espaço, onde as aulas acontecem por um determinado período de tempo e diariamente. Neste formato de ensino os estudantes interagem cotidianamente com seus colegas, professores e a comunidade escolar.

Nesse sentido, a escola passa a ser um ambiente significativo na vida dos estudantes, uma vez que passam grande parte de suas vidas dedicados a manterem suas rotinas escolares, participando de projetos de seus interesses, descobrindo suas potencialidades e se relacionado com colegas de diferentes culturas, características e personalidades.

A sala de aula por sua vez passa a ser um ambiente fértil para o processo de ensino aprendizagem uma vez que “[...] as atividades educacionais desenvolvidas em um mesmo espaço físico facilitam a interação entre aluno e professor, e entre os próprios alunos, além de propiciar ao professor a obtenção instantânea de *feedback* visual, auditivo e emocional” (TORI, 2017, p. 36).

Posto isso, é relevante salientar que quando é abordada a importância da inserção dos processos de informatização do ensino *on-line* para ensino presencial, isto não implica na desvalorização das práticas educacionais desenvolvidas presencialmente, a ideia aqui é ressaltar que a presença dos estudantes e professores no ambiente escolar é importante e esse tempo em sala de aula deve ser valorizado trazendo atividades que envolvam os estudantes em seus processos de construção de aprendizagem.

2.1.2 Ensino híbrido

Assim como em outros setores da sociedade, o ensino vem aproveitando e principalmente se adaptando aos recursos das tecnologias digitais a fim de aprimorar o processo educacional. Em vista disto, o ensino híbrido possibilita a combinação entre o ensino presencial e o uso de ferramentas digitais, e tem como foco principal oferecer uma abordagem mais flexível e personalizada para o ensino (VALENTE, 2015).

Nesse sentido, visando uma perspectiva de melhoria e mudança em nosso sistema educacional é importante que se reflita sobre abordagens de ensino que integrem as tecnologias emergentes nas práticas pedagógicas e que auxiliem no desenvolvimento de competências e habilidades que visem a autonomia dos aprendizes, para viver em uma sociedade conectada.

Diante disso, os modelos de ensino híbrido são compreendidos como alternativas para avanços significativos em nosso sistema educativo, uma vez que o estudante assume um papel mais ativo na vida escolar e no compromisso com sua aprendizagem, além de integrar as tecnologias no processo de ensino aprendizagem. Os pesquisadores norte-americanos Christensen, Horn, e Staker definem o ensino híbrido como

[...] um programa de educação formal no qual um aluno aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino *on-line*, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, lugar, modo e/ou ritmo do estudo, e pelo menos em parte em uma localidade física supervisionada, fora de sua residência (2013, p. 07).

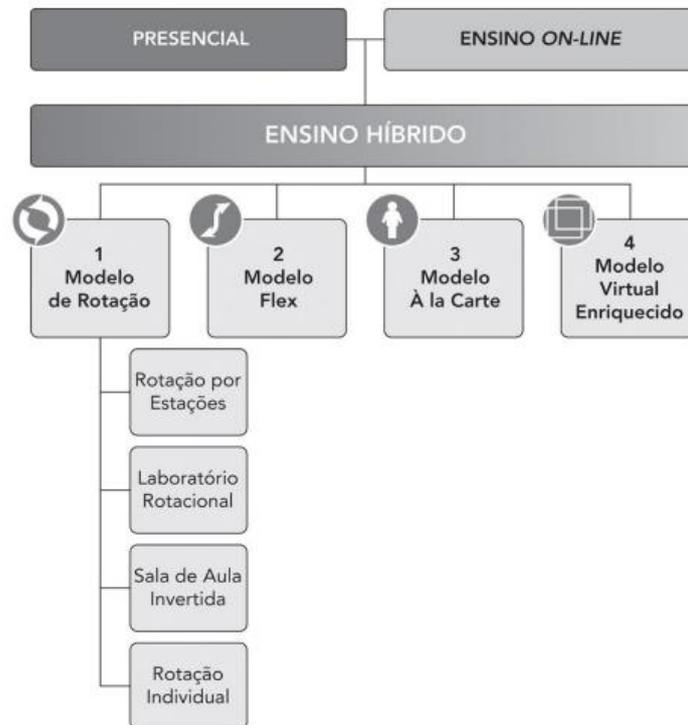
Seguindo o mesmo raciocínio Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015) compreendem que o ensino híbrido não se configura e se limita apenas a combinação de dois modelos de ensino, mas sim como um conjunto de possibilidades e estratégias que promovam a aprendizagem em diferentes momentos e espaços, impactando na atuação dos professores no processo de ensino e na ação dos estudantes no processo de aprendizagem.

Em consonância com os autores, percebe-se que a abordagem de ensino híbrido requer não apenas ambientes presenciais e virtuais de aprendizagem, mas possibilidades onde os estudantes possam ter autonomia para organizar seus momentos de estudos, respeitando seu ritmo de aprendizagem, tendo contato com materiais pré e pós os momentos de aula. Assim podendo identificar suas potencialidades e dificuldades, cabendo ao professor o papel de orientador desses processos, selecionando recursos apropriados para desenvolver os materiais e atividades.

Pensando na aplicação e definição do ensino híbrido em sua pesquisa, Horn e Staker (2015) indicam que devido ao recente desenvolvimento dos modelos híbridos muitas instituições entendem e utilizam de diferentes formas, se adequando aos recursos disponíveis

de acordo com a viabilidade e necessidades. Assim os autores apresentam uma ideia de esquematização dos modelos mais amplos de ensino híbrido. A figura 1 apresenta a esquematização das propostas de ensino híbrido.

Figura 1: Propostas de ensino híbrido.



Fonte: Horn; Staker (2015, p. 41)

Os modelos descritos pelos autores (*opt. cit.*) são divididos em modelos sustentados e disruptivos. As propostas de Rotação por estações, Laboratório Rotacional e Sala de aula invertida se enquadram nos modelos sustentados pois mantém as configurações de sala de aula tradicional, isto é, os estudantes continuam com as rotinas de estudos presencial ou convencional que conhecemos e ainda complementam a rotina de estudos com o ensino *on-line*, “[...] esta forma híbrida é uma tentativa de oferecer “o melhor de dois mundos” — isto é, as vantagens da educação *on-line* combinadas com todos os benefícios da sala de aula tradicional” (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013, p. 03).

Em contrapartida, os modelos Flex, A La Carte, Virtual Enriquecido e de Rotação Individual, se incluem como disruptivos, pois rompem com a estrutura educacional tradicional, ou seja, propõe uma organização escolar diferente como por exemplo excluindo a obrigatoriedades de frequentar aulas presenciais.

De modo geral, tanto os modelos sustentados quanto os disruptivos de ensino híbrido visam a inovação do ambiente educacional e são organizados e estruturados para que os processos educativos sejam centrados na figura do educando. Nessas propostas o uso das

tecnologias está ligado a possibilidades pedagógicas dentro e fora de sala de aula, que auxiliem o professor a identificar características individualizadas dos estudantes sobre seu desenvolvimento e aprendizagem. Dessa forma, Machado, Lupepso e Jungbluth definem os seguintes aspectos como princípios da educação híbrida

1. Incentiva o desenvolvimento da autonomia dos estudantes, permitindo a flexibilização do tempo e a escolha do momento oportuno para resolver as atividades propostas.
2. A educação híbrida acontece com a integração das tecnologias digitais ao ensino criando novas possibilidades de aprendizado.
3. Utilizando a plataforma virtual professores e estudantes interagem em um ambiente comum, sendo possível integrar atividades, materiais didáticos, fóruns de discussões, entre outras propostas.
4. Permite a obtenção individualizada sobre o desempenho dos estudantes auxiliando na elaboração de diferentes estratégias de ensino de acordo com as necessidades de cada um (2017, p. 11).

Posto isso, vimos que as possibilidades e as potencialidades da utilização do ensino híbrido são muitas, e mesmo que seja necessária uma mudança cultural em nosso sistema educacional para que se utilize as propostas em sua totalidade, é possível que esses modelos sejam adaptados visando atender as diferentes necessidades e incluir os recursos disponíveis em cada instituição.

2.1.3 Sala de Aula Invertida

Dentre os modelos de inovação sustentada, o que vem recebendo maior notoriedade é a Sala de Aula Invertida (SAI), denominada dessa forma pois inverte a rotina de sala de aula convencional, nessa abordagem os estudantes têm acesso a teoria dos conteúdos em casa, em ambientes virtuais ou atividade *on-line*, já no seu tempo em sala de aula são desenvolvidas dinâmicas envolvendo os conteúdos. Segundo os autores Horn e Staker a principal diferença entre a SAI para os modelos tradicionais de ensino é que

[...] o tempo em sala de aula não é mais gasto assimilando conteúdo bruto, um processo amplamente passivo. Em vez disso, enquanto estão na escola, os estudantes praticam resolução de problemas, discutem questões ou trabalham em projetos. O período em sala de aula torna-se um tempo para aprendizagem ativa, que milhares de estudos de pesquisa sobre aprendizagem indicam ser muito mais eficaz do que a aprendizagem passiva (2015, p. 44).

Nessa perspectiva, os autores Bergmann e Sams (2021), professores responsáveis por divulgar o modelo de sala de aula invertida, destacam que o momento em que os estudantes estão presentes em sala de aula deve ser voltado para processos de descobertas e aprendizagem e não para processos de disseminação de informações e memorização de instruções. Deste modo, o aluno passa a estar no centro do seu processo de aprendizagem, e os docentes por sua vez assumem a postura de mediador, uma vez que as atividades deixam de ser centralizadas no

professor, transformando a sala de aula em um ambiente que valoriza o tempo e o desenvolvimento dos estudantes.

Diante disso, este modelo híbrido propõe-se a envolver os estudantes dentro e fora da sala de aula em estratégias pedagógicas que possibilitam que os mesmos tomem iniciativa no seu processo de aprendizagem, considerando que em seu tempo escolar estará integrado em iniciativas que envolvem desafios, resolução de problemas, investigações, projetos e pesquisas, inseridos em um cenário de busca pelo conhecimento, bem como nos espaços virtuais, tendo autonomia e flexibilidade para aprender.

Além dos aspectos destacados acima, a sala de aula invertida possibilita uma mudança de visão sobre o processo de ensino aprendizagem na perspectiva dos estudantes, levando em consideração que muitas vezes o aprendizado fica em segundo plano para eles e a preocupação essencial é apenas tirar boas notas, assim valorizam um processo onde seu aprendizado está ligado a sua capacidade de decorar informações (BERGMANN; SAMS 2021). Este modelo híbrido auxilia os educandos a desenvolverem seu potencial de aprender, se impondo frente às suas dificuldades, trabalhando em seus ritmos de aprendizado e contando com ajuda e orientação do docente durante as aulas.

Posto isto, vemos que a inversão da aula contribui para uma perspectiva de aprendizagem ativa dos alunos no intuito de que eles se envolvam em seus objetivos de aprendizagem. Apesar de ser um modelo bem estruturado não exige um único modo de inverter uma sala de aula, o professor pode utilizar os recursos disponíveis no ambiente escolar e avaliar as estratégias pedagógicas mais pertinentes para cada turma, pois “[...] inverter a sala de aula tem mais a ver com certa mentalidade: a de deslocar atenção do professor para o aprendiz e para a aprendizagem” (BERGMANN; SAMS 2021, p. 10).

2.2 METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO

O processo de aprendizagem não acontece exclusivamente dentro dos muros da escola, se trata de um processo mais abrangente que ocorre em diferentes espaços e momentos em nosso cotidiano e ao longo de nossas vidas. Nesse sentido, as metodologias se tornam mais significativas quando incorporam práticas de ensino e aprendizagem em sala de aula ou fora dela e quando proporcionam e incentivam que os estudantes sigam aprendendo de forma ativa no decorrer de sua vida (MORAN, 2019).

Sendo assim, iniciativas de ensino que transfiram para o estudante a responsabilidade pelo seu processo de aprendizagem, que os mobilize a refletir, investigar a questionar a

participar de forma efetiva desse processo de forma autônoma são compreendidas como metodologias ativas, que de acordo com Valente

[...] procuram criar situações de aprendizagem nas quais os aprendizes possam fazer coisas, pensar e conceituar o que fazem e construir conhecimentos sobre os conteúdos envolvidos nas atividades que realizam, bem como desenvolver a capacidade crítica, refletir sobre as práticas realizadas, fornecer e receber feedback, aprender a interagir com colegas e professor, além de explorar atitudes e valores pessoais (2018, p. 81).

Diante disso, as metodologias ativas se contrapõem aos métodos tradicionais de ensino que privilegiam a transmissão dos conteúdos curriculares e investem no docente todo o compromisso do processo educativo. O modelo ativo, como já mencionado, valoriza o protagonismo dos educandos e tradicionalmente é integrado através de modelos híbridos de ensino, proporcionando aos aprendizes uma experiência educacional mais flexível, dinâmica englobando diferentes espaços (presenciais e virtuais), atividades e recursos tecnológicos.

Se desejamos que os estudantes tomem iniciativas, sejam criativos e consigam articular seus conhecimentos em diferentes contextos, a aprendizagem ativa é um dos caminhos pois “[...] aumenta a nossa flexibilidade cognitiva, que é a capacidade de alternar e realizar diferentes tarefas, operações mentais ou objetivos e de adaptar-nos a situações inesperadas, superando modelos mentais rígidos e automatismos pouco eficientes (MORAN, 2018, p. 39).

Nesse sentido, o educador carrega consigo um papel expressivo no processo educativo quando adota uma nova postura a de orientador/tutor, se responsabilizando por proporcionar aos estudantes experiências em sala de aula onde os mesmos aprendem em processos criativos, individuais e colaborativos, reconhecendo suas aptidões e suas dificuldades em uma perspectiva de aprendizagem ao longo da vida.

2.3 A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A educação matemática está compreendida entre duas áreas distintas do conhecimento, sendo elas, a matemática como ciência exata e a educação como ciência humana. Contudo, trabalhar com a educação matemática não se resume a unir conteúdos matemáticos a concepções de educação, trata-se de compreender a matemática como um processo humano em uma abordagem educacional que valoriza aspectos voltados a investigação, comparação, análise, representação que fazem parte do pensamento matemático. (BICUDO, 2013)

Nesse sentido, pensar a educação matemática dessa forma, possibilita trabalhar com a disciplina em uma perspectiva humana, investigativa e significativa para o aluno, mas mantendo as estruturas da construção do pensamento matemático, afinal “a matemática tem sido uma atividade humana por milhares de anos. Em certa medida, todos são matemáticos e fazem

matemática inconscientemente em decorrência das necessidades cotidianas. (OLIVEIRA, 1993, p.03)

Posto isso, os conteúdos matemáticos por sua vez devem ser trabalhados, levando em consideração os objetivos de aprendizagem dos processos educativos, tendo em vista auxiliar o desenvolvimento de um estudante capaz de pensar criticamente articulando os conteúdos matemáticos com situações do cotidiano.

Seguindo esta linha de raciocínio, a Base Comum Curricular (BNCC), documento que orienta as equipes pedagógicas na construção dos seus currículos, destaca que a disciplina de matemática no Ensino Médio deve estar intimamente ligada à sua aplicação à realidade, tendo como referência vivências cotidianas dos estudantes. Ainda, concebem a área da matemática e suas tecnologias responsável por integrar ações que possibilitem a exploração pelos estudantes de aspectos ligados à criatividade, reflexões, abstração, bem como processos investigativos e de experimentação que os auxiliem a propor soluções e tomar decisões (BRASIL, 2018).

Quanto a ementa de função afim, conteúdo matemático que norteia as atividades deste trabalho a BNCC (2018) expõe habilidades que os estudantes podem desenvolver a partir da compreensão dos conteúdos envolvendo a função afim. Tais habilidades são necessárias para o desenvolvimento das competências específicas 3, 4 e 5 que propõe que os estudantes sejam capazes resolver e elaborar problemas ao longo de suas vidas, compreender diferente representações de um objeto matemático o que o auxiliará em seus processos de comunicação argumentação, ainda desenvolvimento da sua capacidade de investigar e formular explicações a partir de experimentações.

Diante disso, para que tais objetivos sejam alcançados os estudantes precisam ter experiências com a disciplina de matemática que possibilitem compreender a matemática como uma ciência viva, levando em consideração sua importância, uma vez que está presente no seu cotidiano, que o auxilia a compreender a realidade a sua volta, possibilitando desenvolver habilidades que ampliem sua visão de mundo, ajude a tomar decisões, resolver problemas e a se expressar de forma lógica. Em síntese, é importante desenvolver os conteúdos matemáticos visando a autonomia do educando, visto que “a apropriação do conhecimento matemático sistematizado é um dos instrumentos fundamentais para uma participação consciente e crítica na sociedade (OLIVEIRA, 1993, p.04).

3 PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVOS

3.1 PROBLEMA DE PESQUISA

- Quais as contribuições que o modelo híbrido de sala de aula invertida pode oferecer para o ensino de matemática a partir da experiência com uma turma de 1º ano de Ensino Médio no estudo de função afim?

3.2 OBJETIVOS

3.2.1 Objetivo Geral

Esta pesquisa tem como objetivo investigar as contribuições da utilização de modelos híbridos de ensino para a aprendizagem de função afim a partir de uma sequência didática realizada em uma turma de 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública do litoral norte gaúcho.

3.2.2 Objetivos específicos

- Elaborar um referencial teórico sobre Modelos de Ensino, contemplando modelos híbridos, além de Metodologias Ativas e a Educação Matemática.
- Aplicar uma sequência de atividades de função afim ancorada no modelo híbrido de ensino da sala de aula invertida para geração dos dados da pesquisa.
- Avaliar a postura dos estudantes e docentes frente às metodologias ativas de ensino aliadas ao Ensino Híbrido.
- Investigar as contribuições do Ensino Híbrido para a educação matemática.

4 METODOLOGIA

No desenvolvimento deste trabalho adotou-se uma perspectiva qualitativa e exploratória, sendo desenvolvida a partir da metodologia de grupo focal, considerando que a proposta contemplou uma turma de estudantes do Ensino Médio onde foram propostas dinâmicas de interações entre o grupo (a turma) com o objetivo que se desenvolva troca de ideias, considerações e expectativas referentes ao tema da pesquisa.

Deste modo, a pesquisa se caracteriza como qualitativa, uma vez que a obtenção dos dados foi obtida da relação direta do investigador com o ambiente de estudo, também pela estratégia de pesquisa ter como foco a análise do processo e interpretação, realizando uma análise indutiva dos resultados. (BOGDAN; BIKLEN, 1994)

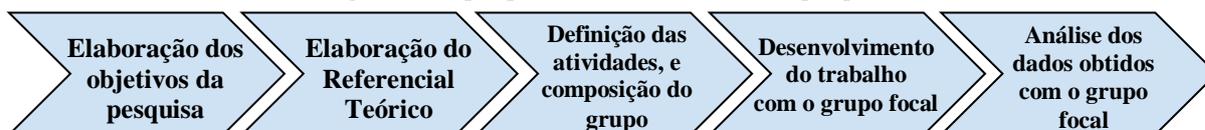
Ainda, quanto sua caracterização levando em consideração a abordagem de um tema que ganhou notoriedade há pouco tempo e que existem poucos estudos na área, buscando conhecer melhor o modelo de ensino híbrido, estudando seus conceitos, aspectos e características que delineiam suas possíveis contribuições na educação matemática, de acordo com Gil

Pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato. Este tipo de pesquisa é realizada especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil sobre ele formular hipóteses precisas e operacionalizáveis (GIL, 2008, p. 27).

Em relação aos procedimentos metodológicos, foi utilizado como método o grupo focal cujo “[...] objetivo central é identificar percepções, sentimentos, atitudes e ideias dos participantes a respeito de um determinado assunto, produto ou atividade (DIAS, 2000, p. 03)”. A escolha desta técnica tornou-se pertinente pela variedade de coleta de dados uma vez que objetivasse avaliar a postura dos estudantes e docente frente a metodologias ativas de ensino, as possibilidades advindas dos modelos de ensino híbrido e a aprendizagem de matemática atrelada à proposta.

Diante do exposto, a pesquisa foi realizada obedecendo as seguintes etapas

Figura 2: Etapas para o desenvolvimento da pesquisa.



Fonte: a autora.

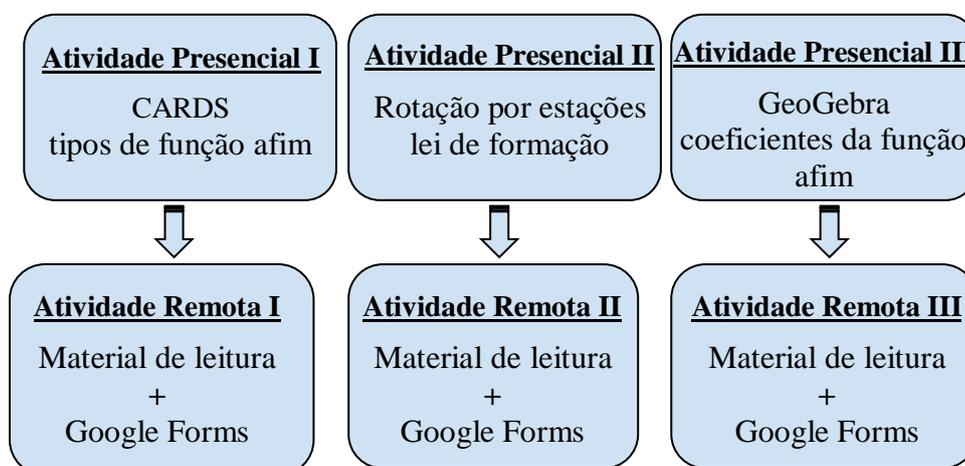
A etapa de definição da atividade e do grupo motivou-se a partir da inserção da autora no Programa Residência Pedagógica (RP), onde a mesma tem encontros semanais com a turma que cursa o 1º ano do Ensino Médio em uma escola pública da rede estadual do litoral norte

gaúcho. Deste modo, a turma foi escolhida como grupo para a pesquisa levando em consideração que a pesquisadora já tinha uma relação com a turma, conhecendo os alunos e a instituição de ensino.

Ainda, para a escolha do conjunto de atividades que orientaram as discussões realizadas pelo grupo, foi definida a utilização da sequência de atividades elaboradas por Silva (2023), sendo que suas atividades se caracterizavam como investigativas integrando o uso de tecnologias a partir de modelos híbridos de ensino.

Para o desenvolvimento do trabalho com o grupo focal, foram estabelecidos encontros com os estudantes, no formato de suas aulas, onde desenvolveu-se uma sequência de atividades no formato *on-line* e presencial com este grupo. Cabe ressaltar que todos estudantes foram convidados a fazer parte da pesquisa e assinaram junto aos seus responsáveis o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) em anexo. As atividades obedeceram a seguinte dinâmica

Figura 3: Esquema da organização das atividades para o modelo de Sala de Aula Invertida.



Fonte: Silva (2023).

Quanto à análise dos dados obtidos através do grupo focal conforme Gatti (2005), o primeiro passo foi organizar os dados do material coletado através da observação da ação dos estudantes, na sala de aula ou *on-line*, bem como seus registros nas atividades, a fim de explicitar os processos vividos pelo grupo. Posteriormente, foram separados em categorias levando em consideração os diferentes formatos em que os estudantes estiveram envolvidos no conjunto de atividades, retomando então os objetivos do estudo para analisá-lo, tais objetivos serviram como guias, para interpretações feitas a partir da análise.

4.1 DESCRIÇÃO DO GRUPO – A TURMA

O grupo escolhido para o desenvolvimento das atividades e coleta de dados a partir do grupo focal, foi uma turma que cursa o 1º ano do Ensino Médio em uma escola pública do litoral norte gaúcho no turno vespertino. A turma em questão é formada por 26 estudantes, sendo 13 meninas e 13 meninos, tendo média de idade de 15 anos.

Cabe ainda salientar que nenhum dos estudantes se enquadra em algum caso de vulnerabilidade, a partir de consulta com os estudantes foi evidenciado que todos eles possuem acesso à internet e a maioria também possui computador em suas casas. Ainda, os estudantes que não possuem computadores têm acesso a dispositivos móveis como celulares ou *tablets*. No grupo dos 26 alunos, apenas um já repetiu o 1º ano do Ensino Médio e dentre eles não existe nenhum que possui laudo.

Quanto ao perfil dos estudantes, a turma engloba personalidades muito distintas, porém a grande maioria dos alunos são participativos, comunicativos e dedicados, se envolvendo nas atividades propostas. O grupo tem um caráter ativo e interativo e em relação ao seu comportamento pode-se considerar que a turma é agitada.

A filosofia e a missão da instituição estão ligadas a um cenário de valorização da cultura e do conhecimento, estando acessíveis a mudanças que incentivam a criatividade, entendendo a necessidade da contribuição de todos para o desenvolvimento de uma sociedade contemporânea mais humana e respeitosa.

5 O MODELO DE ENSINO HÍBRIDO ANCORADO EM UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Neste tópico será discutido como a sequência de atividades propostas se encaixam no modelo de ensino híbrido, destacando os elementos que possuem para viabilidade da utilização do modelo híbrido. Do mesmo modo, será discutido como a matemática pode ser contemplada nesse conjunto de atividades e funcionar neste modelo.

O conjunto de atividades elaboradas por Silva (2023) embasam-se em atividades investigativas do conteúdo de função afim que estão ancoradas na metodologia ativa para o modelo híbrido de sala de aula invertida. Foram desenvolvidas ao todo 6 atividades, sendo que 3 atividades eram no formato presencial e 3 voltadas para o ensino *on-line*, distribuídas da forma como consta no quadro 1.

Quadro 1: Organização das atividades presenciais e *on-line*.

1ª Atividade Presencial	Atividade em grupo sobre introdução a gráfico de funções afim e tipos de função.
1ª Atividade <i>On-line</i>	Material para leitura sobre definição e lei de formação da função afim e formulário de perguntas.
2ª Atividade Presencial	Rotação por Estações: atividade em grupo de lei de formação de função afim.
2ª Atividade <i>On-line</i>	Material para leitura sobre gráfico da função afim, crescimento e decrescimento e formulário de perguntas.
3ª Atividade Presencial	Atividade no laboratório de informática sobre a influência dos coeficientes no gráfico da função afim utilizando o GeoGebra.
3ª Atividade <i>On-line</i>	Material para leitura sobre os coeficientes da função afim e formulário de perguntas.

Fonte: a autora

A rotina de atividades apresentadas no quadro 1 se enquadra dentre os modelos de ensino híbrido como a sala de aula invertida, uma vez que transferem para o digital parte do conteúdo que seria explicado em aula (BERGMANN; SAMS, 2021). Deste modo, nas atividades *on-line* os estudantes podem acessar os materiais no seu próprio ritmo, e as atividades presenciais se situam como aprofundamento dos conteúdos em atividades investigativas.

O conjunto de atividades exige uma ação ativa dos alunos frente às tarefas, tendo em vista que é proposto que os grupos observem, discutam, criem hipóteses e tirem conclusões. Nesse sentido, o docente nos momentos em sala de aula pode aproveitar o tempo ajudando os estudantes, interagindo com eles, questionando-os, auxiliando aqueles que têm mais dificuldade e assim trazendo o principal objetivo do ensino híbrido e do modelo de sala de aula invertida, que é a descentralização do professor no processo de ensino e aprendizagem, como já discutido

ao longo deste trabalho. Como exemplo, na figura 4 é exposto um recorte da lista de tarefas voltadas para a primeira atividade presencial

Figura 4: Tarefas da Atividade Presencial 1.

- 2) Em seguida, o grupo deverá categorizar os cards, ou seja, os gráficos, conforme um padrão determinado pelo próprio grupo. Resumindo: separe os gráficos em grupos conforme as características em comum. Após essa categorização, responda:
 - a) Por que o grupo categorizou os gráficos dessa forma?

 - b) O que havia em comum entre os gráficos que vocês agruparam?

- 3) Em seguida, após a primeira categorização, o grupo deverá selecionar os cards com as funções cujos gráficos são retas e observar cada um, bem como o comportamento do gráfico e a lei de formação.

Fonte: SILVA (2023).

Nesta proposta os estudantes utilizariam *cards* com diferentes gráficos de funções no intuito de explorar e investigar as relações existentes entre os gráficos, levando em consideração o comportamento e a lei de formação para que a partir daí pudessem chegar em conclusões a respeito do tipo de função afim que cada gráfico representa. No desenvolvimento dessas tarefas os estudantes observam, se comunicam, argumentam, debatem ideias e representam a partir de uma resposta suas considerações feitas pela análise. O papel do professor se configura aqui como orientador, intervindo nos grupos quando necessário.

Outro elemento observado nas atividades presenciais é a organização dos trabalhos desenvolvidos de forma grupal, visto que um dos principais movimentos ativos híbridos são as propostas de trabalho colaborativo “[...] na qual o aluno amplia sua aprendizagem por meio de diferentes formas de envolvimento, interação e compartilhamento de saberes, atividades e produções com seus pares, com diferentes grupos, com diferentes níveis de supervisão docente” (MORAN, 2018, p. 41).

Ainda, quanto às propostas *on-line* o estudante tem acesso a teoria do conteúdo em materiais para leitura, bem como, questionários que podem auxiliar o aluno a compreender seu processo de aprendizagem em um momento de autoavaliação, compreendendo suas dificuldades, seguindo seu ritmo, voltando ao material em caso de dúvidas ou indo em busca de novas fontes disponíveis na internet. Assim, de acordo com Horn e Staker (2015, p. 38), “um programa educacional híbrido deve incluir o ensino *on-line* com elementos de controle por parte dos estudantes em termos de tempo, lugar, caminho e/ou ritmo”.

Figura 5: Tarefas da Atividade Online 1 - Questionário Google Forms.

Questionário 1

Olá turma!

Agora que estudamos um pouco sobre a função afim, lei de formação e gráficos, vamos realizar uma atividade para pôr em prática estes conceitos.

Questão 1:

Observe as funções abaixo e assinale as funções que são do tipo linear:
(É possível marcar mais de uma opção)

$f(x) = -7x$	$g(x) = -\sqrt{2}$	$h(x) = -\frac{x}{3}$	$j(x) = \sqrt{5} \cdot x$	$k(x) = \frac{x+8}{4}$
--------------	--------------------	-----------------------	---------------------------	------------------------

f(x)
 g(x)
 h(x)
 i(x)
 k(x)

Fonte: SILVA (2023).

A figura 5 traz como exemplo um recorte das tarefas a serem desenvolvidas na primeira atividade *on-line*, que deve ocorrer após o encontro presencial. O questionário pode ser realizado após a leitura do material disponível, os estudantes nesse momento podem determinar em qual momento de suas rotinas vão realizar a atividade, levando em consideração o tempo que irá precisar para ler o material e responder às questões, podendo ainda buscar outros exemplos em materiais diferentes disponibilizados na internet ou ainda registrar suas dúvidas para a próxima aula, respeitando seu processo de aprendizagem.

Um exemplo de como foi elaborado o material para leitura da teoria dos conteúdos do momento de ensino *on-line* pode ser visualizado na figura 6.

Figura 6: Material para leitura Atividade *On-line* 2.

Inicialmente, construímos uma tabela com dois valores de $x \in \mathbb{R}$ e determinamos os valores de $y = f(x)$ para obter os pares ordenados desses pontos. Em seguida, localizamos esses pontos no sistema cartesiano e traçamos a reta determinada por eles, que é o gráfico da função f . Vamos ver alguns exemplos:

Exemplo 1:

O gráfico da função afim definida por $h(x) = 2x + 1$. Escolhendo $x = -1$ e $x = 1$ temos:

x	$y = 2x + 1$	(x, y)
-1	$y = 2 \cdot (-1) + 1 = -1$	(-1, -1)
1	$y = 2 \cdot 1 + 1 = 3$	(1, 3)

Após marcar os pontos no plano cartesiano, basta traçar o gráfico da reta.

Fonte: SILVA (2023).

A figura acima se trata de um recorte do material que segue esse padrão de construção, em formato de balões, se assemelhando a uma explicação do docente, trazendo exemplos a cada novo conceito trabalhado.

Como o quarto princípio de uma educação híbrida trazida por Machado, Lupepo e Jungbluth (2017), as atividades *on-line* da sequência, mais especificamente os questionários do *Google Forms*, possibilitam a geração de dados sobre o desenvolvimento dos estudantes, auxiliando os docentes a avaliarem seus próximos passos em relação a sua prática, visando focar nas dificuldades dos estudantes apresentaram.

Outro aspecto a ser destacado é a combinação de modelos híbridos utilizados pela autora na elaboração da segunda atividade presencial, como consta no quadro 1. Como já evidenciado no trabalho, os modelos híbridos são flexíveis e adaptáveis e desta forma é completamente viável e recomendável a combinação desses modelos, cujas consequências são uma abordagem combinada que integra diferentes formas de aprender, uma vez que leva-se em consideração que os estudantes não aprendem da mesma forma (HORN; STAKER, 2015).

De modo geral, entende-se que as iniciativas das atividades contemplam o modelo de ensino híbrido por todos os fatores destacados anteriormente e, em especial, o movimento de uma nova postura estabelecida pelos discentes e docentes no processo das atividades e pela integração das tecnologias, incluindo novos espaços de aprendizagem e possibilitando uma postura autônoma dos estudantes.

No que se refere à contemplação da matemática nesse modelo, é possível traçar um paralelo com as competências descritas na área da matemática e suas tecnologias da Base Comum Curricular do Ensino Médio (BNCC). O documento da BNCC (2018) aborda uma sistematização das competências nas ações de

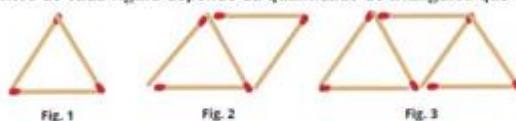
- *Raciocinar* que envolvem a interação entre os estudantes e professores em processos de investigação, justificando e explicando situações ou problemas.
- *Representar* que pressupõe a elaboração de registros, considerando a importância das representações para a compreensão de fatos, de ideias e de conceitos, resolução e comunicação de resultados.
- *Comunicar-se* em processos de apresentar seus resultados, bem como interpretar os resultados dos colegas em situações de interação. Justificando suas conclusões utilizando linguagem matemática e também por meio da língua nativa.
- *Argumentar* envolvendo elaboração de justificativas a partir de experimentações, testagem de hipóteses dos estudantes, englobando as competências relacionadas a raciocinar e representar.

Diante disso, as atividades matemáticas contempladas na sequência incorporam esses pilares que envolvem as competências estabelecidas para o processo de ensino aprendizagem de matemática, uma vez que o conjunto das tarefas possibilita que os estudantes se envolvam em processos de investigação de forma colaborativa, representando suas ideias no registro das atividades, apresentando seus resultados aos colegas e professores a partir da linguagem simbólica matemática e de sua escrita, experimentando e explorando suas hipóteses. Um exemplo da integração dessas competências pode ser observado no recorte da Atividade Presencial 2 onde foi utilizado o modelo híbrido rotação por estações na figura 7.

Figura 7: Tarefas da Atividade Presencial 2 - Rotação por estações.

Atividade para Estação 1:

Observe na figura abaixo que cada lado do triângulo foi representado por um palito. Nessa situação a quantidade de palitos de cada figura depende da quantidade de triângulos que formam cada figura.



a) Mantendo o padrão apresentado, construa a representação da 4ª e 5ª figura.

c) Vocês perceberam algum padrão na formação das figuras? Qual? _____

d) Qual é a fórmula que relaciona p com t ? $f: N \rightarrow N$ _____

Fonte: SILVA (2023).

Nessa estação, a tarefa tem o intuito de que os estudantes observem, construam e apresentem as próximas figuras pertencentes a sequência, testando e investigando junto aos colegas suas hipóteses. Ainda, em outros itens da tarefa os alunos apresentam e justificam os padrões que encontraram na sequência de figuras, através dos processos feitos nas etapas anteriores e por fim comunicam seus resultados utilizando a linguagem simbólica matemática.

Os aspectos citados se inserem no modelo híbrido de ensino, tendo em vista que sua combinação com a aprendizagem baseada em competências é a base para um sistema educacional que valoriza o estudante como protagonista no processo de aprendizagem. Tendo como principal característica o desenvolvimento da autonomia do aluno, capaz de se adaptar às mudanças do mundo, onde é necessário estar sempre em busca de novos conhecimentos (HORN, STAKER, 2015).

6 APLICAÇÃO E COLETA DE DADOS

Neste tópico do trabalho será abordado o processo de aplicação e coleta de dados a partir do grupo focal. Os dados da pesquisa foram coletados através da observação da ação dos estudantes, na sala de aula ou *on-line*, bem como seus registros nas atividades que foram coletadas nas datas conforme a organização do quadro 2. Estavam presentes no dia além da autora deste trabalho duas colegas do Programa de Residência Pedagogia (RP) que atuam fazendo monitoria na turma e neste momento auxiliaram na coleta dos dados.

Quadro 2: Organização dos encontros presenciais com o grupo.

Data	Atividade	Duração	Alunos presentes
14/06/2023	Atividade 1 - <i>Cards</i>	2 períodos de 45 min	23
21/06/2023	Atividade 2 - Rotação por estações	2 períodos de 45 min	25
23/06/2023	Atividade 3 - Geogebra	2 períodos de 45 min	26

Fonte: dados da pesquisa.

6.1 ENCONTROS PRESENCIAIS

Encontro 1: A primeira atividade presencial foi desenvolvida com a turma dando continuidade aos conteúdos já trabalhados de introdução a funções e gráfico de funções. Foi orientado que os estudantes se dividissem em grupos de até 5 integrantes e posteriormente foi esclarecido à turma os procedimentos das atividades, com o objetivo de que eles explorassem e investigassem a partir da observação dos *cards* reconhecendo diferentes tipos de gráficos de funções e identificando tipos de função afim, bem como seus coeficientes.

Depois dessa conversa foram entregues para cada grupo os *cards* contendo gráficos de funções dos mais variados tipos e a lista de tarefas para investigação e discussão das características dos gráficos. Foi recomendado que os estudantes fizessem a leitura dos itens dispostos nas tabelas e fossem discutindo com seus grupos para registrar suas conclusões. A figura 8 mostra um dos grupos com seus *cards* já organizados discutindo para realizar os registros de suas conclusões.

Figura 8: Grupo realizando as tarefas da Atividade Presencial 1.



Fonte: dados da pesquisa.

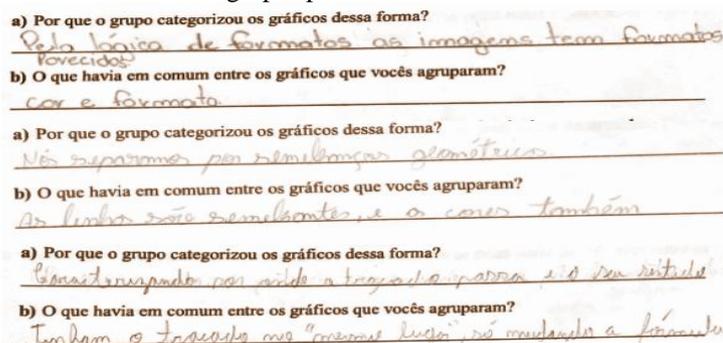
Essa atividade consistia na categorização dos *cards*, conforme decisão do grupo, separação das funções cujos gráficos são retas e observação de suas características e da lei de formação para classificá-las entre os tipos de função afim.

De forma geral, nessa atividade os grupos se engajaram na realização das tarefas, sendo possível observar que os mesmos debatiam, sugeriram ideias, questionavam seus colegas sobre suas afirmações, a fim de elaborar uma justificativa para suas observações e conclusões.

Durante as orientações foi possível observar que alguns grupos estavam buscando montar alguma figura utilizando os gráficos dos *cards*, como se fosse um jogo de *quebra-cabeça*, nessas situações foi necessário intervir para sanar as dúvidas dos estudantes. Nesses momentos surgiram dúvidas do tipo “o que é categorizar?” e mostrou que os estudantes não entendiam a definição da palavra e então não entenderam a proposta.

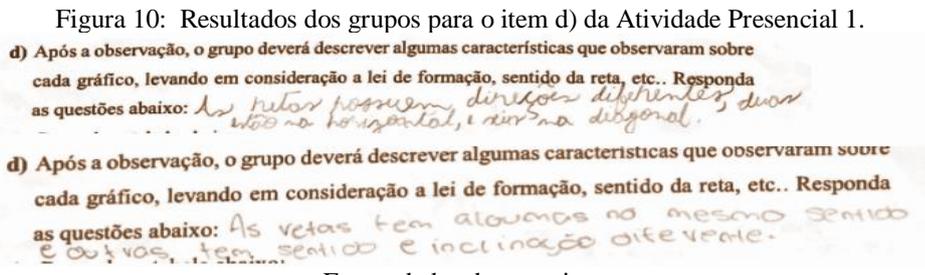
Assim que os estudantes foram discutindo criando suas hipóteses expondo suas ideias, os mesmos foram solicitando auxílio para organizá-las, e a todo momento perguntavam se o que estavam pensando estava correto, foi dito aos grupos que não havia resposta correta e que os registros eram os resultados de suas investigações, mas que eles estavam indo bem. Todos grupos separaram os *cards* levando em consideração a semelhança do formato dos gráficos agrupando os que representavam as retas, para outra categoria as parábolas e etc, conforme a figura 9 algumas das respostas organizadas pelos grupos

Figura 9: Resultados dos grupos para os itens a e b da Atividade Presencial 1.



Fonte: dados da pesquisa.

Outro aspecto observado foi a dificuldade de comunicar suas ideias nos registros, os estudantes pediam ajuda e explicavam suas ideias oralmente mas tinham dificuldade em escrever suas justificativas de uma forma lógica. A figura 10 expõe uma das questões que os grupos tiveram dificuldade pois se tratava de uma questão aberta para suas explorações, onde eles podiam trazer suas ideias e considerações sobre as características que observaram nos gráficos que correspondiam a retas, sendo que essas foram as únicas respostas pois outros grupos não responderam.



Fonte: dados da pesquisa.

Ainda conforme a figura 10, é possível destacar que em seus processos de investigação os alunos levaram em consideração outros aspectos dispostos nos gráficos das funções afim, como “inclinações diferente”, consideraram também “retas na diagonal” e “horizontal” diferenciando as funções constantes das outras disponíveis nos *cards* cujo coeficiente angular era diferente de zero.

A última tarefa desta atividade envolvia a conclusão dos resultados, partindo para a classificação das funções quanto a seu tipo (polinomial do 1º grau, linear, constante e identidade). A conclusão dos grupos mostrou que o desenvolvimento das tarefas anteriores ajudou na classificação, uma vez que eles não tiveram acesso à teoria dos conteúdos e seus resultados foram a partir de seus processos de investigação e compartilhamento de ideias. Na figura 11 é possível observar algumas das conclusões dos grupos.

Figura 11: Respostas de alguns grupos na última tarefa da Atividade Presencial 1.

TIPOS DE FUNÇÃO AFIM			
Polinomial do 1º grau	Identidade	Linear	Constante
Uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $f(x) = ax + b$, com $a, b \in \mathbb{R}$ e $a \neq 0$, é chamada de função polinomial de 1º grau.	Uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $f(x) = x$ é chamada de função identidade.	Uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $f(x) = ax$, com $a \in \mathbb{R}$, é chamada de função linear.	Uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $f(x) = b$, com $b \in \mathbb{R}$, é chamada de função constante.
Agora, classifique todas as funções afim dos cards em polinomial do 1º grau, identidade, linear e constante. <i>Polinomial: f, h, k, l, g. Identidade: f. Linear: g, b. Constante: f, m.</i>			
TIPOS DE FUNÇÃO AFIM			
Polinomial do 1º grau	Identidade	Linear	Constante
Uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $f(x) = ax + b$, com $a, b \in \mathbb{R}$ e $a \neq 0$, é chamada de função polinomial de 1º grau.	Uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $f(x) = x$ é chamada de função identidade.	Uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $f(x) = ax$, com $a \in \mathbb{R}$, é chamada de função linear.	Uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $f(x) = b$, com $b \in \mathbb{R}$, é chamada de função constante.
Agora, classifique todas as funções afim dos cards em polinomial do 1º grau, identidade, linear e constante. <i>Polinomial: l, k, h, j, f, g. Identidade: f. Linear: g, f. Constante: g, n.</i>			

Fonte: dados da pesquisa.

Ao final da atividade presencial, foi realizada uma conversa geral com a turma para que eles compartilhassem entre os grupos as considerações que fizeram, assim como as justificativas que utilizaram em seus registros. Por fim foi apresentado o Google Site para turma e disponibilizado o *QR Code* para que acessassem e salvassem o site para realização das atividades online.

Encontro 2: A segunda atividade ocorreu na semana seguinte. Para realização da atividade foi necessário chegar na sala alguns minutos antes para organizar o espaço, dividir as estações e incluir os materiais.

As estações 1, 2 e 4 continham problemas com mesmos objetivos, contudo com resultados diferentes, em que o aluno deveria identificar um padrão e a lei de formação na construção de triângulos e quadrados com palitos e de figuras com bolinhas - estação 1, 2 e 4 respectivamente. A estação 3 envolvia uma atividade na plataforma *on-line* do GeoGebra, sendo disponibilizado um computador conforme a figura 12, em que os alunos deveriam identificar a lei de formação em um problema contextualizado.

Figura 12: organização das estações na sala de aula.



Fonte: dados da pesquisa.

Assim que os estudantes chegaram na sala, a organização das classes já foi uma novidade, eles foram orientados a se dividirem entre as 4 quatro estações, assim foram iniciadas as orientações para a realização das atividades. Foi comunicado aos estudantes como iria ocorrer a dinâmica onde cada grupo iria realizar a tarefa de sua estação e passados 15 minutos os grupos iam rotacionar a fim de que passassem para próxima atividade.

O grupo de alunos demonstrou facilidade para compreender a proposta envolvendo as estações, a nova organização da sala de aula os deixaram curiosos quanto às atividades a serem desenvolvidas. Quanto ao comportamento da turma como um todo, os mesmos se demonstraram ativos no processo, buscando, perguntando e explorando possibilidades.

Por serem divididos em apenas 4 estações os grupos foram formados por mais de 5 estudantes, dessa forma foi possível notar que não havia interação entre todos os integrantes e que em algumas equipes tinham alunos mais “motivados” que buscavam maneiras entre si para

resolver as tarefas sem consultar o restante dos colegas, e esses acabavam ficando dispersos e longe da atividade.

As atividades investigativas envolvendo as estações demandaram intervenções a todo momento em todos os grupos pela maior complexidade, por se tratarem de problemas, os alunos montavam as figuras solicitadas, preenchiam as tabelas e, no momento de observar os padrões para chegar na expressão que relaciona as variáveis dependentes e independentes, eles apresentaram dificuldades em representar em linguagem matemática as leis de formação, como consta na figura 13.

Figura 13: Exemplo de resolução de um dos grupos da 1ª estação.

Nº de triângulos (t)	Nº de Palitos (p)
$1 \times 2 + 1$	3
$2 \times 2 + 1$	5
3	7
4	9
5	11

c) Vocês perceberam algum padrão na formação das figuras? Qual? que ACRESCENTA DOIS EM CADA FIGURA

d) Qual é a fórmula que relaciona p com t? $f: N \rightarrow N \quad f(t) = 2 \cdot t + 1$

Fonte: dados da pesquisa.

Ainda, foi possível observar que os estudantes que iniciaram pelas estações 1, 2 e 4 tiveram maior facilidade no restante das atividades, uma vez que depois que construíram a primeira figura, observaram o padrão e encontraram a expressão, para as outras estações que continham as atividades com mesmo objetivo foi ficando cada vez mais fácil identificar as leis de formação.

A atividade como um todo trouxe uma dinâmica diferente para dentro da sala de aula, que movimentou os estudantes tanto fisicamente quanto em suas ações frente às atividades propostas.

Encontro 3: Neste encontro a turma foi levada ao laboratório para realizar a atividade no GeoGebra. A proposta consistiu em um roteiro de atividades envolvendo a criação de gráficos no programa, identificando a variação dos parâmetros “a” e “b” da função afim e os relacionando com o gráfico aos movimentos de rotação e translação no plano cartesiano.

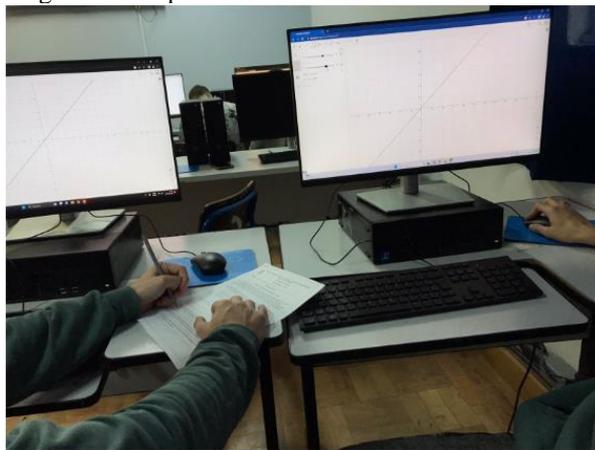
O laboratório de informática da instituição é separado em duplas e trios, logo os estudantes foram orientados a se organizarem de acordo com a disposição dos computadores que já haviam sido previamente ligados. Assim que eles se organizaram foram orientados a seguir os itens indicados na lista de tarefas que foi entregue para cada grupo. Foi dada ênfase

nas funções básicas do *software* neste momento de explicação coletiva, e posteriormente os grupos foram sendo auxiliados individualmente.

Os grupos apresentaram facilidade com as funcionalidades do programa, inseriram as funções, manipularam os controles deslizantes e iam relatando em cada tarefa suas considerações a partir da observação dos gráficos. Os estudantes demonstraram autonomia em manipular o computador, as intervenções feitas nos grupos foram direcionadas para as tarefas e novamente nos momentos de registrar e justificar suas conclusões.

Um aspecto que chamou a atenção foi a colaboração e a divisão de tarefas feitas entre as duplas ou trios, que trabalhavam juntos, dividindo tarefas. A figura 14 mostra uma dupla de estudantes onde um manipulava o *software* e o outro integrante fazia os registros.

Figura 14: Dupla realizando a Atividade Presencial 3.



Fonte: dados da pesquisa.

Sobre os objetivos da atividade, os grupos apresentaram as respostas corretas e, seguindo as etapas da investigação, concluíram corretamente a interferências dos coeficientes no gráfico da função afim. A figura 15 traz alguns exemplos das representações dos grupos.

Figura 15: Respostas dos itens III e IV da Atividade Presencial 3.

III. Como foi observado nos itens anteriores, quando foi alterado um dos coeficientes foi possível identificar um movimento de rotação do gráfico. Qual coeficiente foi responsável por essa modificação?
o coeficiente A

IV. Quando foi alterado um dos coeficientes foi possível identificar um movimento de translação do gráfico. Qual coeficiente foi responsável por essa modificação?
o coeficiente B

III. Como foi observado nos itens anteriores, quando foi alterado um dos coeficientes foi possível identificar um movimento de rotação do gráfico. Qual coeficiente foi responsável por essa modificação?
A

IV. Quando foi alterado um dos coeficientes foi possível identificar um movimento de translação do gráfico. Qual coeficiente foi responsável por essa modificação?
B

III. Como foi observado nos itens anteriores, quando foi alterado um dos coeficientes foi possível identificar um movimento de rotação do gráfico. Qual coeficiente foi responsável por essa modificação?
coeficiente "a".

IV. Quando foi alterado um dos coeficientes foi possível identificar um movimento de translação do gráfico. Qual coeficiente foi responsável por essa modificação?
coeficiente "b".

Fonte: dados da pesquisa.

Durante toda a atividade os estudantes se mostraram entusiasmados e comprometidos, queriam saber a todo momento se estavam “certos” e receber o *feedback* de suas respostas foi um ponto muito importante para que eles avançassem para outras tarefas. Do conjunto de atividades, essa foi a que mais exigiu do papel docente, visto que foi necessário tirar as dúvidas dos estudantes, auxiliá-los em alguns processos de manipulação com o *software*, além de ajudar a estruturar suas ideias e justificativas nos momentos de registro.

6.2 ATIVIDADES ON-LINE

As atividades *on-line* eram disponibilizadas sempre posterior aos encontros presenciais, os estudantes tinham acesso ao Google Sites elaborado para a turma, onde era incluído o material para leitura após a aula e também os questionários elaborados no Google Formulários. Foi esclarecido aos estudantes a importância de realizarem os formulários, que além de serem contabilizados como avaliação, eram uma forma de gerar dados para futuras intervenções na turma que focassem nas dificuldades observadas a partir das respostas.

Atividade On-line 1: Essa atividade foi disponibilizada aos estudantes ao fim do primeiro encontro presencial, todos eles já podiam acessar o material para leitura, bem como o questionário. O objetivo era trabalhar os conteúdos desenvolvidos em aula e outros tópicos como (definição, lei de formação, tipos e imagem da função afim).

Os estudantes foram respondendo ao longo da semana, e foi feito o acompanhamento dos estudantes a partir dos dados gerados pelo Google Formulários. A figura 16 apresenta uma notificação da questão que os estudantes menos acertaram, sendo que das 24 respostas ao formulário apenas 2 alunos acertaram a questão totalmente.

Figura 16: Dados das respostas dos estudantes para Questão 1 da Atividade *On-line*.

Perguntas erradas com frequência

Pergunta	Respostas corretas
<p>Questão 1:</p> <p>Observe as funções abaixo e assinale as funções que são do tipo linear: (É possível marcar mais de uma opção)</p>	2 / 24

Fonte: Dados da pesquisa

Ainda, foi possível identificar que os estudantes em algum momento acessaram o material de apoio para a leitura, uma vez que as últimas três questões envolviam um problema enunciado neste material. A figura 17 traz o exemplo de uma das questões, no qual foi possível

observar que 9 estudantes atrelaram aos coeficientes a ordem de disposição na função, não compreendendo que o coeficiente que acompanha a variável x é o coeficiente a .

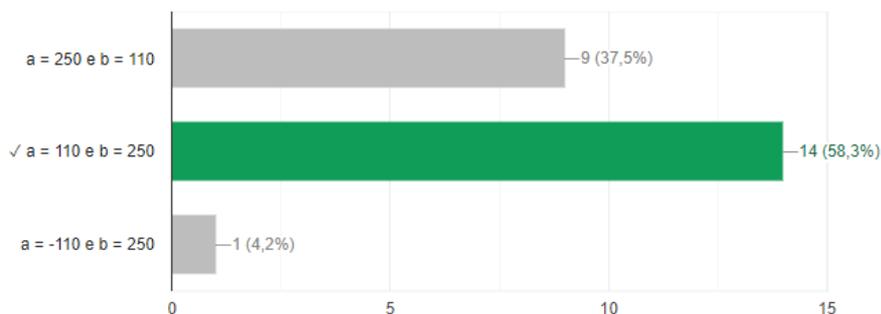
Figura 17: Questão 4 envolvendo identificação dos coeficientes da função.

Questão 4:



Observando a função apresentada no problema do DJ. Marque a opção correta sobre os coeficientes "a" e "b" da função $y = 250 + 110x$.
(Marque apenas uma alternativa)

14 / 24 respostas corretas



Fonte: Dados da pesquisa.

Os alunos foram realizando as atividades ao longo de suas rotinas e ao todo foram recebidas 24 respostas, o que demonstrou que a turma se comprometeu a realizar essas atividades em casa ou em outros espaços fora da sala de aula.

Atividade On-line 2: Essa atividade foi disponibilizada aos estudantes ao fim do segundo encontro presencial. O objetivo era trabalhar os conteúdos de gráfico e crescimento e decréscimo da função afim. Este questionário teve ao todo 21 respostas dos estudantes.

Ainda, quanto ao questionário o Google Formulário notificou as questões que os estudantes menos acertaram, conforme a figura 18.

Figura 18: Questões 4 e 5 envolvendo identificação da interseção do gráfico com os eixos.

📌 Perguntas erradas com frequência ?

Pergunta	Respostas corretas
Questão 4: O gráfico abaixo representa a função $f(x) = -3x + 6$?	2 / 21
Questão 5: O gráfico abaixo representa a função $g(x) = 2x + 8$?	2 / 21

Fonte: dados da pesquisa.

Esses recursos disponíveis no Google Formulários ajudaram a identificar as principais dúvidas e dificuldades dos estudantes.

Atividade *On-line* 3: Essa atividade foi disponibilizada aos estudantes ao fim do terceiro encontro presencial. O objetivo era trabalhar os conteúdos relacionados ao estudo dos coeficientes no gráfico da função no material para leitura, além de contemplar questões dos conteúdos do material da atividade *on-line* 2.

Este questionário foi o que menos obteve respostas dos estudantes, contendo apenas 14, onde apenas 1 acertou totalmente 5 das seis questões. A notificação do Google informou que todas as questões foram erradas com frequência pelos estudantes.

Levando em consideração que as questões disponibilizadas podiam marcar mais de uma opção, foi observado que eles erraram parcialmente as questões, não significando que os mesmos não compreenderam nada dos conceitos trabalhados em aula ou vistos no material de forma *on-line*.

7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste tópico do trabalho será realizada uma análise qualitativa dos dados obtidos a partir do grupo focal, levando em consideração os registros dos estudantes bem como as observações feitas durante a aula, quanto a postura dos alunos e da docente frente a atividade proposta. Para fins de cumprimento dos objetivos deste trabalho será feita a análise dos resultados escolhendo como foco a Atividade Presencial 1 e Atividade *On-line* 1, cujos dados estão dispostos no tópico anterior.

7.1 ATIVIDADE PRESENCIAIS

No primeiro encontro foi desenvolvida a proposta de investigação em grupo, o que proporcionou uma diferente organização da sala de aula e rotina de resolução de tarefas, pois os alunos não tinham o costume de trabalhar em grupos. O modelo de sala de aula invertida combinado com as atividades investigativas trouxe para a aula uma dinâmica que possibilitou que os estudantes trabalhassem em equipes interagindo e colaborando, prática essa fundamental, visto que “[...] em breve, entrarão no mundo do trabalho, em que as pessoas raramente atuam sozinhas. Os alunos agirão como membros de equipes para solução de problemas, e o modelo invertido de aprendizagem para o domínio promove esse tipo de interação” (BERGMANN; SAMS, 2021, p. 80).

Embora em alguns grupos foi possível identificar alunos que estavam ociosos, é preciso ressaltar que este é um processo progressivo onde o estudante vai reconhecendo a responsabilidade sobre seu processo de aprendizagem e aos poucos percebendo que este processo é mais rico quando se tem a colaboração mútua.

O comportamento dos estudantes frente às atividades propostas demonstrou que os alunos estavam ativos no processo de aprendizagem, como apresentado anteriormente os grupos a todo momento solicitaram ajuda para saber se suas considerações estavam corretas e auxílio para orientá-los a conseguir explicar “melhor” as informações que tinham organizado. Deste modo, pode-se concluir que a sala de aula se tornou um espaço de aprendizagem para os estudantes, uma vez que as metodologias ativas “[...] colocam o foco do processo de ensino e de aprendizagem no aprendiz, envolvendo-o na aprendizagem por descoberta, investigação ou resolução de problemas” (VALENTE, 2018, p. 80).

Outro aspecto, é o fato de que o tempo de aula foi focado diretamente nos estudantes, o papel docente nesses momentos foi de orientador e supervisor, ajudando os estudantes a estabelecer relações entre suas observações e conclusões com os conteúdos que estavam sendo

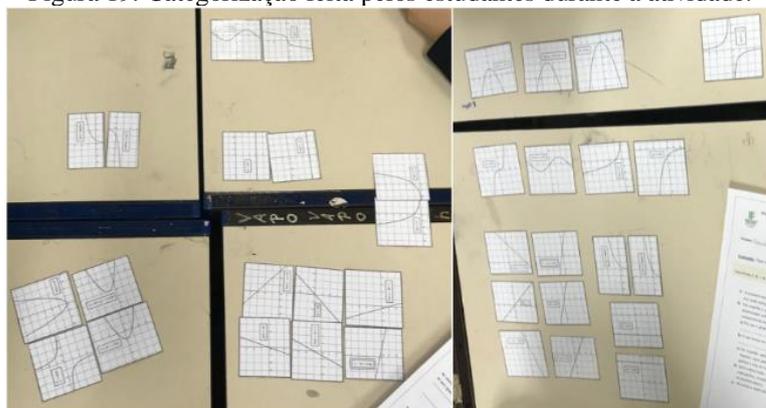
trabalhados. Nesse sentido, o modelo híbrido de ensino impacta na ação do professor e na ação dos estudantes.

A oportunidade de poder acompanhar de perto os alunos produzindo, interagindo com seus grupos, discutindo, trocando ideias, buscando respostas, acompanhando seus raciocínios e modos de pensar foi muito gratificante, fato este que no método tradicional, as aulas ficariam centradas na professora e no que ela estivesse expondo à turma, o que de fato mudou nesta aula proposta, pois quem estava expondo ideias eram os alunos.

Cabe ressaltar como parte importante deste processo é a responsabilidade do estudante, os alunos dedicados, curiosos estimulam um cenário favorável para o desenvolvimento das aulas e ajudam o professor a ajudá-lo melhor.

No que se refere aos objetivos das atividades é possível notar a partir dos registros dos estudantes que os mesmos, de forma autônoma, em discussão com seus grupos realizaram a categorização dos *cards*, que deu início a todo o processo de investigação. Os grupos criaram uma categoria para os gráficos que representavam as retas, e separaram as funções constantes das demais em outra categoria conforme figura 19.

Figura 19: Categorização feita pelos estudantes durante a atividade.



Fonte: dados da pesquisa.

Ainda, os alunos em seus registros, como apresentado nos dados da pesquisa, trouxeram justificativas para suas conclusões a partir das experimentações no momento de análise dos *cards*, trazendo em suas representações características de suas respostas com escrita informal e trazendo elementos matemáticos como os termos “*semelhança geométrica*” e “*a inclinação das retas*”. Todos esses aspectos citados compõem as características fundamentais para o desenvolvimento das competências que envolvem as ações de raciocinar, representar, comunicar-se e argumentar, expostos na BNCC (2018).

As conclusões finais apresentadas pelos estudantes partiram única e exclusivamente de suas interações com os colegas, manipulação e observação dos *cards* e dedicação em buscar respostas a partir de seus conhecimentos e ampliar suas visões solicitando auxílio quando

necessário, isso demonstrou uma forte presença no desenvolvimento habilidades que contemplem a competência específica cinco da (BNCC, 2018), uma vez que envolvem habilidades voltadas às capacidades de investigação, representação e justificação de seus resultados que podem gerados a partir de experimentações com materiais concretos e de observação como foi realizado com os gráficos impressos em formato de *cards*.

7.2 ATIVIDADES *ON-LINE*

Nas propostas *on-line* feitas para os estudantes posteriormente ao encontro presencial, que envolviam a leitura de um material e a resolução de questões elaboradas no Google formulário, foi possível constatar que a maioria dos estudantes respondeu ao questionário e que tiveram um bom desempenho nas questões que envolviam os conteúdos trabalhados.

Os estudantes responderam os formulários em seus ritmos e em diferentes dias e horários ao longo da semana, demonstrando estarem comprometidos com as tarefas tendo autonomia e a flexibilidade para decidirem onde e quando iriam lembrar e aprender os novos conceitos, assim, com o ensino *on-line* a partir do modelo híbrido foi possível que os estudantes tivessem controle sobre sua aprendizagem (HORN, STAKER, 2015).

Ainda, pode-se perceber que os alunos não somente responderam ao questionário, pois para responder as questões corretamente, era necessário que os alunos também fizessem a leitura do material, uma vez que eles estavam vendo o conteúdo pela primeira vez. Ou seja, os alunos assumiram suas responsabilidades, seguindo seus próprios ritmos, corroborando com a ideia de que “com o modelo invertido de aprendizagem para o domínio, o ônus da aprendizagem é totalmente dos alunos. Para alcançarem o sucesso, os estudantes devem se responsabilizar pela própria aprendizagem” (BERGMANN E SAMS, 2021, p. 56).

Os recursos *on-line* utilizados possibilitaram a geração de dados importantes para compreender o desenvolvimento dos estudantes, uma vez que foi possível identificar vários aspectos quanto às suas dificuldades, obtendo informações sobre as questões que eles erram com frequência, podendo assim avaliar e desenvolver outras atividades que ajudem os estudantes a aprender. Este fato vai ao encontro, ao quarto princípio da educação híbrida definido por Machado, Lupepso e Jungblut (2017) que destaca a possibilidade da utilização de recursos tecnológicos que auxiliam o docente a ter acesso ao desempenho dos estudantes e definir novas estratégias para suas práticas pedagógicas.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo investigar as contribuições da utilização de modelos híbridos de ensino para a aprendizagem de função afim a partir de uma sequência didática realizada em uma turma de 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública do litoral norte gaúcho. Nesse sentido, diante de tudo que foi produzido durante a realização deste trabalho desde a investigação sobre os modelos de ensino e suas possibilidades, até aplicação e coleta de dados junto a turma e análise feita a partir da observação e registros dos estudantes, foi possível constatar que a utilização modelo híbrido de ensino possibilitou uma inversão dos papéis em sala de aula, onde os estudantes assumiram uma postura ativa no desenvolvimento das atividades, descentralizando o processo educativo da figura docente.

Ainda, o modelo híbrido da SAI possibilitou transformar a sala de aula em um espaço de aprendizagem, onde durante a realização das tarefas os educandos argumentaram, experimentaram, investigaram e aprenderam de forma independente, a partir dos conceitos que eles exploraram, os conteúdos de função afim. Dessa forma, o tempo das aulas foi inteiramente aproveitado para e pelos alunos em seus processos de aprendizagem, se diferenciando dos modelos convencionais onde o docente expõe informações e os estudante adotam posturas passivas no processo.

Outros aspectos estão relacionados ao desenvolvimento de trabalhos em grupo, que contribuem para que os estudantes aprendam de forma colaborativa e compreendam progressivamente que a aprendizagem é enriquecida quando existem a possibilidade de interação, onde todos podem contribuir dando opiniões e ideias para propor soluções a fim resolver um problema, ou explicar algum fenômeno. Saber trabalhar de forma conjunta é fundamental, uma vez que quando presentes no mundo do trabalho irão estar inseridos em equipes que pensaram juntos para obter sucesso em seus objetivos.

Além disso, as atividades desenvolvidas de forma online mostraram que as inserções dos recursos auxiliaram a compreender melhor a realidade da sala de aula, no que diz respeito ao desenvolvimento dos estudantes em uma visão do coletivo e individualmente, possibilitando posteriormente desenvolver estratégias que contornam as principais dificuldades encontradas pelos estudantes.

De forma complementar, contribuiu para que os estudantes reconhecessem suas responsabilidades frente às atividades propostas de forma *on-line*, os mesmos demonstraram autonomia e compromisso com sua aprendizagem, tendo em vista que, foram participativos, levando em consideração suas rotinas e ritmos de aprendizagem. Destaca-se que os estudantes

tiveram controle sobre parte do processo e tomaram iniciativas para realizar as tarefas em espaços que não necessariamente eram escolares.

Em síntese, o modelo de ensino híbrido se apresentou como uma proposta de inovação nos processos educacionais, principalmente para o ensino de matemática, uma vez que propõe mudanças na postura dos estudantes e dos professores, favorecendo uma visão construtiva do processo de aprendizagem que põe o aluno como protagonista na aquisição de conhecimentos e que possibilita trabalhar a matemática a partir de processos investigativos, exploratórios e de experimentação, a partir de uma perspectiva humana, que por sua vez são a base do desenvolvimento da matemática ao longo da história.

Diante das considerações feitas ao longo deste trabalho, também foi possível considerar a importância de promover novas situações de aprendizagem no ambiente escolar uma vez, que os formatos de sala de aula onde o docente expõe e transmite conteúdos e o estudante espera receber o “conhecimento”, já não condiz mais com a realidade de uma geração que tem acesso a informações e tecnologias avançadas como inteligências artificiais que podem explicar, informar e até criar coisas.

Contudo, não se deve considerar que esses recursos tecnológicos são inimigos do processo educacional, pois de alguma forma podem “distrair” os estudantes, mas procurar encontrar formas de inseri-los no processo de aprendizagem, de forma gradual, utilizando os recursos disponíveis na instituição e levando em consideração as necessidades de cada turma, e o tempo docente disponível para se dedicar a isso, podendo então oferecer uma experiência de aprendizagem mais promissora.

Como parte do processo da pesquisa, é importante destacar alguns aspectos de fragilidades referentes à aplicação da proposta e coleta dos dados que ocorreram durante a mediação do processo, visto que, esse foi o primeiro contato da pesquisadora com a prática utilizando metodologias ativas combinadas com os modelos híbridos. Logo, para desenvolver as propostas com a turma, auxiliar os estudantes durante esses processos e conseguir realizar a coleta dos dados da pesquisa, se fez necessário, organização, atenção e dedicação a todo momento e ainda o auxílio das monitoras, visando levantar os dados pertinentes, a fim de atingir os objetivos da pesquisa.

Considerando as contribuições expostas neste trabalho para o processo de ensino aprendizagem de matemática com a utilização de modelos híbridos, sugere-se como investigação futura a elaboração de um curso de formação docente para professores de matemática, a partir do ensino híbrido, no intuito de que desenvolvam suas próprias sequências de atividades que engloba modelos híbridos.

REFERÊNCIAS

BACICH, L.; MORAN, J. (Org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021.

BICUDO, M. A. V. . **Um ensaio sobre concepções a sustentarem sua prática pedagógica e produção de conhecimento** (da Educação Matemática. In: Flores, C.R. e Cassiani, S.. (Org.). Um ensaio sobre concepções a sustentarem sua (da educação matemática) prática pedagógica e produção de conhecimento 1ªed.Campinas: Mercado das Letras, 2013, v. 01, p. 17-40.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução às teorias e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

CHRISTENSEN, C, HORN, M & STAKER, H. **Ensino Híbrido: uma Inovação Disruptiva?. Uma introdução à teoria dos híbridos**. Maio de 2013. Disponível em <http://porvir.org/wp-content/uploads/2014/08/PT_Is-K-12-blendedlearning-disruptive-Final.pdf>.

DIAS, C. A. **GRUPO FOCAL: técnica de coleta de dados em pesquisas qualitativas**. Informação & Sociedade: Estudos, [S. l.], v. 10, n. 2, 2000. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/330>. Acesso em: 19 jul. 2023.

GATTI, Bernadete A. Grupo focal na pesquisa em ciências sociais e humanas. Brasília: Liber Livro, 2005.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. Antonio Carlos Gil. 6. ed. São

HORN, M. B.; STAKER, H. **Blended: Usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação**. Tradução: Maria Cristina Gularte Monteiro. Porto Alegre: Penso, 2015. 292 p. ePub.

MACHADO, N. S.; LUPEPSO, M.; JUNGBLUTH, A. **Educação Híbrida**. Universidade Federal do Paraná - UFPR. Curitiba, s.d. Disponível em: http://cipead.ufpr.br/portall1/materiais/ufpr_hibrida/livro_educacao_hibrida.pdf. Acesso em: 18 de junho de 2023.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. 5. ed. Campinas: Papyrus, 2014.

MORAN, J. **Metodologias ativas de bolso: como alunos podem aprender de forma ativa, simplificada e profunda**. São Paulo: Editora do Brasil, 2019. Paulo: Atlas, 2008.

OLIVEIRA, José Carlos de. **A matemática no currículo escolar**. Bolema, Rio Claro, v. 8, n. 9, set. 2015.

SANTOS, Glauco de Souza. **Espaços de aprendizagem**. In: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. (orgs). Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 103-122.

SILVA, Giulia Gonçalves da. **Um conjunto de atividades investig(ativas) ancoradas no modelo híbrido**. Orientadora: Aline Silva de Bona. 2023, 70f. TCC (Graduação) – Curso de Licenciatura em Matemática, IFRS, Osório.

SILVA, Giulia Gonçalves da.; SOUZA, Kelli Lessa de. **Atividades investigativas de função afim em um cenário híbrido: contribuições para o ensino de matemática**. Disponível em: <https://www.ufsm.br/cursos/pos-graduacao/santa-maria/ppgemef/eventos/viii-escola-de-inverno-de-educacao-matematica> (no prelo)

TORI, Romero. **Educação sem distância: as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem**. 2. ed. São Paulo: Artesanato Educacional, 2017.

VALENTE, J. A. **A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia**. In: MORAN, J. M.; BACICH, L. (Orgs.). Metodologias ativas para uma construção inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 26-45.

VALENTE, J. A. **O ensino híbrido veio para ficar**. Prefácio. In: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. (orgs). Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso. 2015.

ANEXOS



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO
SUL - CAMPUS OSÓRIO
COLÉGIO DE APLICAÇÃO
ENSINO MÉDIO – 1º ANO

Atividade Presencial I

Conteúdo: Tipos de Função Afim

Definição de função afim

Uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $f(x) = ax + b$, com a, b (coeficientes) $\in \mathbb{R}$, é chamada de função afim.

LISTA DE TAREFAS:

- 1) A primeira tarefa da atividade consiste em o grupo observar o gráfico das funções presentes nos cards entregues ao grupo.
- 2) Em seguida, o grupo deverá categorizar os cards, ou seja, os gráficos, conforme um padrão determinado pelo próprio grupo. Resumindo: separe os gráficos em grupos conforme as características em comum. Após essa categorização, responda:
 - a) Por que o grupo categorizou os gráficos dessa forma?

 - b) O que havia em comum entre os gráficos que vocês agruparam?

- 3) Em seguida, após a primeira categorização, o grupo deverá selecionar os cards com as funções cujos gráficos são retas e observar cada um, bem como o comportamento do gráfico e a lei de formação.
- 4) Após a observação, o grupo deverá descrever algumas características que observaram sobre cada gráfico, levando em consideração a lei de formação, sentido da reta, etc.. Responda as questões abaixo:

a) Preencha a tabela abaixo:

$f(x) =$	___x + ___
$g(x) =$	___x + ___
$j(x) =$	___x + ___
$h(x) =$	___x + ___

Observando os gráficos e as leis de formação das funções e responda:

- Qual das funções tem o coeficiente a igual a zero e b sendo um número real? Você consegue encontrar nos cards outras funções desse tipo?
- Qual das funções tem o coeficiente b igual a zero e a diferente de 1? Você consegue encontrar nos cards outras funções desse tipo?
- Qual das funções tem o coeficiente b igual a zero e $a = 1$? Você consegue encontrar nos cards outras funções desse tipo?

b) Procure nos cards as funções: $f(x); h(x)$. Preencha a tabela:

$f(x) =$	___ x + ___
$h(x) =$	___ x + ___

Observando os gráficos e as leis de formação das funções, o que se pode notar de diferente entre as duas?

c) Procure nos cards as funções: $h(x); j(x)$. Preencha a tabela:

$h(x) =$	___ x + ___
$j(x) =$	___ x + ___

Observando os gráficos e as leis de formação das funções, o que se pode notar de diferente entre as duas?

d) Procure nos cards as funções: $h(x); g(x)$. Preencha a tabela:

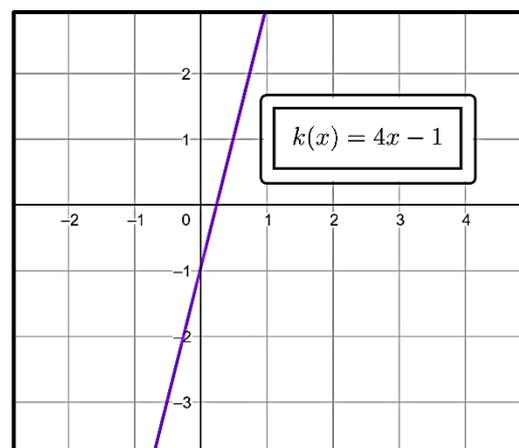
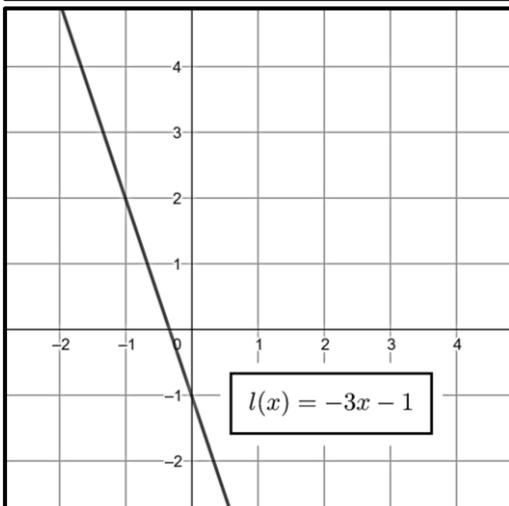
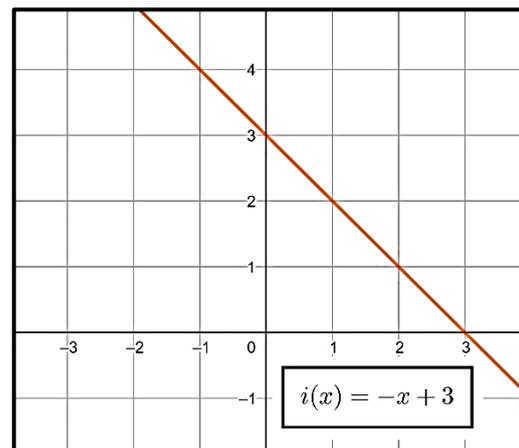
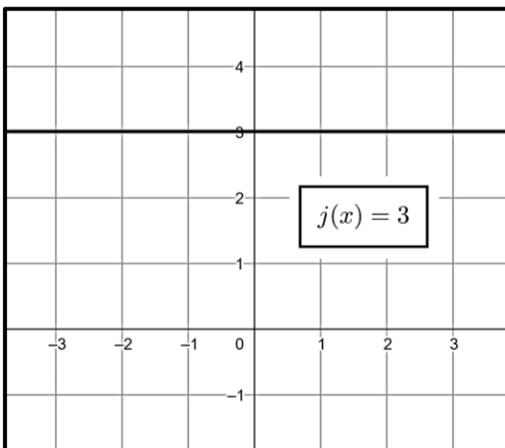
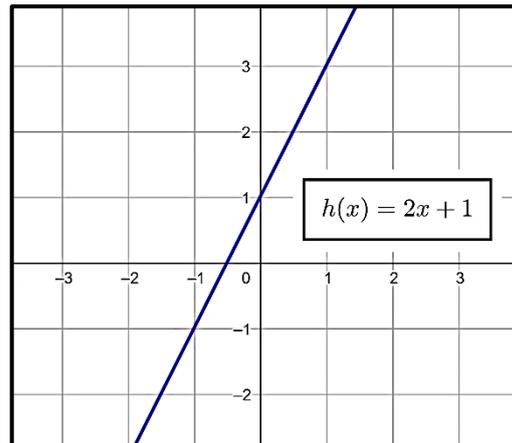
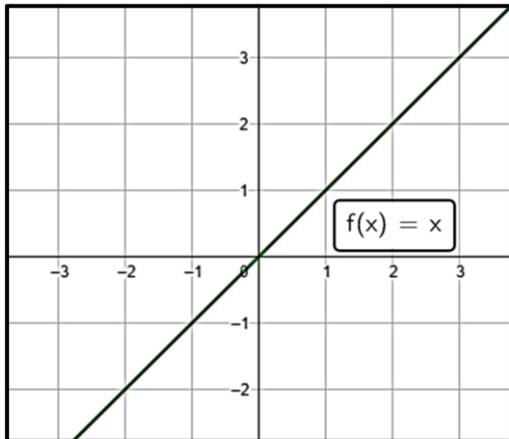
$h(x) =$	___ x + ___
$g(x) =$	___ x + ___

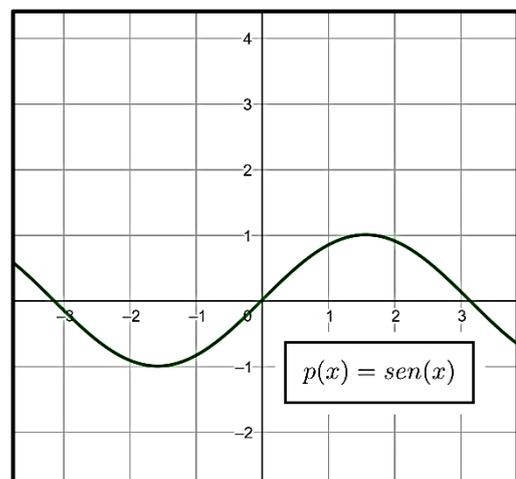
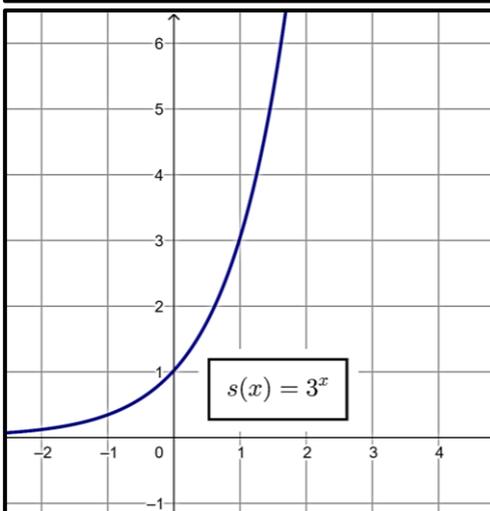
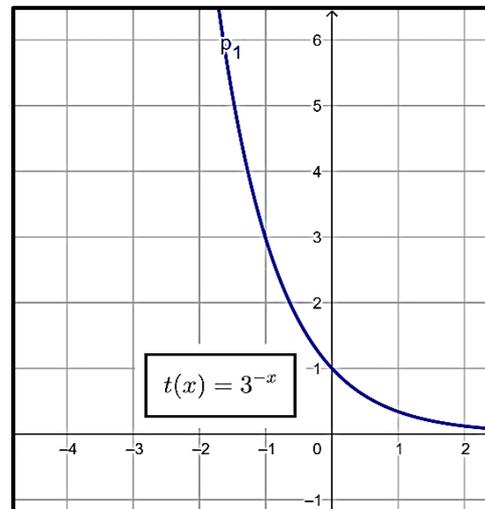
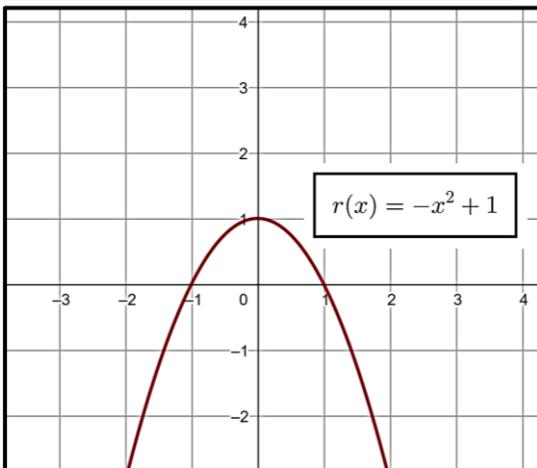
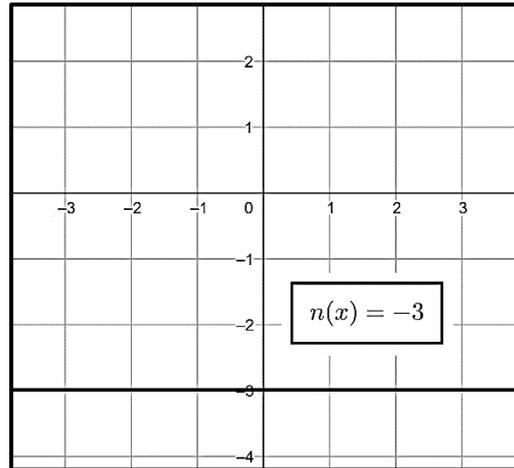
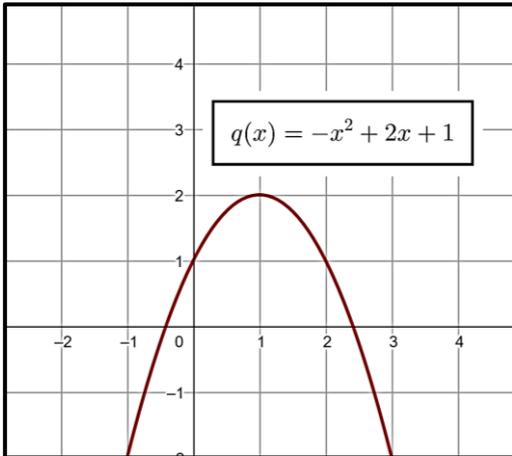
Observando os gráficos e as leis de formação das funções, o que se pode notar de diferente entre as duas?

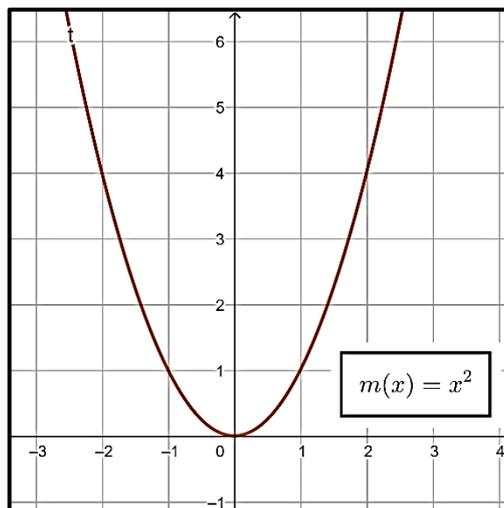
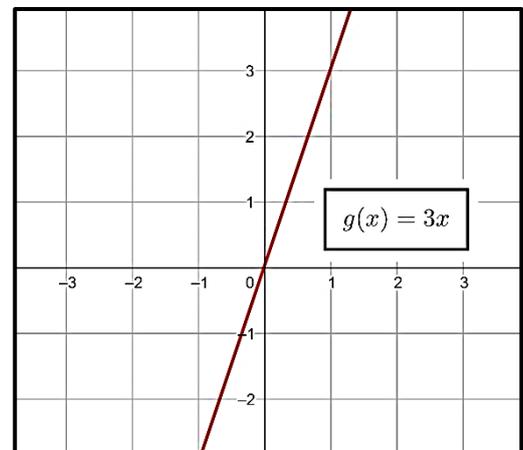
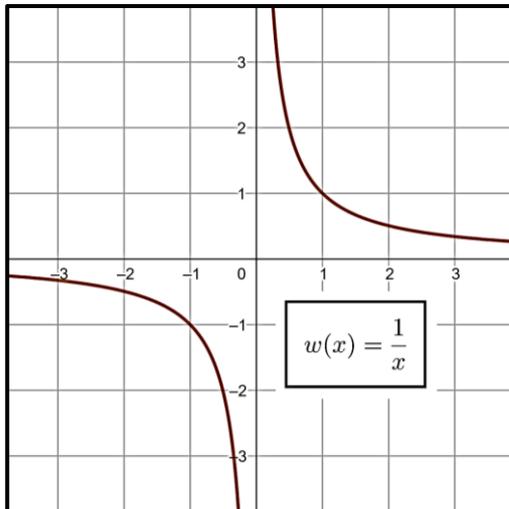
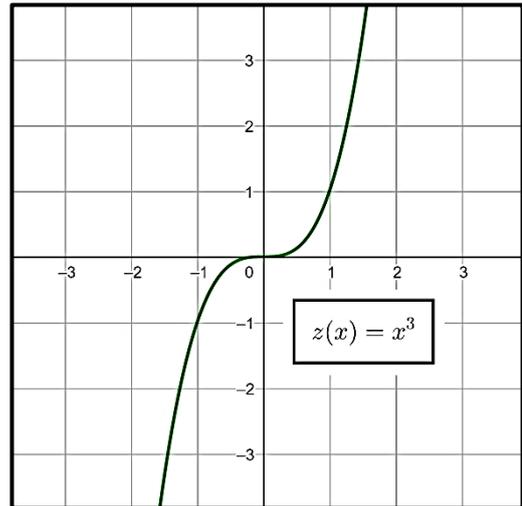
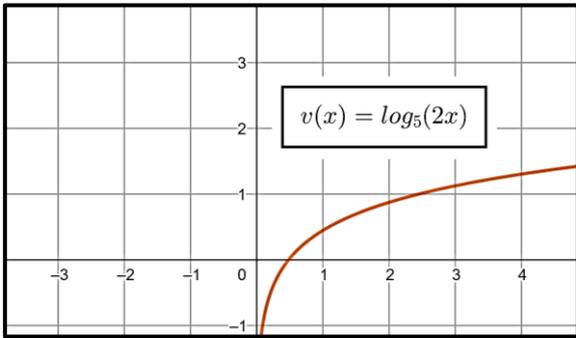
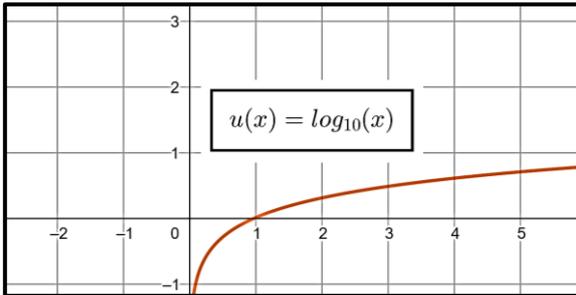
5) Observe a tabela abaixo:

TIPOS DE FUNÇÃO AFIM			
Polinomial do 1º grau	Identidade	Linear	Constante
Uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $f(x) = ax + b$, com $a, b \in \mathbb{R}$ e $a \neq 0$, é chamada de função polinomial de 1º grau.	Uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $f(x) = x$ é chamada de função identidade.	Uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $f(x) = ax$, com $a \in \mathbb{R}$, é chamada de função linear.	Uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $f(x) = b$, com $b \in \mathbb{R}$, é chamada de função constante.

Agora, classifique todas as funções afim dos cards em polinomial do 1º grau, identidade, linear e constante.

CARDS DE GRÁFICOS DE FUNÇÕES





Atividade Presencial II
Lei de formação – Função afim

Atividade para Estação 1:

Observe na figura abaixo que cada lado do triângulo foi representado por um palito. Nessa situação a quantidade de palitos de cada figura depende da quantidade de triângulos que formam cada figura.

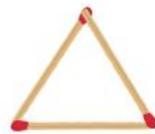


Fig. 1

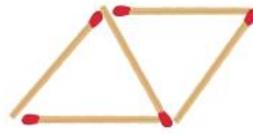


Fig. 2

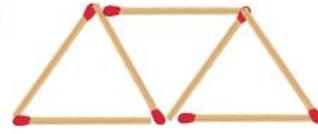


Fig. 3

- a) Mantendo o padrão apresentado, construa a representação da 4ª e 5ª figura.
- b) Complete a tabela com a sequência correspondente à quantidade de palitos usados na construção de cada figura.

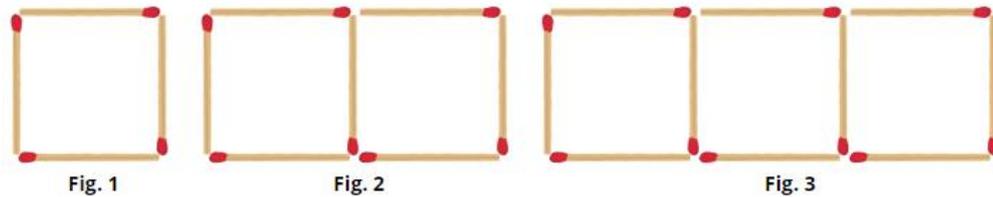
Nº de triângulos (t)	Nº de Palitos (p)
1	
2	
3	
4	
5	

- c) Vocês perceberam algum padrão na formação das figuras? Qual?

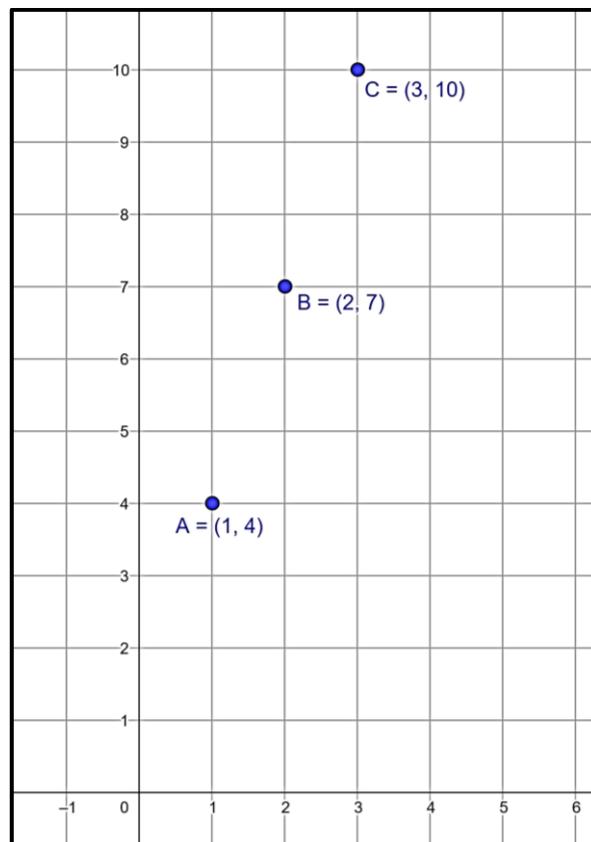
- d) Qual é a fórmula que relaciona p com t ? $f: N \rightarrow N$

Atividade para Estação 2:

Observe na figura abaixo que cada lado do quadrado foi representado por um palito. Nessa situação a quantidade de palitos de cada figura depende da quantidade de quadrados que formam cada figura.



- a) Mantendo o padrão apresentado, construa a representação da Fig.4 e Fig.5.
- b) Observe o gráfico correspondente à quantidade de palitos usados na construção de cada figura.



- c) Vocês perceberam algum padrão na formação das figuras? Qual?
- d) Qual é a fórmula que relaciona q com t ?

Atividade para Estação 3: GEOGEBRA ONLINE (ATIVIDADE ORGANIZADA NO AMBIENTE VIRTUAL DO SOFTWARE)

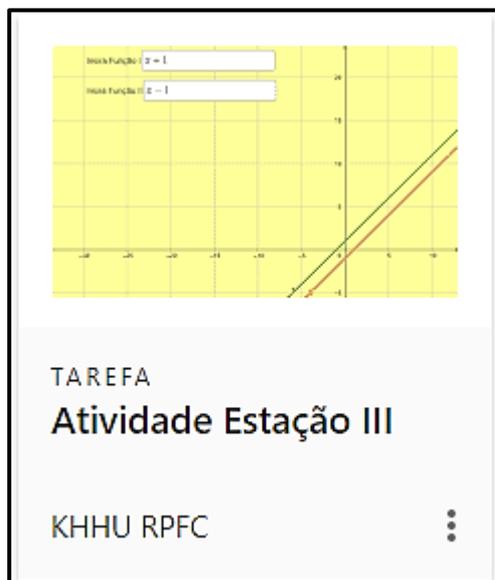
O Parque de Diversões (Unb 97Adaptado)

Cada bilhete vendido em um parque de diversões dá direito à utilização de apenas um brinquedo, uma única vez. Esse parque oferece aos usuários duas opções de pagamento: I: R\$ 3,00 por bilhete; II: Valor fixo de R\$ 15,00, acrescidos R\$ 0,50 por bilhete.

- Quais as expressões que definem as funções das opções I e II? Esboce seus respectivos gráficos no GeoGebra.
- Julio está com a família e pretende usar 15 bilhetes. Qual opção é mais vantajosa para ele?
- Existe algum ponto que torna indiferente a escolha entre as opções I e II?

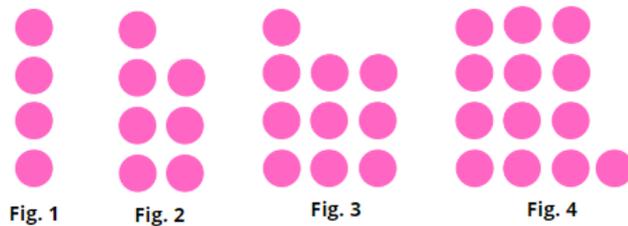
LINK DA ATIVIDADE COMPLETA NO GEOGEBRA ONLINE:

<https://www.geogebra.org/classroom/khhurpfc>



Atividade para Estação 4:

Observe na figura abaixo. Nessa situação o número de círculos de cada figura depende da posição que ela ocupa na sequência.



- a) Mantendo o padrão apresentado, construa a representação da Fig.5 e Fig.6.
- b) Complete a tabela com a sequência correspondente à quantidade de círculos usados na construção de cada figura.

Posição da figura (n)	Nº de círculos (c)
1	
2	
3	
4	
5	
6	

- c) Vocês perceberam algum padrão na formação das figuras? Qual?

- d) Qual é a fórmula que relaciona n com c ?

- e) Determine o número de círculos na Figura 15 _____

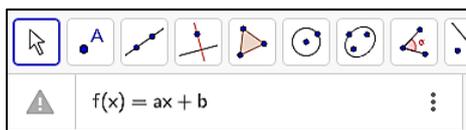
Atividade Presencial III

Analizando os coeficientes da função afim no GeoGebra

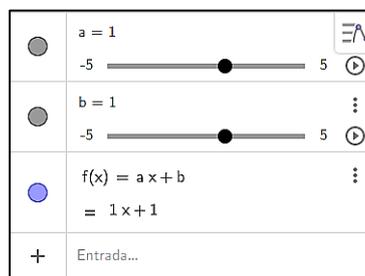
O que é o GeoGebra? O GeoGebra é um software de matemática dinâmica para todos os níveis de ensino que reúne geometria, álgebra, planilhas, gráficos, estatística e cálculo em um único programa.

Nesta atividade, utilizaremos o GeoGebra para visualizar como os coeficientes a e b de uma função afim influenciam o gráfico e verificar como esses coeficientes estão relacionados com transformações no plano.

I - No Campo de entrada do GeoGebra, digite $f(x) = ax + b$ e pressione Enter. O programa exibirá uma tela apresentando controles deslizantes para o coeficiente a e b .



(Campo de entrada)



(Controles deslizantes de a e b)

Agora, deslize o controle para $b = 0$, e altere o coeficiente a . Observe agora as mudanças que ocorrem na reta. O que você pôde observar sobre o que acontece com o gráfico?

II. Deslize o controle deslizante para $a = 1$ e altere o coeficiente b . Analise as mudanças no gráfico. O que aconteceu com a reta conforme foi sendo alterado o coeficiente b ?

III. Como foi observado nos itens anteriores, quando foi alterado um dos coeficientes foi possível identificar um movimento de rotação do gráfico. Qual coeficiente foi responsável por essa modificação?

IV. Quando foi alterado um dos coeficientes foi possível identificar um movimento de translação do gráfico. Qual coeficiente foi responsável por essa modificação?

No software GeoGebra, digite as leis de formação abaixo:

$f(x) = x + 2$
$g(x) = 3x + 2$
$h(x) = -2x + 2$
$j(x) = \frac{x}{3} + 2$
$k(x) = 7x + 2$

- a) Olhando para o gráfico contendo todas as funções acima, o que você percebe de comum entre as funções?

- b) Qual é o ponto de interseção de cada reta e o Eixo Y?

- c) Agora, olhando para a lei de formação das funções, você percebe algo em comum? O que?

- d) Há alguma relação entre o gráfico das funções e a lei de formação delas?

Agora, digite as leis de formação abaixo:

$t(x) = 2x$
$m(x) = 2x + 1$
$v(x) = 2x - 1$
$z(x) = 2x + 2$
$w(x) = 2x - 2$

- e) Olhando para o gráfico contendo todas as funções acima, o que você consegue observar sobre o comportamento das funções?

- f) Ainda observando o gráfico, as retas têm algum ponto em comum?

- g) Agora, olhando para a lei de formação das funções, você percebe algo em comum? O que?

- h) Há alguma relação entre o gráfico das funções e a lei de formação delas?

- i) Agora, no Campo de Entrada, digite “ $\hat{\text{Angulo}}(\text{EixoX}, y = 2x)$ ” e dê ENTER. Repita o mesmo processo para as funções $m(x)$, $v(x)$, $z(x)$ e $w(x)$. O que você consegue observar?

- j) Há alguma relação entre a lei de formação das funções e o ângulo formado entre as retas e o Eixo X?

FUNÇÃO AFIM



Vamos observar uma situação onde podemos aplicar os conceitos dos conteúdos relacionado a funções deste tipo:

No mundo do trabalho, há muitas pessoas que fazem a cobrança pelos seus serviços prestados fixando um valor inicial e mais uma taxa que varia de acordo a situação, seja de acordo com o tempo gasto para realizar o serviço ou a quantidade de um certo produto que foi produzido pelo trabalhador. Vamos ver um exemplo na situação a seguir:

Problema 1:

Para animar uma festa, um certo *DJ* cobra um valor fixo de R\$250,00, além de um valor adicional de R\$110,00 por hora.



Ou seja, podemos observar que para determinarmos o valor a ser pago ao *DJ*, vai depender da quantidade de horas trabalhadas por ele. Vamos analisar como podemos utilizar o conceito de função para estabelecer uma relação entre esses valores.

Considerando R\$250,00 o valor fixo do serviço e R\$110,00 o valor cobrado por hora trabalhada, podemos escrever a seguinte lei de formação para representar o preço p em função das horas trabalhadas x .

$$p(x) = 250 + 110 \cdot x \text{ ou } y = 110 \cdot x + 250$$

Preço a ser
cobrado
em reais

Horas
trabalhadas

Então turma, a lei de formação utilizada para representar essa situação é um exemplo de função afim. Também podemos definir uma função afim da forma apresentada abaixo, conforme BONJORNO, 2020.

Uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $f(x) = ax + b$, com a e b reais, é chamada de **função afim**.

Em uma função afim dada por $f(x) = ax + b$, os números reais a e b são chamados de **coeficientes** e, de acordo com seus valores, a função afim recebe alguns nomes particulares, como vimos durante a aula.

➤ FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU

Quando o coeficiente a da função afim é **diferente de zero**, a função recebe o nome de **função polinomial do 1º grau**, pois a relação entre a variável dependente e a variável independente é expressa por um polinômio do 1º grau.

- **Função identidade**

Quando $a = 1$ e $b = 0$, a função polinomial do 1º grau é expressa pela lei $f(x) = x$ e é chamada função identidade. A função identidade recebe esse nome pois associa cada valor de $x \in \mathbb{R}$ a ele mesmo.

➤ FUNÇÃO LINEAR

Quando o coeficiente b da função for **igual a zero**, a função recebe o nome de **função linear**.

➤ FUNÇÃO CONSTANTE

Quando o coeficiente a da função é **igual a zero**, a função recebe o nome de **função constante**, pois a associa cada valor $x \in \mathbb{R}$ sempre ao mesmo valor b .

A IMAGEM DE UMA FUNÇÃO AFIM

Agora vamos voltar ao exemplo anterior.

Vimos que o preço a ser cobrado pelo *DJ* $p(x)$ depende da quantidade de horas x trabalhadas pelo *DJ*. As variáveis envolvidas nesse problema estão relacionadas pela lei de formação abaixo:

$$p(x) = 250 + 110 \cdot x$$

Assim que atribuímos valores para a variável independente x , obtemos o valor da função, ou seja, o valor de $p(x)$, isto é, se o tempo em horas que o *DJ* animou a festa for de **2** horas, o preço a ser pago será:

$$p(2) = 250 + 110 \cdot 2$$

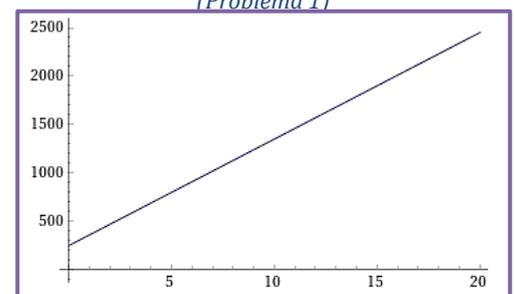
$$p(2) = 250 + 220$$

$$p(2) = 470$$

Portanto, o valor a ser pago ao *DJ*, por 2 horas trabalhadas, será de R\$470,00 e terá a representação gráfica como um ponto $(2; 470)$ no plano cartesiano.

Também podemos determinar o tempo trabalhado pelo *DJ* sabendo o valor que ele recebeu ao final da festa. Por exemplo, se o *DJ* recebeu R\$635,00 ao final da festa, temos que $p(x) = 635$, e queremos saber a quantidade x de horas trabalhadas, portanto:

Figura 1: gráfico da função (Problema 1)



Esta função tem seu domínio restrito a valores positivos para x , pois nossa variável dependente são as horas trabalhadas, isto é, nossa variável é sempre positiva



$$\begin{aligned}
 p(x) &= 250 + 110 \cdot x \\
 635 &= 250 + 110 \cdot x \\
 635 - 250 &= 110 \cdot x \\
 385 &= 110 \cdot x \\
 \frac{385}{110} &= x \rightarrow x = 3,5
 \end{aligned}$$

Portanto, o *DJ* prestou serviço por 3,5 horas, ou seja, *3h30min*.

O exemplo anterior tratava-se de uma função polinomial do 1º grau. Também podemos observar a imagem de outros tipos de função afim:

- **Função identidade:** $g(x) = x$
 - $g(1) = 1$
 - $g(-2) = -2$
 - $g(\sqrt{2}) = \sqrt{2}$

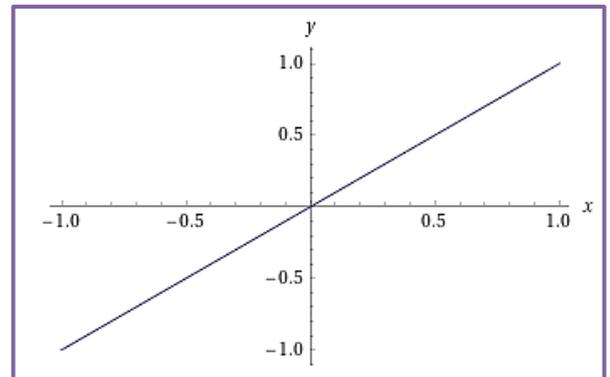


Figura 2: gráfico da função $g(x)$

- **Função linear:** $h(x) = -2x$
 - $h(-1) = 2$
 - $h(-2) = -4$
 - $h(3) = -6$

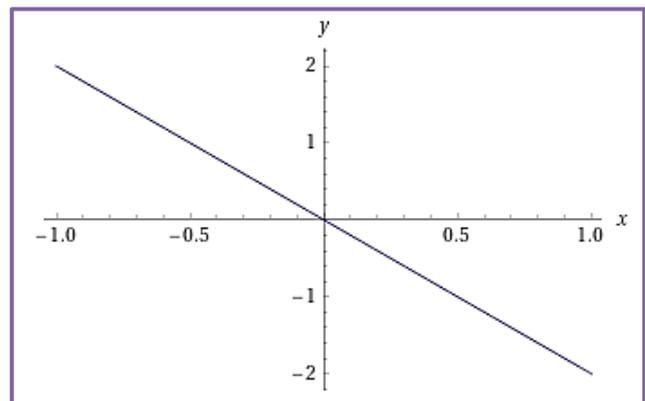
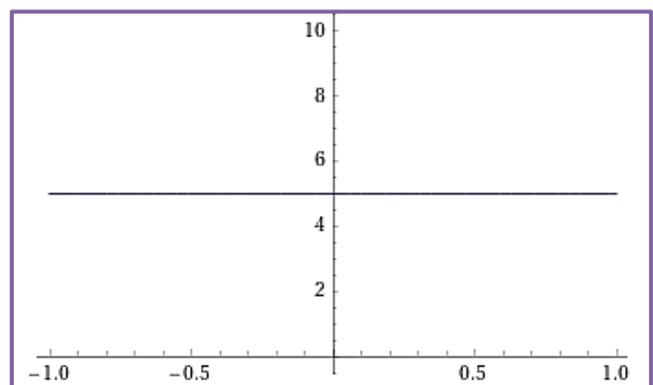


Figura 3: gráfico da função $h(x)$

- **Função constante:** $s(x) = 5$
 - $s(1) = 5$
 - $s(3) = 5$
 - $s(-1) = 5$



GOOGLE FORMULÁRIOS – ATIVIDADE PÓS LEITURA
Link Google Forms - <https://forms.gle/CrVNDDuczWP1UFWX8>

Olá turma!

Agora que estudamos um pouco sobre a função afim, lei de formação e gráficos, vamos realizar uma atividade para pôr em prática estes conceitos.

Questão 1

Assinale as funções que são do tipo linear:

$f(x) = -7x$	$g(x) = -\sqrt{2}$	$h(x) = -\frac{x}{3}$	$j(x) = \sqrt{5} \cdot x$	$k(x) = \frac{x+8}{4}$
--------------	--------------------	-----------------------	---------------------------	------------------------

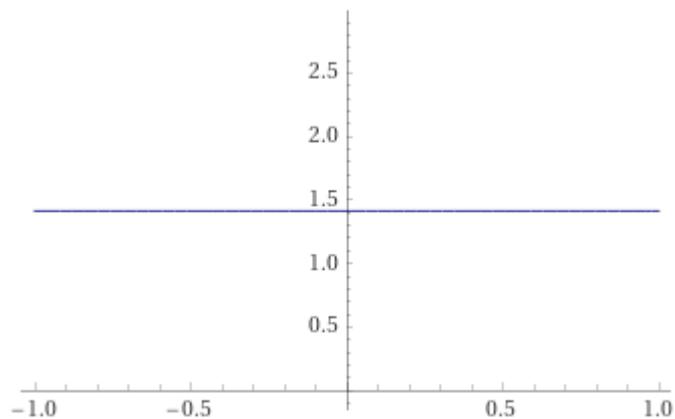
Questão 2

Assinale as funções que são do tipo polinomial do 1º grau:

$w(x) = 0,5x + \sqrt{2}$	$z(x) = \sqrt{3}$	$s(x) = x - \frac{2}{3}$
--------------------------	-------------------	--------------------------

Questão 3

Observe o gráfico da imagem abaixo e marque a opção correta sobre o tipo de função.



- a) Polinomial do 1º grau
- b) Identidade
- c) Constante
- d) Linear

Questão 4

Observando a função apresentada no problema do *DJ*. Marque a opção correta sobre os coeficientes a e b da função $y = 250 + 110x$.

- a) $a = 250$ e $b = 110$
- b) $a = 110$ e $b = 250$
- c) $a = -110$ e $b = 250$

Questão 5

Qual o valor em reais que o *DJ* receberá se trabalhar durante 4 horas em uma festa?

- a) R\$690,00
- b) R\$1440,00
- c) R\$360,00

Questão 6

Sabendo que o *DJ* recebeu R\$800,00 pelo seu trabalho em determinada festa, por quantas horas ele prestou seu serviço?

- a) 4 horas e 30 min
- b) 6 horas
- c) 5 horas



O GRÁFICO DE UMA FUNÇÃO AFIM

Como vimos anteriormente, o gráfico de uma função afim é representado graficamente por uma reta no plano cartesiano. Com base nisso, podemos localizar no sistema cartesiano dois pontos distintos pertencentes ao gráfico da função afim e traçar a reta correspondente.

Inicialmente, construímos uma tabela com dois valores de $x \in \mathbb{R}$ e determinamos os valores de $y = f(x)$ para obter os pares ordenados desses pontos. Em seguida, localizamos esses pontos no sistema cartesiano e traçamos a reta determinada por eles, que é o gráfico da função f . Vamos ver alguns exemplos:

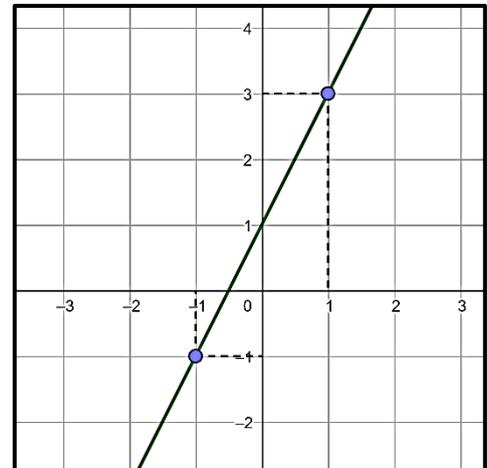


Exemplo 1:

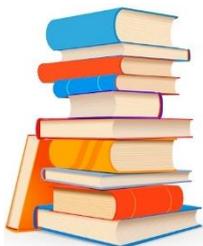
O gráfico da função afim definida por $h(x) = 2x + 1$. Escolhendo $x = -1$ e $x = 1$ temos:

x	$y = 2x + 1$	(x, y)
-1	$y = 2 \cdot (-1) + 1 = -1$	$(-1, -1)$
1	$y = 2 \cdot 1 + 1 = 3$	$(1, 3)$

Após marcar os pontos no plano cartesiano, basta traçar o gráfico da reta.



Exemplo 2:



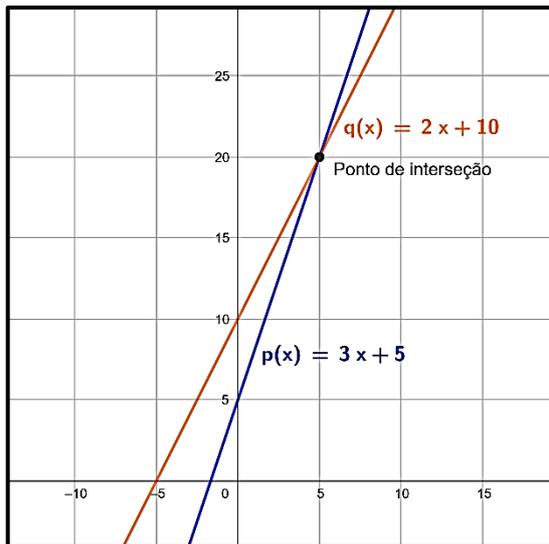
Um rapaz, ao pesquisar na internet o preço de alguns livros encontrou os produtos que queria em duas lojas virtuais distintas. O valor dos livros era o mesmo, porém em cada loja o cálculo do valor do frete era diferente. Na loja A, pagava-se um fixo de R\$5,00 mais R\$3,00 por livro comprado. Na loja B pagava-se um fixo de R\$10,00 mais R\$2,00 por livro.

- a) Qual é a função que relaciona o preço do frete, em reais, com o número de livros adquiridos em cada uma das lojas?

Loja A	Loja B
$p(x) = 5 + 3 \cdot x$	$q(x) = 10 + 2 \cdot x$

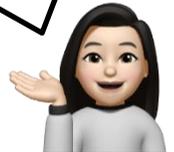
b) Faça o gráfico das duas funções em um mesmo plano cartesiano e interprete o significado do ponto de interseção dessas duas retas.

Vamos realizar a construção dos gráficos de cada uma das funções:



O ponto de interseção das duas retas $p(x)$ e $q(x)$, é o ponto (x, y) que pertence às duas retas, isto é, para um determinado valor de x (quantidade de livros) as funções assumem o mesmo valor para y (preço a ser pago). Para determinar esse ponto podemos igualar as duas funções, ou seja:

$$\begin{aligned} p(x) &= q(x) \\ 3x + 5 &= 2x + 10 \\ 3x - 2x &= 10 - 5 \\ x &= 5 \end{aligned}$$



Descobrimos o valor de x basta calcular a imagem para $x = 5$ em qualquer uma das funções: $p(x)$ ou $q(x)$. Desse modo, teremos o ponto (x, y) da interseção das duas funções. Veja abaixo:

	$p(x) = 3x + 5$	$q(x) = 2x + 10$
$x = 5$	$y = 3 \cdot 5 + 5 = 20$	$y = 2 \cdot 5 + 10 = 20$

Logo, o ponto $(x, y) = (5, 20)$ pertence às duas funções. Isso significa que para 5 livros o preço da compra é igual nas duas lojas A e B.

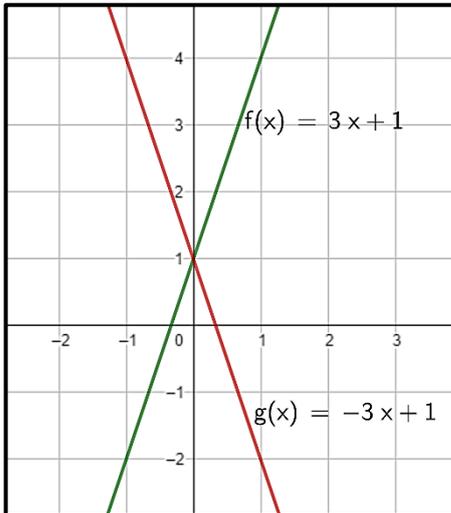


CRESCIMENTO E DECRESCIMENTO DA FUNÇÃO AFIM



Ao visualizar o gráfico de uma função afim, podemos identificar se ela é crescente ou decrescente observando a inclinação da reta, ou ainda verificando o sinal do coeficiente a na lei de formação. Observe o gráfico abaixo contendo as funções $f(x)$

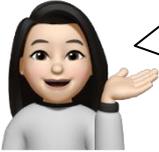
e $g(x)$:



Apesar da lei de formação das duas funções serem parecidas, uma das funções é crescente $f(x)$ e a outra é decrescente $g(x)$. O que determina a função ser crescente ou decrescente é o coeficiente a da lei de formação:

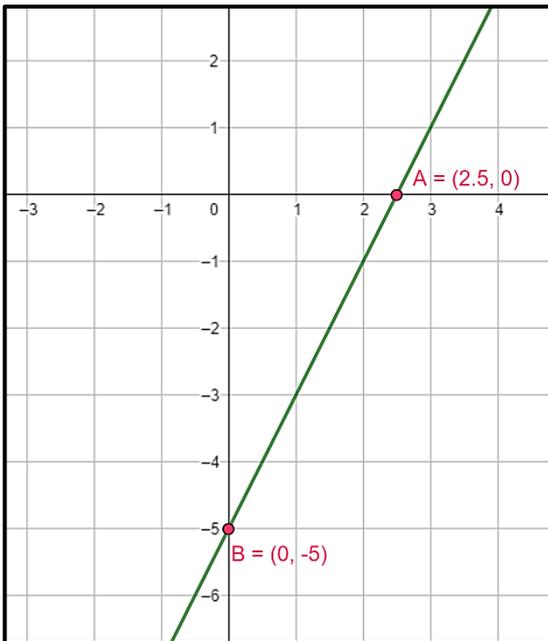
- Quando o coeficiente a for positivo, ou seja, $a > 0$, **a função é crescente.**
- Quando o coeficiente a for negativo, ou seja, $a < 0$, **a função é decrescente.**

INTERSEÇÃO DO GRÁFICO COM OS EIXOS Ox e Oy



É possível perceber, ao analisar gráficos, que as funções intersectam os eixos das ordenadas e abscissas. Podemos relacionar esses pontos de interseção a partir da lei de formação da função, veja o exemplo abaixo:

Exemplo 1: $f(x) = 2x - 5$



Observe o ponto $A = (2,5; 0)$. Este ponto de interseção do gráfico com o eixo x (abscissas) representa o **zero da função afim**, que é o valor de x para o qual o valor de y é igual a zero. Podemos determinar esse ponto calculando a equação $2x - 5 = 0$.

$$2x - 5 = 0$$

$$2x = 5$$

$$x = \frac{5}{2} = 2,5$$

Portanto, para $x = \frac{5}{2}$ ou $2,5$ temos que $y = 0$, representando o ponto $(\frac{5}{2}; 0)$ ou $(2,5; 0)$.

Agora, vamos observar o ponto $B = (0, -5)$. Este ponto de interseção do gráfico com o eixo y (ordenadas) representa graficamente o coeficiente b da lei de formação da função afim. Para toda função afim da forma $f(x) = ax + b$, o gráfico irá intersectar o eixo y no ponto $(0, b)$, uma vez que, para $x = 0$, temos $f(0) = b$. Podemos verificar substituindo $x = 0$ na lei de formação do exemplo, ou seja, calculando a $f(0)$:

$$f(x) = 2x - 5$$

$$f(0) = 2 \cdot 0 - 5$$

$$f(0) = 0 - 5$$

$$f(0) = -5$$

Portanto, para $x = 0$, temos que $y = f(0) = -5$, representando o ponto $(0, -5)$.



GOOGLE FORMS – ATIVIDADE PÓS LEITURA -

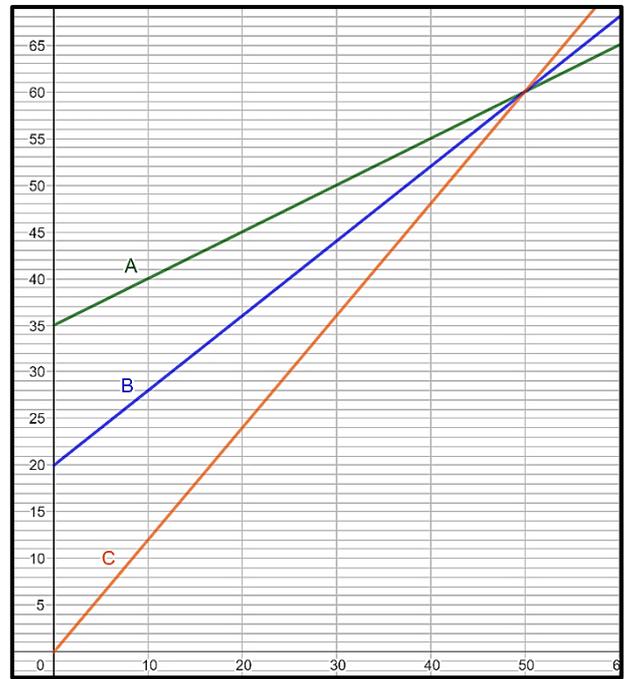
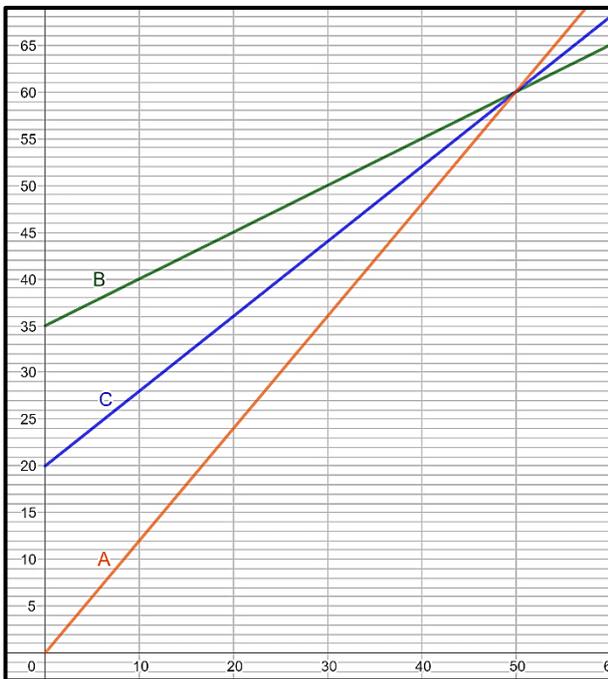
<https://forms.gle/4WDAiZLoSwR6eAR37>

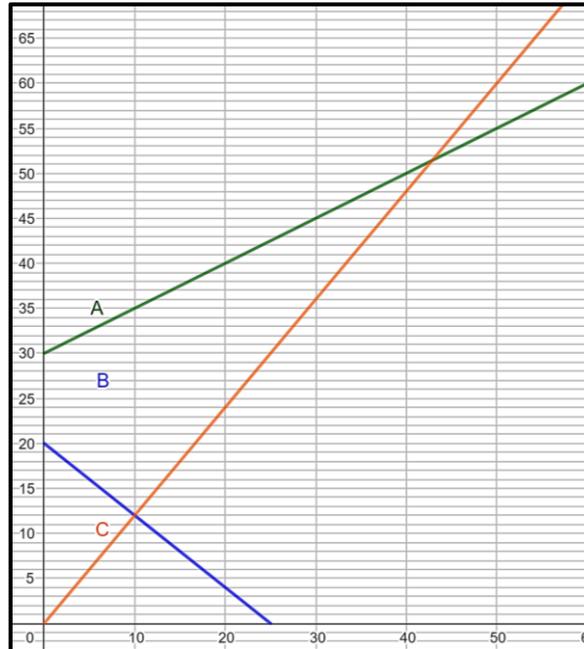
Questão 1

(UNICAMP-SP) Três planos de telefonia celular são apresentados na tabela abaixo:

Plano	Custo fixo mensal	Custo adicional por minuto
A	R\$35,00	R\$0,50
B	R\$20,00	R\$0,80
C	0	R\$1,20

- a) Qual é a função que relaciona o preço mensal de cada plano, em reais, com a quantidade de minutos utilizados?
- b) Qual dos planos cartesianos abaixo contém os gráficos corretos das funções dos planos A, B e C?



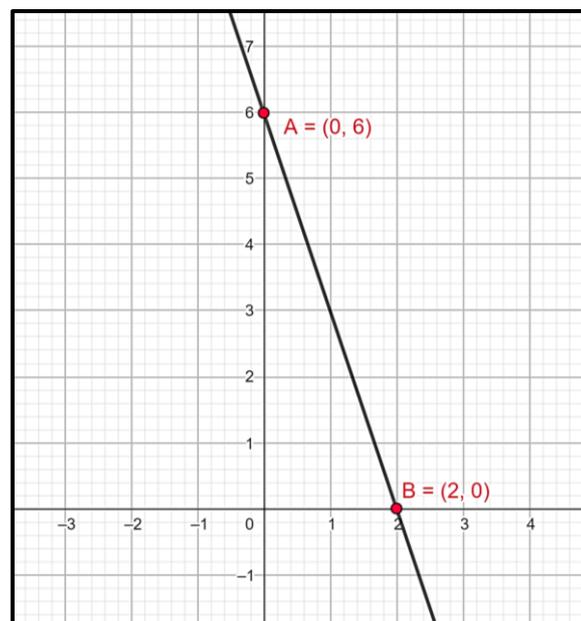


c) Qual é o plano mais vantajoso para alguém que utilize 25 minutos por mês?

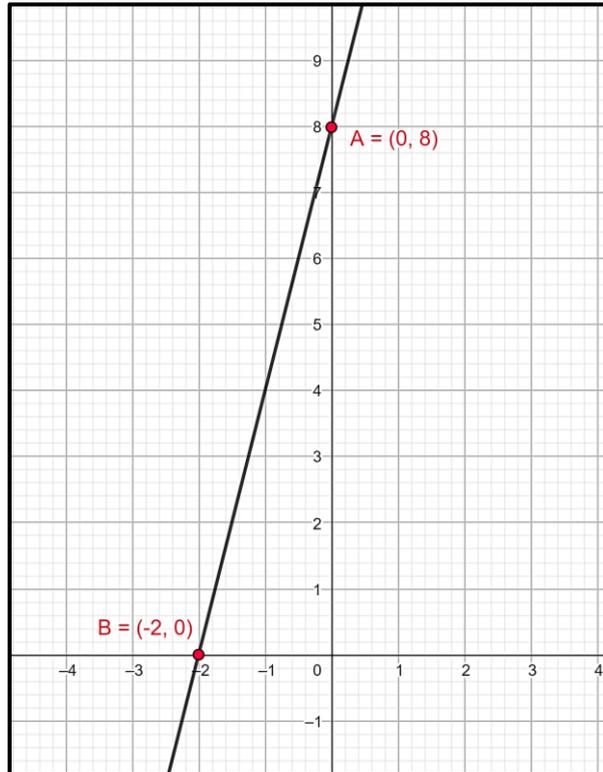
Questão 2

Verifique se as funções abaixo correspondem ao gráfico, fazendo as interseções com os eixos x e y .

a) O gráfico abaixo representa a função $f(x) = -3x + 6$?



b) O gráfico abaixo representa a função $g(x) = 2x + 8$?



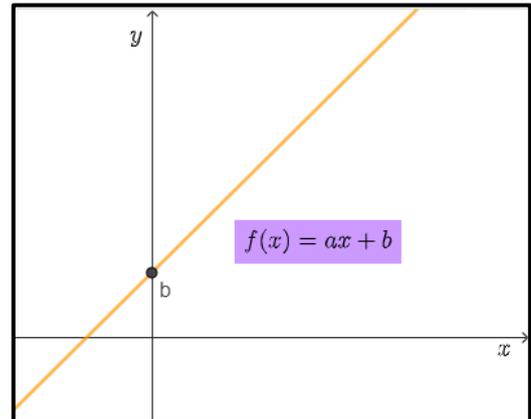
OS COEFICIENTES DA FUNÇÃO AFIM



Já vimos que a lei de formação de uma função afim é definida por $f(x) = ax + b$.

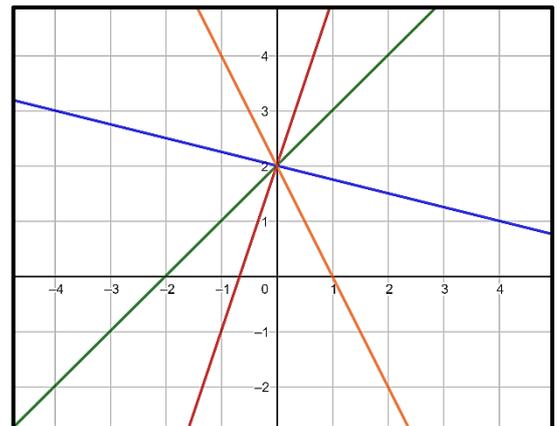
O coeficiente a é conhecido como coeficiente angular e está relacionado com a inclinação da reta em relação ao eixo x .

O coeficiente b é denominado coeficiente linear da reta e é a ordenada do ponto em que o gráfico da função afim cruza o eixo y .



Vamos observar agora alguns gráficos de funções afim com diferentes valores para o coeficiente a .

- $f(x) = x + 2$
- $g(x) = 3x + 2$
- $h(x) = \frac{-x}{4} + 2$
- $p(x) = -2x + 2$



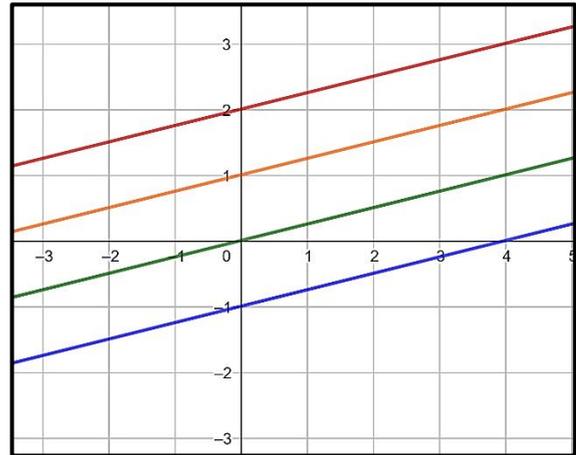
Analisando o gráfico, podemos perceber que quando fixamos o coeficiente linear b e variamos o coeficiente angular a observamos um movimento de rotação das retas. Perceba que nas leis de formação das funções presentes no gráfico, o coeficiente b é igual, variando apenas o coeficiente a .

É possível verificar também que, pelo fato do coeficiente b das funções serem iguais ($b = 2$), todas as funções interceptam o eixo y no ponto $(0, 2)$.



Vamos observar agora alguns gráficos de funções afim com diferentes valores para o coeficiente b .

-  $i(x) = \frac{1}{4}x$
-  $k(x) = \frac{1}{4}x + 2$
-  $q(x) = \frac{1}{4}x - 1$
-  $m(x) = \frac{1}{4}x + 1$



Analisando o gráfico, podemos perceber que quando fixamos o coeficiente angular a e variamos o coeficiente linear b observamos um movimento de translação das retas. Perceba que nas leis de formação das funções presentes no gráfico, o coeficiente a é igual, variando apenas o coeficiente b .



GOOGLE FORMS – ATIVIDADE PÓS LEITURA - <https://forms.gle/FGkPte4bddPxrqSt8>

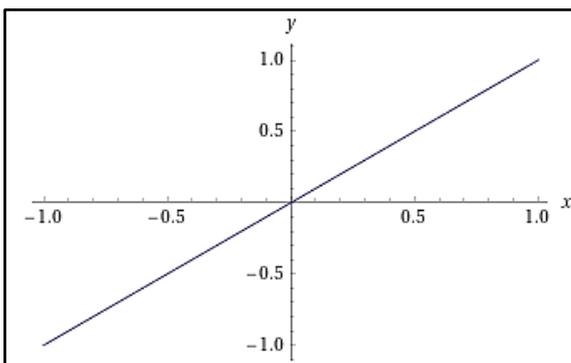
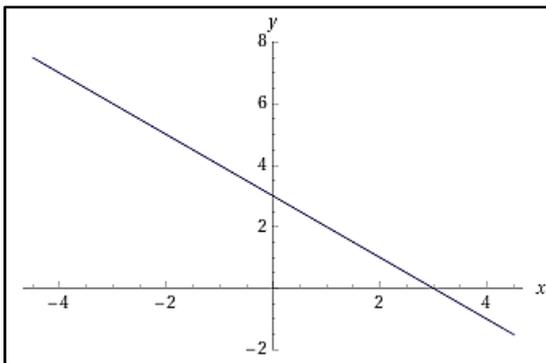
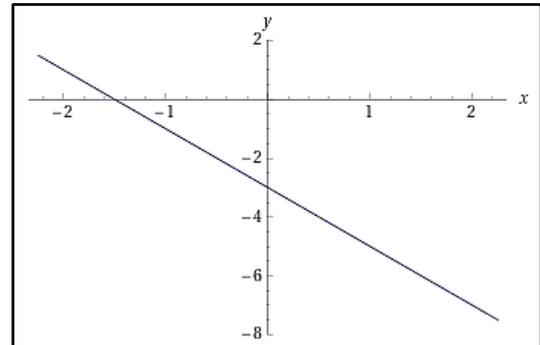
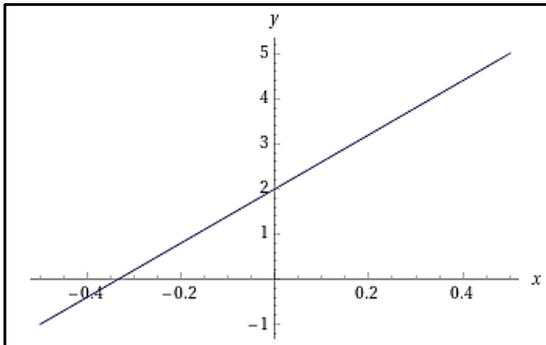
1) Identifique, pelas leis de formação, quais funções abaixo são crecentes:

$y = \frac{2x}{5} + 1$	$n(x) = -2x + 3$	$f(x) = -4x$	$k(x) = 3,5 - 0,4x$	$g(x) = 5x$	$h(x) = 4 + 2,5x$
------------------------	------------------	--------------	---------------------	-------------	-------------------

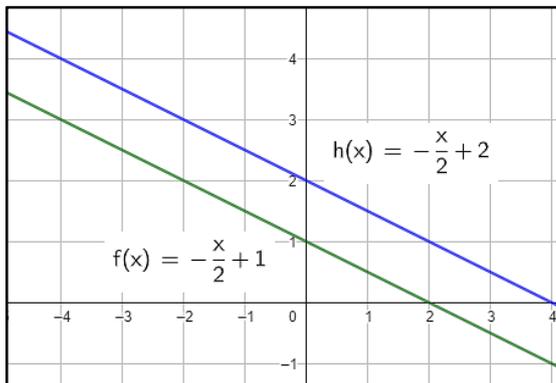
2) Identifique, pelas leis de formação, quais funções abaixo são decrecentes:

$y = \frac{2x}{5} + 1$	$y = -2x + 3$	$f(x) = -4x$	$k(x) = 3,5 - 0,4x$	$g(x) = 5x$	$h(x) = 4 + 2,5x$
------------------------	---------------	--------------	---------------------	-------------	-------------------

3) Identifique, pelo gráfico, se as funções abaixo são crecentes ou decrecentes:

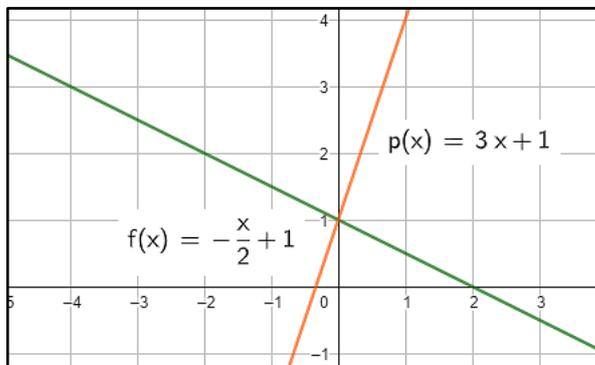


- 4) Observando o gráfico das funções da imagem abaixo e suas respectivas leis de formação, marque a alternativa que contém uma função com a mesma inclinação.



- a) $g(x) = x + 2$
 b) $k(x) = -x + 1$
 c) $y = -\frac{x}{2} + 3$

- 5) Observando o gráfico das funções da imagem abaixo e suas respectivas leis de formação, marque a alternativa que contém uma função com o mesmo ponto de interseção com o eixo y .



- a) $y = 3x + 2$
 b) $m(x) = \frac{-x}{2} + 4$
 c) $h(x) = 2x + 1$

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL –
IFRS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO – PROPPi
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(para pais e/ou responsáveis)**

Prezado (a) Senhor (a):

Seu filho (a) está sendo respeitosamente convidado (a) a participar do projeto de pesquisa intitulado: “Vivência de uma sequência didática de matemática híbrida”. Este projeto está vinculado ao Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) da pesquisadora, que é estudante do curso de Licenciatura em Matemática do IFRS Campus Osório. Nessa pesquisa pretendemos desenvolver com os estudantes uma sequência de atividades elaboradas a partir da modalidade de ensino híbrido e analisar as possíveis contribuições no processo de ensino e aprendizagem.

A pesquisa será feita na EEEM Ildefonso Simões Lopes, através de grupo focal, que poderá ser gravada e/ou filmada, após sua autorização. Para a coleta de dados será utilizado a observação dos alunos da turma, recolhimento de atividades desenvolvidas pelos alunos, fotos da escrita do caderno.

Fui alertado (a) que este estudo apresenta risco mínimo para meu representado (a), isto é, o (a) aluno (a) pode ficar muito entusiasmado (a) ou desagradado com as atividades. Caso isso ocorra, seu representado será encaminhado(a) para a orientação da escola, a fim de receber o acompanhamento necessário. Além disso, diante de qualquer tipo de questionamento ou dúvida poderei realizar o contato imediato com um dos pesquisadores responsáveis pelo estudo que fornecerá os esclarecimentos necessários.

Foi destacado que a participação do meu representado (a) no estudo é de extrema importância, uma vez que se espera compreender quais as possíveis melhorias que a utilização de diferentes metodologias podem proporcionar para o processo de ensino aprendizagem dos alunos.

Estou ciente e me foram assegurados os seguintes direitos:

- da liberdade de retirar o consentimento, a qualquer momento, e que meu representado(a) poderá deixar de participar do estudo, sem que isso lhe traga prejuízo de qualquer ordem;
- da segurança de que meu representado não será identificado (a) e que será mantido caráter confidencial das informações relacionadas à sua privacidade;
- do compromisso de ter acesso às informações em todas as etapas do estudo, bem como aos resultados, ainda que isso possa afetar meu interesse em que meu representado(a) continue participando da pesquisa;
- de que não haverá nenhum tipo de despesa ou ônus financeiro relacionados com a participação nesse estudo;
- de que meu representado terá direito a compensação material relacionadas às despesas relativas à transporte e alimentação, caso esses gastos sejam demandados durante a participação de meu representado no estudo;
- de que não está previsto nenhum tipo de procedimento invasivo ou coleta de material biológico;
- de que meu representado não responda qualquer pergunta que julgar constrangedora ou inadequada.
- de que serão mantidos todos os preceitos ético-legais durante e após o término da pesquisa, de acordo com a Resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde;

Eu _____, portador do documento de identidade ou CPF _____, aceito que meu representado _____ participe da pesquisa intitulada: “Vivência de uma sequência didática de matemática híbrida”. Fui informado (a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada, bem como sobre a metodologia que será adotada, sobre os riscos e benefícios envolvidos. Recebi uma via assinada e rubricada deste termo de consentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Osório, ____ de _____ de _____.

Assinatura do(a) representante legal

Assinatura do (a) pesquisador(a)

Autorização para uso de imagem

Autorizo o uso da imagem de meu representado para fins específicos de divulgação dos resultados da pesquisa, sendo seu uso restrito a imagens da escrita dos estudantes dos momentos de realização das atividades. Fui informado que serão tomadas todas as medidas possíveis para preservar o anonimato e a privacidade de meu representado.

Osório, ____ de _____ de _____.

Assinatura do (a) participante

Assinatura do (a) pesquisador(a)

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, poderei consultar:

CEP/IFRS

E-mail: cepesquisa@ifrs.edu.br

Endereço: Rua General Osório, 348, Centro, Bento Gonçalves, RS, CEP: 95.700-000

Telefone: (54) 3449-3340

Pesquisador(a) principal: Kelli Lessa de Souza

Telefone para contato: 51 99203-2780

E-mail para contato: 2018008817@aluno.osorio.ifrs.edu.br

Professora orientadora da pesquisa: Aline Silva de Bona

Telefone para contato: 51 99308-1539

E-mail para contato: aline.bona@osorio.ifrs.edu.br

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL –
IFRS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO – PROPPi
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP**

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado para participar do projeto de pesquisa intitulado: “Vivência de uma sequência didática de matemática híbrida”. Seus pais/responsáveis permitiram que você participe. Este projeto está vinculado ao Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) da pesquisadora, que é estudante do curso de Licenciatura em Matemática do IFRS Campus Osório. Nessa pesquisa pretendemos desenvolver com os estudantes uma sequência de atividades elaboradas a partir da modalidade de ensino híbrido e analisar as possíveis contribuições no processo de ensino e aprendizagem.

A pesquisa será feita na EEEM Ildefonso Simões Lopes, através de grupo focal, que poderá ser gravada e/ou filmada, após sua autorização. Para a coleta de dados será utilizado a observação dos alunos da turma, recolhimento de atividades desenvolvidas pelos alunos, fotos da escrita do caderno.

Me disseram que este estudo apresenta risco mínimo para mim (a), isto é, o (a) aluno (a) pode ficar muito entusiasmado (a) ou desagradado com as atividades. Caso isso ocorra, serei encaminhado(a) para a orientação da escola, para receber o atendimento necessário. Além disso, se eu tiver alguma dúvida, poderei realizar o contato a qualquer hora com um dos pesquisadores responsáveis pelo estudo e ele poderá resolver minhas dúvidas.

Também me disseram que a minha participação no estudo é muito importante, uma vez que se espera compreender quais as possíveis melhorias que a utilização de diferentes metodologias podem proporcionar para o processo de ensino aprendizagem dos alunos.

Os pesquisadores me informaram e me garantiram os seguintes direitos:

- que minha participação é voluntária e que a qualquer momento posso deixar de participar do estudo, sem que isso me traga qualquer tipo de dano;

- que eu não serei identificado (a) nem pelo meu nome, nem pelo uso de dados ou materiais que possam identificar minha participação no estudo; além disso, será mantido caráter confidencial das informações relacionadas à minha privacidade;

- de que posso pedir acesso às informações em todas as etapas do estudo, bem como aos resultados, ainda que isso possa afetar meu interesse em continuar participando da pesquisa;

- de que não haverá nenhum tipo de custo na minha participação na pesquisa;

- de que tenho direito a compensação material relativas às minhas despesas e de meu acompanhante com relação à transporte e alimentação, caso esses gastos sejam demandados durante a minha participação no estudo;

- de que posso me recusar a responder qualquer pergunta que achar constrangedora ou inadequada.

- de que serão mantidos todos os preceitos ético-legais durante e após o término da pesquisa, de acordo com a Resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde;

Eu _____, portador do documento de identidade ou CPF _____, aceito participar da pesquisa intitulada: “Vivência de uma sequência didática de matemática híbrida”. Fui informado (a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada, bem como sobre a metodologia que será adotada e sobre os riscos e benefícios envolvidos. Recebi a informação de que a qualquer momento poderei desistir de participar do estudo, e o meu responsável poderá modificar a decisão de permitir minha participação, se assim o desejar. Recebi uma via assinada e rubricada deste termo de assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Local, ____ de _____ de _____.

Assinatura do(a) participante

Assinatura do(a) pesquisador(a)

Autorização para uso de imagem

Autorizo o uso de minha imagem para fins específicos de divulgação dos resultados da pesquisa, sendo seu uso restrito a imagens da escrita dos estudantes dos momentos de realização das atividades. Fui informado que serão tomadas todas as medidas possíveis para preservar o anonimato e a minha privacidade.

Local, ____ de _____ de _____.

Assinatura do (a) participante

Assinatura do (a) pesquisador(a)

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

CEP/IFRS**E-mail:** cepesquisa@ifrs.edu.br**Endereço:** Rua General Osório, 348, Centro, Bento Gonçalves, RS, CEP: 95.700-000**Telefone:** (54) 3449-3340**Pesquisador(a) principal:** Kelli Lessa de Souza**Telefone para contato:** 51 99203-2780**E-mail para contato:** 2018008817@aluno.osorio.ifrs.edu.br**Professora orientadora da pesquisa:** Aline Silva de Bona**Telefone para contato:** 51 99308-1539**E-mail para contato:** aline.bona@osorio.ifrs.edu.br