CENTRO UNIVERSITÁRIO CARIOCA - UNICARIOCA
MESTRADO PROFISSIONAL EM NOVAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

GISELE DE OLIVEIRA RIBEIRO PEREIRA

A ELABORAÇÃO DE UM LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA COMO UNIDADE CURRICULAR DO ITINERÁRIO FORMATIVO DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS PARA O NOVO ENSINO MÉDIO

Rio de Janeiro – RJ
2022

Gisele de Oliveira Ribeiro Pereira

A elaboração de um laboratório de matemática como unidade curricular do itinerário formativo de Matemática e suas tecnologias para o novo Ensino Médio

Dissertação do Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação do Centro Universitário Carioca, como requisito final para obtenção do título de Mestre em Novas Tecnologias Digitais na Educação.

Orientadores:

Professor Doutor Alessandro Jatobá

Professor Doutor Paulo Vitor Rodrigues de Carvalho

Rio de Janeiro – RJ

2022

GISELE DE OLIVEIRA RIBEIRO PEREIRA

A ELABORAÇÃO DE UM LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA COMO UNIDADE CURRICULAR DO ITINERÁRIO FORMATIVO DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS PARA O NOVO ENSINO MÉDIO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Novas Tecnologias Digitais na Educação do Centro Universitário UniCarioca como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Novas Tecnologias Digitais na Educação.

O Presidente da Banca, abaixo assinado, atesta que os membros da banca participaram de forma remota desta defesa de dissertação.

Examinado por:



Prof. Alessandro Jatobá, D. Sc. (UniCarioca)
Presidente da Comissão Examinadora

Profa. Rosa Lídice de Moraes Valim, D. Sc. (UniCarioca)

Profa. Dayse Pereira Barbosa Souza, D. Sc. (ESEM)

Prof. Charles Soares Pimentel, M. Sc. (ESEM)

Rio de Janeiro

2022

P434e Pereira, Gisele de Oliveira Ribeiro
A elaboração de um laboratório de matemática como unidade curricular do itinerário formativo de matemática e suas tecnologias para o novo ensino médio / Gisele de Oliveira Ribeiro Pereira. – Rio de Janeiro, 2022.
82 f.

Orientadores: Paulo Vitor Rodrigues de Carvalho e Alessandro Jatobá
Dissertação (Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação) - Centro Universitário UniCarioca, Rio de Janeiro, 2022.

1. Criatividade. 2. Design thinking na educação. 3. Novo ensino médio. 4. Pensamento crítico. 5.Laboratório de matemática I. Carvalho, Paulo Vitor Rodrigues de, prof. orient. II. Jatobá, Alessandro, prof. orient. II. Título.

CDD 371.344

Dedico este trabalho aos jovens brasileiros, em sua maioria carentes de uma educação de qualidade. Em especial aos meus alunos, ex-alunos, orientandos e tutorandos que tanto contribuíram com a minha contínua formação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por tanta generosidade em minha vida. Sem Ele eu nada seria.

Aos coordenadores do curso de Pós-Graduação Stricto Sensu - Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação, Antônio Carlos A. Mól e Ana Paula Legey, pela organização e dedicação.

Aos professores da Unicarioca pela partilha e ensinamentos. Em especial, aos meus orientadores Alessandro Jatobá e Paulo Vitor de Carvalho.

Aos meus queridos colegas de turma, pelas trocas, companheirismo e incentivo.

Aos meus amigos e apoiadores do Polo Educacional Sesc. Muitos são para mim referência, me dão bons exemplos e me encorajam todos os dias para permanecer na educação.

Aos amigos que se foram e aos que ficaram meu agradecimento pela trocas e por tornarem minha jornada mais feliz.

Aos queridos alunos do Laboratório de Matemática que tornaram possível esta pesquisa.

À minha família por me apoiar e entender as minhas ausências quando estas foram necessárias. Em especial, meus pais Francisco e Eunice, meu marido Luiz e meus filhos Artur e Lívia por todo amor dedicado.

GRATIDÃO!

“Os amores na mente, as flores no chão, a
certeza na frente, a história na mão.
Caminhando e cantando e seguindo a canção,
aprendendo e ensinando uma nova lição”.
Geraldo Vandré (1968)

RESUMO

Esta pesquisa se inicia a partir de inquietações sobre a possibilidade de aprimorar o pensamento crítico e criativo em matemática, através da criação de um laboratório de Matemática. Por que alguns alunos demonstram tanta dificuldade em desenvolver ou solucionar um problema? Como fomentar o pensamento crítico para que crianças e jovens se sintam empoderados e capazes de solucionar questões? Quais medidas práticas o professor deve utilizar para incentivar a autonomia e o processo criativo? Pesquisando sobre as competências socioemocionais, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o Novo Ensino Médio, Laboratórios de Matemática, o pensamento crítico e criativo, e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), constatamos a necessidade de pensar no que Paulo Freire chama de alfabetização não mecânica, mas carregada de significado e criticidade, mesmo que nesse caso, estejamos voltados para a alfabetização matemática. Destarte, definimos no objetivo geral a intenção de promover a criatividade, a autonomia e o pensamento crítico dos jovens, através da elaboração de uma disciplina eletiva para o itinerário formativo de Matemática, e como consequência montar um Laboratório de Matemática. Este deverá conter objetos concretos que facilitem o ensino e reforcem a aprendizagem nos segmentos da educação básica. Especificamente falando vamos verificar a necessidade da criação de objetos de aprendizagens concretos para o ensino e aprendizado de determinados conteúdos e para quem ele se destina. A partir dessa análise, idealizar, prototipar, testar e validar tais produtos; Criar uma unidade curricular do Itinerário Formativo de Matemática e Suas Tecnologias baseada nas ideias do processo de *Design Thinking* para a construção de um Laboratório de Matemática; Criar um e-book com o passo a passo do processo de elaboração da unidade curricular do Itinerário Formativo de Matemática. Para tal feito foram pesquisados 18 alunos da Escola Sesc de Ensino Médio, situada em Jacarepaguá, no Rio de Janeiro, com anuência do Comitê de ética em pesquisas que envolvem seres humanos. Para a realização das etapas e prosseguimento de uma sequência didática, os alunos formaram grupos. Tal motivação é embasada nas ideias de Vygotsky (1984), com a Zona de Desenvolvimento Proximal, e também em Perrenoud (2000), que nos mostra a importância da pesquisa para a construção de teorias. A criação da disciplina se dá através da participação direta do estudante, como agente ativo na criação dos protótipos e consequentemente do laboratório de matemática. Para a coleta de dados foi feito o que Lakatos e Marconi (2017) denominam de observação não estruturada, participante, em equipe e efetuada em ambiente controlado, com questionários, e rodas de conversa. A partir da análise de conteúdo, com as etapas sugeridas por Bardin (2011), foi perceptível o amadurecimento dos alunos ao trabalhar em equipes, e um avanço médio no pensamento crítico em matemática. Contudo, o interesse em participar das atividades e se aprimorar em matemática foi relevante. Os protótipos geraram o início de um laboratório de matemática e consequentemente um *e-book* para servir como norteador para educadores que desejarem construir um laboratório ou trabalhar com *Design Thinking* na educação.

Palavras-chave: Criatividade; *design thinking* na educação; novo ensino médio; pensamento crítico; laboratório de matemática.

ABSTRACT

This research starts from concerns about the possibility of improving critical and creative thinking in mathematics, through the creation of a Mathematics laboratory. Why do some students show so much difficulty in developing or solving a problem? How to encourage critical thinking so that children and young people feel empowered and able to solve issues? What practical measures should the teacher use to encourage autonomy and the creative process? Researching socio-emotional skills, the National Common Curricular Base (BNCC), the New High School, Mathematics Laboratories, critical and creative thinking, and the Sustainable Development Goals, we found the need to think about what Paulo Freire calls of non-mechanical literacy, but loaded with meaning and criticism, even if in this case, we are focused on mathematical literacy. Thus, we defined in the general objective the intention of promoting the creativity, autonomy and critical thinking of young people, through the elaboration of an elective discipline for the formative itinerary of Mathematics, and as a consequence, to set up a Mathematics Laboratory. This should contain concrete objects that facilitate teaching and reinforce learning in basic education segments. Specifically speaking, we will verify the need to create concrete learning objects for teaching and learning certain contents and for whom it is intended. From this analysis, idealize, prototype, test and validate such products; Create a curricular unit of the Formative Itinerary of Mathematics and Its Technologies based on the ideas of the Design Thinking process for the construction of a Mathematics Laboratory; Create an e-book with the step by step process of preparing the curricular unit of the Formative Mathematics Itinerary. For this purpose, 18 students from Escola Sesc de Ensino Médio, located in Jacarepaguá, Rio de Janeiro, were surveyed, with the approval of the Ethics Committee for research involving human beings. To carry out the stages and continue a didactic sequence, the students formed groups. Such motivation is based on the ideas of Vygotsky (1984), with the Zone of Proximal Development, and also on Perrenoud (2000), who shows us the importance of research for the construction of theories. The creation of the discipline takes place through the direct participation of the student, as an active agent in the creation of prototypes and, consequently, of the mathematics laboratory. For data collection, what Lakatos and Marconi (2017) call unstructured observation, participant, in a team and carried out in a controlled environment, with questionnaires and conversation circles, was carried out. From the content analysis, with the steps suggested by Bardin, 2011, it was noticeable the maturation of the students when working in teams, and an average advance in critical thinking in mathematics. However, the interest in participating in activities and improving in mathematics was relevant. The prototypes generated the beginning of a mathematics laboratory and consequently an e-book to serve as a guide for educators who wish to build a laboratory or work with Design Thinking in education.

Keywords: Creativity; critical thinking; design thinking in education; math lab; new high school.

RESUMEN

Esta investigación parte de inquietudes sobre la posibilidad de mejorar el pensamiento crítico y creativo en matemáticas, a través de la creación de un laboratorio de Matemáticas. ¿Por qué algunos estudiantes muestran tanta dificultad para desarrollar o resolver un problema? ¿Cómo fomentar el pensamiento crítico para que los niños y jóvenes se sientan empoderados y capaces de resolver problemas? ¿Qué medidas prácticas debe utilizar el docente para fomentar la autonomía y el proceso creativo? Investigando las habilidades socioemocionales, la Base Curricular Común Nacional (BNCC), la Nueva Escuela Secundaria, los Laboratorios de Matemática, el pensamiento crítico y creativo, y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), encontramos la necesidad de pensar en lo que Paulo Freire llama de no -alfabetización mecánica, pero cargada de significado y criticidad, aunque en este caso nos centremos en la alfabetización matemática. Así, definimos en el objetivo general la intención de promover la creatividad, la autonomía y el pensamiento crítico de los jóvenes, a través de la elaboración de una disciplina electiva para el itinerario formativo de Matemáticas, y en consecuencia, la instalación de un Laboratorio de Matemáticas. Este debe contener objetos concretos que faciliten la enseñanza y refuercen el aprendizaje en los segmentos de la educación básica. Concretamente, comprobaremos la necesidad de crear objetos de aprendizaje concretos para la enseñanza y el aprendizaje de determinados contenidos ya quién va dirigido. A partir de este análisis, idealizar, prototipar, probar y validar tales productos; Crear una unidad curricular del Itinerario Formativo de Matemáticas y sus Tecnologías a partir de las ideas del proceso Design Thinking para la construcción de un Laboratorio de Matemáticas; Crea un e-book con el paso a paso del proceso de elaboración de la unidad curricular del Itinerario Matemático Formativo. Para ello, fueron encuestados 18 alumnos de la Escola Sesc de Ensino Médio, ubicada en Jacarepaguá, Rio de Janeiro, con aprobación del Comité de Ética para la investigación envolviendo seres humanos. Para realizar las etapas y continuar una secuencia didáctica, los estudiantes formaron grupos. Tal motivación se basa en las ideas de Vygotsky (1984), con la Zona de Desarrollo Próximo, y también en Perrenoud (2000), quien nos muestra la importancia de la investigación para la construcción de teorías. La creación de la disciplina se da a través de la participación directa del estudiante, como agente activo en la creación de prototipos y, en consecuencia, del laboratorio de matemáticas. Para la recolección de datos se realizó lo que Lakatos y Marconi (2017) denominan observación no estructurada, participante, en equipo y realizada en ambiente controlado, con cuestionarios y círculos de conversación. Del análisis de contenido, con los pasos sugeridos por Bardin (2011), se notó la maduración de los estudiantes al trabajar en equipo, y un avance medio en el pensamiento crítico en matemáticas. Sin embargo, el interés por participar en actividades y mejorar en matemáticas fue relevante. Los prototipos generaron el inicio de un laboratorio de matemáticas y consecuentemente un e-book que sirva de guía a los educadores que deseen construir un laboratorio o trabajar con Design Thinking en educación.

Palabras Clave: Creatividad; design thinking en la educación; laboratorio de matemáticas; nueva escuela secundaria; pensamiento crítico.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Nuvem de Palavras.
Figura 2 Vista aérea do Polo Educacional Sesc.
Figura 3 Biblioteca do Polo Educacional Sesc.
Figura 4 Alunos no laboratório de ciências.
Figura 5 Ginásio Poliesportivo da Escola Sesc.
Figura 6 Logo do Espaço Maker Escola Sesc.
Figura 7 Infográfico do Design Thinking.
Figura 8 Competências trabalhadas no MatLab.
Figura 9 Print do Padlet (diário de bordo).
Figura 10 Drive compartilhado.
Figura 11 Esboço do projeto Caixa conversora de medidas.
Figura 12 Apresentação do produto.
Figura 13 Print de perguntas retiradas de um formulário para feedback.
Figura 14 Capa do e-book produzido pelos alunos.
Figura 15 OA (1) para a Dem do Teorema de Pitágoras.
Figura 16 OA (2) para a Dem do Teorema de Pitágoras.
Figura 17 OA: Caixa de potências.
Figura 18 OA: Jogo da memória dos ângulos.
Figura 19 OA: Conversor de medidas.
Figura 20 OA: Jogo das operações básicas.
Figura 21 OA: Jogo das equações.
Figura 22 OA: Super dama.
Figura 23 Questionário on-line sobre figuras planas.
Figura 24 Jogo on-line sobre figuras planas.
Figura 25 OA: Dominó de frações.
Figura 26 OA: Material concreto para encontrar as raízes de uma equação do segundo grau.
Figura 27 Jogo das figuras planas.
Figura 28 Capa do e-book: DT na Educação.

QUADROS

Quadro 1 Unidade Curricular e Eixo estruturante.
Quadro 2 Sequência Didática MATLAB.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DT	*Design Thinking*
ESEM	Escola Sesc de Ensino Médio
IF	Itinerário formativo
ODS	Objetivos de desenvolvimento sustentáveis
OA	Objetos de aprendizagem
OE	Objetivo específico
PC	Pensamento crítico
UC	Unidade Curricular

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 14

1.1 Apresentação 14
1.2 Caracterização do problema 15
1.3 Justificativa 16
1.4 Objetivos 18

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 19

2.1 O Novo Ensino Médio no Brasil 19
2.2 Itinerários Formativos e Unidades Curriculares 20
2.3 Laboratórios de Matemática pelo Brasil 24
2.4 Pensamento Crítico e Criativo em Matemática 25

3. PROPOSTA METODOLÓGICA 28

3.1 Local da Pesquisa 28
3.2 Participantes da Pesquisa 31
3.3 Elaboração da unidade curricular - MatLab 31
3.4 Procedimento da coleta de dados 41
3.5 Análise e discussão de dados 45
3.6 Aspectos éticos – benefícios e riscos da pesquisa 51

4. RESULTADOS 53

4.1 Objetos de aprendizagem 54
4.2 E-book como manual de elaboração de um laboratório 60

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 62

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 64

ANEXO 67

APÊNDICES 69

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação

Há 20 anos trabalho como professora de matemática, atuando desde o segundo segmento da educação infantil até a graduação, tanto na rede pública quanto na rede privada de ensino do Rio de Janeiro. Nessa trajetória, me deparei com algumas crianças, adolescentes e jovens que se encontram estagnados, com pouco pensamento crítico ou projeções para o futuro. Fato esse percebido ao dar aula para jovens carentes em uma rede privada de ensino, onde todos os alunos são bolsistas e também ao participar de um Projeto Social na Comunidade do Canal do Anil. A pouca criatividade, a falta de argumentos e de pró-atividade impactam visivelmente no ensino aprendizagem. Pensando em oferecer maior protagonismo para os alunos, nasce a ideia de criar um Laboratório de Matemática, com objetos de aprendizagem digitais ou não, criados pelos próprios alunos, sob minha orientação. Esperando dessa forma, promover a reflexão e criticidade, trabalhando com diversas habilidades que fazem parte dos Eixos estruturantes previstos na BNCC: Processos Criativos, experimentais e *Maker*, Mediação e intervenção sociocultural, Investigação científica e Empreendedorismo e mundo do trabalho.

A partir das constatações anteriores surgem algumas questões: Por que alguns alunos demonstram tanta dificuldade em desenvolver ou solucionar um problema? Como fomentar o pensamento crítico para que crianças e jovens se sintam empoderados e capazes de solucionar questões? Quais medidas práticas o professor deve utilizar para incentivar a autonomia e o processo criativo? Todas essas questões me fazem refletir e querer me aprofundar sobre a possibilidade de embutir o pensamento crítico em jovens. Com a minha prática pedagógica percebo que as atividades mão na massa ajudam nesse processo e quando relacionadas à investigação científica a aprendizagem é potencializada. Dessa forma, o educando aprende a pesquisar, discutir, criar, compartilhar e percebe que é capaz de fazer algo de valor, melhorando sua autoestima e tendo uma postura de aprendiz ativo.

1.2 Caracterização do problema

O pensamento científico, crítico e criativo é uma dentre as 10 competências gerais da BNCC, e ao refletir sobre tais competências percebemos a necessidade de que o caráter transmissivo do ensino não se sobreponha ao investigativo. Dessa forma, os jovens devem ser orientados em suas pesquisas, na construção de argumentos persuasivos, na tomada de decisões e na formulação de problemas e hipóteses. E para que a teoria seja melhor compreendida, ela deve estar aliada à prática ou ao que é concreto, saindo do mundo das ideias para o que entendemos como real.

Percebemos, enquanto educadores, a falta de motivação de muitos alunos, principalmente no que se refere ao aprendizado da matemática. Realmente é difícil gostar do que não se entende. Portanto, ressignificar o conteúdo pode ser um ponto de partida para um maior interesse por parte dos alunos, embora concordemos que nem todos os conteúdos precisam ter uma aplicação imediata.

Destarte, possivelmente muitos jovens se tornarão mais motivados em aprender, colocando a mão na massa e sendo protagonistas da sua trilha de aprendizagem, escolhendo com coerência o seu Itinerário Formativo, como prevê o Novo Ensino Médio.

Na tentativa de ajudar a aprendizagem dos alunos, alguns professores criam suas próprias engenhocas, mas o material acaba sendo de uso particular e o aluno às vezes não tem possibilidade de rever esse material. Muito se perde. Percebemos então a necessidade de construir materiais que facilitem o ensino e a aprendizagem e que possam ser compartilhados, e o aprendiz tenha a possibilidade de acessar o material quando desejar.

Portanto, surge a motivação de se ter um local apropriado, onde seja possível armazenar e compartilhar objetos de ensino e aprendizagem que estejam disponíveis para quem deseja ensinar ou aprender matemática. Dessa forma, surge a ideia de criar um laboratório de matemática. Local de construção e armazenamento de objetos de aprendizagem, digitais ou não que possam favorecer o ensino e incentivar os jovens a gostarem de matemática, a partir das suas novas construções cognitivas.

Sabemos bem que o professor dispõe de pouco tempo para planejar no seu local de trabalho, e infelizmente, muitas vezes ele nem é pago para isso. Contudo, ter uma dedicação para formar tal laboratório se torna complexo. Na tentativa de

resolver tal questão, sugerimos que o educador utilize o seu espaço de trabalho. Se nas aulas regulares se tem pouco tempo para dar tanto conteúdo e ainda ousar, uma possibilidade é criar uma unidade curricular dentro de um Itinerário Formativo, de acordo com o Novo Ensino Médio, que favoreça a elaboração do Laboratório.

Neste contexto, o problema da pesquisa é: Como criar um Laboratório de Matemática para engajar, incentivar o pensamento crítico matemático em jovens e facilitar o ensino e a aprendizagem?

1.3 Justificativa

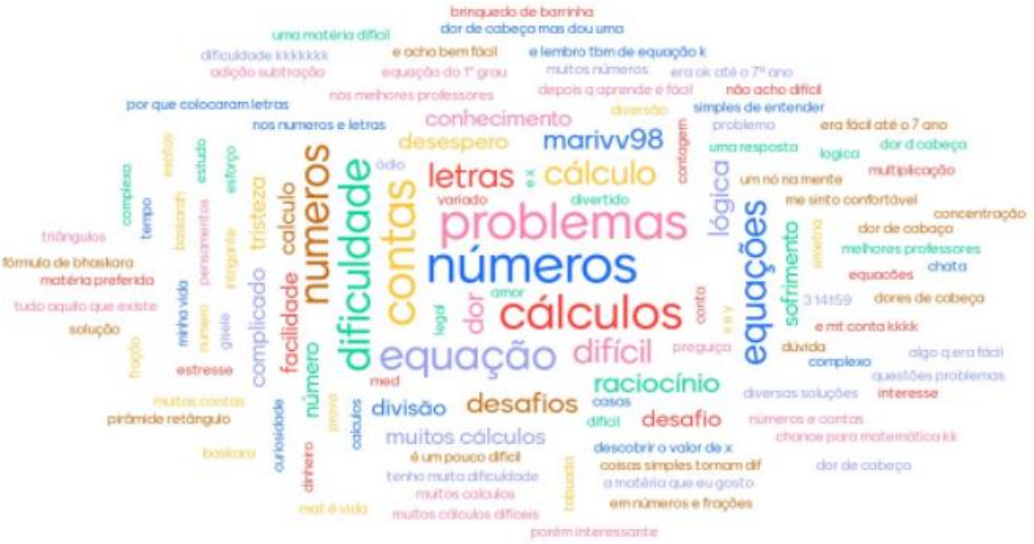
Dentre os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) sugeridos pela Organização das Nações Unidas (ONU) podemos destacar o de número 4 que faz referência à Educação de Qualidade: assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos.

Observando o Brasil verificamos que estamos longe de ter uma educação de qualidade para todos. As desigualdades sociais deste país de dimensão continental, tornam ainda mais complexo a promoção de políticas públicas capazes de sanar os velhos problemas educacionais. Falta de transporte para os alunos, falta de merenda, falta de profissionais habilitados, escolas sucateadas, pouca formação continuada para os professores e uma lista que parece não ter fim. Consequentemente, temos dados alarmantes do quantitativo de alunos fora da escola, pelos mais diversos motivos. Com o levantamento feito na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, no segundo semestre de 2021 (IBGE, 2021), foi constatado que cerca de 244 mil crianças com idades de 6 a 14 anos estão fora das escolas no Brasil. Isso representa um crescimento de 171,1% na evasão escolar em relação a 2019. Muitos estudantes que conseguem permanecer na escola estão pouco motivados e não conseguem atingir o pensamento crítico desejado.

Antes de começar o ano letivo presencial na Escola Sesc de Ensino Médio, as equipes tiveram um encontro *on-line* com os alunos. No primeiro encontro da primeira série de 2022, os alunos receberam o seguinte questionamento: “O que vem à sua mente quando você pensa em matemática?”

A nuvem de palavras a seguir foi formada a partir das respostas dos educandos.

Figura 1. Nuvem de Palavras.



Fonte: Elaborada pela autora.

A partir da nuvem é possível verificar palavras e frases com ideias positivas, negativas ou neutras. Queremos destacar algumas respostas para que seja possível observar com profundidade a inquietação que muitas vezes a “matemática” promove.

“Um nó na mente”, “Dor de cabeça”, “Tenho muita dificuldade”, “Dúvida”, “Complexo”, “Sofrimento”, "Chata", “Por que colocaram letras? " , “Muitas contas”, “Desespero”, “Tristeza”, “Esforço”, “Dor”, “Problemas”, “Difícil”, “Complicado”, “Prova”, “Coisas simples se tornam difíceis", “Uma matéria difícil”.

Voltando aos ODS, podemos refletir sobre a necessidade de assegurar que os alunos permaneçam na escola e que ela seja de qualidade. Incentivando a cultura, o lazer, a utilização de tecnologias, o pensamento crítico, o projeto de vida e a vida em comunidade. Contudo, excluindo as situações em que o educando não pode realmente estar em sala de aula, é preciso investigar formas de engajá-lo, e fazer com que ele se sinta pertencente e protagonista daquele ambiente e queira ir para a escola.

Gardner (2012) nos leva a refletir sobre como preparar jovens para que possam sobreviver e crescer em um mundo globalizado e que “ninguém sabe ao certo como elaborar uma educação que gere indivíduos disciplinados, sintetizadores, criativos, respeitosos e éticos”. Será necessário então termos a ousadia de Paulo Freire, pois para ele era necessário pensar em uma alfabetização não mecânica, mas carregada

de significado e criticidade. Podemos prosseguir com seu legado e mantermos o pensamento crítico como ideal em todos os campos do conhecimento e que aprender seja um ato de criação.

Para corroborar com tais ideias, podemos citar Jean Piaget (1982):

> A principal meta da educação é criar homens que sejam capazes de fazer coisas novas, não simplesmente repetir o que outras gerações já fizeram. Homens que sejam criadores, inventores, descobridores. A segunda meta da educação é formar mentes que estejam em condições de criticar, verificar e não aceitar tudo que a elas se propõe.

Portanto, para além da utilização das tecnologias digitais é necessário dar sentido ao fazer, e um laboratório pode ser o lugar ideal para isso. Então, surge a ideia da criação de um laboratório matemático. Não um espaço qualquer, predefinido por uma equipe pedagógica, mas sim, um que seja idealizado e criado pelos próprios alunos, para que coloquem em prática o seu protagonismo, sua criticidade, trabalhem suas habilidades socioemocionais, encontrem sentido no saber matemático e se aprofundem em conteúdos matemáticos.

1.4 Objetivos

Promover a criatividade, a autonomia e o pensamento crítico dos jovens, através da elaboração de uma unidade curricular eletiva para o itinerário Formativo de Matemática, e como consequência montar um Laboratório de Matemática (MatLab). O Laboratório deverá conter objetos concretos que facilitem o ensino e reforcem a aprendizagem nos segmentos da educação básica.

Para alcançar o proposto objetivo geral, faz-se necessário trilhar os seguintes passos ou objetivos específicos, a saber:

Verificar a necessidade da criação de objetos de aprendizagens concretos para o ensino e aprendizado de determinados conteúdos e para quem ele se destina. A partir dessa análise, idealizar, prototipar, testar e validar tais produtos;

Criar uma unidade curricular do Itinerário Formativo de Matemática e Suas Tecnologias baseada nas ideias do processo de *Design Thinking* para a construção de um Laboratório de Matemática.

Criar um e-book com o passo-a-passo do processo de elaboração da unidade curricular do Itinerário Formativo de Matemática, nomeada de MatLab, com o objetivo de criar um Laboratório de Matemática.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O Novo Ensino Médio no Brasil

O Novo Ensino Médio surge a partir da Lei nº 13.415/2017 que altera a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, implementando mudanças na carga horária e na estrutura da apresentação dos conteúdos. Todas as escolas precisaram se adaptar até o ano de 2022, mesmo em situação de pandemia, de maneira progressiva iniciando com a primeira série do ensino médio ou implementando também nas outras séries. Ampliando a carga horária anual do estudante de 800 para 1000 horas e oferecendo possibilidades de escolha através do Itinerário Formativo (IF). Totalizando 3000 h, sendo no mínimo 1800 para o currículo regular e 1200 para o Itinerário formativo. Trata-se de oferecer disciplinas eletivas, chamadas de unidade curricular, através de uma trilha de aprendizagem escolhida pelo aluno, dentre as oferecidas pela escola. Além disso, a escola deve manter os conteúdos da Base Nacional Comum Curricular, com algumas adaptações. Matemática e Língua Portuguesa devem ser oferecidas nos três anos do Ensino Médio, mas o mesmo não ocorre, por exemplo, com Filosofia, Arte, Sociologia e Educação Física. Estas disciplinas devem fazer parte do currículo, mas sem necessariamente aparecer nas três séries. Não serão consideradas como unidade curricular as atividades de apoio para tirar dúvidas, recuperação e a disciplina de Educação Física que deve fazer parte das disciplinas regulares.

As escolas têm autonomia para a criação dos seus IF ‘s que são pensados a partir das áreas do conhecimento e da Formação Técnica e Profissional. As áreas estão subdivididas como Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Linguagens e suas Tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas.

O aluno tem liberdade de escolha, porém cabe à escola orientá-lo em seu projeto de vida, assim como em sua formação física, cognitiva e socioemocional. De acordo com William Damon (Arantes, 2020), estudioso do desenvolvimento humano, o Projeto de Vida é a intenção estável de se alcançar algo significativo para o sujeito, que vai impactar para além desse sujeito.

Muitas são as críticas com relação ao Novo Ensino Médio. Algumas surgem em torno da dificuldade de oferecer atividades no contraturno, por exemplo, outras estão

relacionadas à mudança de carga horária em algumas disciplinas. Sugerindo um abismo maior entre as escolas da rede privada comparadas com as do ensino público.

No que diz respeito às escolas públicas, podemos salientar os problemas com o espaço físico e a falta de profissionais que possam oferecer um currículo diversificado. Como consequência seria necessário o aluno cursar em um turno suas disciplinas básicas e no outro turno fazer um deslocamento para outra escola que seja capaz de oferecer unidades curriculares para a sua trilha de aprendizagem.

De acordo com Silva e Boutin (2018), existe mais a preocupação com a Educação em tempo integral do que uma formação integral dos alunos. Em suas palavras

> A atual proposta de reforma do ensino médio, aparentemente, trata-se de mais uma política na agenda da educação integral que visa muito mais a necessidade de ampliar o tempo do que de ampliar as possibilidades educativas comprometidas com a formação mais completa do educando, demonstrando que o que se deseja é, na verdade, um aluno por mais tempo na escola.

2.2 Itinerários Formativos e Unidades Curriculares

De acordo com as DCNEM, os Itinerários Formativos são o “Conjunto de situações e atividades educativas que os estudantes podem escolher conforme seu interesse, para aprofundar e ampliar aprendizagens em uma ou mais Áreas de Conhecimento e/ou na Formação Técnica e Profissional, com carga horária total mínima de 1.200 horas”.

Os Itinerários Formativos podem ser criados a partir das áreas do conhecimento, com sua organização dialogando com os eixos estruturantes: empreendedorismo, investigação científica, mediação de intervenção sociocultural e processos criativos. Deve-se procurar um equilíbrio nas disciplinas ofertadas, de forma que ao escolher um itinerário o aluno possa se aprofundar e perpassar por todas as reflexões que um ensino integral deve oferecer, focando no Projeto de Vida e permitindo que sejam trabalhadas as habilidades socioemocionais cada vez mais valorizadas no mundo do trabalho.

Para a implementação dos itinerários é necessário lembrar que as disciplinas devem atender à demanda e interesse dos alunos, sem deixar de se preocupar em verificar a viabilidade de tal disciplina, minimamente observando se há espaço físico, materiais adequados e um corpo docente preparado.

Em 2022 no Polo Educacional Sesc, local onde a pesquisa foi realizada, os professores de matemática se reuniram para pensar nas disciplinas que poderiam fazer parte de duas trilhas de aprendizagem, uma de aprofundamento e outra de Matemática Aplicada. Foram então, oferecidas as seguintes Unidades Curriculares no Itinerário Formativo de Matemática para a trilha de aprendizagem de aprofundamento: Complexos e Polinômios, Funções I, Funções II, Introdução ao Cálculo e Matemática para o Enem. Para a trilha de Matemática Aplicada foram ofertadas as eletivas: Clube de STEM (acrônimo em Inglês para Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática), Educação Financeira, Laboratório de Matemática (MatLab), Matemática aplicada às ciências, Matemática Maker: Automação e Fabricação Digital, Matemática Maker: IA e Robótica. A maioria das Unidades Curriculares foram ofertadas mais de uma vez, totalizando 29 turmas semestrais e uma turma anual da disciplina de introdução ao Cálculo.

Todas as disciplinas eletivas sugeridas pela equipe docente de matemática fazem parte do eixo estruturante Investigação Científica e a maioria está incluída em mais de um eixo. As disciplinas que fazem parte do eixo empreendedorismo são Clube de STEM, Matemática Maker: Automação e Fabricação Digital, Educação Financeira e MatLab. Fazem parte do eixo estruturante Mediação e intervenção sociocultural: Clube de Stem, Matemática Maker, Educação Financeira, Funções II, Matemática aplicada às ciências e MatLab. As disciplinas que pertencem ao grupo de processos criativos são: Clube de Stem, Matemática Maker, Educação Financeira e MatLab. Para uma melhor compreensão observe o quadro a seguir.

Quadro 1. Unidade Curricular e Eixo estruturante.

Unidade Curricular	**Eixo estruturante**			
	Empreendedoris - mo	**Iniciação Científica**	**Mediação e intervenção sociocultu- ral**	**Processos criativos**
Clube de STEM	X	X	X	X
Complexos e Polinômios		X		
Educação	X	X	X	X

Financeira				
Funções I		X		
Funções II		X	X	
Introdução ao Cálculo		X		
Laboratório de Matemática	X	X	X	X
Matemática aplicada às ciências		X	X	
Automação e Fabricação Digital	X	X	X	X
IA e Robótica	X	X	X	X
Projeto Enem		X		

Fonte: Elaborado pela autora.

Outras disciplinas eletivas ofertadas na escola não estão diretamente relacionadas à área de Matemática. Vamos categorizá-las por áreas do conhecimento. **Ciências da Natureza:** Caminho das Ciências I, Ciência Fora da Caixa I, Ciência na Cozinha I, Ciências da Natureza para o ENEM, Clube de Astronomia I: Preparatório para Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica - OBA 2022, Experimentação Científica em Ciências da Natureza, Física médica, Meio Ambiente e Arte: Consumo e Sustentabilidade, Monitoria de Laboratório I e Práticas Biomédicas I.

Ciências Humanas: Atualidades: saberes e práticas para compreensão do mundo contemporâneo, Ciências Humanas para o Enem, Coisa de Nerd: perspectivas históricas sobre a Cultura Pop, Da Escravidão ao Afrofuturismo, Espelho, espelho meu: perspectivas sociológicas do corpo, da imagem e da emoção, Expressões do Sagrado - A História e o Contemporâneo das Religiosidades, Geografia Maker, Geoturismo, Intergerações: Aprendendo e Ensinando, Jovem ONU, Juventudes e Cidadania, Memória não se remove: a luta pelo direito à cidade, Tópicos em História: fundamentos e Antiguidade, Tópicos Especiais em Ciências da Terra eTribunal da Razão: experiências filosóficas.

Códigos e Linguagens: Acessibilidade Cultural, Acrobacia aérea e solo nível I, Arte e meio ambiente: criatividade e sustentabilidade, Biblio... O quê?!, Brasilidades: arte

e cultura, Canto coral, Capoeira, Cia de dança, Cia de dança - Coreografias, Cia Teatral - Atuação Teatral, Cia Teatral - Montagem Teatral, Clube da Arte, Clube de leitura: literatura, repertório e crítica, Composição e Escrita de Rap (Rimas), Corpo e movimento da matriz africana, Cozinha Afetiva - A Comida que Transforma, Criação de Adereços, Criação Musical, Crítica cinematográfica, Current Affairs, Dança, Danças Urbanas / Hip Hop, Educação midiática, Espanhol 1, Espanhol 2, Espanhol para ENEM e outros vestibulares, Essay Writing, Essential Speaking Skills - Level 1, Essential Speaking Skills - Level 2, Experimentações Artísticas, Fotografia com celular, *Graffiti*, História do Cinema, Ilustração para quadrinhos, Interpretação para cinema e TV, Introdução à Libras, Introdução ao Canto (em grupo), Laboratório de Escrita Ficcional, Laboratório de Experiências, Laboratório de Lazer, Experiências, Vivências e Emoções - LEVE, Laboratório de Redação para o Enem, Leitura e estudo orientado, Leitura e Interpretação - 1a. Série, Leitura e Interpretação - 2a. Série, Leitura e Interpretação - 3a. Série, Musculação - Teoria e Prática, Na cadência da língua: gramática em letra e música, Natação, Percussão corporal, Podcast, Prática de Conjunto, Prática de Esportes de Raquete, Práticas de Ginástica, Práticas de Jogos, Práticas de Percussão, Produção de audiovisual para smartphone, Reading Circles - Level 1, Reading Circles - Level 2, Roteiro de Cinema, Teatro engajado,Teatro iniciante I, Teatro iniciante II, Teatro musical, Texto, Argumentação e Discurso, Ultimate Frisbee, Violão e Guitarra (Iniciante), Violão e Guitarra (Intermediário), Voleibol Avançado e Voleibol Iniciante.

Transversais: Clube de Hacking, Cultura Escolar, Fundamentos de Programação, Iniciação Científica, Laboratório de Protagonismo: Grêmio Estudantil, Laboratório de Protagonismo: Coletivos e Clubes, Laboratório de Protagonismo: Jornal Folha do Pilotis, Letramento científico, Monitoria Maker, Montagem e Manutenção de Computadores,Polo Startups I e Polo Startups II.

A maioria das disciplinas foi ofertada mais de uma vez, totalizando 275 turmas. Cada aluno precisou se inscrever em 10 disciplinas para compor o Itinerário Formativo e sua trilha de aprendizagem, com algumas orientações de acordo com a série que está cursando. Por exemplo, os alunos da terceira série precisaram se inscrever obrigatoriamente nas disciplinas do Projeto Enem.

2.3 Laboratórios de Matemática pelo Brasil

Laboratório é lugar de experimento aliado à teoria, de prática que motiva, de pesquisa, de encanto, de atenção e brilho nos olhos. Quem não se encanta ao entrar em um laboratório? Seja ele de matemática, física, química ou geografia, poder mexer com os objetos e colocar a mão na massa geralmente causam curiosidade e promovem engajamento.

Ewbank (1997) sugere que o laboratório de matemática é um meio de comunicação entre o mundo real e o mundo abstrato da Matemática.

Sugerimos que um Laboratório de matemática deve ser pensado para ter recursos que auxiliem o ensino com os seus materiais didáticos. Além disso, pode ter materiais que auxiliem a criatividade, o raciocínio lógico e o pensamento crítico, mesmo que seja através de um simples jogo. Portanto, a utilização de objetos concretos, digitais ou não, na formação de professores é de extrema importância e contribui muito para a sua formação. É importante salientar que tais materiais não falam por si só, é necessário a mediação de um especialista ou um professor para um melhor aproveitamento. Contudo, a manipulação do objeto sem interferências traz reflexões e ajudam o educando a construir conjecturas.

Comumente, os laboratórios são espaços mediados por técnicos ou especialistas, com algumas restrições para os alunos. Para potencializar o aproveitamento do local e de seus materiais, a proposta é fazer com que o estudante faça parte do processo de criação dos materiais didáticos, buscando algo que seja do seu interesse, fazendo pesquisas e motivando o seu protagonismo.

Ao pesquisar sobre Laboratórios de Matemática no Brasil é possível perceber o quanto ele está voltado para o educador e sua formação, o que por si só já justifica a criação de espaços que contenham objetos, imagens, materiais didáticos e jogos que facilitem o ensino.

Para corroborar com esse direcionamento, podemos exemplificar com algumas propostas de laboratórios de matemática.

LEG - Laboratório de Ensino de Geometria - UFF

Tem como objetivo “Desenvolvimento de materiais e métodos para incrementar as habilidades geométricas com ênfase na habilidade da visualização e na educação inclusiva do aluno com deficiência visual.” Coordenado pela professora Ana Maria M.

R. Kaleff e situado na Universidade Federal Fluminense, criado em 1994. Tal laboratório se tornou itinerante e já participou de vários congressos, eventos e cursos, no Brasil e até mesmo no exterior.

LaCEM - Laboratório de Ciências e Educação Matemática - UFJF

É destinado a pesquisas e práticas em Educação Matemática, e contém jogos, materiais didáticos e atividades, além de ser um local destinado a exposições, cursos para professores que ensinam Matemática, alunos da escola básica e visitação pública. Situado na Universidade Federal de Juiz de Fora.

Museu da Matemática - UFMG

Museu da Matemática UFMG reúne em seu espaço elementos de Matemática Recreativa que oferecem aos visitantes a oportunidade de interagir com quebra-cabeças geométricos, jogos de tabuleiro, mágicas, enigmas aritméticos, dobradura de papel, paradoxos, desafios ou simplesmente, matemática com um toque de curiosidade ou diversão, que incentivam o uso de procedimentos lógicos, fórmulas e teoremas a partir de objetos concretos.

2.4 Pensamento Crítico e Criativo em Matemática

Um dos objetivos desta pesquisa é fomentar o Pensamento Crítico (PC) em Matemática, considerado como habilidade essencial e indicador da qualidade de ensino. Porém, não há um consenso sobre onde trabalhar as habilidades do pensamento crítico. Se em cursos específicos para essa finalidade, ou como parte integrante de algum outro curso. No entanto, professores de matemática se deparam com essas e outras questões. É possível incentivar o pensamento crítico? É possível ensinar a pensar criticamente? Como fazê-lo?

Vamos tentar responder tais questões com base no artigo de Alsaleh (2019), intitulado *“Teaching Critical Thinking Skills: Literature Review”*.

> Pesquisadores discordam sobre as habilidades que tornam uma pessoa um pensador crítico, no entanto, parece evidente pela literatura de que há um consenso geral de que o PC inclui uma série de processos e habilidades mentais, como interpretação, análise, avaliação, inferência, explicação e autorregulação.

Em 1916, John Dewey (1933) observou que o pensamento crítico começa com um problema e termina com uma solução e sua auto-interpretação. Bean (2011) afirma que o problema deve “evocar a curiosidade natural dos alunos e estimular a aprendizagem e o pensamento crítico”. Kurfiss (1988, p.2) definiu o PC como “uma investigação cujo propósito é explorar uma situação, fenômeno, questão ou problema para chegar a uma hipótese ou conclusão sobre ele que integre todas as informações e que pode, portanto, ser justificada de forma convincente”. Pithers e Soden (2000, p. 238) afirmaram que “o pensamento crítico deve ser capaz de identificar questões que valem a pena perseguir, [...] ser capaz de apresentar provas para apoiar os argumentos de alguém”. Ou seja, o PC pode ser encarado como a habilidade de encontrar uma solução adequada e lógica para um problema. É exatamente isso o que buscamos em matemática.

Por que buscar o pensamento crítico? Podemos tecer várias conjecturas para tal pergunta, mas de maneira prática podemos nos ater ao fato de que quando não pensamos de forma crítica, podemos tomar decisões erradas ao resolver um problema, por exemplo.

Ao opinar sobre o pensamento crítico temos a ideia de alguém argumentando favoravelmente ou não sobre determinado assunto, fazendo sua análise crítica. Na matemática não é diferente, o pensamento crítico se refere ao entendimento como um todo, não como uma receita de bolo para a resolução de um problema que pode variar conforme o contexto. De acordo com Firdaus et al. (2015, p. 227) “os estudantes não devem apenas entender o conteúdo de matemática, mas também o processo do pensamento matemático”. Para tal aprofundamento é importante o estudo, o interesse, a vontade de querer aprender. É comum vermos em sala de aula, alunos que pedem “Professora, coloca só a fórmula”. Quando não há interesse em querer saber de onde vem uma equação ou uma demonstração, se faz necessário então, provocar no aluno tal interesse e curiosidade, para que ao compreender o processo de demonstração, o educando mesmo ao esquecer as fórmulas, seja capaz de desenvolver uma boa resolução, através do raciocínio lógico, por ter uma compreensão maior sobre o assunto.

Dentre as teorias que versam sobre as competências socioemocionais, podemos citar como exemplo, o *Positive Psychology Program*, *Partners for 21st Century Skills* e a proposta *Colaborative for Academic*, *Social and Emotional Learning* (Courtney e Ackerman, 2017). Elas reforçam a ideia de que as competências

socioemocionais como um conjunto de habilidades podem ser praticadas, dentre elas a criatividade. Ou seja, tal habilidade que tem sido cada vez mais valorizada no mundo do trabalho, pode e deve ser aprimorada. Para a sala de aula ela tem um valor inestimável aliada ao pensamento crítico. Resoluções diferenciadas surgem de mentes criativas que são capazes de entender o processo matemático e trazer uma resposta bem fundamentada, trazendo uma importante riqueza para os debates em sala de aula.

O modelo *Partnership for 21st Century Learning* – P21 (Courtney e Ackerman, 2017), em defesa de uma educação sintonizada com as necessidades do atual momento, propõe que os sistemas educativos privilegiem no processo formativo dos estudantes o desenvolvimento de 6 C's: *colaboration, communication, conectivity, culture, creativity and critical thinking,* em livre tradução: colaboração, comunicação, conectividade, cultura, criatividade e pensamento crítico. Espera-se que os alunos possam trabalhar tais habilidades na disciplina MatLab - Laboratório de matemática.

3. PROPOSTA METODOLÓGICA

A seguir trataremos do local da pesquisa, seus participantes, a elaboração da unidade curricular, detalhando a sequência didática e a metodologia *Design Thinking*, assim como o procedimento da coleta de dados. A metodologia utilizada é um relato de experiências (MUSSI et al., 2021).

> Como o próprio nome já leva a intuir, relato de experiência nada mais é do que a descrição das experiências vividas em determinada área de atuação, por determinado profissional. Também é conhecido como relato de caso. Aceitando a experiência como o ponto de partida para a aprendizagem, manuscrito do tipo relato de experiência permitem a apresentação crítica de práticas e/ou intervenções científicas e/ou profissionais.

3.1 Local da Pesquisa

A presente pesquisa foi realizada na Escola Sesc de Ensino Médio, integrante do Polo Educacional Sesc, situado na Avenida Ayrton Senna em Jacarepaguá. O Campus possui 131 mil m² e conta com um Espaço Cultural que promove muitos espetáculos, cultura, lazer e a Escola de Artes Dramáticas.

Figura 2. Vista aérea do Polo Educacional Sesc.



Fonte: Sesc (s.d.).

A instituição possui uma biblioteca cujo acervo tem cerca de 65.000 exemplares de livros, DVDs, CDs, periódicos, acesso a livros e revistas digitais e um espaço físico muito agradável, planejado e confortável. O espaço também serve de local para aulas e eventos.

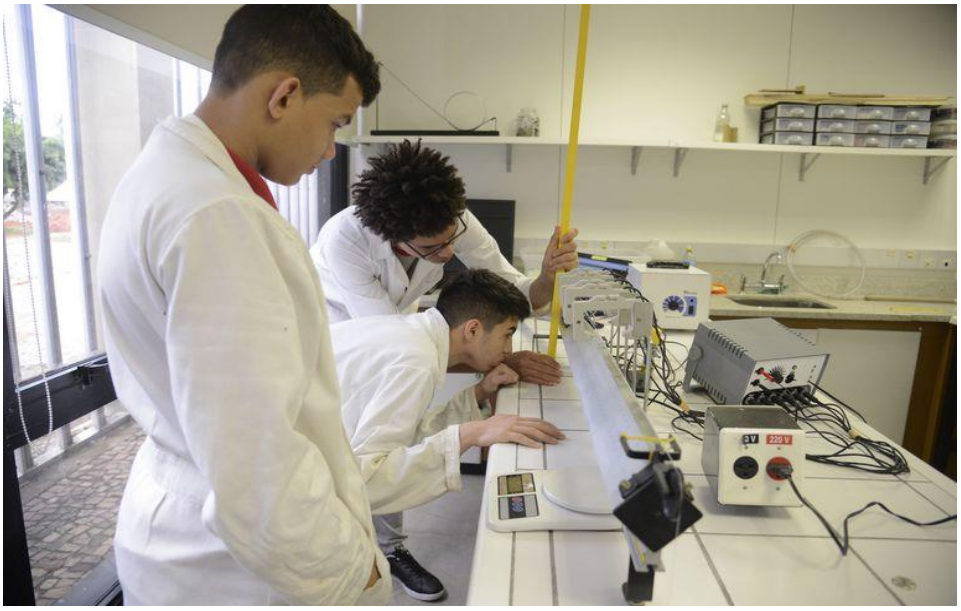
Figura 3. Biblioteca do Polo Educacional Sesc.



Fonte: Sesc (s.d.).

A escola também conta com Laboratórios equipados de biologia, química, física e geografia.

Figura 4. Alunos no laboratório de ciências.



Fonte: Silva (2018).

Possui um ginásio que conta com quadra de areia, piscina, academia, sala de dança, quadras de tênis, quadra poliesportiva, espaço para jogos de raquete, sala de Pilates e sala de luta.

Figura 5. Ginásio Poliesportivo da Escola Sesc.



Fonte: Sesc (s.d.).

A escola conta ainda com Sala de Robótica, Espaço Maker e muitos outros espaços de aprendizagem.

Figura 6. Logo do Espaço Maker Escola Sesc.



Fonte: D'Césares (2017).

Uma verdadeira comunidade educativa completa que visa a formação integral do aluno.

3.2 Participantes da Pesquisa

Os integrantes da pesquisa são alunos da Escola Sesc de Ensino Médio, localizada em Jacarepaguá. A mesma tem alunos com idades entre 13 e 16 anos, selecionados através de sorteio nos anos de 2021 e 2022, sendo externos ou residentes, oriundos de todos os estados da federação, compondo uma diversidade única com um modelo de ensino integral, em tempo integral, preocupada com a formação completa do educando.

Os 30 alunos inscritos na disciplina MatLab - Laboratório de Matemática, o fizeram de maneira opcional, sendo uma escolha dentre as 113 unidades curriculares optativas. Desses, 18 participaram da pesquisa.

De um modo geral, podemos perceber após observações feitas nas aulas iniciais e nas avaliações diagnósticas realizadas por alunos do currículo regular a grande lacuna que os alunos têm relacionadas aos conteúdos de matemática. Muitos deles não foram vistos ou não foram consolidados, fato esse que se deve, principalmente, por conta da longa pandemia da COVID-19. Para além do conteúdo em si, o fato de ficarem tanto tempo afastados presencialmente de uma sala de aula, repercutiu na dificuldade em entender o seu funcionamento, em relação à disciplina, postura, participação e socialização. No primeiro semestre de 2022 percebemos, enquanto educadores, uma postura impaciente e mais intolerante dos alunos em relação ao outro, demonstrada através das respostas depreciativas dadas aos pares.

3.3 Elaboração da unidade curricular - MATLAB

O Curso MatLab teve encontros semanais com duração de uma hora e meia, onde os alunos foram divididos em duplas ou em grupos. A ementa de apresentação do curso segue assim descrita: “Criação de protótipo de objeto de aprendizagem digital ou não, para o ensino e pesquisa de conteúdos matemáticos nos campos da Geometria plana, Geometria espacial e Funções; reflexão sobre os processos de ensino e aprendizagem da matemática; estudo sobre a aplicação e necessidade da criação de um objeto que favoreça a Aprendizagem; apresentação do produto e seu processo em formato de E-book”.

Vygotsky (1984) afirmava que a aprendizagem não se dava somente na relação professor - aluno, mas que era importante a integração entre os pares em atividades conjuntas e colaborativas. Corroborando com tais ideias de que para facilitar a aprendizagem é necessário ter interação, participação e dinamismo, o curso foi fundamentado na metodologia de Design Thinking que será comentada na próxima seção.

Refletindo sobre o aprofundamento dos conteúdos e quais seriam trabalhados, vamos nos fundamentar na ideologia de Papert.

> É um absurdo achar que só se deve aprender determinado conteúdo quando se tem sete anos e outro quando se tem oito. A ideia de um currículo linear lembra o sistema de produção em série industrial. Temos de aprender a perceber a necessidade de cada indivíduo. Ele é quem vai ditar o que precisa aprender, a que hora e com que intensidade. (SOUZA, 2001).

Dessa forma, cada equipe de trabalho avaliou que conteúdo desejava trabalhar e qual o grau de aprofundamento, fazendo assim, com que houvesse um real interesse pelo que se pesquisava.

3.3.1 Design Thinking

A Unidade curricular a qual se refere este trabalho foi planejada com o intuito de ser baseada no *Design Thinking*. O motivo de tal escolha é por acreditarmos que o método seja de fácil entendimento para educadores e educandos, por ser algo moderno, considerado como metodologia ativa na área de educação e já ter sido consolidado nos mais diversos campos do mundo do trabalho.

Tal abordagem se destaca e é positiva para a educação por estar diretamente relacionada à empatia, no que se refere a preocupação em criar algo que ajude o outro, por seu método investigativo e criativo, por requerer atuação direta de alunos e professores, por trazer um rápido retorno se o produto alcançou seu objetivo ou não e por trabalhar diversas habilidades relacionadas ao socioemocional. Além disso tudo, o educando já se envolve com metodologias relacionadas ao empreendedorismo e o mundo do trabalho.

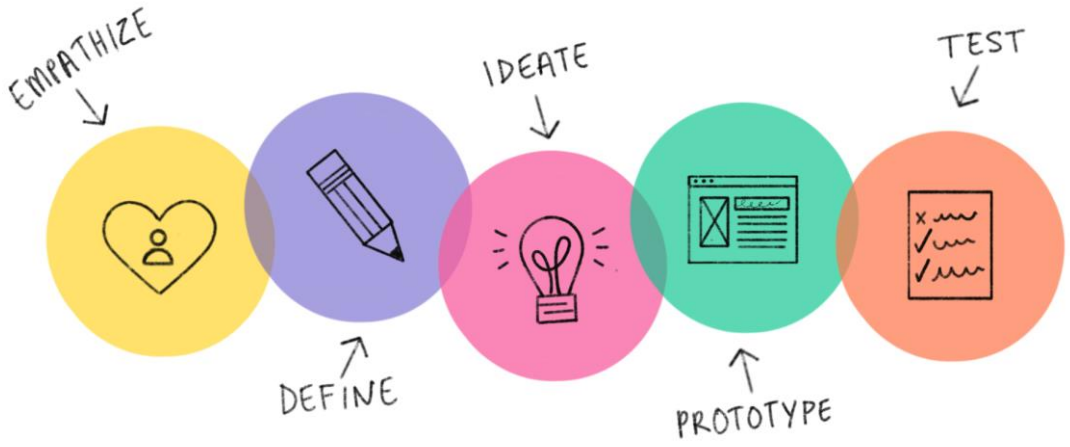
A metodologia mencionada ganhou notoriedade através do professor da Universidade de Stanfor, David Kelley, que fundou a consultoria de inovação IDEO, e seu colega Tim Brown, atural CEO desta mesma consultoria. Embora, tenha sido

esboçada anteriormente por Herbert A. Simon (1969), no livro *The Science of the Artificial*.

Tim Brown (2010), autor do livro Uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias - *Design Thinking*, cita a ênfase nas necessidades humanas - em oposição a desejos efêmeros ou manipulados - orienta o *design thinking* a se distanciar do *Status quo*.

Ao fazermos uma busca de imagens sobre *Design Thinking*, nos deparamos com muitas imagens semelhantes à que segue.

Figura 7. Infográfico do Design Thinking.



Fonte: Atena Educacional (2019).

A maioria dessas imagens traduz o método em 5 etapas ordenadas, listadas a seguir.

- Empatia - Verificar quem é o usuário e qual o problema para essa pessoa.
- Definir - Criar um ponto de vista baseado nas necessidades do usuário.
- Idear - Momento de incentivo às ideias. Pensar em soluções criativas possíveis.
- Prototipar - É a resposta de como mostrar suas ideias e criar suas representações.
- Provar - compartilhar sua ideia prototipada. Testar o que funciona e o que não funciona.

Com tais etapas definidas, foi possível pensar na sequência didática para o curso Laboratório de Matemática - MatLab.

3.3.2 Sequência didática

A seguir o *Framework* elaborado para a melhor organização da unidade curricular MatLab.

Quadro 2. Sequência Didática MATLAB.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA **UNIDADE CURRICULAR - MATLAB**
• **Instituição de Ensino:** Escola Sesc de Ensino Médio
• **Educador(a)/ Pesquisador(a):** Gisele de O. Ribeiro Pereira
• **E-mail do(a) pesquisador (a):** giselemath@gmail.com; gribeiro@escolasesc.com.br
• **Etapa:** Ensino Médio
ESTRUTURA
• **Ano de Escolaridade:** Primeiro, Segundo e Terceiro anos.
• **Áreas do Conhecimento:** Matemática e suas Tecnologias.
• **Componentes Curriculares:** Matemática
• **Unidades Temáticas:** Podem ser trabalhadas quaisquer unidades temáticas de Matemática, tais como: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística, de acordo com o interesse dos alunos.
• **Conteúdos Curriculares:** Os conteúdos trabalhados serão escolhidos e desenvolvidos de acordo com a escolha das unidades temáticas.
• **Objetos de Conhecimento:** Relacionados ao que se refere à base ou ao aprofundamento de Matemática.
• **Competências Específicas do Componente:** Variado de acordo com cada Unidade temática escolhida.

- **Habilidades Específicas:**

  Variado de acordo com cada Unidade temática escolhida.

- **Objetivo Geral:**

Fomentar a autonomia e o pensamento crítico em matemática dos jovens, através da elaboração de uma unidade curricular eletiva para o itinerário Formativo de Matemática. Isto será feito a partir da montagem de um Laboratório de Matemática, denominado MatLab, que deverá conter objetos concretos que facilitem o ensino e reforcem a aprendizagem nos segmentos da educação básica.

- **Objetivos Específicos:**

Verificar a necessidade da criação de objetos de aprendizagens concretos para o ensino e aprendizado de determinados conteúdos e para quem ele se destina. A partir dessa análise, idealizar, prototipar, testar e validar tais produtos.

Criar um e-book com o passo-a-passo do processo de elaboração da unidade curricular do Itinerário Formativo de Matemática, nomeada de MatLab, com o objetivo de criar um Laboratório de Matemática.

Criar uma unidade curricular do Itinerário Formativo de Matemática e Suas Tecnologias baseada nas ideias do processo de Design Thinking para a construção de um Laboratório de Matemática.

METODOLOGIA

- **1ª Etapa: Apresentação**

Aula 1: Explicação do curso para os alunos;

Falar sobre o objetivo principal: construção de protótipos que auxiliem o ensino e a aprendizagem de determinados conteúdos.

Privilegiar materiais de baixo custo e que tornem os produtos facilmente replicáveis.

Apresentação de materiais que poderão ser utilizados, tais como: Isopor, papelão, papel cartão, cola quente, estilete, tesoura, réguas, tinta, fita adesiva, papel ofício etc.

Comentar sobre as etapas do curso e as etapas do processo de *Design Thinking*.

Etapas do *Design Thinking*

1 - Quem - Relaciona-se com a empatia. Para quem o produto será destinado.

2 - Definição – Interpretação e estudo sobre o conteúdo que se pretende explicar.

3 - Ideação - Pensar nas possibilidades de criação.

4 - Protótipo - Construção do material idealizado.

5 - Refinamento - Testar e aperfeiçoar o material.

Vídeos motivadores que mostrem a produção ou materiais pedagógicos

https://www.youtube.com/watch?v=Jw5hz8Xywc8

https://www.youtube.com/watch?v=ZZ7qL7rGLN0

Escolha dos grupos - Os alunos podem formar, duplas, trios, ou grupos de no máximo 6 alunos. Evitar o trabalho feito de maneira individual.

- **Tempo Estimado:** 1h30m
- **Local para Realização:** Sala de aula
- **Recursos Utilizados:** Celular/ computador e caderno ou bloco de anotações físico ou virtual.

Fundamentação Pedagógica

Durante a execução de um trabalho em grupo e com a ajuda de um parceiro mais experiente, o aluno será capaz de exercitar sua capacidade de solucionar um problema, resultado de sua Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Segundo Vygotsky (1984), a ZDP é a distância entre o nível de desenvolvimento real, ou seja, determinado pela capacidade de resolver problemas independentemente (conhecimentos anteriores), e o nível de desenvolvimento proximal, demarcado pela capacidade de solucionar problemas com ajuda de um parceiro mais experiente.

Fundamentação Tecnológica

O vídeo combina a comunicação sensorial-cinética, com a audiovisual, a intuição com a lógica e a emoção com a razão. Combina, mas começa pelo sensorial, pelo emocional e pelo intuitivo, para atingir, posteriormente, o racional. (MORAN, 1993).

- **<u>2ª Etapa:</u> Empatia (1ª etapa do *Design Thinking*)**

Aula 2: Resolver a primeira etapa do Design Thinking.

A quem se destinará o produto? Qual o problema que queremos resolver?

Escolha dos nomes dos grupos para criar uma identidade.

Pesquisar e escolher o tema que será trabalhado e público a ser atingido.

Brainstorming sobre o assunto que será estudado.

Obs.:

Aula 1 e aula 2 são momentos de experimentação.

Para a aula 3 haverá alteração de disciplinas e, portanto, pode haver troca na formação dos grupos.

Diário de bordo escolar colaborativo - orientar sobre a importância do registro de cada etapa do processo. Escrever para ler.

- **Tempo Estimado:** 1h30m.
- **Local para Realização:** Biblioteca
- **Recursos Utilizados:** Livros ou Buscadores da Internet.

Fundamentação Pedagógica

"...um procedimento de pesquisa parece mais ambicioso, pois leva os alunos a construírem eles próprios a teoria." (PERRENOUD, 2000, p.38)

Sobre o Diário de bordo

"São a expressão do pensamento sobre uma situação concreta que, pelo seu significado, atribui a nossa atenção e merece a nossa reflexão. São descrições, devidamente contextualizadas, que revelam conhecimentos sobre algo que, normalmente, é complexo e sujeito a interpretação" (ALARCÃO,2011, p.56).

" a participação em massa do processo produtivo, na distribuição de expertise e na participação e colaboração ativas, constituindo-se, assim, como novas práticas de escrita, ou melhor, como "novos letramentos". Isso quer dizer que as práticas que valorizam a participação em lugar do trabalho isolado, a expertise compartilhada em vez da expertise centralizada, a inteligência coletiva à inteligência individual e a colaboração à autoria individual possibilitam novos letramentos" (Petrilson Pinheiro, 2011).

Fundamentação Tecnológica

"Ferramentas como o padlet, que apresentam características colaborativas, permitem a interação dos sujeitos difundindo ideias, cultura, democratizando as informações e aprendendo em um contexto diferente do presencial" (SILVA; LIMA, 2018).

- **3ª Etapa: Estudo do tema**

Aula 3: Confirmar a formação dos grupos, verificando se ocorreu alguma alteração. Confirmação do conteúdo que será abordado e aprofundamento. Verificar quais as facilidades e dificuldades do conteúdo.

Proposta da utilização do *software Miró* ou do *Padlet* para criação de um diário de bordo por dupla ou grupo;

- **Tempo Estimado:** 1h30m.
- **Local para Realização:** Biblioteca ou sala de aula.
- **Recursos Utilizados:** Livros ou Buscadores da Internet.

- **4ª Etapa: Definição (2ª etapa do *Design Thinking*)**

Aula 4: Pesquisa sobre o "cliente". Quais as necessidades do usuário do objeto de aprendizagem? Retomar as dificuldades discutidas na aula anterior. Reforçar se o objeto será para quem vai ensinar ou para quem deseja aprender.

Observar que o produto pode ser digital.

Alunos devem preencher o Diário de bordo escolar

- **Tempo Estimado:** 1h30m,
- **Local para Realização:** Sala de aula.
- **Recursos Utilizados:** Livros ou Buscadores da Internet

Fundamentação Tecnológica

Moraes e Oliveira (2019) consideram que os jogos digitais educacionais motivam os alunos ao aprendizado, promovendo uma experiência positiva e satisfatória. Traduz-se, deste modo, em uma ferramenta para auxiliar no ensino e aprendizagem, pois além de motivar os alunos, ajuda na assimilação dos conteúdos, dentre outros benefícios dos jogos na educação.

- **5ª Etapa: Ideação (3ª etapa do *Design Thinking*)**

Aula 5: Momento do Brainstorming. Como será o protótipo do objeto de aprendizagem?

Pensar em estratégias para a construção do protótipo e escolha do material.

Apresentação dos materiais disponíveis: Isopor, papelão, papel cartão, papel A4, material emborrachado (eva), cola, tesoura e cartolina. Dar preferência aos materiais de baixo custo, visando propiciar réplicas dos produtos produzidos.
Fazer uma estimativa do custo.

Roda de conversa: Troca de informações entre as equipes. Trocar ideias e expor o planejamento.

Alunos devem preencher o Diário de bordo escolar

- **Tempo Estimado:** 1h30m.
- **Local para Realização:** Sala de aula.
- **Recursos Utilizados:** Livros, buscadores da Internet e

Fundamentação Pedagógica

Gatti (2005), afirma que as rodas de conversa possibilitam a compreensão dos processos de construção da realidade por determinado grupo social e o entendimento de seus valores, preconceitos e linguagem acerca do problema em questão.

- **6ª Etapa: Viabilidade da construção do produto**

Aula 6: Como fazer tal objeto? Dispomos de todos os materiais? Caso haja necessidade de compra de material teremos orçamento?

- **Tempo Estimado:** 1h30m
- **Local para Realização:** Sala de aula e Espaço Maker.
- **Recursos Utilizados:** recursos variados de acordo com cada produto.

- **7ª Etapa: Prototipar (4ª etapa do *Design Thinking*)**

Aula 7: Criando a representação das ideias.

Hora de colocar a mão na massa e começar a construção do que foi planejado.

Aula 8: Dar continuidade ao protótipo

Aula 9: Terminar o protótipo

Aula 10: Refinar o protótipo

Elaboração de um questionário para ser respondido por quem testará o produto.

Para cada aula relembrar a importância do Diário de bordo escolar.

- **Tempo Estimado:** 1h30 em cada aula. Total: 6h.
- **Local para Realização:** Sala de aula, espaço maker ou sala de Artes.
- **Recursos Utilizados:** recursos variados de acordo com cada produto.

- **8ª Etapa: Provar (5ª etapa do *Design Thinking*)**

Aula 11: Apresentação dos trabalhos pelas equipes, momento de compartilhar a ideia prototipada.

Após as apresentações, os grupos irão testar os produtos das outras equipes.

Os grupos deverão responder os questionários sobre os produtos - hora do feedback.

Aula 12**:** Analisar os feedbacks através dos questionários e ajustar o protótipo, se for o caso.

- **Tempo Estimado:** 1h30m em cada aula. Total: 3h.
- **Local para Realização:** Sala de aula.
- **Recursos Utilizados:** Livros ou Buscadores da Internet.

- **9ª Etapa: Criação de E-book**

Aulas 13, 14 e 15: Criar um e-book colaborativo no Canva contendo no mínimo os seguintes tópicos para cada grupo:

Qual o protótipo ou produto criado; Explique para que serve e como funciona; Escreva alguma curiosidade sobre o conteúdo trabalhado; Coloque uma foto do seu protótipo.

- **Tempo Estimado:** 1h30m em cada aula. Total: 4h30m.
- **Local para Realização:** Sala.
- **Recursos Utilizados:** Internet e Canva.

- **<u>10ª Etapa</u>: Encerramento - Avaliação**

Aula 16: Aplicação de formulário e Roda de conversa.

Momento de aplicação de questionário que serve como autoavaliação dos alunos.

- **Tempo Estimado:** 1h30m
- **Local para Realização:** Biblioteca
- **Recursos Utilizados:** Livros ou Buscadores da Internet.

Fundamentação Pedagógica

"é possível lançar mão de vários tipos de autoavaliação. A modalidade escrita é a mais comum e serve para diversas finalidades - além de aferir conteúdos, é uma boa opção para trabalhar com procedimentos" (Bibiano, 2018).

Fonte: Elaborado pela autora.

3.4 Procedimento da coleta de dados

O processo de Coleta de Dados do presente trabalho segue o que Lakatos e Marconi (2017) chamam nos Fundamentos de Metodologia Científica de Observação não estruturada, participante, em equipe e efetuada em laboratório.

Para que a coleta de dados pudesse ser iniciada, foi necessário o esclarecimento junto aos alunos sobre o projeto de pesquisa e sua livre participação. Dessa forma, foi necessário a aplicação do TCLE e/ou TALE antes da coleta de dados, que só pôde ser realizada após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa. Durante a pesquisa será respeitado tudo o que se refere às Resoluções 466/12 e 510/16, por se tratar de uma pesquisa que envolve seres humanos e com riscos mínimos. Tal pesquisa também estará em consonância com a Resolução 674/2022, principalmente no que se refere no artigo 2º, parágrafo XIX, a questão relacionada à privacidade e o direito do participante da pesquisa de manter o controle sobre suas escolhas e informações pessoais e de resguardar sua intimidade, sua imagem e seus dados pessoais, sendo uma garantia de que essas escolhas de vida não sofrerão invasões indevidas, pelo controle público.

A observação não estruturada deve-se ao fato do seu caráter espontâneo e informal, apesar do planejamento das aulas. O mais importante nesta observação foi verificar a evolução do aluno em sua participação nos grupos, na sua autonomia e no pensamento crítico. Embora seja participante, o pesquisador se integra ao grupo, com a finalidade de obter informações e observar no ambiente real, deixando o processo ativo da mão na massa para os alunos. Em cada aula os alunos se dividiram em equipes para as discussões e efetivação dos projetos. Algumas equipes, geralmente as maiores, optaram por fazer um trabalho no estilo *Fordista*, porém foi necessário interferir e salientar a importância de que cada integrante saiba cada etapa do processo de elaboração e construção do protótipo ou produto final.

3.4.1 Questionário

Como parte do processo de coleta de dados foi aplicado um questionário on-line, através do aplicativo *Formulários Google,* disponibilizado no ambiente virtual Moodle, que é a plataforma utilizada pela escola. Os questionário foram fornecidos no final do curso, a fim de registrar informações e confrontar com algumas impressões.

Mais importante que analisar o produto final dos alunos, foi avaliar o seu processo e desenvolvimento nas etapas de criação do protótipo. Para além das observações da pesquisadora, foi lançado um questionário, com a finalidade de verificar a metacognição dos alunos, com perguntas sobre o processo de criação, divisão das tarefas, material utilizado, fidelidade ao cronograma, facilidades e dificuldades, a percepção dos alunos nas etapas do *Design Thinking e* quais habilidades eles consideram ter trabalhado.

As respostas do questionário encontram-se no apêndice D.

3.4.2 Anotações dos encontros e Roda de conversa

As anotações serão descritas com as perguntas feitas pela professora pesquisadora (P) e as respostas dos grupos (R). Em formato Itálico encontram-se o nome dos projetos relacionados;

P1: Por que a *caixa de potências* levou mais tempo do que o planejado em sua execução?

R1: Não tínhamos o material adequado (papelão ondulado), para fazer rodar com facilidade.

P2: Qual foi a solução encontrada para o problema de montagem da *caixa de potências*?
R2: A professora sugeriu passar cola quente para fazer ondulações e melhorou o movimento da engrenagem.

P3: O que aconteceu para o primeiro protótipo do *dominó de frações* não ter funcionado da maneira esperada?
R3: Não pensamos direito em como fazer.

P4: Qual foi a solução encontrada para melhorar o jogo *dominó de frações?*
R4: Pegar um dominó tradicional como base e correlacionar cada número de 0 a 6 com uma fração ou operação fracionária. Assim, cada operação com o mesmo resultado aparece 7 vezes.

P5: Qual a maior dificuldade para a construção do projeto da *Demonstração do Teorema de Pitágoras* (1)?
R5: A produção. Fizemos primeiro em uma folha de papel, depois com eva e também em papelão. Por último, fomos ao espaço maker fazer em MDF.

P6: Vocês consideram que o produto facilita a aprendizagem?
R6: Com certeza. Acho muito mais difícil entender o Teorema de PItágoras apenas pela teoria.

P7: Você considera que a sua relação com a Matemática mudou depois de ter participado do IF e ter feito um projeto sobre a *Demonstração do Teorema de Pitágoras*?
R7: Eu não tinha uma boa relação com a matemática, mas agora sei que a matemática é possível.

P8: Qual a maior dificuldade para a construção do projeto do *Teorema de Pitágoras* (2)?

R8: Não tivemos dificuldade em fazer o protótipo de papelão e miçangas. Porém não conseguimos obter um produto final no Espaço Maker.

P9: Ao que o grupo atribui a facilidade em fazer o *jogo de geometria plana*?
R9: Seguimos a dica que a professora deu de fazer no *software Wordwall,* Não foi difícil, mas foram necessários alguns ajustes.

P10: Como foi o processo de construção do *jogo da memória de ângulos?*
R10: Passamos por muitos problemas, pois antes de fazer este jogo tentamos fazer um quebra-cabeças. Tentamos de várias formas e não deu certo. A solução foi mudar para o jogo de memória que foi simples e alcançamos nosso objetivo.

P11: Por que não foi possível chegar à versão final do *jogo de memória de ângulos*?
R11: Não tivemos tempo para refinar o produto.

P12: Como foi o desenvolvimento do projeto *Plano Naval*?
R12: Não conseguimos terminar por alguns motivos.

P13: Quais foram os motivos para não terminar o projeto *Plano Naval*?
R13: O projeto inicial era relacionado a uma tabuada, mas desistimos. O grupo não conseguiu apresentar um produto porque não tinha conhecimento sobre o espaço Maker, mas ainda estamos tentando fazer o produto.

P14: Você considera que ter participado do Itinerário Formativo mudou alguma coisa em sua relação com a matemática?
R14: Fazer parte do If ajudou a fazer trabalho em grupo em outras disciplinas.
P15: O grupo conseguiu fazer uma *caixa conversora de medidas* aparentemente simples e útil. Como foi o processo de construção?
R15: Temos um protótipo e um produto final. O protótipo é funcional também, mas não é tão bom esteticamente falando. Com o protótipo percebemos que ele não rodava muito bem. Adaptamos para um modelo mais manual, mas que consegue alcançar o objetivo de ajudar a ensinar as transformações de unidades de medida. Levamos para o espaço maker para cortar o papelão na cortadora a laser, o que deixou o produto mais bonito.

P16: O *Jogo das operações básicas* foi bem aceito pelos alunos. Vocês saberiam dizer qual o motivo?
R16: Acho que é fácil de jogar e a impressão do tabuleiro ficou bem bonita.

P17: O *jogo de damas educativo* ficou do jeito esperado?
R17: É um jogo que tem mais casas do que o jogo de damas tradicional.

P18: Qual o objetivo do *jogo de damas educativo*?
R18: Cada vez que uma peça é capturada, o adversário precisa fazer cálculos envolvendo equações, área, perímetro, entre outros tópicos da matemática.

3.5 Análise e discussão de dados

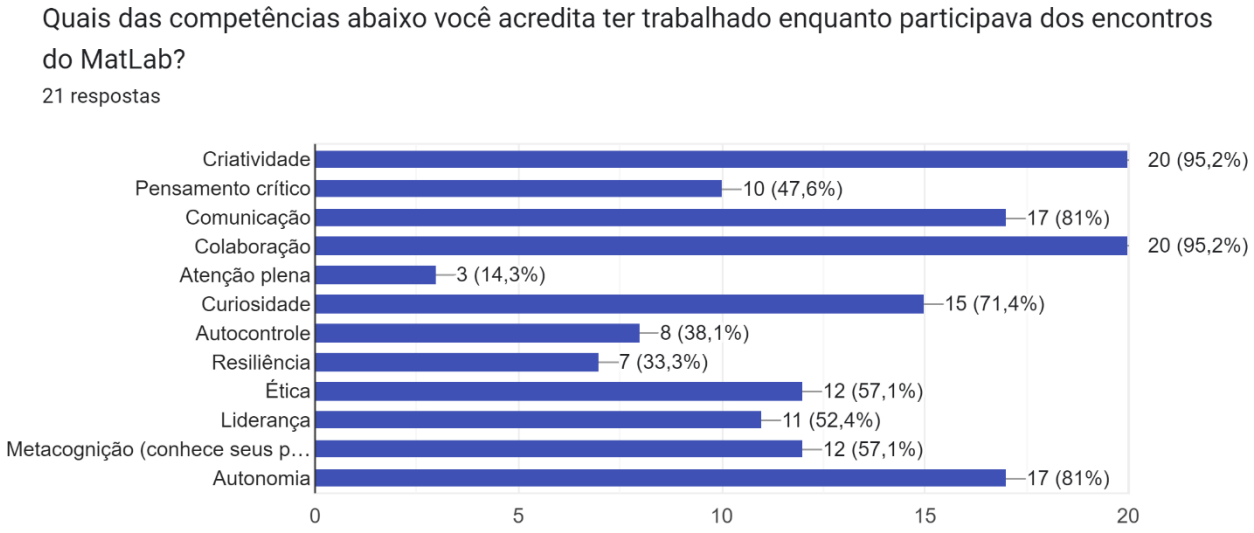
Nesta seção pretende-se fazer a análise dos dados de acordo com a análise de conteúdo. Bardin (2011) sugere que tal análise deve passar por três etapas, são elas: Pré-análise, Exploração do material, Tratamento dos resultados: inferência e interpretação.

Na primeira etapa foi possível conferir quais alunos, dentre os participantes da disciplina, fariam parte da pesquisa de acordo com a entrega do TCLE e do TALE, conforme orienta o Comitê de Ética. De tal forma, que as respostas correspondentes aos alunos 2, 10 e 14 não serão reveladas, pela falta de qualquer um dos documentos. Posteriormente, foi possível verificar o questionário e os apontamentos feitos nas rodas de conversa para formular hipóteses e confrontar as respostas posteriormente. Nesta fase escolhemos focar nos itens competência e habilidades trabalhadas e nas dificuldades ao longo do processo de trabalho das equipes.

Na fase do tratamento dos resultados optamos por enumerar e comparar as respostas do questionário com as anotações das rodas de conversa para verificarmos possíveis convergências ou divergências.

Observe o gráfico correspondente às respostas da décima pergunta do questionário.

Figura 8. Competências trabalhadas no MatLab.



Fonte: Elaborada pela autora.

É possível observar na imagem que um pouco menos de 48% acredita que trabalhou a habilidade do Pensamento Crítico. Porém, três respostas não serão contabilizadas, pois os alunos preencheram o questionário indevidamente, e com o recálculo, 10 dos 18 respondentes acreditam ter trabalhado o Pensamento Crítico, o que corresponde à 55% do total. Ao analisar as respostas de acordo com o conteúdo trabalhado é possível observar que integrantes do mesmo grupo divergem em suas respostas, nos diferentes grupos, o que nos leva a acreditar no desconhecimento do que é PC, ou na possível incompreensão do conteúdo por parte de alguns alunos.

Conforme mencionado no item sobre Pensamento Crítico e Criativo em Matemática, observamos que os processos sugeridos no artigo de Alsaleh (2019), que identificam a habilidade do Pensamento Crítico, como interpretação, análise, avaliação, inferência, explicação e autorregulação, foram trabalhados nos grupos, pois eles foram capazes de refletir e explicar sobre os conteúdos trabalhados, ao cumprir com as etapas ao longo do curso.

Fazendo a retificação com o quantitativo de alunos, foi possível verificar que todos os alunos pesquisados, marcaram a opção “criatividade”, habilidade mais fácil de ser reconhecida pelos alunos. Sobre a Colaboração apenas um aluno entre os 18 pesquisados, não marcou esta opção, ou seja, 94% acreditam ter trabalhado esta habilidade, vale ainda observar que tal aluno marcou apenas uma opção, o que nos leva a pensar na possibilidade dele não ter percebido que poderia marcar mais de

uma alternativa.

Verificando as respostas do questionário e aquelas direcionadas aos grupos nas rodas de conversa, podemos identificar as dificuldades encontradas, principalmente em relação ao planejamento. Por exemplo, o grupo da caixa de potências enfrentou dificuldades por não ter solicitado o material adequado; o grupo de ângulos tinha pensado inicialmente em um quebra-cabeças que não funcionou, precisando transformar o material em um jogo da memória; o grupo do plano cartesiano não conseguiu concluir o plano naval; o grupo de frações percebeu que o dominó não estava em sua melhor lógica, sendo necessário repensar o projeto.

Vamos repassar as etapas e os seus desdobrametos para um melhor entendimento do processo.

Quem será o cliente? Na primeira etapa do *Design Thinking*, empatia, foi solicitado que os alunos escolhessem a quem se destinaria o produto e qual o tema a ser trabalhado. Se o objeto seria destinado para o manuseio de quem quer ensinar (professor) ou para quem quer aprender (aluno). Mesmo após as pesquisas na biblioteca e discussão com a professora, podemos verificar de acordo com as respostas dadas no questionário e observação da pesquisadora que a escolha não foi tão natural. Alguns grupos começaram a pensar no produto junto com o conteúdo. Foi então solicitado que não pensassem naquele momento como seria o protótipo, pois este deveria ser consequência do tema e do problema a ser solucionado, não o contrário. Concomitantemente, foi requerido o registro escrito, lembrando da importância do diário de bordo. A maioria dos grupos compartilhou seus documentos no drive e três grupos utilizaram o mural interativo *padlet*. Neste último recurso os alunos foram mais fiéis ao registro.

Figura 9. Print do Padlet (diário de bordo).



Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 10. Drive compartilhado.

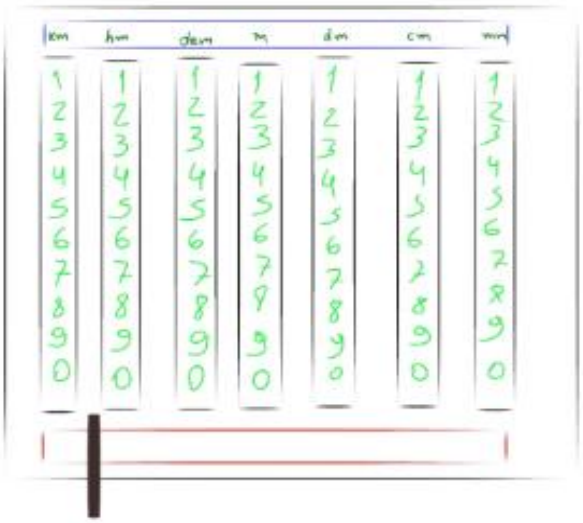


Fonte: Elaborada pela autora.

Na segunda etapa do *DT*, os alunos precisaram discutir e definir quais objetivos o protótipo deveria alcançar. Muitos se viam como o próprio cliente, com dificuldades em temas matemáticos e se perguntavam como poderiam resolver suas dificuldades em um dado conteúdo. Por exemplo, no dominó de frações perceberam que a dificuldade era básica, alguns alunos não sabiam como somar ou subtrair frações de mesmo denominador.

Um momento muito esperado foi a 3ª etapa do *Design Thinking* - a ideação. Hora de *brainstorm,* pesquisa e discussão de como seria o protótipo. Fazer um planejamento de quais materiais seriam necessários e o cronograma de execução. Fase que os alunos tiveram mais dificuldade em seguir. De um modo geral, estavam ansiosos para colocar a mão na massa e não fizeram um planejamento adequado. O que prejudicou a etapa mais esperada: Prototipar.

Figura 11. Esboço do projeto Caixa conversora de medidas.



Fonte: Elaborada pela autora.

Na 4ª etapa, Prototipar, podemos observar as consequências de um planejamento mal feito ou não feito. Na frase de um dos grupos: “Tentamos 2 projetos, mas só deu certo o último.” Sobre a caixa de potências, embora o protótipo tenha sido finalizado, foi possível perceber também a falta de um bom planejamento, o que acarretou na perda de material e de tempo, fazendo com que o grupo não conseguisse refinar o projeto e transformá-lo em um produto final. Os integrantes do grupo Plano Naval perderam algumas aulas, mas foram resgatados pela equipe escolar. Participaram minimamente e não conseguiram apresentar um protótipo. O grupo tentou fazer uma batalha naval para trabalhar o plano cartesiano, porém o projeto ficou inacabado. Sobre o protótipo do dominó foi possível observar, logo na primeira tentativa de jogar, que ele não tinha sido produzido da melhor maneira, pois apenas um dos jogadores teria o “par” da peça. Foi necessário então, refazer o projeto nos moldes de um dominó tradicional, ou seja, ter sete peças correspondentes a cada valor fracionário, tornando o jogo mais interessante.

Outros grupos conseguiram fazer um bom protótipo a partir das suas ideias e foram refinando ao longo das aulas, sem muita intercorrência. Com os objetos de aprendizagem em mãos, foi possível fazer a troca entre os grupos e testar os materiais.

Chegamos à 5ª etapa do *Design Thinking* - Provar. Cada grupo teve a oportunidade de apresentar o seu trabalho e como ele funcionava.

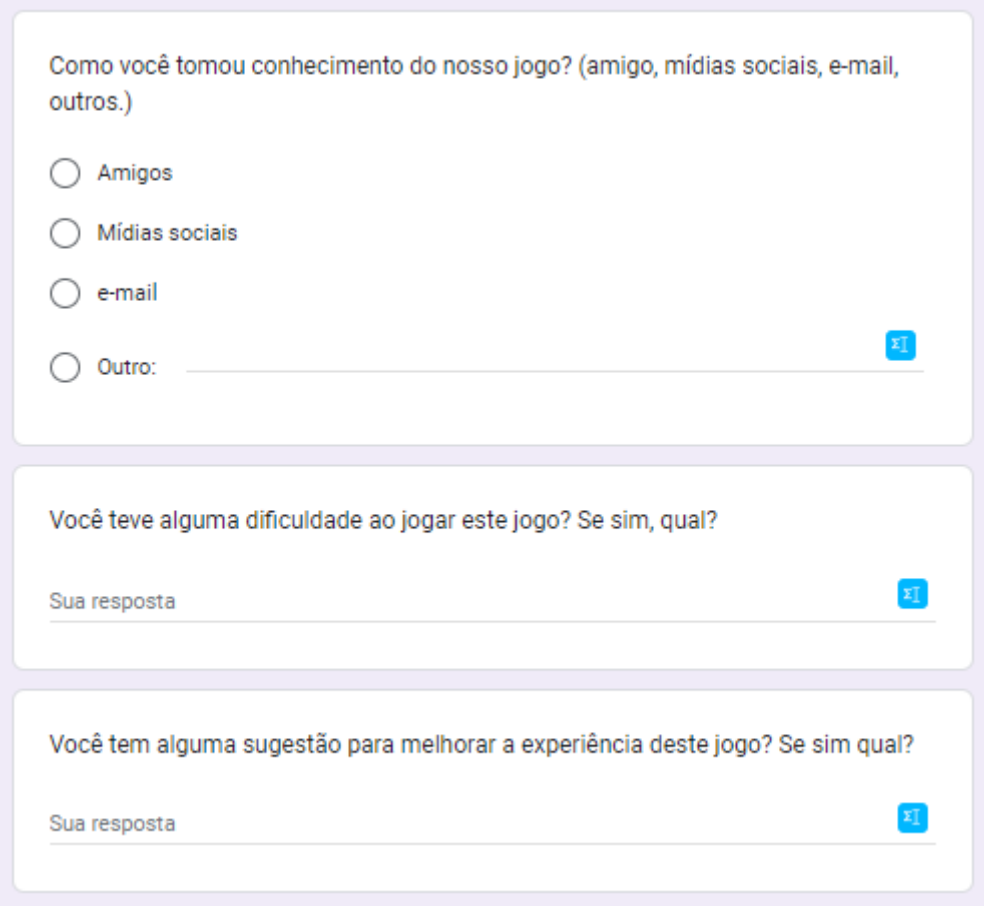
Figura 12. Apresentação do produto.



Fonte: Elaborada pela autora.

Após a apresentação, os grupos trocaram entre si os jogos e objetos matemáticos e puderam dar o feedback aos colegas sobre suas impressões.

Figura 13. Print de perguntas retiradas de um formulário para *feedback*.



Fonte: Elaborada pela autora.

Com o feedback dos colegas foi possível, analisar, validar os comentários e refinar o produto, se fosse necessário. De um modo geral, os alunos aceitaram melhor a crítica dos colegas do que da professora.

3.6 Aspectos éticos – benefícios e riscos da pesquisa

A presente pesquisa traz benefícios imediatos, por se tratar de uma atividade que envolve a participação direta de estudantes, desenvolvendo seu protagonismo no processo de seu ensino e aprendizagem. A prática requer o envolvimento de cada aluno enquanto pesquisadores, pois na primeira etapa refletiram sobre empatia e pesquisaram conteúdos matemáticos que precisam de atenção. Em grupo, puderam discutir, colocar suas ideias, ouvir a opinião do outro e entrar em um consenso. Posteriormente, foi necessário idealizar um protótipo, colocar a mão na massa, se deparar com problemas e pensar em soluções práticas. Um ótimo momento para

aprender a lidar com as frustrações, respeitar a opinião do outro, saber argumentar, e aprender a criticar o que foi exposto.

Além disso, a pesquisa deixa um legado enquanto disciplina eletiva já estruturada, deixando um framework, servindo como um manual, preparado para o professor que quiser replicá-la e/ou construir um Laboratório de Matemática. Os protótipos ou produtos finais construídos pelos alunos ficarão de objetos de aprendizagem para a posteridade, dando início a construção do Laboratório de Matemática, um desejo antigo da equipe escolar.

O risco inicial era o de não conseguir fazer a pesquisa, pela necessidade da formação de turma de uma disciplina eletiva que faz parte do Itinerário Formativo de Matemática.

O não engajamento dos alunos na unidade curricular denominada MatLab, prejudicaria a criação do laboratório, pois a disciplina foi estruturada baseando-se no protagonismo estudantil.

Baixo risco na utilização de materiais cortantes, comumente utilizados pelos alunos como tesoura e estiletes, uma vez que tal utilização foi controlada, permitida na presença da professora.

Produtos criados que não atinjam o seu objetivo inicial, ou não consigam ser finalizados, trazendo frustração e a sensação de não conclusão do curso.

4. RESULTADOS

Durante a jornada da disciplina e após o seu término, foi possível verificar a eficiência da proposta de sequência didática para o desenvolvimento do curso. O encadeamento lógico das tarefas, a partir das ideias do *Design Thinking* serviram de forma adequada para as etapas do MatLab. As dificuldades encontradas foram relacionadas às eventuais ausências de alguns alunos, fazendo com que algumas etapas demorassem mais que outras, mas nada que comprometesse o desenvolvimento do projeto. Inicialmente foi possível perceber como era subestimada a construção do objeto, até que ao pôr a mão na massa, os alunos foram percebendo o quão trabalhoso é o processo de criação. A escolha dos educandos pelos conteúdos elementares se dá por razões óbvias, pois ao refletir sobre quem eles deveriam ajudar, na etapa 1 do processo - empatia, eles perceberam que muitos colegas e às vezes eles próprios não dominavam conhecimentos básicos de matemática, o que impactava na aprendizagem de conteúdos novos. De tal forma, que os temas escolhidos foram: frações, área das figuras planas, Teorema de Pitágoras, equações, potências, plano cartesiano, ângulos, unidades de medida e operações básicas. Dado o grau de dificuldade dos alunos, a escolha por temas básicos foi acertada, pois dessa forma eles precisaram estudar e rever esses conteúdos, consolidando seus próprios conhecimentos. Alcançando assim, os objetivos principais de promover a criatividade, a autonomia e o pensamento crítico. No questionário, os próprios alunos responderam que trabalharam tais competências.

Como consequência do curso, tivemos então, os primeiros protótipos e/ou produtos para o Laboratório de Matemática. Também foi elaborado, pelos alunos, um e-book que serve como catálogo dos objetos do Laboratório de Matemática.

Ao longo do curso foi possível criar um manual em formato de e-book, como facilitador para professores que desejarem criar um laboratório de matemática. No manual consta a sequência didática em um formato simplificado e algumas dicas e orientações.

Figura 14. Capa do e-book produzido pelos alunos.



Fonte: Elaborada pela autora.

4.1 Objetos de aprendizagem

A seguir serão listados alguns protótipos ou produtos finais, elaborados pelos alunos do curso MatLab.

1) Materiais para a demonstração do Teorema de Pitágoras - Objetos de Aprendizagem (OA)

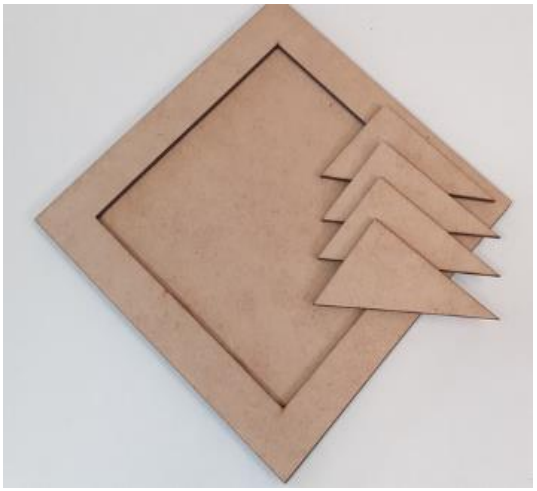
Dois grupos escolheram o mesmo tema, mas com proposta de demonstrações diferentes. Com ambos os materiais é possível que um professor demonstre o Teorema de Pitágoras. Tal teorema afirma que a Hipotenusa de um triângulo retângulo, elevado ao quadrado, é igual à soma dos quadrados dos catetos desse mesmo triângulo.

Figura 15. OA (1) para a Dem. do Teorema de Pitágoras.



Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 16. OA (2) para a Dem. do Teorema de Pitágoras.



Fonte: Elaborada pela autora.

2) Caixa de potências - elevado ao quadrado

A caixa de potências possibilita que o aluno possa verificar o resultado de um número natural entre 1 e 10, elevado ao quadrado.

Figura 17. OA: Caixa de potências.



Fonte: Elaborada pela autora.

3) Jogo da memória de ângulos

O jogo da memória possibilita que o aluno faça relações entre os ângulos notáveis, sua nomenclatura e classificação.

Figura 18. OA:Jogo da memória dos ângulos.



Fonte: Elaborada pela autora.

4) Conversor de unidades de medida

Material que auxilia o professor na explicação das transformações de unidades de medida de comprimento.

Figura 19. OA: Conversor de medidas.



Fonte: Elaborada pela autora.

5) Jogo das operações básicas

Jogo clássico de tabuleiro que possibilita aos jogadores treinarem as quatro operações básicas de matemática.

Figura 20. OA: Jogo das operações básicas.



Fonte: Elaborada pela autora.

6) Tabuleiro das equações

Jogo criado para a prática de resolução de equações.

Figura 21. OA: Jogo das equações.



Fonte: Elaborada pela autora.

7) Super dama.

De acordo com os alunos: “O jogo de damas é um jogo adaptado com base em uma dama comum, mas com o objetivo de melhorar o lado matemático do jogador, com cálculos envolvendo equações, área, perímetro, entre outros tópicos da matemática”.

Figura 22. OA: Super dama.



Fonte: Elaborada pela autora.

8) Jogo de Geometria Plana e Questionário - online

Material online, questionário e jogo, para a fixação da matéria de geometria plana.

Figura 23. Questionário *on-line* sobre figuras planas.



Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 24. jogo *on-line* sobre figuras planas.

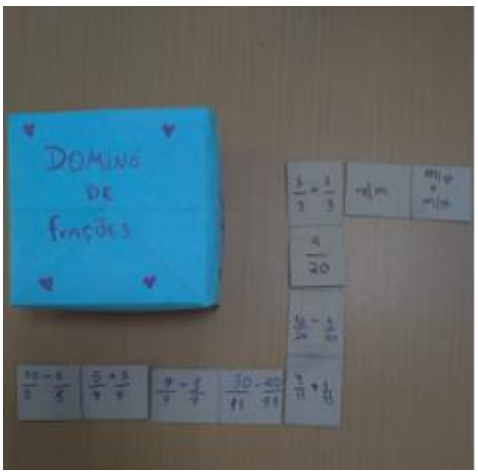


Fonte: Elaborada pela autora.

9) Dominó de Frações

Assim como um dominó tradicional, o jogo tem 28 peças. O objetivo é fixar o procedimento para somar frações de mesmo denominador.

Figura 25. OA: Dominó de frações.

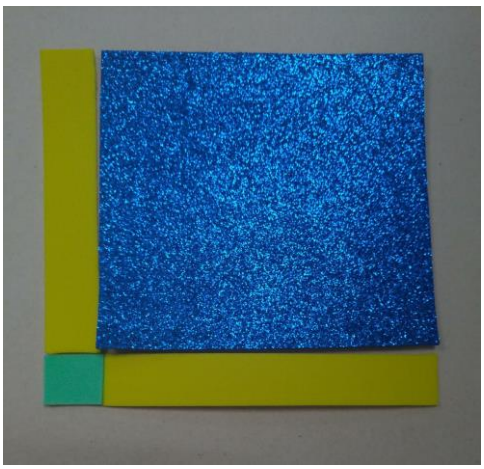


Fonte: Elaborada pela autora.

10) Raízes de equação do segundo grau

Material concreto para encontrar as raízes inteiras de uma equação do segundo grau.

Figura 26. OA: Material concreto para encontrar as raízes de uma equação do segundo grau.

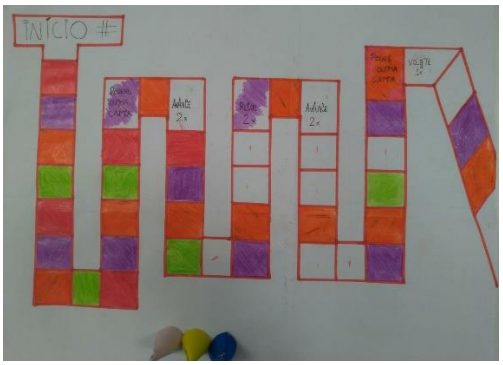


Fonte: Elaborada pela autora.

11) Jogo das Áreas

Jogo com questões e problemas para encontrar a área das figuras planas.

Figura 27. Jogo das figuras planas.



Fonte: Elaborada pela autora.

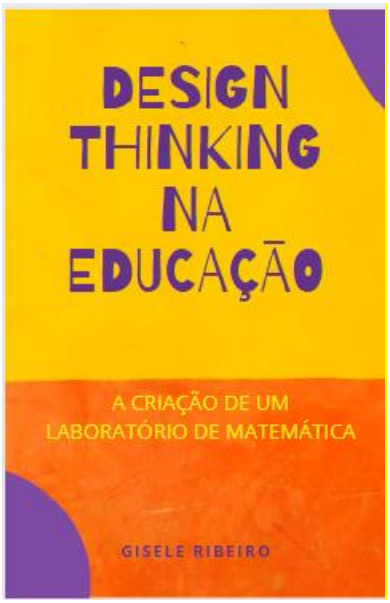
4.2 E-book como manual de elaboração de um laboratório

Como consequência da elaboração da disciplina MatLab foi criado o *e-book* para auxiliar quem deseja criar um laboratório de matemática ou usar o *Design Thinking* na educação.

O produto teve pequenas alterações quando o comparamos com a sequência

didática, pois após a aplicação do *framework* foi possível escrever a sequência com um formato mais direcionado.

Figura 28. Capa do *e-book*: DT na Educação.



Fonte: Elaborada pela autora.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa, relacionada à criação de um laboratório de matemática, foi desenvolvida através das observações das aulas praticadas com a utilização dos passos descritos no *framework*, com a intenção de alcançar alguns objetivos.

O primeiro objetivo específico (OE) trata da verificação da necessidade da criação de objetos de aprendizagem, base de todo o trabalho. Se não houvesse tal necessidade, não seriam feitos objetos de aprendizagem, nem tampouco um laboratório de matemática. Os alunos foram unânimes em perceber a importância da criação de materiais que facilitem a vida dos professores e educandos. Assim, eles concordaram em utilizar a metodologia do *DT*.

O segundo OE era criar um *e-book* com a sequência do processo de elaboração da unidade curricular, para servir de manual para a criação de um Laboratório de Matemática. Tal objetivo ficou por último, pois era necessário verificar se todo o processo seria efetuado com êxito, e se seria necessário fazer alguma adaptação. Contudo, o *e-book* pôde ser feito baseado na sequência didática com pequenos ajustes.

A criação da UC, relacionada ao terceiro OE, se deu a partir da concretização do planejamento e das ideias da metodologia de *Design Thinking.* Embora os alunos tenham encontrado dificuldades, a maioria deles mostrou engajamento e o desejo de participar de tal elaboração.

É possível perceber que a metodologia utilizada foi acertada e alcançou os objetivos. As dificuldades encontradas foram relacionadas aos pequenos atrasos na construção dos objetos. Seja pela dificuldade na construção, planejamento inadequado ou pela ausência de alguns alunos. Não podemos deixar de salientar que o público pesquisado passou por um ou dois anos, tendo aula remota, às vezes, fazendo até mesmo rodízio na escola, por conta da pandemia da COVID-19.

De forma discreta foi possível perceber o avanço na criatividade, mesmo nos alunos que acreditavam não tê-la, e o pensamento crítico em matemática foi aprimorado. O resultado de tal mensuração, difícil de ser feita, pôde ser concluído ao observar a capacidade dos alunos em explicar todo o processo de criação, interpretar e analisar, e a partir daí, com o objeto de aprendizagem em mãos, explicar um

conteúdo com propriedade. O amadurecimento relacionado à autonomia é o mais evidente. Ao longo dos encontros não era mais necessário dizer o que os alunos precisavam fazer.

Resgatando a pergunta norteadora “Como criar um Laboratório de Matemática para engajar, incentivar o pensamento crítico matemático em jovens e facilitar o Ensino e a Aprendizagem?” podemos concluir que o processo sugerido é um caminho. Não único, fechado, mas pode servir como um norte para quem o desejar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALSALEH, Nada J**.** Teaching Critical Thinking Skills: Literature Review. **TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology**, Riyadh, Saudi Arabia, v. 19, n. 1, p. 21-39, jan. 2019.

ARANTES, Valério. Projeto de Vida e Educação em Valores com Valéria Arantes. **Iungo.** Abr. 2020. Disponível em: <http://shorturl.at/aoV46>. Acesso em: 13 jan. 2023.

ATENA EDUCACIONAL. Design Thinking: o que é e como aplicar em sua escola. **Atena Educacional.** 23 set. 2019. Disponível em: <https://www.atenaeducacional.com.br/design-thinking-o-que-e-e-como-aplicar-em-sua-escola/>. Acesso em: 14 jun. 2022.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70. 2011.

BATISTA, T. O Diário de Bordo: uma forma de refletir sobre a prática pedagógica. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 2, n. 3, p. 287-293, 21 nov. 2019.

BEAN, J. **Engaging ideas**: the professor's guide to integrating writing, critical thinking, and active learning in the classroom. 2nd ed. San Francisco: Jossey-Bass. 2011.

BEHAR-HORENSTEIN, L. S., & Niu, L. Teaching Critical Thinking Skills In Higher Education: A Review Of The Literature. **Journal of College Teaching & Learning (TLC)**, v. 8, n. 2, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação – MEC. Novo Ensino Médio – perguntas e respostas. Portal Mec. 2017. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=40361#:~:text=A%20Lei%20n%C2%BA%2013.415%2F2017%20torna%20o%20ingl%C3%AAs%20obrigat%C3%B3rio%20desde,assim%20desejarem%2C%20preferencialmente%20o%20espanhol.>. Acesso em 13 jan. 2023.

BROWN, Tim. **Degign Thinking** : Uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. 10ª ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2010. p. 1-292.

COURTNEY, E.; ACKERMAN, M.A. Big five personality traits: the OCEAN model explained. **Positive Psychology**. 23 jun. 2017. Disponível em: < https://positivepsychology.com/big-five-personality-theory/>. Acesso em 13 jan. 2023.

D`CÉSARES, I. O espaço Maker Escola Sesc. **Medium**. 23 jun. 2017. Disponível em:

<https://medium.com/espa%C3%A7o-maker-escola-sesc/espa%C3%A7o-maker-52bbf4960103>. Acesso em: 13 jan. 2023.

DEWEY, J. The process and product of reflective activity: Psychological process and logical forms. In. J. Boydston (Ed.). **The later works of John Dewey**. Vol. 8, p. 171-186. Carbondale: Southern Illinois University Press. 1933.

EWBANK, W. A. **The mathematics laboratory**: what? why? when? how? NCTM. Alberta, 1997.

FIRDAUS, F. et al. Developing Critical Thinking Skills of Students in Mathematics Learning. **Journal of Education and Learning (EduLearn)**, v. 9, n. 3. 2015.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. 31ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2008. p. 11-158.

FIA – Fundação Instituto de Administração. **Pensamento Crítico**: o que é, para que serve e como desenvolver. FIA. S.d. Disponível em: <https://fia.com.br/blog/pensamento-critico/>. Acesso em: 5 nov. 2021.

GARDNER, Howard. **Cinco Mentes para o futuro**. 1ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. p. 11-159.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios contínua**. Rio de Janeiro: IBGE. 2021.

KURFISS, J. **Critical Thinking**: Theory, Research, Practice, and Possibilities. Washington, D.C: Association for the Study of Higher Education. 1988.

LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **O LaCEM**. Juiz de Fora: UFJF. 2018. Disponível em: <https://www.ufjf.br/lacem/eventos/iii-cimai/>. Acesso em: 12 jul. 2022.

LABORATÓRIO DE ENSINO DE GEOMETRIA LEG/UFF. **Memórias do LEG**. Niterói: UFF. S.d. Disponível em: <http://leguff.weebly.com/>. Acesso em: 10 jul. 2022.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. **A. Fundamentos de Metodologia Científica.** 8ª ed São Paulo: Atlas, 2017. 368 p.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Novo Ensino Médio** - perguntas e respostas. Brasília: MEC. S.d. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/>. Acesso em: 18 mar. 2022.

MUSEU DA MATEMÁTICA - UFMG. **Conheça o museu**. Belo Horizonte: UFMG. S.d. Disponível em: <https://www.mat.ufmg.br/museu/>. Acesso em: 12 jul. 2022.

MUSSI, R.F.F.; FLORES, F.F.; ALMEIDA, C.B. Pressupostos para a elaboração de

relato de experiência como conhecimento científico. **Revista Práxis Educacional**, v. 17, n.48, p.60-77, Out./Dez., 2021.

NOVA ESCOLA. **Autoavaliação: como ajudar seus alunos nesse processo**. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/432/autoavaliacao-como-ajudar-seus-alunos-nesse-processo>. Acesso em: 4 out. 2022.

PIAGET, Jean. **O nascimento da inteligência na criança**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.

PITHERS, R. & SODEN, R. Critical thinking in education: A review. **Educational Research**, v. 42, n. 3, p. 237-249. 2000.

PERRENOUD, P. **Novas competências para ensinar** – convite à viagem. Porto Alegre: Artmed. 2000.

SILVA, P.G.; LIMA, D.S. PADLET como ambiente virtual de aprendizagem na formação de profissionais da educação. **Renote**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, 2018.

SILVA, Karen Cristina; BOUTIN, Aldimara Catarina. Novo ensino médio e educação integral: contextos, conceitos e polêmicas sobre a reforma. **Educação (UFSM)**, v. 43, n. 3, p. 521-534, 2018.

SIMON, H.A. **The science of the artificial**. 3rd ed. London: MIT Press. 1969.

SESC – Serviço Social do Comércio. **Centro de memória**. Escola Sesc. [s.d.]. Disponível em: <http://centrodememoria.escolasesc.com.br/>. Acesso em 12 jan. 2023.

SILVA, Thomaz. Alunos da Escola Sesc de Ensino Médio durante aula, na Barra da Tijuca, zona oeste do Rio. **Agência Brasil**. 12 ago. 2018. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/foto/2018-08/escola-sesc-de-ensino-medio-na-barra-da-tijuca-1582312370-7>. Acesso em 13 jan. 2023.

SOUZA, A.F. Seymour Papert – A maior vantagem competitiva é a habilidade de aprender. **Blog da Psicologia da Educação**. 28 fev. 2021. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/psicoeduc/piaget/papert-habilidade-de-aprender/>. Acesso em 13 jan. 2023.

VANDRÉ, Geraldo. **Pra não dizer que não falei de flores**. Rio de Janeiro: Gravadora: Som maior.1968. 6:01.

VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

ANEXO A – Questionário MatLab – Laboratório de Matemática

(Este questionário faz parte do processo avaliativo do curso MatLab)

1. Nome Completo

2. Turma

(marcar apenas uma opção)

-Terça T1

-Terça T2

-Quinta T1

-Quinta T2

3. Qual é o nome do seu grupo?

4. Qual é o tema/conteúdo escolhido pelo seu grupo?

5. Como foi o processo de escolha do tema/conteúdo escolhido?

6. Qual o público e faixa etária que vocês pretendem atingir?

7. Como foi feita a escolha do material para construção do protótipo?

8. Qual o material escolhido por sua equipe?

9. Como foi feita a divisão de tarefas da equipe?

10. A elaboração do(s) protótipo(s) passou por algum contratempo? Explique detalhadamente.

11. O grupo alcançou o cronograma planejado?

12. Quais das competências abaixo você acredita ter trabalhado enquanto participava dos encontros do MatLab?

(marque todas que se aplicam)

- Criatividade
- Pensamento crítico
- Comunicação
- Colaboração
- Atenção plena
- Curiosidade
- Autocontrole
- Resiliência
- Ética
- Liderança

- Metacognição (conhece seus próprios processos cognitivos)
- Autonomia

13. Como você avalia a sua participação no curso MatLab?

(Marcar nota entre 1 e 10)

14. Explique as facilidades e dificuldades encontradas ao longo do processo.

15. A metodologia para o desenvolvimento do curso foi baseado no processo de * Design Thinking, comumente categorizado em

1) Empatia (Quem?)
2) O quê? (definição/foco)
3) Como (idealizar/brainstorm)
4) Como prototipar/construir)
5) Por quê? (testar). Comente como você se sentiu ao participar do curso em relação à autonomia, participação ativa e seu engajamento em CADA UMA das etapas.

16. Se o seu produto é digital escreva abaixo a URL para acessá-lo.

17. Explique em detalhes como funciona o seu produto.

18. É a primeira vez que o curso foi ministrado e alguns ajustes precisam ser feitos. O que você mudaria no curso? Responda com base em metas possíveis.

19. Você recomendaria a disciplina MatLab para algum estudante? Por quê?

APÊNDICE A: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) PARA OS RESPONSÁVEIS.

Seu filho (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa A elaboração de um Laboratório de Matemática como unidade curricular do itinerário formativo de Matemática e suas tecnologias para o novo Ensino Médio. A pesquisa tem como objetivo Elaborar uma disciplina eletiva para o itinerário Formativo de Matemática para montar um Laboratório de Matemática. O Laboratório deverá conter objetos concretos que facilitem o ensino e reforcem a aprendizagem.

O motivo que nos leva a pesquisar esse assunto é saber como orientar alunos na elaboração de um Laboratório de Matemática para incentivar a autonomia, o protagonismo juvenil, o pensamento crítico e auxiliar no Ensino e na Aprendizagem.

Para participar desta pesquisa, o senhor (a) não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. O senhor (a) será esclarecido (a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para permitir a participação ou não do seu filho (a). Assim como interromper a participação dele (a) a qualquer momento. A pesquisadora irá tratar a identidade do adolescente com padrões profissionais de sigilo, não sendo identificado em nenhuma publicação. Os riscos envolvidos na pesquisa consistem em "RISCOS MÍNIMOS", uma vez que em nenhum momento da pesquisa terá sua identificação exposta e não será obrigado a participar da mesma se assim não quiser. A pesquisa contribuirá para a elaboração de um manual para educadores, com orientações na construção de uma unidade curricular com o intuito de criar um Laboratório de Matemática e fomentar o pensamento crítico em jovens. O resultado da pesquisa poderá ser informado quando a pesquisa for finalizada. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com a pesquisadora responsável, por um período de 5(cinco) anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida ao Sr. (a).

Eu_____, abaixo assinado, concordo com a participação do meu filho (a) (ou do menor sob minha responsabilidade) _____, no presente estudo como participante voluntário e declaro que fui devidamente informado e esclarecido sobre a pesquisa e os procedimentos nela envolvidos, bem como os riscos e benefícios da mesma. Autorizo a publicação dos resultados da pesquisa, a qual garante o anonimato e o sigilo referente à participação.

Rio de Janeiro, de de 2022.

_____

Assinatura dos pais / responsáveis

_____

Assinatura da Pesquisadora

Nome da Pesquisadora Responsável: Gisele de O. Ribeiro Pereira
Endereço: Avenida Ayrton Senna, 5677 – sala 8
Jacarepaguá – Rio de Janeiro
CEP: 22775-004
Fone: (21) 98694-0692
E-mail: giselemath@gmail.com
gribeiro@escolasesc.com.br

APÊNDICE B: TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE).

Eu, Gisele de O. Ribeiro Pereira convido você a participar do estudo a elaboração de um laboratório de matemática como unidade curricular do itinerário formativo de matemática e suas tecnologias para o novo ensino médio. Informamos que seu pai/mãe ou responsável legal permitiu a sua participação. Pretendemos saber como incentivar o protagonismo, o pensamento crítico e a autonomia dos jovens em relação à Matemática. Gostaríamos muito de contar com você, mas você não é obrigado a participar e não tem problema se desistir. Outros adolescentes participantes desta pesquisa têm idades entre 14 e 18 anos. A pesquisa será feita na Escola Sesc de Ensino Médio, onde os participantes trabalharão em equipes, na construção de objetos que favoreçam o ensino e reforcem a aprendizagem, participarão de rodas de conversa, questionários e elaboração de uma apresentação na qual você terá a oportunidade de apresentar a produção da sua equipe. Caso aconteça algo errado, você, seus pais ou responsáveis poderão nos procurar pelos contatos que estão no final do texto. A sua participação é importante para futuras reflexões que favoreçam o ensino. As suas informações ficarão sob sigilo, ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa serão publicados em uma dissertação de mestrado, mas sem identificar seus dados pessoais, vídeos, imagens e áudios de gravações dos participantes.

Eu,_____, portador(a) do documento de identidade _____, aceito participar da pesquisa a elaboração de um laboratório de matemática como unidade curricular do itinerário formativo de matemática e suas tecnologias para o novo ensino médio. Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer "sim" e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer "não" e desistir e que ninguém vai ficar com raiva/chateado comigo. Os pesquisadores esclareceram minhas dúvidas e conversaram com os meus pais/responsável legal. Recebi uma cópia deste termo de assentimento, li e concordo em participar da pesquisa.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa, e que concordo em participar.

Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão em participar, se assim o desejar. Recebi uma via original deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Rio de Janeiro, de de 2022.

_____

Assinatura do (a) Participante

_____

Assinatura da Pesquisadora

Nome do Pesquisador Responsável: Gisele de O. Ribeiro Pereira
Endereço: Avenida Ayrton Senna, 5677 – sala 8 – Ala Verde
CEP: 22775-004
Fone: (21) 98694-0692
E-mail: giselemath@gmail.com

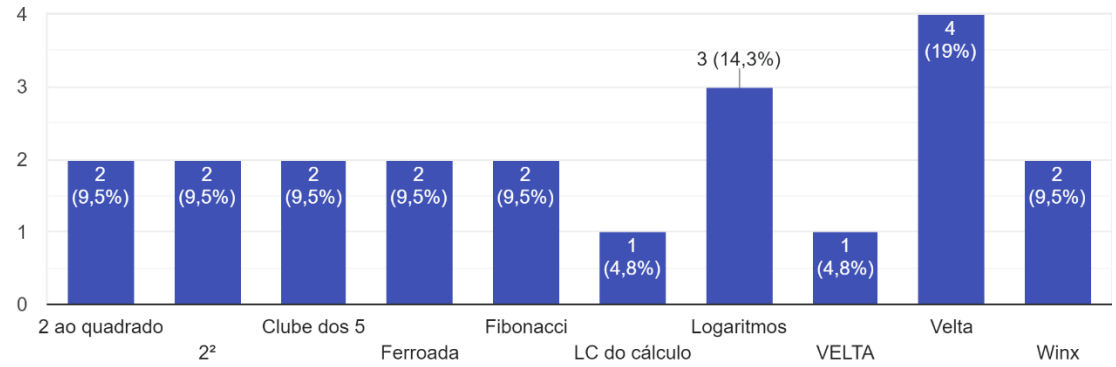
APÊNDICE C: CRONOGRAMA.



APÊNDICE D: RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO SOBRE O LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA – MATLAB

(As respostas abaixo foram anonimizadas)

Qual o nome do seu grupo?
(21 respostas)



Qual o tema/conteúdo escolhido pelo seu grupo?
(21 respostas)
Jogo de damas matemático
Jogo de damas matemático.
Jogo de dama matemática
Jogo de Damas Matemático
Jogo da memória de ângulos.
Jogo de damas matemático
Jogo da memória sobre ângulos e retas
Demonstração do Teorema de Pitágoras.
Geometria plana
Geometria plana
Conversão de medidas
Conversão de medidas
Transformação de medidas
Operações básicas de matemática
Operações básicas de matemática
Um jogo de tabuleiro de para ajudar os alunos.
Operações básicas da matemática (soma, subtração, divisão e multiplicação)
Teorema de Pitágoras
Demonstração do teorema de Pitágoras
Tabuada
Teorema de Pitágoras

Como foi o processo de escolha do tema/conteúdo escolhido?
(21 respostas)
Foi escolhido através de concordância
O grupo analisou as ideias e em seguida debatemos a melhor ideia, no final o resultado foi o jogo de damas.
Cada um deu sua ideia, depois foi escolhida a melhor.
Cada um deu uma opção e escolhemos o melhor
Foi bem difícil, não sabiamos exatamente o que fazer,

Passamos por vários temas, e finalmente achamos o nosso.
Cada um deu uma opção é escolhemos o melhor
O processo foi bem complicado. Tentamos 2 projetos, mas só deu certo o último (jogo da memória)
Discutimos ideias em grupo e depois escolhemos nosso tema.
Um integrante do grupo deu está ideia e vimos que ninguém tinha tido está ideia antes
Criação de um jogo
Pensamos em um tema que muitas pessoas tendem a se confundir
Assunto bastante utilizado no nosso cotidiano e também provas que vamos fazer mais pra frente.
Todos deram ideias, e fizemos uma votação, o tema escolhido foi o mais votado, também por já ter uma ideia de projeto em mente com relação a esse conteúdo.
Discussão em grupo
Pensamos em um conteúdo abordado no ensino fundamental de importância para aplicação futura em conteúdos mais aprofundados.
Nos reuninos em grupo e debatemos para encontrar um tema que fosse e ajudar alunos e professores no caminho da aprendizagem da matemática.
Queríamos um tema que atendesse alunos que ainda estão na fase da matemática básica, e aprofundar esses conhecimentos a partir do jogo.
Eu não estava no grupo durante esse processo.
procurando na internet.
Pois quando eu era mais novo tinha dificuldade nessa área que me afeta até hoje em algumas contas
Entramos em um acordo com o grupo

Qual o público e faixa etária que vocês pretendem atingir?
(21 respostas)
13 para cima
13 anos+
Fundamental II ao ensino médio
De 13 anos para cima
Crianças de 12/14 anos.
A partir de 13
A partir de 12
Alunos do Ensino Fundamental 2 e Ensino Médio
Ensino Fundamental 2
Público infantil com faixa etária de aproximadamente 12 anos
Todas as idades
Jovens
Ensino fundamental 1
8 a 12 anos
8-12
Crianças de 8 até 12 anos
8 a 12 anos (fundamental l)
Eu não estava no grupo durante esse processo.
todas as faixas etárias a partir de 8 anos.
Alunos do terceiro ano do ensino fundamental
Alunos do ensino fundamental 2

Como foi feita a escolha do material para construção do protótipo?

(21 respostas)
Através do que foi disponibilizado
Pensamos em um material que pudesse ser resistente e ao mesmo tempo tenha um custo baixo.
Qual era o material ideal com base no jogo verdadeiro
Um tabuleiro de dama com o material de mdf do espaço maker
Optamos por matérias mais econômicos, coisas simples.
Escolhemos a melhor opção, dada pelo grupo !
Escolhemos materiais mais econômicos, fácil de encontrar.
Escolhemos por facilidade de conseguir e de trabalhar.
Nos tivemos a ideia de fazer um jogo digital e professora deu q sugestão de um site para fazer os jogos
Foi uma sugestão que o grupo considerou boa
Material fácil de encontrar
De forma que todos consigam acessar de maneira fácil
Pensamos em algo que seria barato e acessível, para as pessoas conseguirem replicar.
Na base dos nossos pensamentos
Decidimos criar um design manual de um tabuleiro e partir disso passar ao papel por impressão
Um material simples para apenas ter uma idealização do projeto.
Optamos por escolher um material físico, por ser mais fácil das crianças jogarem e ter essa interação com a matemática
Um material minimamente resistente e de fácil acesso.
Baseada em materiais fáceis de se encontrar
Escolhi o papelão pois é um material bom e fácil de usar
Discutimos e vimos o que era melhor pra nossa equipe

Qual o material escolhido por sua equipe?
(21 respostas)
MDF
No protótipo, papelão.
No projeto final, MDF.
MDF
Mdf
Eva, papelão...
EVA e papelão
Papelão para o protótipo e MDF para o produto final.
Wordwall, um site para fazer jogos
O site wordwall
Papelão, papel, palito de churrasco e cola
Papelão, cola, palitos de churrasco, cola quente , tesoura.
Papelão, cola, fita, papel, caneta, e jornal.
cartolina e dados
Papel, dado e E.V.A
Utilizamos papel, lápis, canetas de quadro e "post-it".
Material físico
Papelão, plástico e missão missangas.
Papelão, plástico, missanga, papel- cartão e cola quente
Papelão e EVA

Mdf

Como foi feita a divisão de tarefas da equipe?
(21 respostas)
Cada um pegou o que queria
Nossa equipe fez um trabalho em conjunto, não teve muitas divisões de tarefas, geralmente montamos tudo juntos.
Cada um escolheu com base no que era melhor
Cada um escolheu o que queria, mas sem muitas regras.
Cada um fazia algo relacionado ao produto, (enquanto um desenhava, um cortava, o outro colava).
Todos fizeram 7 contas, demos ideia é cada um foi fazendo
Cada um fazia uma parte, era voluntário.
Dividimos as tarefas de modo que não ficasse muito trabalho para nenhum integrante.
A metade da equipe faria a parte teoria e a outra metade faria a parte prática
Dividimos metade do grupo para realizar a parte prática (criação do jogo em si) e a outra metade para a parte teórica (decidir quais definições colocar, criar o questionário).
Um delimita, o outro realiza os cortes e o outro monta
Todos ajudaram nas etapas, assim enquanto um cortavam o papelão outro já colava os palitos assim sucessivamente.
Todos pensaram na ideia juntos, cada um colaborando um pouco com como iria funcionar, e na montagem do protótipo, ao chegarmos na aula, víamos o que deveria ser feito no dia e cada um fazia uma parte.
Cada um com a sua ideia e depois juntamos tudo
Uma pessoa responsável por montar o tabuleiro.
Duas pessoas responsáveis pela escolha de exercícios de matemática.
Uma pessoa responsável pelo recorte dos papéis.
Todos ajudavam em um tema específico e assim que terminavamos, íamos para o próximo.
Dividimos as tarefas igualmente para cada participante do grupo, enquanto um estava montando o layout, os outros estavam ajudando na elaboração de desafios, equações, e ideias para acrescentar no jogo.
Eu não estava no grupo durante esse processo.
Colaborativa
Eu fiz tudo sozinho
Nós separamos as tarefas em dois sem que pesasse para um do grupo

A elaboração do(s) protótipo(s) passou por algum contratempo? Explique detalhadamente.
(19 respostas)
Não
Não
Não.
Sim, nossas indecisões sobre qual produto fazer, e se funcionaria.
Sim, tivemos que refazer várias vezes o protótipo.
Não tivemos contratempos.
Não esperávamos que a tampa onde ficaria os números ficasse grande demais, por tisso tivemos que adaptar.
O contratempo dos espaços e medidas que muito das vezes erramos , dos palitos

com os ligares onde iriam sair

Sim, o protótipo não funcionou como queríamos devido a erros de medidas, então tivemos de adaptar o projeto, alterando algumas medidas e mudando um pouco o acabamento e maneira que ele irá funcionar.

Não, necessariamente, tivemos apenas problemas em colocá-lo o tabuleiro inteiro numa folha A4

Não. Todos os processos ocorreram como planejado.

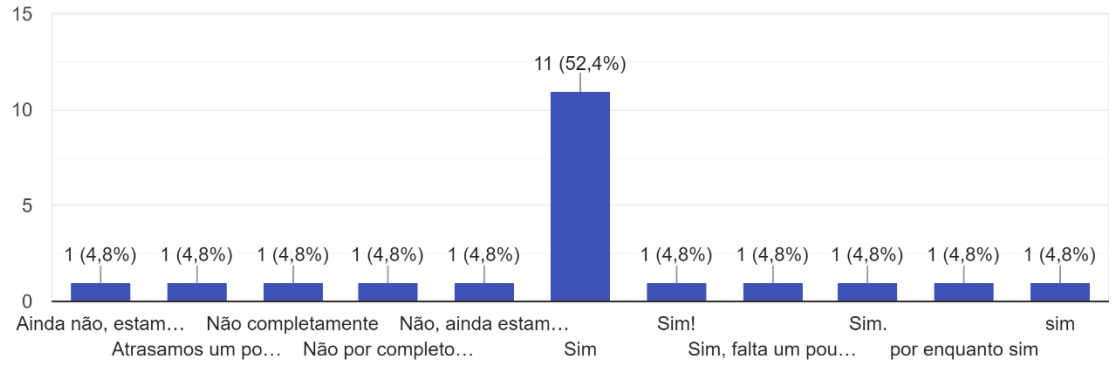
Sim, tivemos contra tempo por causa do tamanho do layout, e jogando, percebemos que estava faltando um descanso no jogo, mudamos isso também.

Devido aos feriados de março, o projeto atrasou.

Não passou por nenhum contratempo

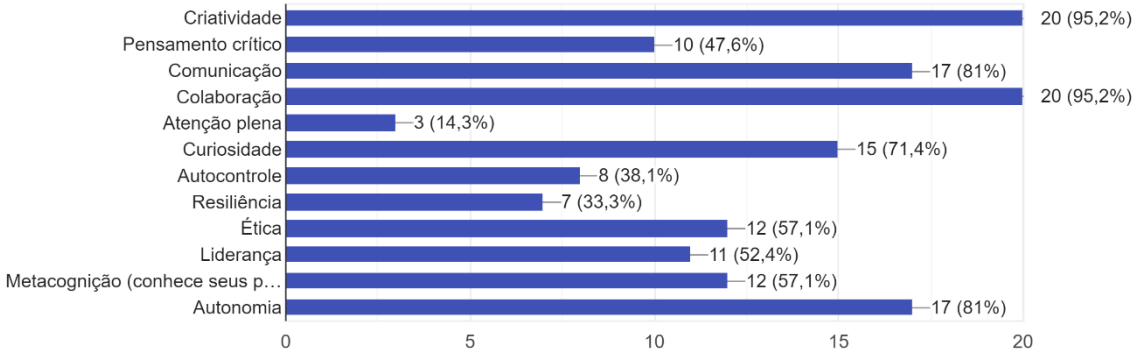
O grupo alcançou o cronograma planejado?

(21 respostas)



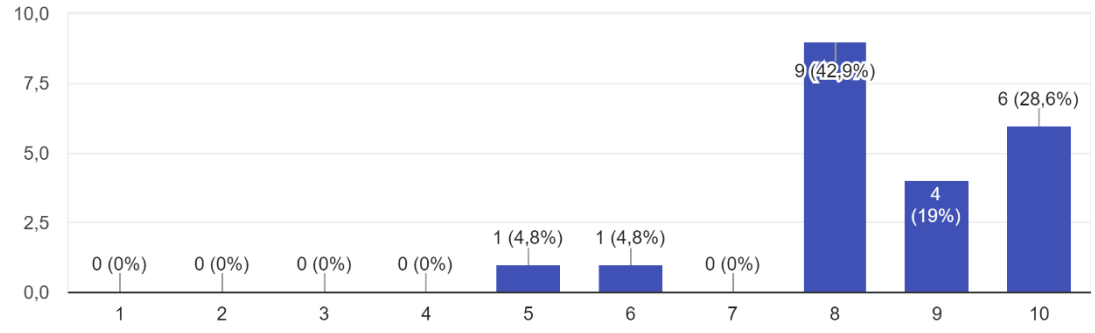
Quais das competências abaixo você acredita ter trabalhado enquanto participava dos encontros do MatLab?

(21 respostas)



Como você avalia a sua participação no curso MatLab?

(21 respostas)



Explique as facilidades e dificuldades encontradas ao longo do processo.
(21 respostas)
Facilidade produção do jogo, dificuldade produ das cartas.
Foi fácil ter a ideia, mas foi difícil pensar em como faríamos.
A facilidade foi que trabalhei com pessoas
Legais de trabalhar e deu tudo crt.
A dificuldade foi a indecisão sobre o produto.
Tivemos facilidade em ter a ideia é dificuldade em fazer matérias
Facilidade por se um jogo fácil, dificuldade por se, complicado de fazer as peças relacionada aos ângulos .
O grupo conseguiu desenvolver a ideia com facilidade, além de conseguir se integrar de modo a construir o protótipo e escrever o material escrito.
Tivemos um probleminha na hora de decidirmos o que realmente iríamos fazer, mas assim de decidimos, o trabalho fluiu
Tive facilidade em lidar com o meu grupo, porque nos demos bem e dificuldades em focar no trabalho algumas vezes.
As coisas foram funcionando com facilidade pra tudo. Exceto pelos contratempos no projeto que nos fizeram gastar um pouco mais de material do que esperado
Facilidade na criatividade e dificuldades ao longo do projeto com alguns desafios .
O ponto de maior dificuldade foi a concordância de ideias e interpretação na criação do projeto, e facilidade na montagem, disposição em arrumar os erros e liderança.
só o costume com trabalho em grupo
Tivemos dificuldade em planejar como montaríamos a dinâmica, mas facilidade com o caminhar dela (ao decidirmos a dinâmica, conseguimos caminhar bem)
Acredito que o nosso maior desafio foi organizar o nosso tempo, mas mesmo assim, todos os outros fatores ocorreram muito bem.
Tivemos uma certa facilidade em achar um tema em comum, fizemos um brainstorming com possíveis ideias, a Livia foi crucial no design do jogo e não tivemos tantas dificuldades mas achamos o processo um pouco cansativo principalmente fazer as cartas do jogo e escolher a paleta de cores do design.
A maior dificuldade tem sido efetuar a construção do projeto final.
Tudo muito bem encaminhado.
As dificuldades foram de minha culpa por falta de responsabilidade e compromisso
Acho que tiveram mais facilidades do que dificuldades (no meu ponto de vista não encontrei dificuldade alguma).

A metodologia para o desenvolvimento do curso foi baseado no processo de Design Thinking, comumente categorizado em 1) Empatia (Quem?) 2) O quê? (definição/foco) 3) Como (idealizar/brainstorm) 4) Como prototipar/construir) 5) Por quê? (testar). Comente como você se sentiu ao participar do curso em relação à autonomia, participação ativa e seu engajamento em CADA UMA das etapas.
(21 respostas)
O curso estimula muito a autonomia e a criatividade, para poder cursa-lo você precisa ter bastante foco.
Senti ter realizado a maioria das etapas, seguindo todos os processos.
Senti interessado no trabalho
Me senti comprometida

Eu gostei bastante, me descobri em novas áreas e aumentei minha autonomia.
Gostei de ter participado desse curso! Me senti vc envolvida .
Então foi um ótimo processo, conseguir superar minhas dificuldades e foi uma ótima experiência. Superou muito as minhas expectativas.
Me senti bem e senti que pude exercitar minhas habilidades ao longo processo de construção do material. O momento de idealizar o modelo foi muito integrante, pois pude debater ideias com os outros integrantes. Além disso, foi interessante projetar, construir e montar o projeto do meu grupo.
1: está questão de ajudar quem mais precisa e não teve oportunidade de aprender.
2: nosso foi ajudar as pessoas que tem dificuldade no conteúdo, para que elas pratiquem e se aperfeiçoem
3: nos pensamos em um jogo que facil, de se jogar com algumas perguntas para que o estudante interaja e assim se interesse mais.
4: nos pegamos alguns modelos prontos do site e modificamos a partir das nossas necessidades.
5: ainda não foi testado por pessoas não relacionadas ao projeto.
1) senti que podemos ajudar crianças com dificuldade em geometria ajudando no básico para que não tenham problemas no futuro.
2) acho que podemos ajudar a aprender de forma divertida e de um jeito que não seja maçante.
3) decidimos que iríamos fazer um jogo virtual, porque era seria possível criar um jogo interativo mais facilmente.
4) procuramos um jeito de fazer e encontramos o site wordwall, por uma sugestão. Decidimos utilizá-lo porque o jogo seria criado automáticamente e precisaríamos apenas especificar como faríamos e o que colocaríamos.
5) o jogo atendeu às nossas expectativas e acredito que esteja atentendo a expectativas de outras pessoas também. Estou satisfeito com o resultado.
1)tranquilo. 2)tudo ocorreu bem. 3) todos tiveram ideias muito boas, mas infelizmente não puderam ser realizadas também. 4) a construção foi demorada e talvez a parte mais chata, porém tudo correu bem. 5) o produto final funcionou conforme planejado
Logo no início sem muita ideia doque fazer , eu consegui usar um pouco de criatividade e estimular um trabalho plenamente criado onde todos foram dando ideias para sua melhoria e que pudesse dar certo, assim conseguimos trabalhar juntos e ter um bom desempenho.
Acredito que me sai bem em todas as competências, lidei bem com os integrantes do meu grupo e os demais colegas de sala, idealizei o projeto e apliquei bem em prática na produção do protótipo, e obtive o resultado esperado testando o produto.
Foi bem complicado no início, eram muitas ideias , mas acabamos conseguindo se estabilizar
Alunos do ensino fundamental entre 8-12 anos. Com foco nas operações básicas (dividir, multiplicar, subtrair e somar), a partir da elaboração de um tabuleiro para que possa auxiliar na fixação do conteúdo.
Cada uma das etapas foi importante no meu desenvolvimento como estudante e indivíduo. Visto a necessidade e importância do trabalho em grupo, e idealização de um projeto útil e acessível para todos os alunos e professores que precisam, assim trazendo uma visão humana e madura.
1) alunos que estão cursando o ensino fundamental, que tem dificuldades em equações ou só querem aprofundar seu conhecimento usando o jogo como

forma de estudo autônomo e divertido.
2) é um tabuleiro como um banco imobiliário, tem foco na resolução de contas e/ou equações da matemática básica com operações em cartas no jogo e um dado.
3) idealizamos o jogo quase igual como ele está no projeto final, com algumas mudanças que se deram a partir das vezes que jogamos, o processo de brainstorming foi bem tranquilo, nossas ideias se encaixaram para fazer o jogo como queríamos.
4) construímos ele de forma digital para depois passar pro papel, as cartas das operações fizemos manualmente, e para testar utilizamos o dado digital do google.
5) para as crianças usarem o jogo como uma forma de estudo além das tradicionais.
Eu não estava no grupo durante esse processo.
Me senti responsabilizado, uma vez que temos uma própria caminhada para seguir, sem auxílio de nenhum responsável legal.
N
Tive uma autonomia muito boa pois fia o trabalho sem um grupo
Me senti segura e autoconfiante na realização de casa uma dessas etapas.

Se o seu produto é digital escreva abaixo a URL para acessá-lo.
(7 respostas)
Não é!
Não é digital
http://wordwall.net/resource/31094625
https://wordwall.net/pt/resource/32591455/geometria-plana
https://wordwall.net/pt/resource/32591455
https://wordwall.net/pt/resource/31094625
....

Explique em detalhes como funciona o seu produto.
(21 respostas)
É um jogo de damas, que se você perder uma peça terá que fazer uma conta matemática
Consiste em um jogo de damas clássico, porém, ao ter uma peça capturada pelo adversário, o jogador precisa resolver um cálculo matemático para continuar jogando.
Jogo igual ao de dama, porém quando um dos oponentes como a peça do adversário, o adversário é obrigado a resolver uma conta matemática.
Um jogo de damas que quando um participante perde uma peça ele é obrigado a escolher uma carta e fazer uma conta de matemática.
Consiste em um quebra cabeça de ângulos que você precisa achar o parde acordo com a reta e o ângulo certo...
É um jogo de damas normal, mas se um dos jogadores comer uma peça o seu oponente , quem perdeu a peça tem que fazer uma conta, proposta pelo outro jogador
No jogo, cada participante deve, na sua vez, virar duas peças e deixar que todos as vejam. As peças tem que ser a representação do ângulo e a figura.
Meu produto é uma demonstração do teorema de pitágoras que funciona por meio de quatro triângulos retângulos que são dispostos em uma moldura de modo a formar dois espaços vazios de formato quadrado ou um único grande quadrado. Assim, podemos comprovar que a soma das áreas dos espaços menores é a

área do espaço grande.

Após acessar o link você é direcionado para a o site do jogo.

No primeiro jogo você tem que calcular o primeiro e a área de algumas figuras, e marcar a que você acha correta.

No segundo jogo aparecerá uns balões e você terá que estoura-los para acertar a figura no vagão em que está suas especificações.

É um jogo para fixação, em que o jogador terá que relacionar as figuras geométricas com suas figuras em um período de tempo pré-determinado.

E o outro é um quiz em que aparecem algumas questões previamente selecionadas e o jogador deve responde-las, caso ele erre a resposta será mostrada. Não tem um limite de tempo porque são questões que demandam cálculos.

Você selecionao quanto vale a medida que você quer e altera conforme quer saber quanto vale em outra medida de distância. Infelizmente só funciona pra base do sistema internacional (metro).

Tratasse de uma caixa, onde temos número que são ajustáveis com o dedo, e logo em baixo uma vírgula que passaria para definir a unidade de medida, assim a pessoa seleciona o número e a vírgula vai em qual unidade ela quer para sua resposta.

O projeto é uma tabela para conversão de medidas, onde a pessoa consegue alocar o número, e deslocar a vírgula assim alcançando a transformação que ela deseja, a tabela indica qual a medida de cada coluna, e a operação que deve ser feita(multiplicação ou divisão).

É um jogo de tabuleiro, com matemáticas básicas

Montamos um tabuleiro de operações matemáticas, organizado por casas e cada casa possui uma cor. Essa cor é referente ao tipo de operação que se deve fazer, como estará indicado no próprio tabuleiro. Primeiramente, deve-se jogar o dado para decidir a ordem do jogo. O jogador que sortear o maior número começa e assim sucessivamente. O jogador deverá andar a quantidade de casas que o dado sortear e fazer a operação da casa em que parou. Caso erre, volta uma casa, caso acerte permanece no mesmo lugar que tiver chegado. Se o jogador cair na casa de desafio (cor roxa) e acertar a problemática, ele anda uma casa, caso erre volta duas. Se o jogador cair na casa “férias” deverá ficar uma rodada sem jogar. Se o jogador cair na casa cinza, não precisará realizar nenhuma operação e o jogo continua normalmente.

O jogador deve rolar um dado de 6 faces, com o resultado ele deve andar as respectivas quantidades de casas, assim ele deve olhar qual casa ele caiu e tirar uma carta que a casa representa; soma, subtração, multiplicação ou divisão. Há também os desafios, que necessitam mais esforço nos conhecimentos das leis matemáticas e interpretação textual.

Basicamente é um tabuleiro com 5 cores, a cor que você cair de acordo com a pontuação do dado será uma respectiva equação que você irá tirar, o jogo conta com até 4 participantes (mas isso não independe de jogar com mais pessoas) tem a casa dos desafios, quem acertar os desafios avançam uma casa e quem errar volta uma. Ex: tirei 6 no dado e a cor que parei é azul, a cor azul é usada para multiplicação, então pagarei uma carta azul e resolverei a questão.

É um objeto composto por um triângulo e 3 quadrados. O triângulo é um pitagorico. Foi feito para explicar a fórmula do teorema de pitágoras. Com a transferência de missangas de um quadrado para o outro, exemplificando a fórmula.

Consiste em uma plataforma giratória, formada por um triângulo retângulo de dimensões 10, 8 e 6 cm e por 3 quadrados, cujo os lados medem

respectivamente 10, 8 e 6 cm. Dentro do sólido, irá água, de tal forma que ao girar a plataforma, o líquido ocupará todos os triângulos.

Tire na sorte quem vai ser o primeiro a jogar entre os quatro jogadores, depois tire uma carta, resolva a equação e avance a quantidade de casas necessárias. Se cair em alguma casa diferente siga o que ela pede. Por exemplo se cair na casa da ponte é necessário mudar de casa, seja avançando ou voltando. Se cair na casa vermelha resolva a conta e volte a quantidade de casas necessárias.

Ele explica detalhadamente o teorema de pitagoras por meio de um quadrado em mdf.

É a primeira vez que o curso foi ministrado e alguns ajustes precisam ser feitos. O que você mudaria no curso? Responda com base em metas possíveis.

(21 respostas)

Ter mais interação com a professora e mais inspirações nas aulas.

A metodologia de trabalho foi bastante eficiente, então não faria alterações.

Nada

Acho ótimo

Nada, para mim está perfeito, só tenho uma sugestão, músicas ambientais.

Nada, achei o curso muito bom

Sinceramente não mudaria nada, o if é sensacional demais.

O único ponto que acho que poderia melhorar é, no início das aulas, que fosse ministrada uma aula sobre design thinking para nortear os alunos de como fazer.

Eu acho que não é necessário fazer nenhuma mudança

Eu aumentaria a quantidade de membros por grupo.

Maior intervenção da professora em relação aos projetos

Nada a mudar, acho o curso perfeito e com uma ótima dinâmica , porém um projeto um pouco mais simples para que possamos aproveitar mais e com mais experiências séria muito bom.

Uma maior orientação no projeto poderia ajudar os integrantes a solucionar os problemas mais rápido, e ver quais ideias podem dar certo e quais não.

Tamanho / cores

Na minha percepção, tudo ocorreu bem ministrado.

Gostei do curso e acredito que o mesmo foi muito bom para o meu amadurecimento e aprendizado como aluno e indivíduo.

Gostei bastante do curso, não tenho nada a acrescentar.

Acredito que tudo que poderia ser mudado se dá ao motivo de ter apenas o meu grupo no meu horário. Então nada.

Absolutamente nada.

Nada o curso é muito bom e bem planejado

Acho que não mudaria nada

Você recomendaria a disciplina MatLab para algum estudante? Por quê?

(21 respostas)

Já falei sobre o Matlab para os meus colegas, falei nas ta te que cativava muito a autonomia e a resiliência.

Sim, pois influencia muito o lado criativo e o trabalho em equipe.

Sim, muito bom para experimentar um projeto em grupo.

Sim. Pois nos ajuda a melhorar como pessoa, ativa nosso interesse em matemática(de uma forma legal) e ajudamos outras pessoas.

Recomendaria muito! Esse if ajuda na autonomia e desenvolvimento dos integrantes.

Sim, pq vc trabalha sua criatividade, sua participação no grupo e isso ajuda muito aqui

na escola
Recomendaria demais. Porque é um If muito prático e que estimula a criatividade
Sim, pois é uma matéria interessante e desafiadora.
Sim, pois está vinculado a matemática e eu considero matemática uma das melhores matérias.
Sim, acho que é uma temática interessante que além de ajudar crianças, também nos ajuda a trabalhar em equipe.
Sim. Desenvolve tanto o trabalho em equipe quanto o pensamento crítico, duas qualidades essenciais para o mercado de trabalho atual.
Sim, porque acho que todos devemos ter esse senso pelo menos de aprender a criar produtos onde trás vários fatores a benefícios pra gente.
Sim, pois ajuda muito na capacidade de lidar com trabalhos em grupos e trabalha muito com a criatividade.
Sim, trabalha muito a sua capacidade mental
Sim. Porque é uma disciplina que trabalha com nossa criatividade ao mesmo tempo em que busca raciocínio cognitivo.
Sim. Uma ótima experiência que merece ter mais atenção.
Sim, porque ajuda bastante na autonomia e ajuda a estimular a criatividade.
Sim, é bom para criatividade e enriquecimento matemático.
Sim. Porque ao presenciar este curso, o aluno adquire uma série de conhecimentos úteis para sua vida.
Sim, pois te colabora com sua criatividade e autonomia
Sim. Porque achei interessante e de alguma forma trouxe diversos conhecimentos pra minha vida.