



INSTITUTO FEDERAL DE BRASÍLIA
CAMPUS ESTRUTURAL
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

MARIANA DA SILVA COSTA FERNANDES VIANNA

**FUNÇÃO MATEMÁTICA: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O
ENSINO MÉDIO TÉCNICO**

BRASÍLIA

2022

MARIANA DA SILVA COSTA FERNANDES VIANNA

FUNÇÃO MATEMÁTICA: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO MÉDIO TÉCNICO

Artigo apresentado como Trabalho de Conclusão de curso ao Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Brasília, *Campus* Estrutural, como requisito parcial para aprovação na banca para obtenção do título de Licenciada em Matemática.

Orientador: Dr. Wembesom Mendes Soares

Coorientadora: Ma. Adriana Barbosa de Souza

BRASÍLIA

2022



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília

FICHA DE APROVAÇÃO EM BANCA EXAMINADORA

Trabalho de Conclusão de Curso

Discente: **Mariana da Silva Costa Fernandes Vianna**

Título: **Função Matemática: Uma Sequência Didática para o Ensino Médio Técnico**

Trabalho aprovado em: 07/02/2022.

Brasília - DF, 07 de Fevereiro de 2022.

Banca Examinadora

Orientador (Presidente): Dr. Wembesom Mendes Soares

Examinadora (membra): Ma. Juliana Campos Sabino de Souza

Examinador (membro): Esp. Pedro Carvalho Brom

Documento assinado eletronicamente por:

- Pedro Carvalho Brom, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 12/02/2022 20:11:26.
- Adriana Barbosa de Souza, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 12/02/2022 18:26:09.
- Juliana Campos Sabino de Souza, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 12/02/2022 17:57:44.
- Wembesom Mendes Soares, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 12/02/2022 17:41:06.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 12/02/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifb.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 352043
Código de Autenticação: 6192a165a3



RESUMO

O presente trabalho apresenta uma validação de Sequência Didática, aplicada no Ensino Médio Técnico do Instituto Federal de Brasília, *Campus Estrutural*, acerca do Conceito de Função, incluindo as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a Lei do Novo Ensino Médio (n 13.415). O levantamento bibliográfico atinente permitiu a delimitação do tema e a escolha ferramental a partir da motivação inicial acerca dos novos desafios que a Educação enfrenta no mundo contemporâneo. A Sequência Didática foi produzida à luz dos pensamentos matemático, estatístico e computacional, sendo aplicada em formato de oficina e, posteriormente, passando por validação interna e externa. Verificou-se, segundo os métodos de validação, que esse instrumento pedagógico contribuiu significativamente para a aprendizagem discente.

Palavras-chave: Função Matemática; Sequência Didática; Ensino Médio Técnico; BNCC.

ABSTRACT

The present work presents a validation of the Didactic Sequence, applied in the Technical High School from Instituto Federal de Brasília, *Campus Estrutural*, about the Concept of Function, including the guidelines of the Base Nacional Comum Curricular (BNCC) and the Novo Ensino Médio's Law (nº 13.415). The relevant bibliographic survey allowed the delimitation of the theme and the choice of tools from the initial motivation about the new challenges that Education faces in the contemporary world. The Didactic Sequence was produced in the light of mathematical, statistical and computational thinking, being applied in a workshop format and, later, undergoing internal and external validation. It was verified, according to the validation methods, that this pedagogical instrument contributed significantly to student learning.

Key-Words: Mathematical Function; Didactic Sequence; Technical High School; BNCC.

1. INTRODUÇÃO

Os desafios naturalmente derivados da Reforma do Ensino Médio (Lei nº 13.415) e da criação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) consistem em adaptar modelos e práticas de ensino e aprendizagem na consonância com um momento desafiador da sociedade, marcado pelas consequências da modernidade líquida interferindo, também, na Educação, como elucida Bauman (2011) ao dizer que

a história da educação sempre esteve repleta de períodos cruciais nos quais se tornou evidente que pressupostos e estratégias experimentadas e em aparência confiáveis estavam perdendo contato com a realidade e precisavam ser revistos ou reformados. (...) Os desafios do nosso tempo impõem um duro golpe à próxima essência da ideia de educação formada ainda nos albos da longa história da civilização. (BAUMAN, 2011, p. 112).

O mundo moderno assiste a transformações sociais tão dinâmicas que é inevitável notar que velhas práticas docentes não sustentam o mundo da educação e sua conexão intrínseca com a realidade. Segundo Bauman (2011), o que se aprende hoje tem alto potencial de inutilidade para amanhã, especialmente se for um conteúdo dissociado das necessidades e das motivações imediatas das pessoas e da aprendizagem significativa.

Um ensino que se preocupa mais com o desenvolvimento de habilidades e cidadania do que com conteúdos inertes no tempo parece ser a saída natural para o desafio que é educar para um mundo altamente fluido. É nessa esteira que faz sentido associar as práticas educacionais à metodologias que alterem e reforcem o papel central do aluno na aprendizagem. Há diversos pesquisadores que vêm discutindo maneiras de elaborar estratégias de ensino para facilitar a aprendizagem do aluno e colher resultados cada vez mais promissores nesse processo, preparando-o para um mundo cuja solidez das coisas já não é uma certeza e a velocidade das novas tecnologias alcança dimensões inéditas. Alguns exemplos desses pesquisadores são: Nascimento (2013), Gewehr et al. (2016) e Sales (2017).

Educar para os novos tempos parece ser o melhor trunfo das chamadas metodologias ativas, presentes no mundo da discussão educacional mesmo antes do século XXI.

Ao pesquisar o assunto, Gewehr et al (2016) menciona que a implementação das metodologias ativas em sala de aula tornou os alunos mais investigativos, críticos e

reflexivos, que são características gerais mencionadas como objetivos na BNCC, como pode ser visto na competência geral da educação básica número cinco:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018, p. 9).

Este trabalho, fruto de reflexões em torno dos desafios educacionais que se colocam nos últimos anos, buscou explorar as metodologias ativas no ensino médio profissionalizante. Essa busca se concretizou com a construção de uma sequência didática que trabalhou o conceito de Funções, importante para itinerários que abordam a matriz de Matemática e suas Tecnologias por ser base de diferentes conteúdos matemáticos.

De fato, o conceito de função permeia o ensino básico como:

um filme com diferentes finais, onde os espectadores – os alunos – direcionam seus olhares para diferentes telas, mas o ponto central, o início do filme – o conceito de Função Matemática – está confuso, descontextualizado, fazendo-os imaginar que estão diante de diferentes filmes, filmes esses que possuem um início comum, mas que eles – os alunos – desconhecem. (NASCIMENTO et al., 2013, p. 4).

Essa dificuldade apresentada foi justificada por Nascimento *et al.* (2013, p. 4) da seguinte forma: “o conceito de Função Matemática numa visão voltada para os seus fundamentos é abordado de forma superficial, ficando tais ideias ligadas a um segundo plano”. Devido ao caráter comumente acumulativo da disciplina, qualquer conteúdo que esteja interligado com função matemática fica com a compreensão prejudicada. Mesmo grupos de conhecimentos nos quais deveria ser evidente a presença de funções, como Progressões Aritméticas, Cálculo Vetorial ou Probabilidade, são tratados como coisas distintas desse tipo especial de relação. No panorama motivador da presente pesquisa, há o entendimento de que compreender o mundo por meio de relações entre conjuntos, em especial as funções, ajuda a simplificar e a unificar leituras da realidade, o que termina por favorecer a postura ativa dos alunos diante da aprendizagem significativa de vários conteúdos.

A não percepção das funções em outros tópicos de Matemática, cabe ressaltar, ainda gera duas outras externalidades importantes, que pesquisadores e docentes como Salgueiro e Savioli (2014) observaram: a incapacidade de tratar assuntos das outras áreas de conhecimentos de maneira mais eficiente (por exemplo, percebendo a História do

século XX como uma sucessão temporal ou causal de fenômenos escolhidos dentro de uma linha temática, que é semelhante a uma sequência numérica); e o atraso ou a nulidade no desenvolvimento de habilidades/competências que deveriam ser solidificadas pelas abordagens funcionais. Para reforçar essa segunda externalidade, citamos aqui uma habilidade disposta na BNCC: “(EM13MAT507) Identificar e associar sequências numéricas (PA) a funções afins de domínios discretos para análise de propriedades, incluindo dedução de algumas fórmulas e resolução de problemas” (Brasil, 2018, p. 533).

Como citado anteriormente, o intuito do trabalho foi explorar metodologias ativas que possam abranger os objetivos de aprendizagem ditados pela BNCC e pela reforma do Ensino Médio. Optou-se, como instrumento de execução, a Sequência Didática. O método de organização didática permite que o trabalho do professor seja mais dinâmico e eficiente, de forma que ele pode trabalhar seus objetivos em conjunto com os alunos de maneira mais ativa, o que foi descrito por Machado (1997):

O interesse de uma SD¹ reside no fato de esse instrumento permitir um trabalho global e integrador, no qual são igualmente levados em conta os conteúdos de ensino fixados pelas instruções oficiais, os objetivos específicos estabelecidos pela equipe docente e, ainda, a necessidade de variar as atividades, os tipos de exercício e os eixos das aulas (leitura, conhecimentos linguísticos, escrita ou oralidade), de acordo com um calendário pré-fixado. (MACHADO, 1997, p. 1).

Além disso, Zabala (1998) descreve que uma sequência didática é composta por elementos, como proposição de significado, relações entre conteúdos e respeito a diversidade apresentada pela comunidade em que a escola está inserida. Estes estão relacionados a habilidades que a BNCC estabelece para serem trabalhadas em sala de aula, como pode ser observado na competência geral da educação básica:

Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade (BRASIL, 2018, p. 9).

Como mencionado acima, a BNCC também dá importância à introdução ao mercado de trabalho no ensino médio, valorizando o protagonismo juvenil e atendendo os seus interesses (Brasil, 2017, p. 549). Por isso, esta pesquisa optou por trabalhar com o ensino médio técnico, do *Campus* Estrutural do Instituto Federal de Brasília (IFB), para a aplicação e a validação da Sequência Didática.

¹ SD é uma sigla que a autora utiliza para representar o termo sequência didática.

O Ensino Médio Integrado (EMI) do IFB, está utilizando do ensino remoto com o calendário semelhante ao da Licenciatura em Matemática, o que permite melhor comunicação com os professores do instituto e a implementação da sequência didática no ensino médio. Além disso, permite que o desenvolvimento do projeto seja no mesmo período do semestre acadêmico da Licenciatura. Outro fator para essa foi o fato de que as demais escolas estão funcionando no sistema híbrido de ensino, isso dificultaria a implementação da sequência.

Os pensamentos: computacional, estatístico e matemático foram utilizados como ferramentas facilitadoras no desenvolvimento da sequência didática. Tais pensamentos são referenciados nas habilidades e nas competências presentes na BNCC na área de Matemática e foram, neste trabalho, apropriados para auxiliar o aprendizado de funções.

Com a elaboração da BNCC, os alunos estarão em contato com o pensamento computacional desde o ensino fundamental a fim de que, quando atingirem o ensino médio, “possam ser estimulados a desenvolver o pensamento computacional, por meio da interpretação e da elaboração de fluxogramas e algoritmos.” (Brasil, 2017, p. 518). A vinculação entre o desenvolvimento desse pensamento e a aprendizagem de funções é imediata: as lógicas inerentes à interpretação e à elaboração de fluxogramas e algoritmos são as que permitem a visão de objetos e estruturas como elementos de relações entre conjuntos, por isso, é adequado dispor desse pensamento para desenvolver o aprendizado de funções.

Com os recursos tecnológicos relacionados com o pensamento computacional, os estudantes podem estabelecer o significado do pensamento estatístico com mais tempo, estimulando mais a ideia de **incerteza** em suas investigações. Assim, o professor tem liberdade para desenvolver a ideia, que é referenciada na BNCC (2018, p. 520) em associação com a de **certeza**, assim formando um par que visa “a visualização, a antevisão, a previsão e a antecipação”.

Os 4 elementos dessa citação estão na própria arquitetura do estudo de funções: visualizar os fenômenos como relações entre conjuntos (com ou sem lei de formação), antever a relação entre grandezas a partir de algum levantamento inicial de dados, prever o comportamento assintótico de gráficos e associações representadas por gráficos e engendrar tomadas de decisão a partir do caráter analítico e experimental da interação entre duas ou mais grandezas são aprendizagens comuns em qualquer estudo das

funções, ainda que alguns autores insistam em dissociar o tema de contextos e realidades por meio de abordagens frias e complexas.

Lidando com o outro componente do par, a certeza, a BNCC descreve que “a validação de ideias deriva da busca de certeza”, ou seja, o desenvolvimento do pensamento matemático. Ademais, tal pensamento envolve habilidade de argumentação, como descrita pela BNCC (2018, p. 519): “pressupõe também a formulação e a testagem de conjecturas, com a apresentação de justificativas”. Logo, esse último pensamento da tríade dialoga com a essência da relevância do estudo de funções, ao derivar reflexões e raciocínios orientados por meio de fórmulas de recorrência, definições, propriedades matemáticas e construção de gráficos.

Durante a aplicação da sequência, houve a análise sobre o desempenho dos participantes, a avaliação do uso da computação pelos estudantes e o exercício das habilidades relacionadas à função matemática. Assim, o trabalho utilizou estratégias que utilizam os três pensamentos citados anteriormente durante a aplicação da sequência como auxiliares da implementação e desenvolvedores de sua estrutura e, também, contemplou a validação desse instrumento pedagógico como forma de verificar os efeitos transformadores de sua execução.

2. MATERIAIS E METODOLOGIA

A fim de alcançar a validação pretendida neste trabalho foram cumpridas algumas etapas, sendo a primeira delas o levantamento bibliográfico, que Rodrigues (2007) define como um método de pesquisa bibliográfica em que objetiva as características do problema e sua definição. A exploração decorreu através da leitura de artigos, dissertações, cursos e livros sobre os seguintes temas: metodologias ativas de ensino, jogos educativos, estratégias de ensino-aprendizagem, pensamento matemático, estatístico e computacional e recursos didáticos tecnológicos. Alguns exemplos de autores pesquisados foram Wing (2016), Perin e Campos (2020) e a própria BNCC (BRASIL, 2018). Uma vez que o levantamento bibliográfico ratificou a questão do aprendizado de Funções como algo digno de atenção acadêmica, reforçou a Sequência Didática como instrumento adequado de execução e endossou o entrelaçamento do tópico de Funções com os 3 pensamentos

citados e, também, com mercado de trabalho, passou-se às delimitações adequadas para a aplicação e validação da experimentação pedagógica em si.

2.1. Público-Alvo

O público alvo deste trabalho foram estudantes do 1º ano dos cursos técnicos integrados ao Ensino Médio do IFB, em específico o *campus* Estrutural, que possui os seguintes cursos: Manutenção Automotiva e Meio Ambiente. O universo deste trabalho foram estudantes ativos, ou seja matriculados e frequentes, do 1º ano dos cursos técnicos integrados do IFB, *Campus* Estrutural. O total de alunos, referentes ao 1º ano integrado das turmas participantes, é de 146 alunos.

A análise do planejamento docente deste EMI implicou na escolha do 1º ano para a aplicação da Sequência Didática, de forma a trabalhar a definição de função logo após os estudantes terem aprendido o conteúdo relacionado à temática (função de primeiro grau e segundo grau).

Como a oficina foi aplicada de maneira voluntária, há quesitos que devem ser reforçados para essa amostragem por adesão: tratou-se de uma atividade com a carga horária de três horas, que foi aplicada no final do quarto bimestre letivo e que não tinha relação direta com as aulas de Matemática.

O grupo de participantes da oficina, portanto a amostra, foi composto por dezessete alunos voluntários do 1º ano do Ensino Médio. Sendo nove estudantes do curso de Manutenção Automotiva e oito do curso de Meio Ambiente.

2.2. Aplicação da SD

A aplicação da sequência didática ocorreu em forma de oficina através de uma página da plataforma online de ensino do IFB, *Moodle*. A oficina foi associada ao projeto de Pesquisa intitulado “Metodologias Ativas e TIC’s: Concepção de sequências e materiais

didáticos apoiadores do itinerário matemático do Ensino Médio”, por ser esse o ambiente de trabalho no qual nasceu a pesquisa e por essa ser uma associação que permitiu a emissão de um certificado de horas complementares aos participantes.

A oficina foi assíncrona e remota, isto é, os participantes puderam realizá-la em horário e local de sua própria escolha, dentro do tempo no qual ela ficou disponível na plataforma. O acesso remoto aos alunos do 1º ano se deu através dos Coordenadores de cada Ensino Médio. Não houve, por parte da pesquisadora, diferenciação sobre quais estudantes deveriam participar da pesquisa e não houve associação da atividade com recompensa interna no componente de Matemática, de forma que a participação foi voluntária e aleatória. A atividade ficou disponível para os voluntários por dez dias na plataforma online.

No quadro a seguir, estão descritas as etapas da organização didática:

Tabela 1 - organização didática da oficina

A Função do Crime	
Público - Alvo	Alunos do 1º ano do Ensino Médio Técnico
Objetivo	O objetivo da atividade é ser uma ferramenta pedagógica para que os professores possam exercitar a definição de função de maneira eficiente, principalmente visando a importância deste conceito para os conteúdos do Ensino Médio. Além disso, demonstrar os pontos de dúvidas dos alunos para que o professor consiga diagnosticar o nível de sua turma.
Competências	<p>2. Articular conhecimentos matemáticos ao propor e/ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas de urgência social, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, recorrendo a conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática. (BNCC, 2017, p. 523)</p> <p>3. Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos, em seus campos – Aritmética, Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometria, Probabilidade e Estatística –, para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente. (BNCC, 2017, p. 523)</p> <p>4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e fluidez, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas, de modo a favorecer a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático. (BNCC, 2017, p. 523)</p>
Duração	3 horas (180 minutos)

fonte: autora, 2022.

2.3. Criação da SD

A oficina foi estruturada pela plataforma do Moodle, seguindo os passos de Dolz *et al.* (2004), cujo título é “Sequência didática para o oral e a escrita: Apresentação de um procedimento”. Além disso, levou-se em conta a visão de Zabala (1998), segundo a qual: uma sequência didática é composta por elementos, como proposição de significado, relações entre conteúdos e respeito à diversidade apresentada pela comunidade em que a escola está inserida.

Com isso, a oficina foi dividida em sete partes (instruções, informações, preparação do júri ou pré-teste, dossiê, julgamento ou pós-teste, questionário de satisfação) que foram

interligados de acordo com o desenvolver da história que o jogo possui. Para a coleta de dados adequados à validação, utilizou-se os dois questionários referentes ao pré-teste (**apêndice 1**) e pós-teste (**apêndice 2**).

Visando a estrutura de Dolz *et al* (2004), foi elaborada para Produção Inicial (ou Primeira Produção) um pré-teste, que possui o intuito de ser a primeira tentativa dos alunos de produzirem algo, assim mostrando o seu conhecimento prévio. O módulo (segundo passo para os autores) foi elaborado no enredo da história criada pelo jogo, onde foi apresentado um documento que contém informações sobre o caso e sobre o conteúdo dos temas Relação e Função. Ao longo do módulo, os alunos puderam entender a narrativa na qual eles estavam inseridos, além de revisar os conceitos que foram trabalhados no decorrer da oficina. Para a produção final, foi reaplicado o questionário inicial para analisar o que os alunos aprenderam. Assim ficou estruturada a oficina:

Tabela 2 - organização da sequência didática

Atividade	Descrição	Duração
Instruções	Passo a passo da oficina	3 -5 minutos
Levantamento de Informações	Questionário para recolher informações de critérios de validação e para o certificado ao final da oficina	5 - 10 minutos
Pré-teste	Questionário de vinte perguntas para analisar o conhecimento prévio do aluno	50 -60 minutos
Dossiê	Documento que conta a história do jogo e fornece uma revisão do conteúdo tratado nos questionários	50 - 60 minutos
Pós-Teste	Questionário de vinte perguntas para analisar o conhecimento do aluno após a intervenção	50 - 60 minutos
Fórum de Dúvidas	Espaço para que os alunos possam tirar suas dúvidas	-

fonte: autora, 2022.

Utilizou-se formulários do Google Forms para gerar dados para a validação e para trabalhar as habilidades e competências que estão relacionadas com o conteúdo de função. Os questionários possuíam vinte questões que trabalhavam o conceito de função, a diferença entre relação e função, as características do domínio, contradomínio e imagem e, também, os comportamentos da relação e função quando são sobrejetivas, injetivas e bijetivas. Além disso, a atividade foi construída na plataforma institucional com os *links* necessários (do formulário) e com o documento para a realização do jogo de maneira individual e à distância.

A escolha de criar um jogo que trabalhasse o conteúdo objetivado foi remetida ao fato que os jogos “(...) costumam instigar o interesse do jogador por apresentar alguns desafios, obstáculos e limites, assim como, também, a possibilidade de superá-los” (SALES, 2017). Ao mesmo tempo que permite que as aulas se tornem mais leves e diversas para os estudantes, garantindo assim, o que diz Sales (2017): “Esse aluno precisa sentir prazer em aprender e descobrir, sendo assim, participe na construção do seu próprio conhecimento”.

Em relação à temática do jogo, a criação se deu a partir da fala de Silva (2014, p. 4) em que a intervenção ser em contextos da vida real estimula a valorização da construção

do conhecimento, seus diferentes saberes e cenários. Com isso, foi criado o cenário onde o aluno foi chamado para ser parte do júri de um homicídio em que deve avaliar se a personagem “Função” cometeu o assassinato de outro personagem, “Conjuntos”. Para isto, ele deve participar das etapas mencionadas anteriormente chegando em uma conclusão (podendo ser que a “Função” é culpada ou inocente). Este resultado final estava ligado ao ato do estudante reconhecer que a **figura 7 (apêndice 1 e 2)** era uma representação de uma relação.

2.4. Os pensamentos na Elaboração da SD

A tríade de pensamentos está relacionada com o estudo de funções principalmente focando em relações entre conjuntos, procurando exercitar reflexões e raciocínios orientados por meio de definições, propriedades matemáticas e representações gráficas. Dessa forma, por ser uma área de grande capacidade de contextualização e aplicação, sua possibilidade de utilização de desenvolvimento e elaboração de aspectos dos pensamentos Computacional, Matemático e Estatístico tratou de serem implementadas nesta pesquisa. A seguir, estão algumas considerações, pertinentes à Pesquisa, sobre os três pensamentos.

2.4.1. Pensamento Estatístico

A BNCC (2018) estimula o exercício do pensamento estatístico relacionado à realidade desde o início do Ensino Fundamental. Com esta informação em vista, foi criado um cenário na atividade para que os alunos pudessem trabalhar o pensamento partindo do propósito de que, nessa atividade o estudante:

(...) compreende estratégias mentais associadas à tomada de decisão em todas as etapas de um ciclo investigativo. Inclui um entendimento de como os modelos são usados para simular fenômenos, de como os dados são produzidos para estimar a possibilidade e como, quando e por que as ferramentas de inferência existentes podem ser usadas para auxiliar um processo investigativo (PERIN e CAMPOS, 2020, p. 6).

Assim, reunindo as informações que lhe foram fornecidas e quando foram fornecidas para que assim investigassem o que realmente estava acontecendo no cenário em que foram inseridos. O que está alinhado com o que Souza et al (2014) menciona em seu trabalho como etapas que o aluno permitia quando estão exercendo o seu ensino de maneira ativa:

leitura, pesquisa, comparação, observação, imaginação, obtenção e organização dos dados, elaboração e confirmação de hipóteses, classificação, interpretação, crítica, busca de suposições, construção de sínteses e aplicação de fatos e princípios a novas situações, planejamento de projetos e pesquisas, análise e tomadas de decisões (SOUZA; IGLESIAS; PAZIN-FILHO, 2014).

O ato de envolver o pensamento estatístico com a elaboração da sequência permitiu que os estudantes pudessem trabalhar o conteúdo de uma maneira diferente do tradicional, mobilizando os diferentes saberes (PERIN e CAMPOS, 2020).

2.4.2. Pensamento Matemático

O pensamento matemático é o conhecimento relacionado com as formas de quantificar propriedades de elementos, de interpretar e julgar assuntos com base em quantidades. E englobam as temáticas Álgebra, Geometria, Grandezas e medidas e Probabilidade e estatística (BRASIL, 2018). Então, para que fosse exercido este pensamento a sequência tratou de resolver problemas que contextualizam situações reais, o que é um dos objetivos da BNCC (2018). Focando também na argumentação matemática, processo que envolve a testagem de conjecturas e elaboração de justificativas (BRASIL, 2018).

2.4.3. Pensamento Computacional

A sequência didática, em sua grande maioria, trabalhou o pensamento computacional como uma forma dos estudantes resolverem problemas, procurando sempre que o mesmo pudesse chegar em “estratégia para vencer um jogo ou um contraexemplo” (WING, 2016).

Seguindo o raciocínio da autora (WING, 2006), ao trabalhar com este pensamento, é possível que o aluno consiga reformular um problema complicado ou de difícil resolução em um que conseguimos resolver e temos um padrão para tal. E para a oficina criada, o pensamento computacional buscou

formular problemas com capacidade computável; organizar e analisar os dados logicamente; representação de informações por meio de modelos e simulações; automatizar soluções por meio de estratégias algorítmicas; implementação de soluções visando a otimização de passos e recursos; generalizar as soluções para problemas com mesmas características. (DO VALE, 2021).

Visando a definição de Wing (2006), a oficina foi definida por sua elaboração e contato com o pensamento dos alunos de maneira em que se pudesse exercitar a capacidade de resolver problemas e tomar decisões em diversos cenários.

Entretanto, durante o período de teste de protótipo, que ocorreu através do grupo de Pesquisa mencionado anteriormente, foi discutido uma maneira mais ativa de exercitar o pensamento computacional. Com isso, foi elaborada uma questão (a número 19 do pré-teste e 18 do pós-teste presentes nos **apêndices 1 e 2**) que teve como base uma pergunta da XXIII olimpíada de informática (UNICAMP, 2020), presente na parte de “pratique” do site oficial da olimpíada. O intuito dessa questão era praticar o raciocínio lógico para que os alunos pudessem desenvolver o pensamento computacional de forma que melhorasse seu desempenho na oficina.

2.5. Critério para validação

A metodologia utilizada no processo de validação tem como base a Validação *a posteriori* de Méheut (2005), que se divide em: a Validação Externa e a Validação Interna. A primeira etapa, externa, acontece a partir de testes, com o intuito de obter dados para permitir a análise dos resultados e os efeitos da sequência. A validação interna tem como objetivo analisar os resultados da SD pesquisada com relação aos seus próprios objetivos de aprendizagem, verificando o alcance dos objetivos delineados pela SD.

A Validação Externa foi realizada de forma quantitativa, ou seja, após a coleta dos dados gerados pelo pré-teste e pós-teste houve uma comparação entre eles para se gerar

uma “explicação dos fenômenos através da coleta de dados numéricos que são analisados mediante métodos matemáticos (em particular a estatística)” (HAMDAN, 2014, p.1).

Para que houvesse a comparação (objetivo da validação externa), foi aplicado o teste t pareado através dos dados coletados pelos dois questionários (pré e pós teste), onde cada um valia vinte pontos. A aplicação do teste t seguiu as instruções de Larson e Farber (2015) e Ferreira (2015).

Para Validação Interna, foi elaborado um questionário com cinco perguntas (**apêndice 3**) múltipla escolha e uma questão aberta para a avaliação dos objetivos da sequência didática.

2.5.1. Teste t Pareado

O Teste t pareado deve ser aplicado quando há duas amostra pareada, onde há uma correspondência entre pares e onde as variáveis são quantitativas. Na maioria dos casos, é utilizado para comparar um mesmo grupo em dois momentos distintos, como é o caso desta Pesquisa. Na oficina, as variáveis utilizadas são as pontuações dos estudantes nos dois questionários aplicados na sequência (pré e pós teste).

A aplicação seguiu os passos de Ferreira (2015) para o cálculo através do software *Excel*. Tanto a autora quanto Larson e Farber (2015) definem como parte da elaboração a definição das suas hipóteses. As desta sequência estão apresentada abaixo:

$$H_0 = \text{"os alunos não aumentaram a quantidade média de acertos"}$$

$$H_a = \text{"os alunos aumentaram a quantidade média de acertos"}$$

Com isso, o próximo passo seria definir o nível de significância (α), que é “a probabilidade máxima permitida de cometer um erro do tipo I” Larson e Farber (2015). O tipo I de erro consiste no quanto o pesquisador está disposto a assumir de erro, pois este tipo ocorre quando a hipótese nula é rejeitada mas é, na realidade, verdadeira (Larson, 2015). Encontrando assim a situação a seguir:

Figura 1 - classificação das hipóteses

		SITUAÇÃO	
Decisão		H_0 é verdadeira	H_0 é falsa
	Rejeitar H_0		Erro do tipo I
Não rejeitar H_0		Decisão correta	Erro do tipo II

fonte: Ferreira (2015)

De acordo com a autora, quando temos um teste de hipótese, ele pode se encaixar em três categorias. Para verificar qual categoria se encaixa no teste é necessário observar a hipótese alternativa. Nesta sequência, a alternativa se encontra na seguinte categoria: “o teste de hipóteses será um teste unilateral à direita, ou seja, a região crítica (e o valor crítico) estão na cauda direita sob a curva” (Ferreira, 2015). Com isso, definimos as informações básicas para aplicar o teste através do software.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi aplicado um questionário de forma individual, a fim de avaliar os conhecimentos construídos durante o bimestre. Com o formulário do Google, têm-se as informações necessárias para avaliar o aluno individualmente e a turma em geral. Além disso, esse recurso gera dados estatísticos que proporcionam a continuação da sequência didática, onde o professor deverá organizar os dados referentes às respostas geradas no jogo para melhor elaborar o segundo momento.

3.1. Validação Interna

Na validação interna, foi necessário observar os objetivos da sequência didática, que foram definidos no processo de criação da mesma. Neste caso, o foco desta observação será o seguinte: demonstrar os pontos de dúvidas dos alunos para que o professor consiga diagnosticar o nível de sua turma.

Para que houvesse uma comunicação entre os voluntários e a pesquisadora, foi criado um questionário de cinco perguntas múltiplas escolhas para que, além de apontar as dificuldades, houvesse um *feedback* da oficina. Como é possível observar abaixo, as perguntas número três e quatro focam na comunicação do aluno com a oficina, enquanto a um, dois e cinco tem relação com o objetivo da sequência.

Tabela 3 - alternativas mais escolhidas do questionário de satisfação

questão	enunciado	alternativa mais escolhida	%(aproximadamente)
1	Qual o grau de dificuldade desta oficina na parte "preparação do júri"?	difícil	23,5%
2	Qual o grau de dificuldade desta oficina na parte "escolha da sentença"?	difícil	35,2%
3	Qual foi o tempo gasto por você para concluir a prova?	duas horas (120 minutos)	35,2%
4	As informações/instruções fornecidas para a resolução das questões foram suficientes para resolvê-las?	sim	76,4%
5	Você se deparou com alguma dificuldade ao responder à prova?	sim	64,7%

fonte: autora, 2022.

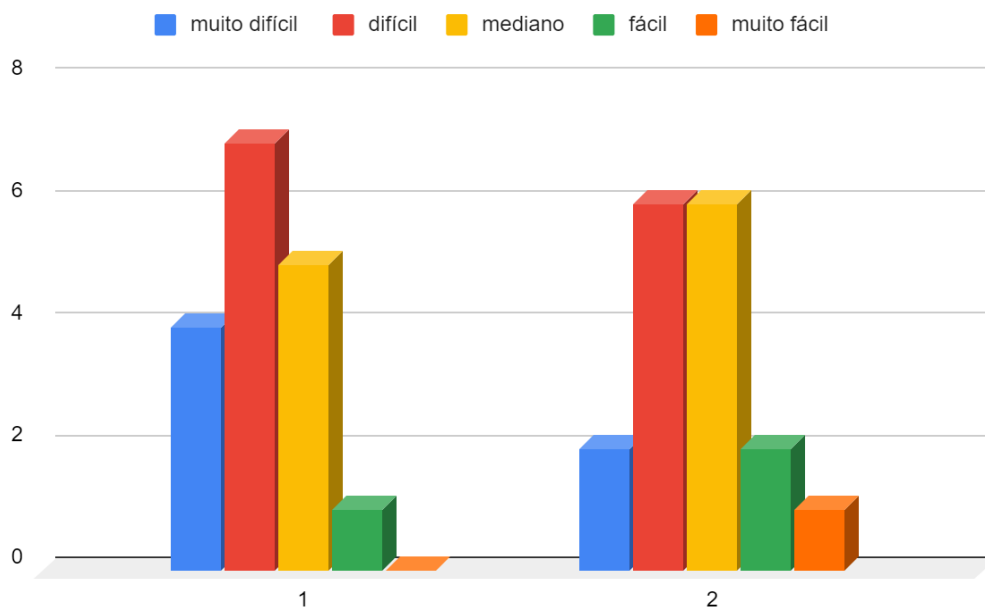
Os dados fornecidos pelas duas primeiras questões foram organizados da maneira abaixo:

Tabela 4 - respostas das primeiras questões do questionário de satisfação

alternativa	questão	muito difícil	difícil	mediano	fácil	muito fácil
1	1	4	7	5	1	0
2	2	2	6	6	2	1

fonte: autora, 2022.

Figura 2 - gráfico das respostas das primeiras questões do questionário de satisfação



fonte: autora, 2022.

Com a elaboração da tabela e do gráfico, foi possível observar que alunos ainda estão com certa dificuldade para elaborar o conceito da função e suas características, seja com base em seus conhecimentos prévios ou após a intervenção pedagógica (dossiê).

Para apontar diretamente a dificuldade dos estudantes, a questão cinco foi relacionada a uma pergunta aberta. Aqueles que responderam “sim” à questão aberta, deveriam informar qual foi a sua dificuldade em relação ao conteúdo trabalhado. A partir das respostas dadas, foi possível agrupá-las em três categorias, embora somente as duas primeiras ajudem no nosso objetivo. Todas as respostas estão presentes no **Apêndice 4**. O agrupamento das respostas está abaixo:

Tabela 5 - categorias de respostas do questionário de satisfação

categorias	descrição	exemplo
Dificuldade com as características	Apresenta respostas sobre o que os alunos tiveram mais dificuldade	“domínio, contradomínio e imagem”
O não exercício da definição de função	Apresenta respostas que elaboram a dificuldade sobre o retorno ao conteúdo de função	“Tive dúvida sobre o que era uma função e o que era uma relação”

fonte: autora, 2022.

Com as respostas, foi apontado que, embora o conteúdo de função seja comum no 1º ano do EMI, o não exercício da definição de função gera uma dificuldade de

reconhecimento da mesma e de suas características. Embora, eles ainda estejam lidando com o conteúdo de função nesta reta final do bimestre, o conceito acabou ficando para trás. Por fim, a partir dos dados presentes foi possível apontar as dificuldades dos alunos em relação ao conteúdo da oficina, que remete ao propósito desta sequência de diagnosticar as dúvidas.

3.2. Validação Externa

3.2.1. Teste T Pareado

Abaixo está a tabela que representa os dados obtidos através da aplicação da sequência.

Tabela 6 - pontuação dos testes

aluno	pré-teste	pós-teste
X1	10	10
X2	5	7
X3	7	13
X4	8	13
X5	1	7
X6	9	15
X7	6	6
X8	4	9
X9	1	8
X10	7	17
X11	1	6
X12	8	10
X13	10	12
X14	4	7
X15	8	14
X16	8	14
X17	8	17

fonte: autora, 2022.

Seguindo os passos mencionados por Larson e Farber (2015) é necessário recordar as hipóteses feitas:

$$H_0 = \text{"os alunos não aumentaram a quantidade de acertos"}$$

$$H_0: \mu_d \geq 0$$

$$H_a = \text{"os alunos aumentaram a quantidade de acertos"}$$

$$H_a: \mu_d > 0$$

Nesta pesquisa, foi assumido o valor de 5% para o nível de significância, ou seja:

$$\alpha = 5\% = 0,05$$

De acordo com Ferreira (2015), o próximo passo é utilizar os dados da amostra aleatória para calcular o valor da estatística de teste. Para realizar este cálculo, foi utilizado o *Excel*. A partir da aplicação do teste t, foi obtido as seguintes informações:

Tabela 7 - dados gerados pelo test t pareado

Teste-t: duas amostras em par para médias		
	pré-teste	pós-teste
Média	6,176471	10,88235
Variância	9,154412	14,23529
Observações	17	17
Correlação de Pearson	0,669878	
Hipótese da diferença de média	0	
gl	16	
Stat t	-6,81932	
P(T<=t) uni-caudal	2,06E-06	
t crítico uni-caudal	1,745884	
P(T<=t) bi-caudal t crítico bi-caudal	4,12E-06	

t crítico bi-caudal	2,119905	
----------------------------	----------	--

fonte: autora, 2022.

As informações que estão apresentadas no gráfico:

1. Observações: número de estudantes.
2. Hipótese da diferença de médias: $\mu_0 = 0$.
3. gl: graus de liberdade, este que pode ser encontrado através de sua fórmula: g.l. = $n - 1$, onde n é o número de estudantes, neste caso.
4. Stat t: valor da estatística de teste.
5. $P(T \leq t)$: valor p para o teste unicaudal (unilateral).
6. t crítico unicaudal: valores críticos para um teste unicaudal (unilateral).

Para rejeitar a hipótese nula é necessário observar se $t > t_0$, com os dados providos pela tabela acima temos que: $2,06 > 1,74$.

Com isso rejeita-se a hipótese nula pois a estatística de teste está na área de rejeição. Assim, concluindo que os dados amostrais fornecem evidências suficientes para se concluir que houve um aumento da média de acertos dos alunos. Ou seja, pode-se concordar com a afirmação de que houve um aprendizado por parte dos alunos. Com as duas validações, interna e externa, foi possível alcançar os objetivos planejados durante a criação da sequência didática. Assim, validando uma ferramenta de aprendizagem para o grupo estudado.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sequência didática foi elaborada com o intuito de trabalhar o conceito de função e suas características através de um jogo, que foi realizado como uma oficina. Através do método de validação interna e externa de uma SD, foi possível realizar a validação dos objetivos propostos no planejamento da atividade em comparação ao que realmente aconteceu.

A validação da SD pesquisada orientou as ações previstas envolvendo o exercício do conceito de função em um cenário novo, onde os alunos puderam praticar o que aprenderam no bimestre ao mesmo tempo que desenvolviam dos pensamento matemático, estatístico e computacional. Estes se mostraram como uma ferramenta facilitadora na construção da oficina, orientando os estudantes para uma (re)elaboração conceitual, de forma orgânica e ativa.

Por fim, foi possível criar uma alternativa de ensino-aprendizagem validada para o Ensino Médio Técnico que visa o desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos de maneira ativa.

Para o futuro, o intuito da pesquisa é aplicar esta oficina para os demais cursos técnicos do IFB, distribuídos pelos dez campi existentes. Além disso, a pesquisadora está explorando as possíveis ramificações referentes a outros conteúdos matemáticos abordados no Ensino Médio, como por exemplo a trigonometria e geometria analítica.

REFERÊNCIAS

BAUMAN, Z. 44 cartas do mundo líquido moderno. Tradução de Vera Pereira, Rio de Janeiro: Zahar, 2011.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNC_C_20dez_site.pdf>. Acesso em: 05 de Julho de 2021.

BRASIL. Casa Civil. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Brasília, 2017.

DAVENPORT, T.; KIM, J. H. Dados Demais: como desenvolver habilidades analíticas para resolver problemas complexos, reduzir riscos e decidir melhor. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

DO VALE, Gabriel Carvalho. **EDUCAÇÃO FINANCEIRA: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O NOVO ENSINO MÉDIO À LUZ DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR**. 2021. Monografia (Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal de Brasília Campus Estrutural, [S. l.], 2021.

DOLZ, J. ; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: SCHNEUWLY, B; DOLZ, J. Gêneros Oraís e escritos na escola. Trad. e org. ROJO, R.; CORDEIRO, G. S. São Paulo: Mercado das Letras, 2004, p. 95-128. Disponível em:
<https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5794503/mod_resource/content/1/DOLZ%3B%20NOVERRAZ%3B%20SCHNEUWLY.%20Sequ%C3%A7%C3%A3o%20de%20sequ%C3%Aancias%20did%C3%A1ticas%20para%20o%20oral%20e%20para%20a%20escrita%20apresenta%C3%A7%C3%A3o%20de%20um%20procedimento.pdf>. Acesso em: 01 de fevereiro de 2022.

FERREIRA, V. **Estatística Básica**. 1 ed. Rio de Janeiro: SESE, 2015.

GEWEHR, D.; STROHSCHOEN, A. A. G.; MARCHI, M. I.; MARTINS, S. N.; SCHUCK, R. J. Metodologias Ativas de Ensino e de Aprendizagem: Uma abordagem de iniciação à pesquisa. Revista Ensino & Pesquisa, v.14 n.01 p.225-246, 2016.

GIL, A.C. **Como Elaborar Projetos e Pesquisa**. 3a ed. São Paulo: Atlas; 1995.

HAMDAN, A. C. **Análise Quantitativa de dados**: conceitos básicos. Curitiba: Universidade Federal do Paraná – UFPR; 2014.

LARSON, R.; FARBER, B. **Estatística Aplicada**. 6. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.

MACHADO, A. R. **A sequência didática**. Brasília: [S.l.], 1997. Disponível em:
<SEQÜÊNCIA DIDÁTICA (escrevendoofuturo.org.br)>. Acesso em: 20 de Agosto de 2021.

MÉHEUT, M.; PSILLOS, D. Teaching-Learning Sequences: aims and tools for Science education research. *International Journal of Science Education*, v.26, n. 5, p. 515-535, 2004.

NASCIMENTO, H. J.; MARTINS, H. G.; VICTER, E. F. **Aplicativos para Dispositivo Móvel: Entendendo o Conceito de Função Matemática**. Duque de Caxias, 2013.

PERIN, A. P.; CAMPOS, C. R. **Interfaces entre Modelagem Matemática, Raciocínio e Pensamento Estatístico**. *Educação Matemática Debate*, v. 4, n. 10, 2020. Disponível em: <<https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/2724>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

RODRIGUES, W. C. **Metodologia Científica**. Paracambi. 2007. PDF. 40 slides, P&B. Disponível em: http://pesquisaemeducacaoufrgs.pbworks.com/w/file/64878127/Willian%20Costa%20Rodrigues_metodologia_cientifica.pdf. Acesso em: 30 jan. 2022.

SALES, G. L. et al. **Gamificação e Ensino Híbrido na Sala de Aula de Física: metodologias ativas aplicadas aos espaços de aprendizagem e na prática docente**. *Conexões - Ciência e Tecnologia*, [S.L.], v. 11, n. 2, p. 45-52, 1 jul. 2017. IFCE. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.21439/conexoes.v11i2.1181>>. Acesso em: 05 de Julho de 2021.

SALGUEIRO, N. C. G.; SAVIOLI, A. M. P. D. **Registros de Representação Semiótica de Funções: análise de produções escritas de estudantes de ensino médio**. *Vidya, Santa Maria*, v. 2, n. 34, p. 47-60, jul/dez, 2014.

SILVA, A. R. **6 Passos de uma análise quantitativa: Dados Demais**. Goiás: Slides-Share, 2015. 33 slides, color. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/L3PUFG/6-passos-de-uma-anlise-quantitativa-dados-demais>>. Acesso em: 16 de agosto de 2021.

SILVA, L.S.; COTTA, R.M.M.; COSTA, G.D.; CAMPOS, A.A. de O.; COTTA, R.M.; SILVA, L.S.; COTTA, F.M. **Formação de profissionais críticos-reflexivos: o potencial das metodologias ativas de ensino aprendizagem e avaliação na aprendizagem significativa: Formação de profissionais críticos-reflexivos, metodologias ativas e aprendizagem significativa**. *Revista CIDUI*, p.1-16, 2014.

SOUZA, C.S.; IGLESIAS, A.G.; PAZIN-FILHO, A. **Estratégias inovadoras para métodos de ensino tradicionais**: aspectos gerais. Medicina, v. 47, n. 3, p. 284-292, 2014.

WING, J. **Pensamento Computacional**: Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa, vol 9, p. 1-5, mai/ago, 2016.

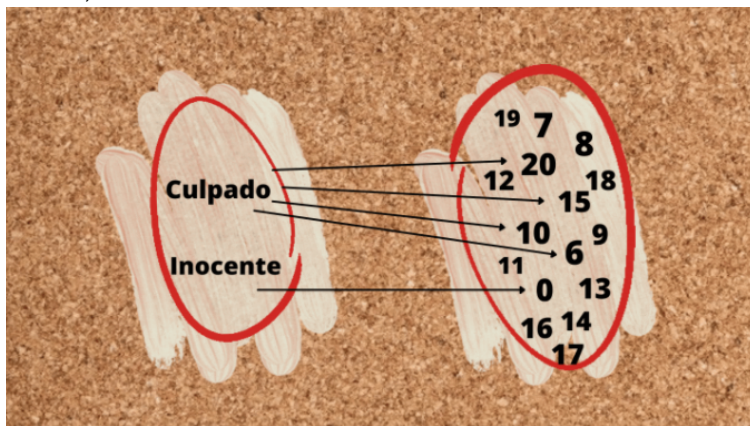
Apêndice 1

Segue abaixo as questões relacionadas ao questionário do pré-teste:

Informações para a decisão do Júri (seção 1):

- Os dois possíveis resultados (culpado ou inocente) do julgamento fazem parte do:

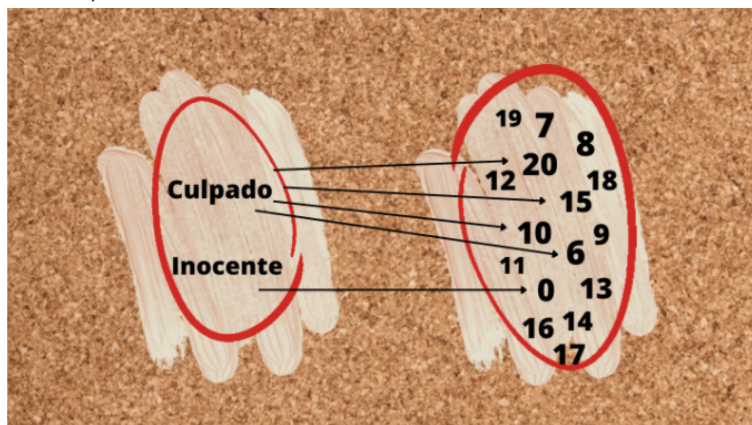
Figura 3 - exercício nº um, dois e três



fonte: autora, 2022.

- domínio;
 - contradomínio;
 - imagem.
- As possíveis penas (que vão de 6 a 20 anos) fazem parte do:

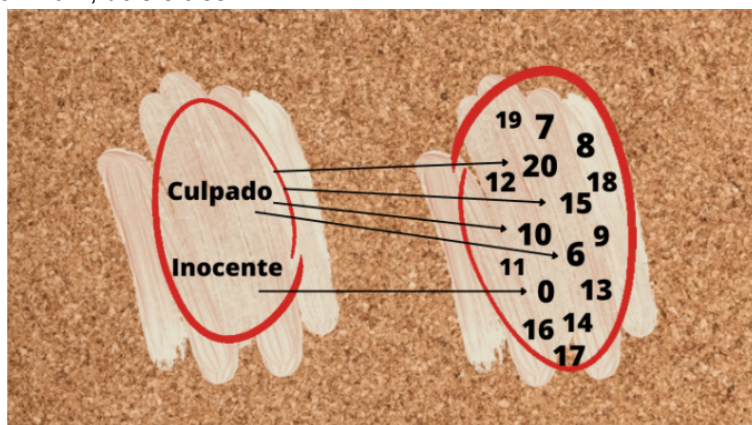
Figura 3 - exercício nº um, dois e três



fonte: autora, 2022.

- domínio;
 - contradomínio;
 - imagem.
- As pessoas do júri estão discutindo as possíveis penas que vão recomendar ao juiz dentro da margem de escala de 6 a 20 anos. São elas: 1) nada, a Função é inocente; 2) 6 anos, pena mínima; 3) 10 anos; 4) 15 anos e 5) 20 anos, pena máxima. Essas possibilidades representam:

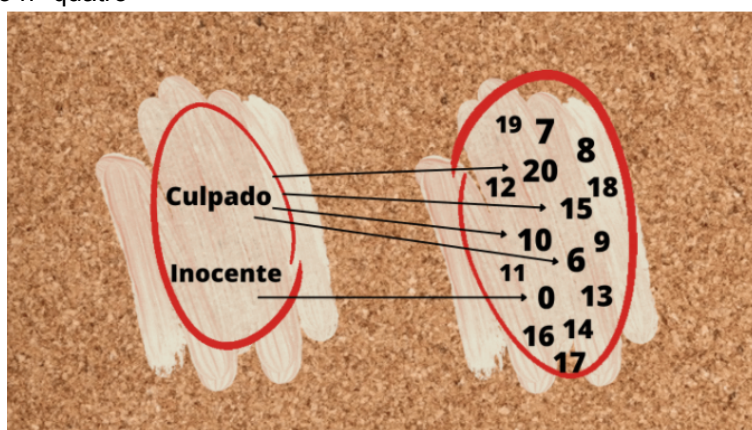
Figura 3 - exercício nº um, dois e três



fonte: autora, 2022.

- g) domínio;
 h) contradomínio;
 i) imagem.
4. A relação abaixo, que são as penas escolhidas por cada pessoa do júri, é:

Figura 4 - exercício nº quatro



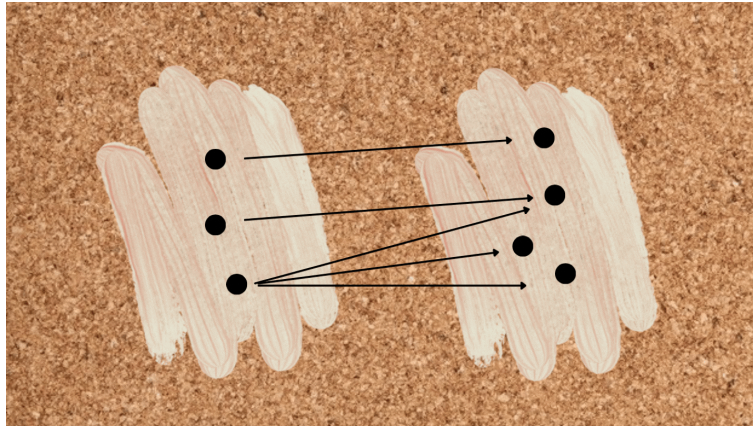
fonte: autora, 2022.

- a) injetora
 b) sobrejetora
 c) bijetora
5. Quando falamos do julgamento, estamos falando do réu (pessoa y) em relação a vítima (pessoa x). Isto é:
- a) verdade
 b) falsa

Argumentos (seção 2):

6. A foto abaixo é da Função:

Figura 5 - exercício nº seis

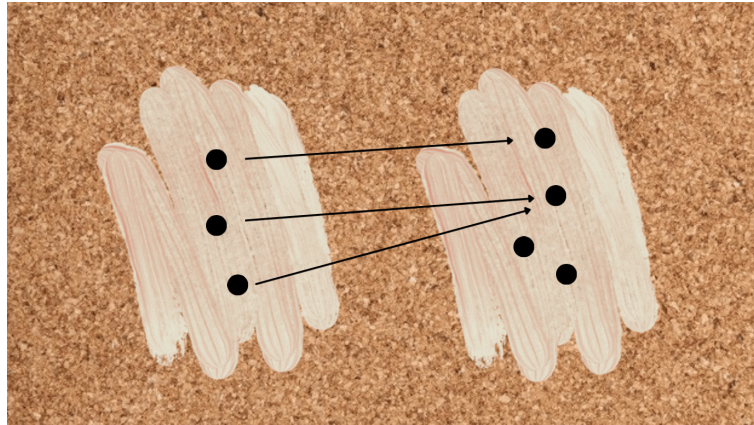


fonte: autora, 2022.

- a) verdadeiro
- b) falso

7. A relação abaixo é uma função?

Figura 6 - exercício n° sete



fonte: autora, 2022.

- a) sim
- b) não

8. A ré (Função) estava tão animada que se tornou injetora. O que significa ser injetora:

- a) Todos os elementos do contradomínio pertencem ao conjunto da imagem
- b) Cada elemento do domínio está associado a um único elemento do contradomínio
- c) Cada elemento do domínio está associado a um único elemento do contradomínio e todos os elementos do contradomínio pertencem ao conjunto da imagem

9. Mais tarde, a suspeita (Função) estava sobrejetora. O que significa ser sobrejetora:

- d) Todos os elementos do contradomínio pertencem ao conjunto da imagem

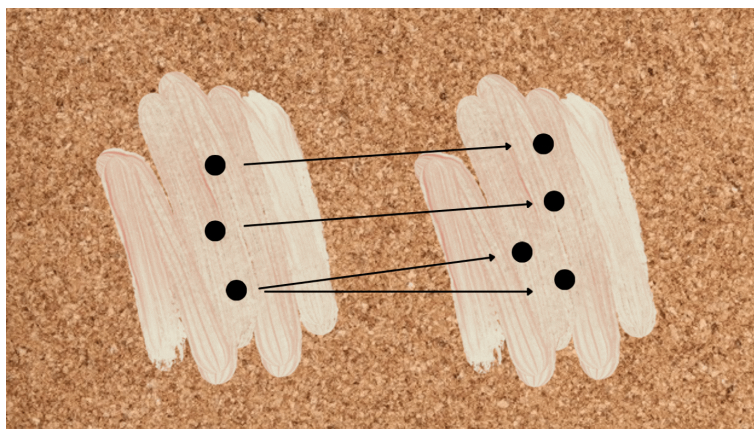
- e) Cada elemento do domínio está associado a um único elemento do contradomínio
 - f) Cada elemento do domínio está associado a um único elemento do contradomínio e todos os elementos do contradomínio pertencem ao conjunto da imagem
10. Em seu depoimento, a ré (Função) estava bijetora. O que significa ser bijetora:
- g) Todos os elementos do contradomínio pertencem ao conjunto da imagem
 - h) Cada elemento do domínio está associado a um único elemento do contradomínio
 - i) Cada elemento do domínio está associado a um único elemento do contradomínio e todos os elementos do contradomínio pertencem ao conjunto da imagem
11. A acusação argumentou que a prova de DNA demonstrou que o assassino tem essas características: domínio, contradomínio e imagem. E, por isso, a ré seria a assassina. A Função possui domínio, contradomínio e imagem?
- a) sim
 - b) não
12. A defesa contra argumentou e falou que a Relação também apresenta essas características (domínio, contradomínio e imagem). O que é:
- a) verdadeiro
 - b) falso
13. A defesa continuou seu argumento, mostrando ao júri que o teste de DNA (coletado da roupa da vítima) apresenta também as seguintes características: injetora, bijetora e sobrejetora. E que isso são comportamentos apresentados tanto pela ré quanto pela pessoa de interesse, Relação.
- a) verdadeiro
 - b) falso
14. A defesa trouxe o argumento que a ré (Função) foi visto na presença de pessoas das seguintes cidades: Física, Química, Astronomia, Biologia e Geografia. De acordo com o que você já viu sobre o assunto, a defesa está sendo:
- a) verdadeira;
 - b) falsa;

- 15.** O advogado criou um argumento que demonstra que a ré (Função) tem um dependente (uma variável dependente) e que por isso nunca cometeria o assassinato. Esta alegação pode ser:
- a) verdadeira;
 - b) falsa.
- 16.** Ao mostrar as evidências, a defesa demonstrou que há momentos em que a ré estaria em dois lugares ao mesmo tempo. Ou seja, para uma entrada existem duas saídas. Isto seria uma característica da ré, Função?
- a) verdadeiro
 - b) falso.
- 17.** A acusação argumentou que a ré, a Função, possui familiares que não dependem dele diretamente (variável independente). A afirmação que a ré possui variável independente é:
- a) verdadeira;
 - b) falsa
- 18.** Os advogados da acusação discursam que o acusado não pode ser nem culpado e nem inocente. Ou seja, para uma entrada não há saída pertencente ao domínio.
- a) verdadeira;
 - b) falsa
- 19.** Há seis testemunhas (T1, T2, T3, T4, T5 e T6) que vão se apresentar na delegacia, onde cada testemunha vai se apresentar sozinho, uma em seguida da outra. Nenhuma testemunha vai se apresentar mais do que uma vez, e nenhuma outra testemunha além dos seis vai se apresentar na delegacia. As seguintes condições devem ser obedecidas: 1) T1, T2 e T3 devem se apresentar um imediatamente em seguida do outro, em alguma ordem (por exemplo, a ordem pode ser T1, T2, T3 ou T2, T3, T1). 2) T5 e T6 devem se apresentar antes do que T3. 3) T4 deve ser ou a primeira ou a última a se apresentar. 4) Exatamente um estudante deve se apresentar entre T1 e T6, independentemente de T1 se apresentar antes ou após T6. Qual das alternativas abaixo é uma ordem correta em que as testemunhas poderiam se apresentar?
- a) T4, T5, T6, T3, T1 e T2
 - b) T4, T1, T2, T3, T5 e T6
 - c) T5, T4, T1, T3, T2 e T6
 - d) T6, T3, T5, T2, T1 e T4

e) T5, T1, T2, T6, T5 e T4

20. A foto abaixo é uma:

Figura 7 - exercício n° vinte



fonte: autora, 2022.

a) relação

b) função

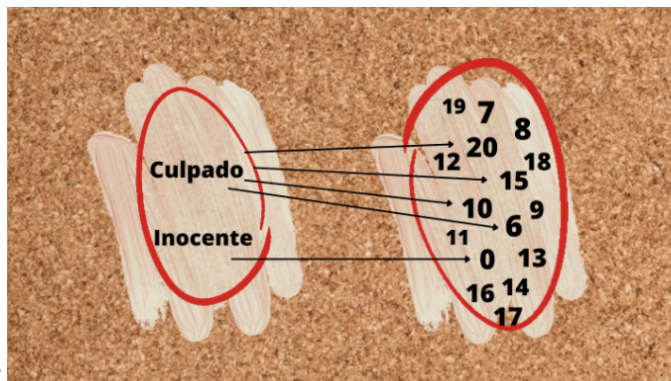
Apêndice 2

Segue abaixo as questões relacionadas ao questionário do pós-teste:

Informações para o Júri (seção 1):

- Os dois possíveis resultados (culpado ou inocente) do julgamento fazem parte do:

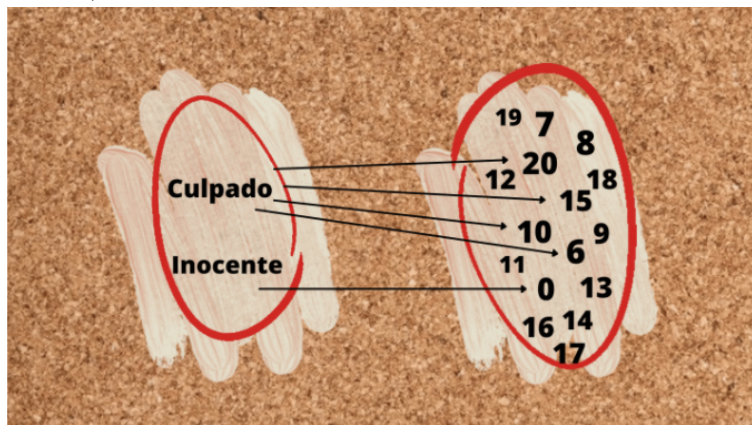
Figura 3 - exercício nº um



fonte: autora, 2022.

- domínio;
 - contradomínio;
 - imagem.
- As possíveis penas (que vão de 6 a 20 anos) fazem parte do:

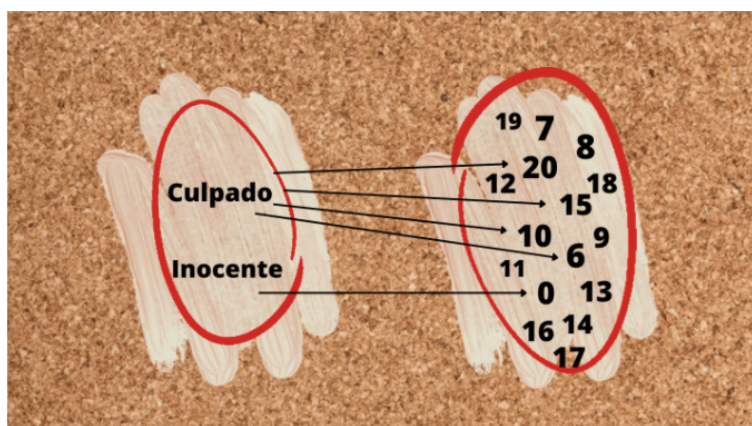
Figura 3 - exercício nº um, dois e três



fonte: autora, 2022.

- domínio;
 - contradomínio;
 - imagem.
- As pessoas do júri estão discutindo as possíveis penas que vão recomendar ao juiz dentro da margem de escolha de 6 a 20 anos. São elas: 1) nada, a Função é inocente; 2) 6 anos, pena mínima; 3) 10 anos; 4) 15 anos e 5) 20 anos, pena máxima. Essas possibilidades representam:

Figura 3 - exercício nº um, dois e três

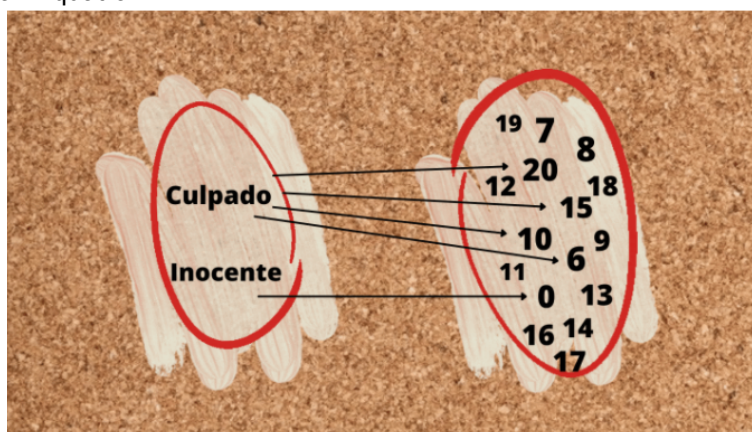


fonte: autora, 2022.

- g) domínio;
- h) contradomínio;
- i) imagem.

4. A relação abaixo, que são as penas escolhidas por cada pessoa do júri, é:

Figura 4 - exercício n° quatro



fonte: autora, 2022.

- a) injetora
- b) sobrejetora
- c) bijetora

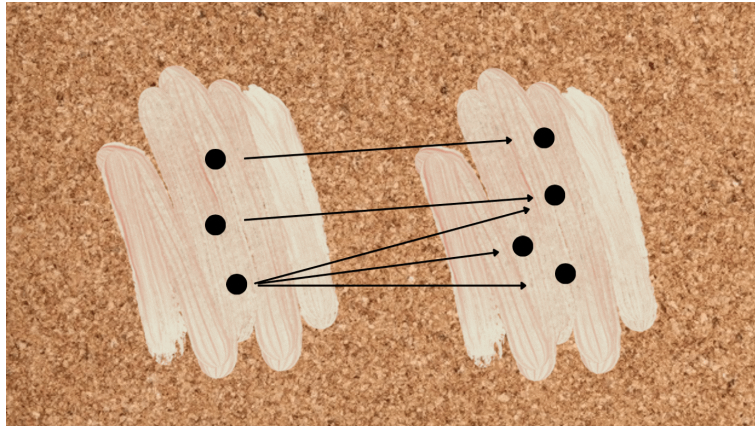
5. Quando falamos do julgamento, estamos falando do réu (pessoa y) em relação a vítima (pessoa x). Isto é:

- a) verdade
- b) falsa

Argumentos (seção 2)

6. A relação abaixo é uma função?

Figura 5 - exercício n° seis

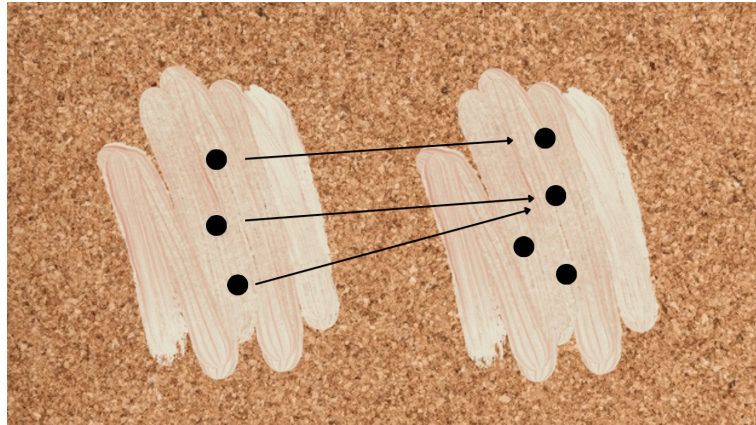


fonte: autora, 2022.

- a) verdadeiro
- b) falso

7. A relação abaixo é uma função?

Figura 6 - exercício n° sete



fonte: autora, 2022.

- a) falso
- b) verdadeiro

8. Quando a Função estava torcendo para Trocadilhos, ela estava tão animada que se tornou injetora. O que significa:

- a) Todos os elementos do contradomínio pertencem ao conjunto da imagem
- b) Cada elemento do domínio está associado a um único elemento do contradomínio
- c) Cada elemento do domínio está associado a um único elemento do contradomínio e todos os elementos do contradomínio pertencem ao conjunto da imagem

9. Mas quando Função foi pega pela polícia para dar seu depoimento, ela estava sobrejetora. Ou seja:

- a) Todos os elementos do contradomínio pertencem ao conjunto da imagem

- b)** Cada elemento do domínio está associado a um único elemento do contradomínio
 - c)** Cada elemento do domínio está associado a um único elemento do contradomínio e todos os elementos do contradomínio pertencem ao conjunto da imagem
- 10.** Em seu depoimento, a dona do bar da Interseção falou que Função estava bijetora durante o jogo, com isso:
- d)** Todos os elementos do contradomínio pertencem ao conjunto da imagem
 - e)** Cada elemento do domínio está associado a um único elemento do contradomínio
 - f)** Cada elemento do domínio está associado a um único elemento do contradomínio e todos os elementos do contradomínio pertencem ao conjunto da imagem
- 11.** A acusação argumentou que a prova de DNA demonstrou que o assassino tem essas características: domínio, contradomínio e imagem. E, por isso, a ré seria a assassina. A Função possui domínio, contradomínio e imagem?
- a)** sim
 - b)** não
- 12.** A defesa contra argumentou e falou que a Relação também apresenta essas características (domínio, contradomínio e imagem). O que é:
- a)** verdadeiro
 - b)** falso
- 13.** A defesa continuou seu argumento, mostrando ao júri que o teste de DNA (coletado da roupa da vítima) apresenta também as seguintes características: injetora, bijetora e sobrejetora. E que isso são comportamentos apresentados tanto pela ré quanto pela pessoa de interesse, Relação.
- a)** verdade
 - b)** mentira
- 14.** A defesa trouxe o argumento que a ré (Função) foi visto na presença de pessoas das seguintes cidades: Física, Química, Astronomia, Biologia e Geografia. De acordo com o que você já viu sobre o assunto, a defesa está sendo:.
- a)** verdadeiro
 - b)** falso

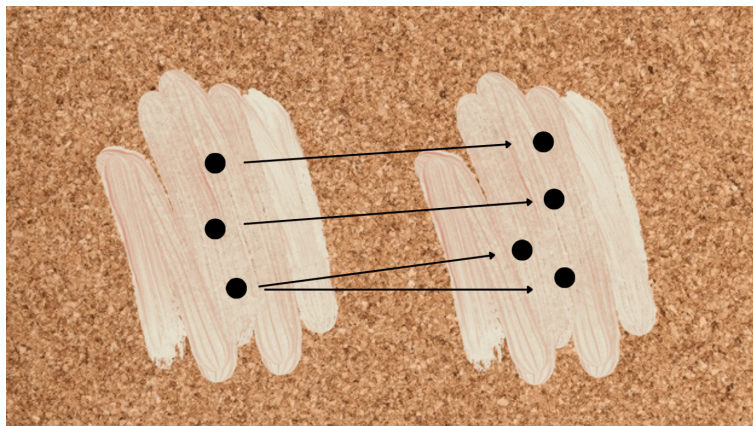
- 15.** O advogado criou um argumento que demonstra que a ré, Função, tem um dependente (uma variável dependente) e que por isso nunca cometeria o assassinato. A afirmação que a ré possui variável dependente é:
- a) verdadeira;
 - b) falsa;
- 16.** Ao mostrar as evidências, a defesa demonstrou que há momentos em que a ré estaria em dois lugares ao mesmo tempo. Ou seja, para uma entrada existem duas saídas. Isto seria uma característica da ré, Função:
- a) verdadeira;
 - b) falsa.
- 17.** A acusação argumentou que a ré, a Função, possui familiares que não dependem dele diretamente (variável independente). A afirmação que a ré possui variável independente é::
- a) verdadeiro;
 - b) falso.
- 18.** Há seis testemunhas (T1, T2, T3, T4, T5 e T6) que vão se apresentar na delegacia, onde cada testemunha vai se apresentar sozinho, uma em seguida da outra. Nenhuma testemunha vai se apresentar mais do que uma vez, e nenhuma outra testemunha além dos seis vai se apresentar na delegacia. As seguintes condições devem ser obedecidas: 1) T1, T2 e T3 devem se apresentar um imediatamente em seguida do outro, em alguma ordem (por exemplo, a ordem pode ser T1, T2, T3 ou T2, T3, T1). 2) T5 e T6 devem se apresentar antes do que T3. 3) T4 deve ser ou a primeira ou a última a se apresentar. 4) Exatamente um estudante deve se apresentar entre T1 e T6, independentemente de T1 se apresentar antes ou após T6. Qual das alternativas abaixo é a ordem correta em que as testemunhas poderiam se apresentar?
- a) T4, T5, T6, T3, T1 e T2
 - b) T4, T1, T2, T3, T5 e T6
 - c) T5, T4, T1, T3, T2 e T6
 - d) T6, T3, T5, T2, T1 e T4
 - e) T5, T1, T2, T6, T5 e T4
- 19.** Os advogados da acusação discursam que o acusado não pode ser nem culpado e nem inocente. Ou seja, para uma entrada não há saída pertencente ao domínio.

a) verdadeira;

b) falsa

20. A foto abaixo é da:

Figura 7 - exercício n° vinte



fonte: autora, 2022.

a) relação

b) função

Apêndice 3

Segue abaixo as questões relacionadas ao questionário de satisfação:

1. Qual o grau de dificuldade desta oficina na parte "preparação do júri"?
 - a) 1 - muito fácil
 - b) 2 - fácil
 - c) 3 - mediano
 - d) 4 - difícil
 - e) 5 - muito difícil

2. Qual o grau de dificuldade desta oficina na parte "escolha da sentença"?
 - a) 1 - muito fácil
 - b) 2 - fácil
 - c) 3 - mediano
 - d) 4 - difícil
 - e) 5 - muito difícil

3. Qual foi o tempo gasto por você para concluir a prova?
 - a) 1 - uma hora
 - b) 2 - duas horas
 - c) 3 - três horas
 - d) 4 - quatro horas
 - e) 5 - cinco horas

4. As informações/instruções fornecidas para a resolução das questões foram suficientes para resolvê-las?
 - a) sim
 - b) não

5. Você se deparou com alguma dificuldade ao responder à prova?
 - a) sim
 - b) não

6. Se você respondeu a pergunta acima com "sim", escreva abaixo qual foi a sua dificuldade.

Apêndice 4

Tabela 8 - respostas do questionário de satisfação

aluno	resposta questão 5	resposta questão 6
X1	não	-
X2	não	-
X3	sim	Tive dúvida sobre o que era uma função e o que era uma relação.
X4	sim	Uns assuntos que ainda não entendi muito bem
X5	sim	domínio, contradomínio e imagem
X6	não	-
X7	sim	Não consegui entender quase nada , uma coisa nada haver com a outra não consegui associar um crime com matemática viajei legal
X8	sim	Não consegui entender quase nada , uma coisa nada haver com a outra não consegui associar um crime com matemática viajei legal
X9	sim	Foi um ótimo trabalho, certamente vc terá sucesso com o que quiser, esse atividade foi realmente bem elaborada e sei que deve ter dado trabalho, porém EU X9 já desisti do 1ano (ironia), sinceramente só quero férias, mas foi bem legal (pra quem fez direito), pq eu nem li, só fiz pq vale ponte extra. Se fosse meu eu do começo do ano letivo, certamente faria tudo certinho, só que cansei já. Ótimo trabalho.
X10	sim	-
X11	não	-
X12	sim	nas questões de verdadeiro ou falso
X13	sim	minha dificuldade foi um pouco nos enunciados
X14	sim	falta de estudo é estresse.
X15	não	-
X16	não	-
X17	sim	Sou burra, mas tava daora a atividade, é bem legal e foi bem feita.

fonte: autora, 2022.

Documento Digitalizado Público

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO MARIANA

Assunto: TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO MARIANA
Assinado por: Antonio Neto
Tipo do Documento: Trabalho de Conclusão de Curso - TCC
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Público
Tipo do Conferência: Documento Original

Documento assinado eletronicamente por:

- **Antonio Dantas Costa Neto**, COORDENADOR DE CURSO - FUC1 - ES-GRAD-LM, em 27/01/2023 14:57:56.

Este documento foi armazenado no SUAP em 27/01/2023. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 425911

Código de Autenticação: 1d7246a2f7

