

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS REITOR JOÃO DAVID FERREIRA LIMA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

JÉSSIKA DA SILVA

**COMO OS VÍDEOS INTERATIVOS PODEM AUXILIAR NO PROCESSO DE
ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA?**

FLORIANÓPOLIS - SC
2022

JÉSSIKA DA SILVA

**COMO OS VÍDEOS INTERATIVOS PODEM AUXILIAR NO PROCESSO DE
ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA?**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Curso de Graduação em Matemática do Centro de Ciências Físicas e Matemáticas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do grau de Licenciada em Matemática.

Orientador: Rafael Sales Lisbôa de Oliveira.

FLORIANÓPOLIS - SC
2022



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
COORDENAÇÃO DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA**

CAMPUS UNIVERSITÁRIO REITOR JOÃO DAVID FERREIRA LIMA - TRINDADE

CEP: 88040-900 - FLORIANÓPOLIS - SC

TELEFONE: (48) 3721-4612

www.mtm.grad.ufsc.br / matematica@contato.ufsc.br

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
APRESENTAÇÃO**

ACADÊMICO: Jéssika da Silva

TÍTULO: “Como os vídeos interativos auxiliam no processo de ensino e aprendizagem de matemática?”

ORIENTADOR: Professor Rafael Sales Lisbôa de Oliveira

BANCA: Professor(a) Sonia Elena Palomino Castro

Professor(a) David Antonio da Costa

DATA: 17 de março de 2022

HORA: 16h LOCAL: Videoconferência

NOTA: 10



Documento assinado digitalmente

Rafael Sales Lisbôa de Oliveira

Data: 17/03/2022 17:10:42-0300

CPF: 704.907.911-15

Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Professor(a) Rafael Sales Lisbôa de Oliveira

Orientador

Documento assinado digitalmente

Sonia Elena Palomino Castro

Data: 17/03/2022 17:11:44-0300

CPF: 120.552.388-09

Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Professor(a) Sonia Elena Palomino Castro

Membro



Documento assinado digitalmente

David Antonio da Costa

Data: 17/03/2022 17:11:37-0300

CPF: 051.765.398-29

Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Professor(a) David Antonio da Costa

Membro

AGRADECIMENTOS

Em meio a tantos pedidos durante o desenvolvimento do respectivo trabalho, o agradecimento a Deus é inevitável e indispensável. Toda força e motivação originam de inúmeras orações.

Ao grande amor da minha vida, Jonas Silva Gonçalves, que tanto esteve presente para apoiar e incentivar a minha trajetória e evolução, no trabalho e na vida.

Ao meu orientador, Rafael Sales Lisboa de Oliveira, que estendeu a mão a um pequeno projeto e se tornou um grande exemplo de profissional e pessoa.

Aos meus pais Rosangela da Silva e Salésio Feliciano da Silva, e a minha família, que tanto entenderam as dificuldades pelas quais enfrentei e os momentos em que estive ausente, sem o carinho de vocês eu jamais teria chegado até aqui.

Ao meu psicólogo e amigo, Lucas Souza Sombrio, que me ouviu, guiou e me fez entender o propósito deste trabalho e de tantos outros.

A todos os meus amigos que fizeram com que a minha caminhada até aqui fosse um pouco mais leve.

“A matemática é o alfabeto no qual Deus escreveu o universo”

- Galileu Galilei

RESUMO

O presente estudo tem a intenção de contribuir e avançar no entendimento de como a utilização de vídeos interativos pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de matemática, particularmente no estudo de funções. Para tanto foi realizada uma busca por trabalhos relacionados ao tema como suporte para mapear ferramentas de construção de vídeos interativos e apresentar um processo de criação de vídeos interativos na matemática com a ferramenta H5P. Deste processo emergiram contribuições do uso dos vídeos interativos no ensino de matemática, as quais destacam-se: possibilitar ao aluno interagir com o vídeo, condicionar a navegação do estudante no próprio vídeo mediante sua interação, fazer uso de box explicativos no decorrer do vídeo, inserir questões de diversos formatos (afirmações, apenas uma alternativa correta, múltipla escolha e análise de verdadeiro e falso) junto ao vídeo, possibilitar que o professor reveja sua própria prática docente ao construir seu material em vídeo e sobretudo, estimular a criatividade do docente na busca de processos que estimulem a interação do estudante no vídeo interativo, para melhoria do processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

ABSTRACT

The present study intends to contribute and advance the understanding of how the use of interactive videos can help in the teaching and learning process of mathematics, particularly in the study of functions. For that, a search for works related to the theme was carried out as a support to map tools for the construction of interactive videos and to present a process of creating interactive videos in mathematics with the H5P tool. From this process, contributions emerged from the use of interactive videos in the teaching of mathematics, which stand out: enabling the student to interact with the video, conditioning the student's navigation in the video itself through their interaction, making use of explanatory boxes during the video, insert questions of different formats (statements, only one correct alternative, multiple choice and analysis of true and false) along with the video, allowing the teacher to review their own teaching practice when building their material on video and above all, stimulate the teacher's creativity in search for processes that stimulate student interaction in the interactive video, to improve the teaching and learning process of students.

LISTAS DE FIGURAS

FIGURA 1: DIAGRAMA DA FUNÇÃO $y=x-3$	10
FIGURA 2: DIAGRAMA DA FUNÇÃO $f(x)=5x$	12
FIGURA 3: DIAGRAMA DO EXEMPLO 2	12
FIGURA 4: DIAGRAMA DA FUNÇÃO $f(x)=x^3$	13
FIGURA 5: GRÁFICO DA FUNÇÃO $f(x)$	14
FIGURA 6: VALORES DE $f(x)=5x-5$ E $g(x)=5x-5$	15
FIGURA 7: GRÁFICO DAS FUNÇÕES $f(x)=5x-5$ E $g(x)=5x-5$	15
FIGURA 8: GRÁFICO DE UMA FUNÇÃO CRESCENTE E DECRESCENTE	16
FIGURA 9: GRÁFICO DA FUNÇÃO f	17
FIGURA 10: GRÁFICO DE UMA FUNÇÃO COM $a>0$ E $a<0$	19
FIGURA 11: DIAGRAMA DE UMA FUNÇÃO INJETORA E NÃO INJETORA	20
FIGURA 12: DIAGRAMA DA FUNÇÃO $g(x)=4x^2-1$	20
FIGURA 13: DIAGRAMA DE UMA FUNÇÃO SOBREJETORA E NÃO SOBREJETORA	21
FIGURA 14: DIAGRAMA DE UMA FUNÇÃO BIJETORA E NÃO BIJETORA	22
FIGURA 15: LINHA DO TEMPO DA EVOLUÇÃO DAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO ATÉ 1800	31
FIGURA 16: LINHA DO TEMPO DA EVOLUÇÃO DAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO ATÉ 2000	31
FIGURA 17: MODELOS HÍBRIDOS DE APRENDIZAGEM	35
FIGURA 18: O SITE H5P	48
FIGURA 19: QUADRO PARA SELEÇÃO DO CONTEÚDO INTERATIVO	53
FIGURA 20: CAMPOS PARA PREENCHIMENTO	54
FIGURA 21: OPÇÃO INTERACTIVE VIDEO	55
FIGURA 22: SEÇÃO DE CRIAÇÃO DAS INTERAÇÕES	56
FIGURA 23: OPÇÕES PARA ADICIONAR O VÍDEO	57
FIGURA 24: “VÍDEO INTERATIVO” E “FAIXAS DE TEXTO”	58

FIGURA 25: OPÇÕES EM “VÍDEO INTERATIVO”	59
FIGURA 26: OPÇÕES EM “FAIXAS DE TEXTO”	59
FIGURA 27: STEP 2	60
FIGURA 28: INTERAÇÕES	61
FIGURA 29: BOTÃO LABEL	61
FIGURA 30: ITENS DA INTERAÇÃO LABEL	62
FIGURA 31: TEXTO DA INTERAÇÃO LABEL	63
FIGURA 32: A ETIQUETA CRIADA	64
FIGURA 33: BOTÕES DE EDIÇÃO DA ETIQUETA	65
FIGURA 34: BOTÃO TEXT	65
FIGURA 35: SEÇÃO DA INTERAÇÃO TEXT	66
FIGURA 36: ITENS APÓS A SELEÇÃO “PÔSTER” EM TEXT	67
FIGURA 37: CAMPOS DA INTERAÇÃO TEXT PREENCHIDOS	68
FIGURA 38: CAIXAS DE SELEÇÃO DE “VISUAIS”	68
FIGURA 39: OPÇÕES DE “IR PARA EM UM CLIQUE”	69
FIGURA 40: INTERAÇÃO TEXT CRIADA	70
FIGURA 41: INTERAÇÃO TEXT FINALIZADA	71
FIGURA 42: BOTÃO TABLE	72
FIGURA 43: ITENS DA INTERAÇÃO TABLE	72
FIGURA 44: ITENS APÓS A SELEÇÃO “PÔSTER” EM TABLE	73
FIGURA 45: BOTÃO “TABELA”	73
FIGURA 46: FORMATAÇÃO DA TABELA	74
FIGURA 48: MENU DE SELEÇÃO PARA MESCLAR CÉLULA	76
FIGURA 49: TABELA PREENCHIDA	76
FIGURA 50: INTERAÇÃO TABLE CRIADA	77
FIGURA 51: INTERAÇÃO TABLE FINALIZADA	78
FIGURA 52: BOTÃO LINK	79
FIGURA 53: ITENS DA INTERAÇÃO LINK	79

FIGURA 54: INTERAÇÃO LINK CRIADA	80
FIGURA 55: INTERAÇÃO LINK FINALIZADA	81
FIGURA 56: BOTÃO IMAGE	81
FIGURA 57: ITENS DA INTERAÇÃO IMAGE	82
FIGURA 58: IMAGEM UTILIZADA NA INTERAÇÃO IMAGE	83
FIGURA 59: OUTROS ITENS DA INTERAÇÃO IMAGE	84
FIGURA 60: INTERAÇÃO IMAGE FINALIZADA	85
FIGURA 61: BOTÕES STATEMENTS, SINGLE CHOICE SET, MULTIPLE CHOICE E TRUE/FALSE QUESTION	86
FIGURA 62: ITENS DAS INTERAÇÕES STATEMENTS, SINGLE CHOICE SET, MULTIPLE CHOICE E TRUE/FALSE QUESTION	87
FIGURA 63: ITENS DA INTERAÇÃO STATEMENTS	88
FIGURA 64: SEGMENTO “FEEDBACK GERAL”	89
FIGURA 65: SEGMENTO “ADAPTAÇÃO”	90
FIGURA 66: INTERAÇÃO STATEMENTS FINALIZADA	91
FIGURA 67: ITENS DA INTERAÇÃO SINGLE CHOICE SET	92
FIGURA 68: SEGMENTO “CONFIGURAÇÕES COMPORTAMENTAIS”	93
FIGURA 69: A INTERAÇÃO SINGLE CHOICE SET FINALIZADA	94
FIGURA 70: ITENS DA INTERAÇÃO MULTIPLE CHOICE	95
FIGURA 71: SEGMENTO “DICAS E FEEDBACK”	96
FIGURA 72: INTERAÇÃO MULTIPLE CHOICE FINALIZADA	97
FIGURA 73: ITENS DA INTERAÇÃO TRUE/FALSE QUESTION	97
FIGURA 74: ITENS DA INTERAÇÃO TRUE/FALSE QUESTION	98
FIGURA 75: BOTÃO FILL IN THE BLANKS	99
FIGURA 76: ITENS DA INTERAÇÃO FILL IN THE BLANKS	100
FIGURA 77: INTERAÇÃO FILL IN THE BLANKS FINALIZADA	101
FIGURA 78: BOTÕES DRAG AND DROP E DRAG TEXT	102
FIGURA 79: SEÇÕES DE DRAG AND DROP	102
FIGURA 70: BOTÕES DE DRAG AND DROP	103

FIGURA 71: OPÇÕES DE EDIÇÃO DA IMAGEM	104
FIGURA 73: BOTÕES DE “STEP 2”	105
FIGURA 74: ZONA DE LANÇAMENTO	106
FIGURA 75: ZONAS DE LANÇAMENTO CRIADAS	108
FIGURA 76: SEÇÃO DE EDIÇÃO DOS TEXTOS QUE SERÃO ARRASTADOS	109
FIGURA 77: ZONAS DE LANÇAMENTO E DE LARGADA CRIADAS	110
FIGURA 78: ZONAS DE LARGADA POSICIONADAS	111
FIGURA 79: POSIÇÃO DAS ZONAS DE LARGADA FINALIZADAS	112
FIGURA 80: INTERAÇÃO DRAG AND DROP FINALIZADA	113
FIGURA 81: ITENS DA INTERAÇÃO DRAG TEXT	114
FIGURA 82: INTERAÇÃO DRAG TEXT FINALIZADA	115
FIGURA 83: BOTÃO MARK THE WORDS	115
FIGURA 84: ITENS DA INTERAÇÃO MARK THE WORDS	116
FIGURA 85: INTERAÇÃO MARK THE WORDS FINALIZADA	117
FIGURA 86: BOTÃO CROSSROADS	118
FIGURA 87: ITENS DA INTERAÇÃO CROSSROADS	118
FIGURA 88: ITENS DA INTERAÇÃO CROSSROADS	119
FIGURA 89: BOTÃO NAVIGATION HOTSPOT	120
FIGURA 90: ITENS DA INTERAÇÃO NAVIGATION HOTSPOT	121
FIGURA 91: SEGMENTO TEXTO	121

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	4
2 CONSTRUÇÃO DO OBJETO DE PESQUISA	5
2.1 Delimitação do Tema	5
2.2 Problema de Pesquisa	6
2.3 Objetivo Geral	7
2.4 Objetivos específicos	7
2.5 Justificativa	7
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	9
3.1 Funções	10
3.1.1 Domínio, Contradomínio e Imagem	11
3.1.2 Gráficos	14
3.1.3 Igualdade de Funções	14
3.1.4 Funções Crescentes e Decrescentes	16
3.1.5 Função Injetora, Sobrejetora e Bijetora	19
3.1.5.1 Função injetora ou injetiva	19
3.1.5.2 Função sobrejetora ou sobrejetiva	21
3.1.5.3 Função bijetora ou bijetiva	22
3.1.6 Função Par e Função Ímpar	23
3.1.7 Composição de Funções	24
3.1.8 Função Inversa	25
3.2 A história das tecnologias na educação	26 31
3.3 Tecnologias na educação	32
3.4 Metodologias Ativas no Ensino	33
3.4.1 Sala de Aula Invertida	36
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	38
4.1 Caracterização da pesquisa	38

4.2 Vídeos Interativos	41
4.2.1 Benefícios e limitações do uso de vídeos interativos	43
4.2.2 Ferramenta escolhida	46
4.2.3 Escolha e criação de um vídeo	49
5 CONTRIBUIÇÕES DO USO DOS VÍDEOS INTERATIVOS PARA O ENSINO DE FUNÇÕES	51
5.1 Matemática e vídeo interativo	51
5.1.1 Label	61
5.1.2 Text	65
5.1.3 Table	71
5.1.4 Link	78
5.1.5 Image	81
5.1.6 Statements, Single Choice Set, Multiple Choice e True/False Question	85
5.1.6.1 Funcionalidades	86
5.1.6.2 Preenchimento Inicial	86
5.1.6.3 Finalização	88
5.1.7 Fill in the Blanks	99
5.1.8 Drag and Drop e Drag Text	101
5.1.9 Mark the Words	115
5.1.10 Crossroads	117
5.1.11 Navigation Hotspot	120
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	122
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	124

1 INTRODUÇÃO

Perante a tantas inovações, informações e recursos tecnológicos que surgem diariamente, existe um grande apuro quanto às suas escolhas e adaptações no âmbito educacional. A utilização de ferramentas tecnológicas no ensino é algo importante, apesar de delicado, e incentivado em documentos que normatizam e definem o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) destacam a importância da inserção de recursos tecnológicos no ensino tendo em vista a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem, e desde as indicações nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) até os dias atuais, nos quais ocorre a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), é possível perceber que, com a evolução tecnológica, o uso de recursos tecnológicos no ambiente educacional ganhou notoriedade. Para que se tenham assegurados os direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE), o MEC destaca que:

[...] a BNCC e currículos têm papéis complementares para assegurar as aprendizagens essenciais definidas para cada etapa da Educação Básica, uma vez que tais aprendizagens só se materializam mediante o conjunto de decisões que caracterizam o currículo em ação. (BRASIL, 2018, p.16)

Dentre os elementos desse conjunto de ações mencionados, destaca-se nos componentes curriculares a utilização de metodologias educacionais que demonstram de forma clara e evidente os conceitos a serem estudados, desde que sejam mais significativos e que tenham determinado foco na interatividade no processo de ensino e aprendizagem (BRASIL, 1998).

Em vista disso, as Metodologias Ativas, que são técnicas educacionais voltadas para um aprendizado autônomo, abrangem uma variedade de recursos didáticos que enriquecem o processo de ensino e aprendizagem, contribuindo para a

transposição do conhecimento e também fornecendo um amplo suporte para professores e alunos.

Partindo do ponto de vista de aprendizado autônomo, a Sala de Aula Invertida, que é um método no qual o aluno é responsável pelo próprio processo de aprendizagem e os encontros presenciais são reservados para aplicação do que já foi estudado, definida no Ensino Híbrido pela categoria Rotação, e pela necessidade de “[...] conceber e pôr em prática situações e procedimentos para motivar e engajar os alunos nas aprendizagens” (BRASIL, 1998, p. 17), pode-se pensar que, nesse contexto, o uso dos recursos tecnológicos pode contribuir na direção de alcançar os objetivos educacionais indicados pela BNCC, em especial para o ensino de matemática.

Levando em conta que o intuito de uma ferramenta é auxiliar em determinada ação, é possível que o vídeo interativo seja capaz de auxiliar no processo de aprendizagem do aluno, não sendo suficiente sozinho, mas como parte de uma estrutura educacional. Portanto, um dos objetivos deste trabalho é encontrar uma plataforma de criação de vídeo interativo que seja, de certa forma, acessível, confiável e gratuita, e apresentar como uma proposta na educação matemática.

Para isso, é preciso investigar as principais características de um vídeo interativo, quais são as ferramentas de construção de um vídeo interativo e como utilizá-lo no ambiente escolar, de modo que, seu uso seja um apoio no processo de ensino e aprendizagem. Depois de escolhida a ferramenta para construção de vídeos interativos, instruções sobre como utilizá-la e sobre como criar as interações são necessárias no desenvolvimento do trabalho, exemplificando o uso das interações com o ensino de matemática.

2 CONSTRUÇÃO DO OBJETO DE PESQUISA

2.1 Delimitação do Tema

Pretende-se abordar conceitos introdutórios de funções, conteúdo encontrado na disciplina de matemática, lecionada no Ensino Médio. A pesquisa se limita à explorar o uso tecnológico interativo, por meio da ferramenta H5P

incorporada no ambiente Moodle UFSC, e buscando contribuições e limitações da ferramenta no processo de ensino do tema escolhido.

2.2 Problema de Pesquisa

Na atual situação que o ensino enfrenta, de Pandemia do COVID-19, busca-se metodologias e estratégias no processo de ensino para que os alunos consigam aprender, de maneira eficiente, aquilo que foi determinado como objeto de estudo, e percebe-se a dificuldade dos professores (MIARKA; MALTEMPI, 2020), devido à demanda no ensino, em conciliar as aulas, a busca e criação de recursos didáticos, atividades e avaliações escolares, e outros fatores que fazem parte do cronograma escolar estipulados pelas instituições de ensino.

Quando os alunos não conseguem compreender o conteúdo da maneira como foi explicado, cabe somente ao professor apresentar o mesmo de outro modo, visando sempre o aprendizado do aluno. E isto pode ser uma tarefa difícil para alguns professores atualmente, conforme afirmado por Valente (1993, p. 9):

A transferência do conhecimento não ocorre automaticamente. Enquanto o conceito é frágil, ele deve ser reconstruído no outro contexto ao invés de simplesmente reaplicado. Essa reconstrução tem a finalidade de "encorpar" o conceito, de modo que esse possa ser usado na resolução de diferentes problemas.

Buscando outros caminhos para tal situação e levando em consideração o fato de que, cotidianamente, os alunos estão diante de temas novos, podemos encontrar inúmeros materiais que podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Desta forma e pensando que uma ferramenta tecnológica simples poderá agregar no estudo de temas escolares, principalmente em matemática (aqui o foco de estudo) surge a questão principal da pesquisa: quais as potencialidades do uso de vídeo interativo para o processo de ensino de matemática na Educação Básica?

2.3 Objetivo Geral

Evidenciar contribuições da utilização da tecnologia no ensino de matemática, especificamente quanto aos processos associados ao uso dos vídeos interativos no ensino de matemática.

2.4 Objetivos específicos

- a) Buscar suporte na literatura em trabalhos relacionados a utilização de tecnologias em instituições de ensino;
- b) Mapear ferramentas de construção de vídeos interativos;
- c) Apresentar o processo de criação de vídeos interativos em uma ferramenta específica;
- d) Identificar as possibilidades do uso vídeo interativo no ensino de matemática;
- e) Construir exemplos de vídeos interativos para o ensino de matemática (funções);
- f) Evidenciar contribuições do uso dos vídeos interativos no processo ensino e aprendizagem, especificamente para a disciplina de matemática.

2.5 Justificativa

Mediante as inúmeras dificuldades encontradas em sala de aula, existe o receio quanto a motivação dos alunos, sendo assim, um fator preocupante no cotidiano dos profissionais da educação. Cientes disso, a procura por métodos diferenciados tornou-se algo necessário para o desejo de que os alunos sintam-se atraídos pelo conteúdo transmitido.

Para que isto ocorra, é necessário fazer uma ligação entre a importância e o significado no processo de aprendizagem do aluno, ou seja, o aluno precisa ter ciência de como o tema em estudo pode ser útil em sua vida, como ajudará no seu futuro e se faz parte do desenvolvimento do processo de aprendizagem dele, visto que a escola é o seu ambiente de construção de informações.

Existe uma série de processos motivacionais que, quando escolhidos estrategicamente, conduzem boas associações para despertar, desenvolver ou manter a motivação dos alunos (BZUNECK, 2010). Pensando nisso, uma busca por metodologias na prática pedagógica se tornou indispensável para estimular a motivação dos alunos e para que a transmissão de conteúdos, por meio da metodologia, adquira informações benéficas para a construção de conhecimentos. Brophy (1999) esclarece que para tanto, os professores devem tornar as atividades significativas para os alunos, merecedoras de envolvimento.

Como afirmado em Hegarty (2004), a transmissão dos conteúdos disciplinares por meio de ferramentas educacionais deve ser realizada com um planejamento, de modo que a ferramenta utilizada sirva como um aprofundamento das teorias ou como uma prática das teorias. Quando uma tentativa de transmissão de conteúdos é realizada através de uma ferramenta educacional sem um conjunto de conhecimentos iniciais, obtemos algo meramente realizado através da utilização do raciocínio dedutivo ou até mesmo por simples assimilações. Logo, “[...] tiveram pouco efeito na maneira como as informações foram extraídas ou geraram artefatos instrucionais indesejáveis” (LOWE, 1999, p. 242), ou seja, o principal intuito do uso de uma metodologia educacional não é cumprido.

Algo que pode vir a ajudar na questão de motivação do aluno, são as ferramentas educacionais, em especial os recursos tecnológicos, de modo que, como seu uso pode gerar interesse nas atividades de aprendizagem, eles também podem oferecer uma aproximação entre a educação e a tecnologia.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais, desde 1998, enfatizam a importância dos recursos tecnológicos para a educação, tendo em vista a melhoria da qualidade do ensino e aprendizagem, e afirmam que a utilização desses recursos pode permitir “[...] criar ambientes de aprendizagem que fazem sugerir novas formas de pensar e aprender” (BRASIL, 1998, p. 147).

Com a evolução tecnológica, o número de possibilidades que se pode fazer com o uso de recursos tecnológicos se ampliou significativamente, assim como o número de estudos que defendem seu uso no ensino. Contudo, os Parâmetros Curriculares Nacionais e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), refere-se à utilização dos recursos tecnológicos:

Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados (BNCC, 2018, p. 267)

Apesar de disponibilizar vídeo de própria autoria do professor, ou seja, não necessariamente o aluno estará “estudando livremente”, pois como o vídeo será criado pelo professor, existem limitações tanto do conteúdo quanto do vídeo (SANTOS, 2011), ele é uma ferramenta que permite ao aluno “retroceder” ou “pausar” aquilo que ele não compreendeu perfeitamente. E através do vídeo interativo, o usuário terá ainda mais possibilidades durante a exibição do conteúdo, de modo que, ocorra a melhor experiência possível.

O vídeo interativo ainda poderá contribuir com o engajamento do estudante, pois cria uma forma diferente de aprendizagem quando comparamos com o cenário comum de sala de aula. Acredita-se que quanto mais elaborado for o vídeo, mais êxito em seu uso deve-se ter. Assim é preciso destinar esforços no rigor e na coerência da explicação, e também das relações entre os componentes que compõem a interação.

Assim, espera-se que o presente trabalho possa contribuir nas atividades pedagógicas realizadas por professores de matemática, compondo um outro modo de relacionar a matemática e o uso de recursos tecnológicos, incluindo práticas e metodologias já indicadas na literatura.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Diante do tema escolhido é necessário que se faça uma breve explicação, sobre as funções e as suas principais definições, para que o leitor tenha as informações fundamentais para a próxima seção. Assim, este capítulo, baseado em Oliveira (2007), trata sobre a definição de função, domínio, contradomínio e imagem. Em seguida, sobre a igualdade de funções e os gráficos que abordam o crescimento e decréscimo de funções. E por fim, sobre as definições de injetividade,

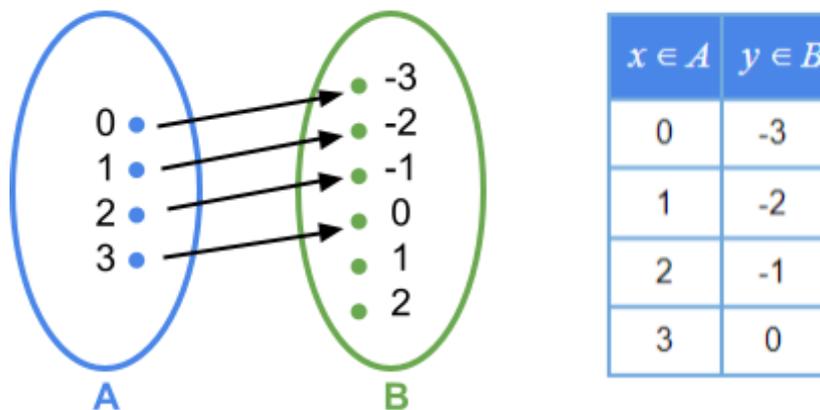
sobrejetividade, bijetividade, função par e função ímpar, para que sejam explicadas a composição de funções e a função inversa.

Ressaltando que a finalidade deste trabalho não é a de estipular a estrutura do ensino de funções, mas trazer o tema para conhecimento do leitor.

3.1 Funções

Para descrever o conceito de função, de uma maneira mais acessível, pode ser utilizada a teoria de conjuntos. Por exemplo, considerando dois conjuntos $A = \{0, 1, 2, 3\}$ e $B = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2\}$, associe cada elemento $x \in A$ ao elemento $y \in B$ tal que $y = x - 3$:

FIGURA 1: DIAGRAMA DA FUNÇÃO $y = x - 3$



Fonte: A autora (2021).

Note que para cada elemento x do conjunto A existe um único y no conjunto B associado a algum elemento x .

Definição: Dados dois conjuntos A e B não vazios, uma relação (ou correspondência) que associa a cada elemento $x \in A$ um único elemento $y \in B$ recebe o nome de **função de A em B** .

De modo geral, se f é um conjunto de pares ordenados (x, y) que define uma função de A em B , indicamos a seguinte notação: $f: A \rightarrow B$. Também podemos dizer que $f(x) = y$.

Toda função f pode ser representada num sistema cartesiano de eixos por um conjunto de pontos (definidos pelas coordenadas - abscissas x e ordenadas y), originados pela lei de associação específica daquela função. Esse conjunto de pontos pode ou não gerar uma curva característica possível de ser definida algebricamente, como uma reta, uma parábola, entre outros.

3.1.1 Domínio, Contradomínio e Imagem

Definição: Seja $f: A \rightarrow B$ uma função. O conjunto A é chamado de **domínio** de f , denotado por $D_f = A$, e o conjunto B é chamado **contradomínio**, denotado por $CD_f = B$.

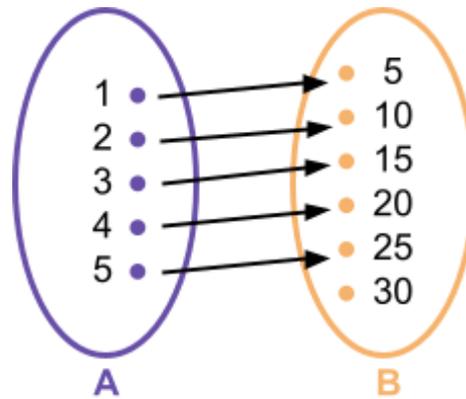
O domínio de uma função funciona como um conjunto dos possíveis valores das abscissas (valores de x) e o contradomínio como o conjunto dos possíveis valores das ordenadas (valores de y). Em muitos casos, os registros de funções podem ser realizados através da utilização da sua lei de formação (ou correspondência). Mas quando o domínio da respectiva função não é fornecido, ele pode ser compreendido como o conjunto de todos os números reais que satisfazem a lei de formação de f .

Deste modo, as funções aqui são reais de variável real, ou seja, seus respectivos domínios e contradomínios são subconjunto de \mathfrak{R} .

A imagem de uma função é o conjunto dos valores das ordenadas que são obtidas através da sobreposição de x na função f , ou seja, o resultado da substituição dos valores de x na lei de formação da função f .

Definição: Se $f: A \rightarrow B$ é uma função, chama-se conjunto **imagem de f** , denotado por $Im_f = \{y \in B \mid f(x) = y, x \in A\}$, o subconjunto Im_f do contradomínio constituído pelos elementos y que são imagens de algum $x \in A$.

Exemplo 1: Considere os conjuntos $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ e $B = \{5, 10, 15, 20, 25, 30\}$. Seja $f: A \rightarrow B$ tal que $f(x) = 5x$.

FIGURA 2: DIAGRAMA DA FUNÇÃO $f(x) = 5x$ 

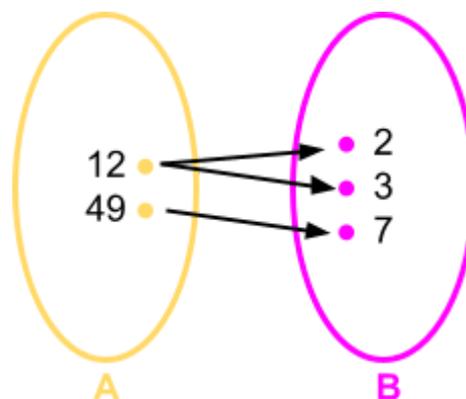
Fonte: A autora (2021).

Veja que, nesse exemplo, o domínio da função f é constituído pelo conjunto $D_f = A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, o contradomínio da função f é constituído pelo conjunto $CD_f = B = \{5, 10, 15, 20, 25, 30\}$ e a imagem da função f é constituída pelo conjunto $Im_f = \{5, 10, 15, 20, 25\}$.

Note que todos os elementos do domínio possuem uma única imagem no contradomínio, mas nem todos os elementos do contradomínio são imagem de algum elemento no domínio.

Exemplo 2: Sejam $A = \{12, 49\}$ e $B = \{2, 3, 7\}$ conjuntos relacionados do seguinte modo: cada elemento do conjunto A é divisível por um elemento do conjunto B .

FIGURA 3: DIAGRAMA DO EXEMPLO 2



Fonte: A autora (2021).

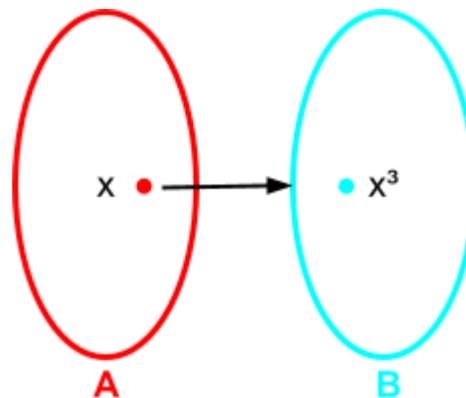
Observe que, nesse caso, o elemento 12 do conjunto A refere-se a dois elementos do conjunto B e não apenas a um único elemento de B , sendo eles 2 e 3 uma vez que o número 12 é divisível por 2 e 3. Deste modo, não temos uma função de A em B .

Exemplo 3: Considere os conjuntos $A = \mathfrak{R}$ e $B = \mathfrak{R}$ e a relação que associa os elementos $x \in A$ e $y \in B$ da seguinte forma: $f(x) = \frac{x+1}{x}$.

Perceba que f não é uma função de A em B , pois existe um elemento do domínio que não corresponde a nenhum elemento do contradomínio. Em particular, o elemento zero do domínio de f .

Exemplo 4: Sejam $A = \mathfrak{N}$, $B = \mathfrak{N}$ e $f: A \rightarrow B$, de modo que $f(x) = x^3$.

FIGURA 4: DIAGRAMA DA FUNÇÃO $f(x) = x^3$



Fonte: A autora (2021).

Veja que a função f converte todo número natural x do conjunto A em outro número natural y do conjunto B , que é o cubo de x .

- A imagem de $x = 0$ é $f(0) = 0^3 = 0$.
- A imagem de $x = 1$ é $f(1) = 1^3 = 1$.
- A imagem de $x = 2$ é $f(2) = 2^3 = 8$.
- Do mesmo modo para o restante dos elementos.

Note que o domínio é $D_f = \mathbb{R}$, o contradomínio é $CD_f = \mathbb{R}$ e a imagem é $Im_f = \{x \in A \mid f(x) = x^3\}$.

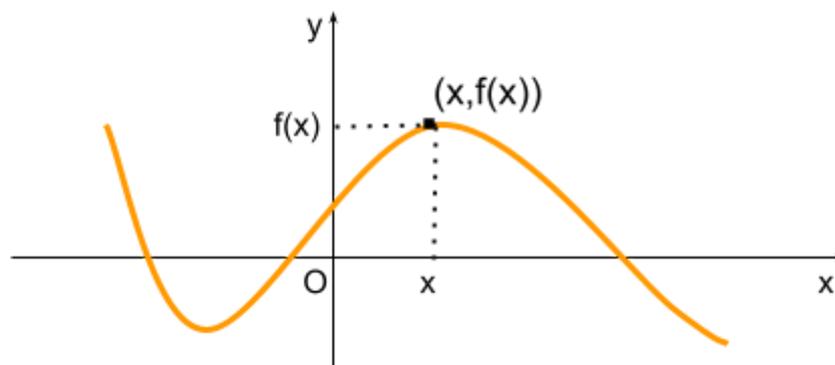
3.1.2 Gráficos

Existem várias maneiras de representar uma função (tabela, diagrama de flechas, gráficos, entre outros). Os gráficos de funções são como os seus esboços e ajudam em várias áreas de estudo e aplicação, pois é a partir dele que as visualizações se tornam mais acessíveis e o comportamento das funções pode ser analisado. Quando se trata de gráfico de uma função, para a sua respectiva construção, é necessário que se tenha pelo menos a sua lei de formação.

Definição: O gráfico de uma função $f: A \rightarrow B$ é o conjunto $g_f = \{(x, y) \in AxB \mid f(x) = y\}$.

Quando o domínio de f é finito, tabelas com os elementos do domínio e as suas respectivas imagens podem ser construídos para representar os pares ordenados formados por $x \in A$ e $y \in B$. O mesmo procedimento pode ser feito quando o domínio de f não é finito, mas a função será constituída por infinitos pontos no gráfico.

FIGURA 5: GRÁFICO DA FUNÇÃO $f(x)$



Fonte: A autora (2021).

3.1.3 Igualdade de Funções

Na teoria de funções, duas funções podem se tratar da mesma função mas terem leis de formações diferentes. Mas para que isso seja fundado, ambas as funções precisam ter o mesmo domínio e a mesma imagem.

Definição: Sejam f e g duas funções reais tais que $f: A \rightarrow B$ e $g: C \rightarrow D$. As funções f e g são iguais se, e somente se, elas possuem o mesmo domínio ($A = C$) e se $f(x) = g(x)$ para todo x pertencente ao domínio de f .

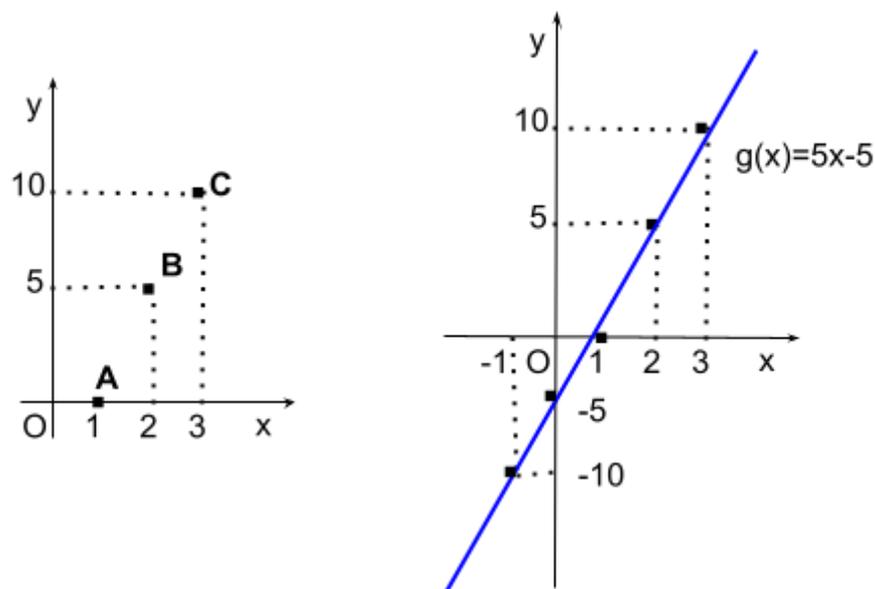
Exemplo 1: Sejam $A = \{1, 2, 3\}$ e $B = \{0, 5, 10\}$ conjuntos, e considere as funções $f: A \rightarrow B$ e $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tais que $f(x) = 5x - 5$ e $g(x) = 5x - 5$. Observe os valores de y obtidos através de f e g .

FIGURA 6: VALORES DE $f(x) = 5x - 5$ E $g(x) = 5x - 5$

x	$y = f(x) = 5x - 5$	x	$y = g(x) = 5x - 5$
1	0	-1	-10
2	5	0	-5
3	10	1	0

Fonte: A autora (2021).

FIGURA 7: GRÁFICO DAS FUNÇÕES $f(x) = 5x - 5$ E $g(x) = 5x - 5$



Fonte: A autora (2021).

Note que o domínio da função f é o conjunto $D_f = \{1, 2, 3\}$. E o domínio da função g é o conjunto $D_g = \mathfrak{R}$. Apesar de que as funções f e g possuem a mesma lei de formação, seus domínios são diferentes. Portanto, f e g não são funções iguais.

3.1.4 Funções Crescentes e Decrescentes

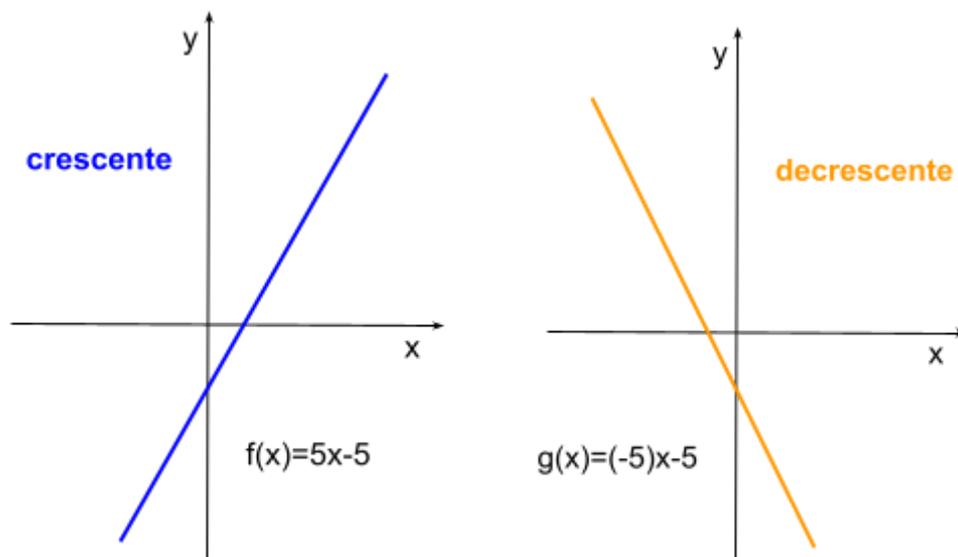
Para determinar o crescimento e o decrescimento de uma função, é necessário que se identifique os intervalos em que a função cresce e decresce.

Definição: Seja $f: A \rightarrow B$ uma função. Dizemos que f é crescente se, e somente se, para todo $a, b \in A$ tem-se que $a < b$ implica $f(a) < f(b)$. E dizemos que f é decrescente se, e somente se, para todo $a, b \in A$ tem-se que $a < b$ implica $f(a) > f(b)$.

Em outras palavras, em uma função crescente tem-se que à medida que $a \in A$ aumenta, o mesmo acontece para $f(a)$. E, em uma função decrescente, à medida que os valores de $a \in A$ aumentam, os valores de $f(a)$ diminuem.

Exemplo 1: A figura 8 mostra um exemplo de gráfico de uma função crescente, a saber, $f(x) = 5x - 5$, e um exemplo de gráfico de uma função decrescente, a saber, $g(x) = (-5)x - 5$.

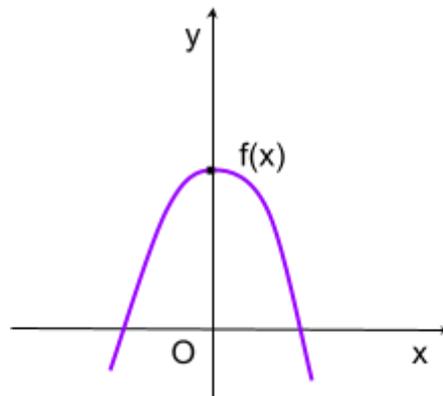
FIGURA 8: GRÁFICO DE UMA FUNÇÃO CRESCENTE E DECRESCENTE



Fonte: A autora (2021).

Exemplo 1: Considere o gráfico da função f a seguir.

FIGURA 9: GRÁFICO DA FUNÇÃO f



Fonte: A autora (2021).

Observe que f é crescente quando $x \leq 0$ e decrescente quando $x \geq 0$.

Exemplo 2: Seja f uma função dada por $f(x) = 10x$. Perceba que o domínio de f é o conjunto $D_f = \mathfrak{R}$ e que para quaisquer valores de $x, y \in D_f$, se $x < y$ obtemos:

$$f(x) = 10x < 10y = f(y)$$

Ou seja, como $x < y$ e $f(x) < f(y)$, f é uma função crescente.

Além da definição de função crescente e função decrescente, existe uma relação entre uma função ser crescente/decrescente com o coeficiente angular da respectiva função.

Teorema: Seja f uma função de A em B , de modo que, $f(x) = ax + b$.

- I. f é crescente se, e somente se, $a > 0$.
- II. f é decrescente se, e somente se, $a < 0$.

Demonstração:

- I. (\rightarrow) Primeiramente, suponha que f seja crescente.

Considere $x_1, x_2 \in A$ e note que, por hipótese e definição de função crescente, se $x_1 < x_2$ temos que $f(x_1) < f(x_2)$. Deste modo:

$$f(x_1) < f(x_2)$$

$$ax_1 + b < ax_2 + b$$

$$ax_1 < ax_2$$

$$ax_2 - ax_1 > 0$$

$$a(x_2 - x_1) > 0$$

Como mencionado anteriormente, perceba que $x_1 < x_2$ implica que $x_2 - x_1 > 0$. Assim, para que $a(x_2 - x_1) > 0$ é necessário que $a > 0$. Portanto, $a > 0$.

(←) Agora suponha que $a > 0$ e considere $x_1, x_2 \in A$ tais que $x_1 < x_2$. De $a > 0$, obtemos:

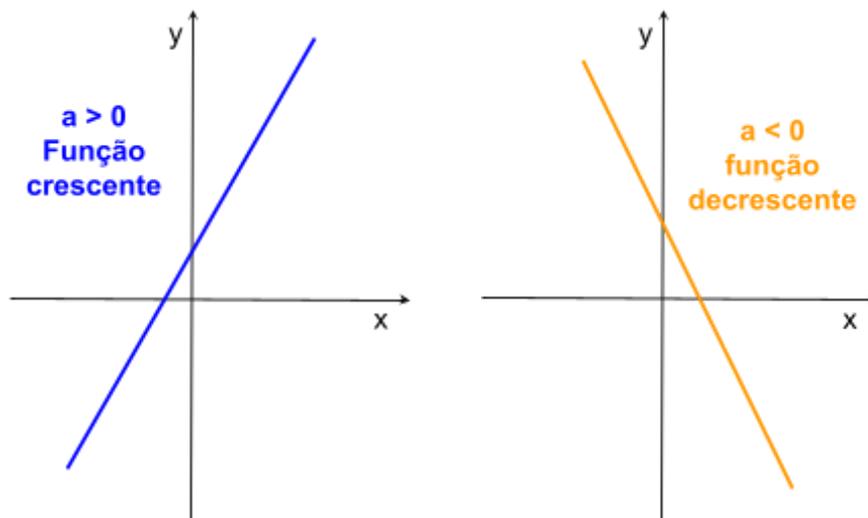
$$ax_1 < ax_2$$

$$ax_1 + b < ax_2 + b$$

$$f(x_1) < f(x_2)$$

Pelo exposto, como $x_1 < x_2$ e $f(x_1) < f(x_2)$, pode-se concluir que a função f é crescente.

II. De maneira análoga, prova-se (II).

FIGURA 10: GRÁFICO DE UMA FUNÇÃO COM $a > 0$ E $a < 0$ 

Fonte: A autora (2021).

3.1.5 Função Injetora, Sobrejetora e Bijetora

Função injetora, sobrejetora e bijetora compõem uma parte de funções. Sendo que, em uma função injetora os elementos que pertencem ao domínio da função são transformados, através da lei de formação, em elementos diferentes no contradomínio. Em uma função sobrejetora, todo elemento do contradomínio é a transformação de pelo menos um elemento do domínio. E por fim, uma função é bijetora quando é injetora e sobrejetora, ao mesmo tempo.

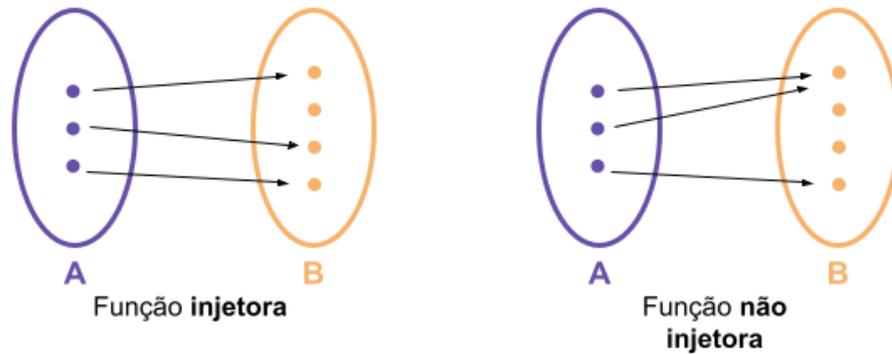
3.1.5.1 Função injetora ou injetiva

Definições: Seja $f: A \rightarrow B$ uma função. Diz-se que f é uma função injetora se, e somente se, para quaisquer $x_1, x_2 \in A$, com $x_1 \neq x_2$, tem-se que $f(x_1) \neq f(x_2)$.

Em outra notação equivalente:

$$f \text{ é injetora} \Leftrightarrow \forall x_1, x_2 \in A, \text{ se } f(x_1) = f(x_2) \text{ então } x_1 = x_2$$

FIGURA 11: DIAGRAMA DE UMA FUNÇÃO INJETORA E NÃO INJETORA



Fonte: A autora (2021).

Exemplo 1: Seja $f: \mathfrak{R} \rightarrow \mathfrak{R}$ dada por $f(x) = 2x + 1$.

Considerando $x_1, x_2 \in \mathfrak{R}$ e supondo que $f(x_1) = f(x_2)$, note que:

$$f(x_1) = f(x_2)$$

$$2x_1 + 1 = 2x_2 + 1$$

$$2x_1 = 2x_2$$

$$x_1 = x_2$$

E, portanto, f é uma função injetora.

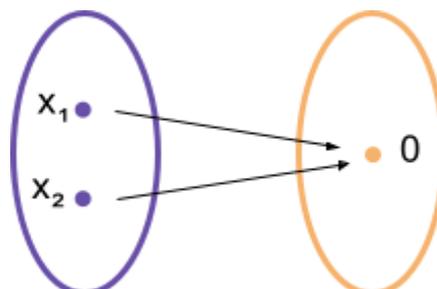
Exemplo 2: Seja $g: \mathfrak{R} \rightarrow \mathfrak{R}$ dada por $g(x) = 4x^2 - 1$.

Perceba que quando escolhidos $x_1, x_2 \in \mathfrak{R}$ de modo que $x_1 = \frac{1}{2}$ e $x_2 = -\frac{1}{2}$

obtem-se:

$$g(x_1) = g\left(\frac{1}{2}\right) = 4\left(\frac{1}{2}\right)^2 - 1 = 1 - 1 = 0$$

$$g(x_2) = g\left(-\frac{1}{2}\right) = 4\left(-\frac{1}{2}\right)^2 - 1 = 1 - 1 = 0$$

FIGURA 12: DIAGRAMA DA FUNÇÃO $g(x) = 4x^2 - 1$ 

Fonte: A autora (2021).

Como x_1 e x_2 são transformados em um mesmo y , a função g não é injetora.

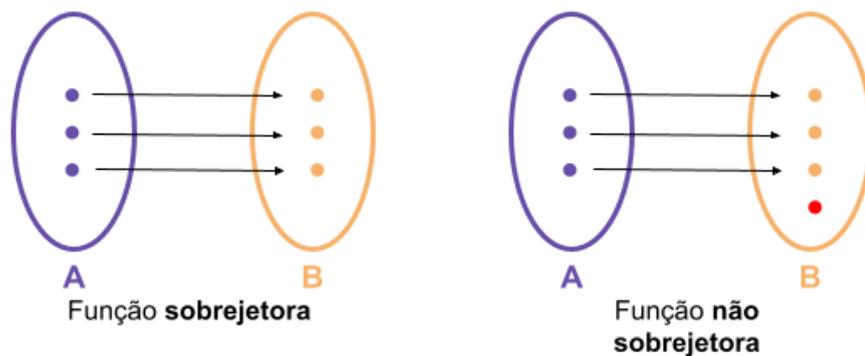
3.1.5.2 Função sobrejetora ou sobrejetiva

Definição: Seja $f: A \rightarrow B$ uma função. Diz-se que f é uma função sobrejetora se, e somente se, a imagem da função f for igual ao contradomínio de da própria função f .

Em outra notação:

$$f \text{ é sobrejetora} \Leftrightarrow \forall y \in B, \exists x \in A \mid f(x) = y$$

FIGURA 13: DIAGRAMA DE UMA FUNÇÃO SOBREJETORA E NÃO SOBREJETORA



Fonte: A autora (2021).

Exemplo 1: Seja $f: \mathfrak{R} \rightarrow \mathfrak{R}$ dada por $f(x) = x + 2$.

Considere $y \in \mathfrak{R}$ e perceba que:

$$f(x) = y$$

$$x + 2 = y$$

$$x = y - 2$$

E então:

$$f(x) = f(y - 2) = (y - 2) + 2 = y$$

E, portanto, f é uma função sobrejetora.

Exemplo 2: Seja $g: \mathfrak{R} \rightarrow \mathfrak{R}$ de modo que $g(x) = \sqrt{x}$.

Note que existe pelo menos um $x \in \mathfrak{R}$ que não possui um $y \in \mathfrak{R}$.

$$g(-2) = \sqrt{-2}$$

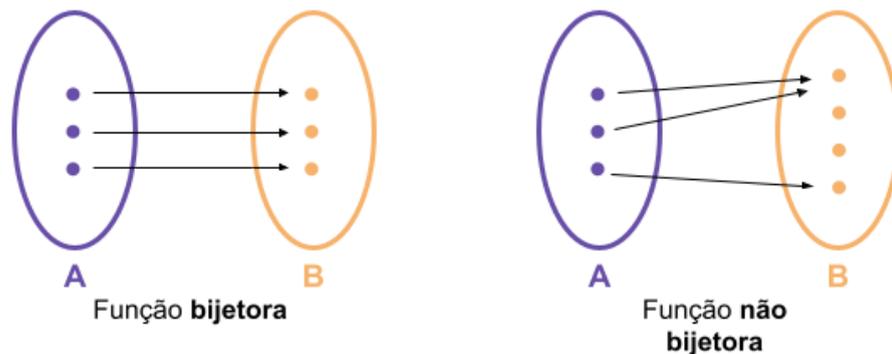
$$\sqrt{-2} \notin \mathfrak{R}$$

Deste modo, a função g não é sobrejetora.

3.1.5.3 Função bijetora ou bijetiva

Definição: Seja $f: A \rightarrow B$ uma função. Diz-se que f é uma função bijetora se, e somente se, a função f for injetora e sobrejetora, simultaneamente.

FIGURA 14: DIAGRAMA DE UMA FUNÇÃO BIJETORA E NÃO BIJETORA



Fonte: A autora (2021).

Exemplo 1: Seja $f: \mathfrak{R} \rightarrow \mathfrak{R}$ dada por $f(x) = 5x$.

I. Note que f é injetora, pois para quaisquer $x_1, x_2 \in \mathfrak{R}$ com

$f(x_1) = f(x_2)$ obtém-se:

$$f(x_1) = f(x_2)$$

$$5x_1 = 5x_2$$

$$x_1 = x_2$$

Logo, $x_1 = x_2$.

- II. Note que f é sobrejetora, pois para quaisquer $y \in \mathfrak{R}$ com existe $x = \frac{y}{3}$ de modo que $f(x) = y$.

Portanto, f é uma função bijetora.

Exemplo 2: Seja $g: \mathfrak{R} \rightarrow \mathfrak{R}$ dada por $g(x) = x^2 + 3x - 4$.

Perceba que g não é bijetora, pois existem $x_1, x_2 \in \mathfrak{R}$ de modo que $g(x_1) = g(x_2)$ e $x_1 \neq x_2$.

Considere $x_1 = 1$ e $x_2 = -4$:

$$g(x_1) = g(1) = 1^2 + 3 \cdot 1 - 4 = 0$$

$$g(x_2) = g(-4) = (-4)^2 + 3 \cdot (-4) - 4 = 0$$

Portanto, g não é uma função bijetora.

3.1.6 Função Par e Função Ímpar

De uma maneira mais compreensiva, uma função é par se os elementos simétricos do domínio possuem a mesma imagem e uma função é ímpar se os elementos simétricos do domínio possuem imagens simétricas. Mas, deve-se levar em conta que existem funções que não são par e nem ímpar.

Definição: Seja $f: A \rightarrow B$ uma função. Diz-se que:

- I. f é uma função par se, e somente se, para todo $x \in A$ tem-se que $f(x) = f(-x)$.
- II. f é uma função ímpar se, e somente se, para todo $x \in A$ tem-se que $f(-x) = -f(x)$.

Exemplo 1: Seja $f: \mathfrak{R} \rightarrow \mathfrak{R}$ dada por $f(x) = 2x$.

Considerando $x \in \mathfrak{R}$, note que:

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

$$f(-x) = -f(x)$$

Perceba que f é uma função ímpar.

Exemplo 2: Seja $g: \mathfrak{R} \rightarrow \mathfrak{R}$ dada por $g(x) = x^2 - 1$.

Tome $x \in \mathfrak{R}$ e observe que:

$$g(-x) = (-x)^2 - 1 = x^2 - 1 = g(x)$$

$$g(-x) = g(x)$$

Deste modo, g é uma função par.

Exemplo 3: Seja $h: \mathfrak{R} \rightarrow \mathfrak{R}$ dada por $h(x) = x^2 - 5x + 6$.

Considerando $x \in \mathfrak{R}$, tem-se que:

$$h(-x) = (-x)^2 - 5(-x) + 6 = x^2 + 5x + 6$$

$$h(-x) \neq h(x)$$

$$h(-x) \neq -h(x)$$

Portanto, a função h não é uma função par e nem ímpar.

3.1.7 Composição de Funções

Em outros termos, composição de função significa aplicar a x a função g , obtendo-se $g(x)$ e, em seguida, aplicar a $g(x)$ a função f , obtendo-se $f(g(x))$.

Definição: Sejam $f: A \rightarrow B$ e $g: C \rightarrow D$ funções de modo que $Im_f \subset D_g$. Diz-se que $f \circ g: A \rightarrow D$ é uma função composta de f com g quando associa cada $x \in A$ com $f(g(x)) \in D$.

Em outra notação:

$$f \circ g = \{\forall x \in A \mid f(g(x)) \in D\}$$

Exemplo 1: Sejam $f: \mathfrak{R} \rightarrow \mathfrak{R}$ e $g: \mathfrak{R} \rightarrow \mathfrak{R}$ dadas por $f(x) = 2x + 1$ e $g(x) = x^2$.

Note que $Im_g = D_f$, ou seja, $f \circ g: \mathfrak{R} \rightarrow \mathfrak{R}$. E então:

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) = f(x^2) = 2(x^2) + 1 = 2x^2 + 1$$

E como $Im_f = D_g$, ou seja, $g \circ f: \mathfrak{R} \rightarrow \mathfrak{R}$. Logo:

$$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = g(2x + 1) = (2x + 1)^2 = 4x^2 + 4x + 1$$

Observe, através do exemplo desse exemplo que a composição de funções não é comutativa, ou seja, percebe-se que $(f \circ g)(x) \neq (g \circ f)(x)$. O exemplo a seguir também mostra esse resultado.

Exemplo 2: Sejam $g: \mathfrak{R} \rightarrow \mathfrak{R}$ e $h: \mathfrak{R} \rightarrow \mathfrak{R}$ dadas por $g(x) = x^2 + 1$ e $h(x) = 2x - 6$.

Note que $Im_h \subset D_g$, ou seja, $g \circ h: \mathfrak{R} \rightarrow \mathfrak{R}$. E então:

$$(g \circ h)(x) = g(h(x)) = g(2x - 6) = (2x - 6)^2 + 1 = 4x^2 - 24x + 37$$

E como $Im_g \subset D_h$, ou seja, $h \circ g: \mathfrak{R} \rightarrow \mathfrak{R}$. Logo:

$$(h \circ g)(x) = h(g(x)) = h(x^2 + 1) = 2(x^2 + 1) - 6 = 2x^2 - 4$$

Pelo exposto, $(g \circ h)(x) \neq (h \circ g)(x)$.

3.1.8 Função Inversa

A função inversa, que pode ser denotada por f^{-1} , tem como principal objetivo “reverter” o que “foi feito” pela função f . Para que isso aconteça, cada elemento da imagem de f deve ser a transformação de um único elemento do domínio.

Definição: Seja $f: A \rightarrow B$ uma função. Diz-se que g é uma função inversa se existe $g: B \rightarrow A$ de modo que, para todo $x \in B$ temos $(f \circ g)(x) = x$ e para todo $x \in A$ temos $(g \circ f)(x) = x$.

Teorema: Seja $f: A \rightarrow B$ uma função. Se f é uma função bijetora então existe $g: B \rightarrow A$, sendo g a função inversa de f .

Demonstração: (\rightarrow) Suponha que f é bijetora e tome g como relação inversa de f tal que $g = \{(y, x) \in B \times A \mid (x, y) \in f\}$.

Seja g a relação inversa de f de modo que $g = \{(y, x) \in B \times A \mid (x, y) \in f\}$.

- I. Seja $y \in B$ qualquer. Como, por hipótese, f é uma função bijetora, sabe-se que f também é sobrejetora. Por definição, existe $x \in A$ tal que $f(x) = y$, e em outras palavras, $(x, y) \in f$. Assim, pela relação g , tem-se que $(y, x) \in g$ e, portanto, todo $y \in CD_f$ está relacionado com algum $x \in D_f$.
- II. Seja $y \in B$ e suponha que y possua duas imagens $x_1, x_2 \in A$, ou seja, pela relação g : $(y, x_1), (y, x_2) \in g$. Da mesma maneira, $(x_1, y), (x_2, y) \in f$ e então $f(x_1) = y = f(x_2)$. Como, por hipótese, f é uma função bijetora, sabe-se que ela também é injetora, ou seja, $x_1 = x_2$. Portanto, todo $y \in B$ está relacionado com um único $x \in A$.

Pelo exposto, g é uma função e é a inversa da função f .

(\leftarrow) Suponha que existe a função inversa de f , denotada por g .

- I. Sejam $x_1, x_2 \in A$ de modo que $f(x_1) = f(x_2) = y$. Disso, segue que $(x_1, y), (x_2, y) \in f$. Assim, por definição de função inversa, $(y, x_1), (y, x_2) \in g$. Por fim, como g é uma função, deve-se ter $x_1 = x_2$. Logo, f é uma função injetora.
- II. Seja $y \in B$. Por g ser função, existe $x \in A$ único de modo que $(y, x) \in g$. Desse modo, $(x, y) \in f$ e pode-se considerar que existe $x \in A$ tal que $f(x) = y$. Portanto, f é uma função sobrejetora.

Pelo exposto em (I) e (II) e por definição de função bijetora, tem-se que f é uma função bijetora.

Exemplo 1: Seja $f: \mathfrak{R} \rightarrow \mathfrak{R}$ uma função bijetora dada por $f(x) = 5x$.

Como a função f é bijetora, ela admite inversa. Assim:

$$\begin{aligned} y = f(x) &\Leftrightarrow x = f^{-1}(y) \\ y &= 5x \\ x &= \frac{y}{5} = f^{-1}(y) \end{aligned}$$

Logo, a função inversa de f é a função $f^{-1}: \mathfrak{R} \rightarrow \mathfrak{R}$ tal que $f^{-1}(y) = \frac{y}{5}$.

Exemplo 2: Seja $g: \mathfrak{R} \rightarrow \mathfrak{R}$ dada por $g(x) = x^2 + 3x - 4$.

Perceba que g não é bijetora, pois existem $x_1, x_2 \in \mathfrak{R}$ de modo que $g(x_1) = g(x_2)$ e $x_1 \neq x_2$.

Portanto, g não possui função inversa.

3.2 A história das tecnologias na educação

Nos dias de hoje é raro encontrar alguém que não esteja conectado à internet. Bilhões de pesquisas são realizadas em um único dia e as pessoas utilizam a internet por inúmeras tecnologias diferentes, seja em seus smartphones, para encontrar o menor trajeto possível até a escola do seu filho, ou em seus computadores, para acessar a aula on-line que o professor está ministrando. Mas, as tecnologias em si não estão resumidas apenas à internet e aos smartphones que estamos habituados a utilizar, assim como a tecnologia na educação não está resumida apenas a utilização de um computador para a criação de slides.

Da mesma maneira que qualquer outra coisa, as tecnologias na educação variam conforme o tempo passa e a história da tecnologia na educação começa, mesmo não parecendo, em 30.000 anos a.C., com o homem das cavernas e os desenhos rupestres (criações artísticas feitas em rochas durante a Pré-História), que retratavam mensagens, contos e outros princípios da época (CORRÊA, 2014). Com efeito, as pinturas rupestres não apresentavam e nem seguiam uma ordem da qual já estamos habituados a utilizar, mas através delas, figuras foram associadas a palavras e, posteriormente, a valores fonéticos, chegando no alfabeto por meio “da decomposição de palavras e sons simples” (ALMEIDA, 2015, p. 229).

Até hoje, nas sociedades tribais, as crianças aprendem imitando os adultos sem que haja a necessidade de uma pessoa específica para ser o mediador. No antigo Egito, somente os mais abastados estudavam e aprendiam sobre Alquimia, Astrologia, Geografia, Geometria, Matemática e Medicina (CORRÊA, 2014, p. i).

Milênios de anos depois, em 510 a.C., a família costumava conduzir seus filhos às escolas para dedicar-se aos estudos com mestres da Academia de Pitágoras, onde a transferência de conteúdos era realizada de forma oral (CORRÊA, 2014). Posteriormente, em 105. d.C., o surgimento do papel, material feito na China e que tanto agregou na vida das pessoas e é utilizado até hoje em todo o mundo, traz consigo uma grande revolução no ensino. Mesmo já sendo “[...] usado no Egito, há milênios, na forma de papiro e pergaminho” (CORRÊA, 2014, p. i), o papel trouxe consigo a possibilidade de escrita, grande feito na história, pois opiniões, percepções e filosofias podiam ser compartilhadas em manuscritos (livros escritos à mão em 382 d.C.).

Até então, os manuscritos eram de pessoas com mais dinheiro, mas em 1450 com a prensa móvel de Gutenberg, o alcance dos conteúdos aumenta ainda mais, colocando quase que um ponto final nos manuscritos, pois os livros começaram a ser fabricados em grandes quantidades e distribuídos em diferentes mãos. “Este novo modo eficiente de multiplicar e reproduzir textos tornou a palavra escrita - e um de seus veículos, o livro - onipresente” (SINDERSKI, 2016, p. 19).

De 1600 a 1800 anos, a educação pública conta com a utilização do quadro negro e dos livros didáticos. O surgimento da educação pública ocorreu por volta de 1717, na Prússia, e ela era, e ainda é, com algumas mudanças, obrigatória para crianças entre 5 e 12 anos (SERENNA, 2018), com o intuito de, assim como os livros, formar soldados e autoridades.

Alguns autores apontam que a história do livro didático começa no século XIX, e de acordo com Bairro (2009), ele era um material que suplementava os ideais e valores que não estavam presentes na Bíblia.

No século XIX, o livro didático surgiu como um adicional à Bíblia, até então, o único livro aceito pelas comunidades e usado nas escolas. Somente por volta de 1847, os livros didáticos passaram a assumir um papel de grande importância na aprendizagem e na política educacional. Os primeiros livros didáticos, escritos sobretudo para os alunos das escolas de elite, procuram complementar os ensinamentos não disponíveis nos Livros Sagrados. (OLIVEIRA et al, 1984, p. 26).

Mas também existe um outro ponto de vista, uma vez que outros autores apontam que o livro didático estava incluído na cultura escolar em todos os momentos (BAIRRO, 2009).

Sua origem está na cultura escolar, mesmo antes da invenção da imprensa no final do século XV. Na época em que os livros eram raros, os próprios estudantes universitários europeus produziam seus cadernos de textos. Com a imprensa, os livros tornaram-se os primeiros produtos feitos em série e, ao longo do tempo a concepção do livro como “fiel depositário das verdades científicas universais” foi se solidificando (GATTI JÚNIOR, 2004, p.36).

O quadro-negro, por outro lado, hospeda-se nas instituições de ensino no final do século XIX, de acordo com Bastos (2008). Dentre suas inúmeras funções, um dos maiores proveitos do quadro-negro nas escolas era a viabilidade de o

professor conseguir instruir a prática da oral e escrita, ao mesmo tempo, uma vez que ele foi, e ainda é, um dos meios pelos quais os alunos conseguem inteirar-se do alfabeto e escrever/reproduzir as consoantes e vogais, ainda de acordo com Bastos (2008). Por fim, ele começa a se tornar um material necessário nas salas de aula, assim como outros materiais, no “período em que consolidam-se os sistemas públicos de instrução elementar e, paralelamente, crescem as exigências de um mínimo de mobiliário e material escolar” (BASTOS, 2008, p. 136).

Cientistas e inventores das épocas, investigavam e criavam incessantemente, dispositivos para projetar imagens em movimento (CASTRO; JUNIOR; NUNES, 2018), e foi de 1910 a 1940, na chamada era audiovisual, que surgiram inovações como o rádio, que é um meio utilizado para acessar informações puramente sonoras, e o projetor de tiras de filmes, que projetava pequenas figuras desenhadas em fita transparente, que ao passar dos anos acabou sendo substituído pelo retroprojetor, aparelho em que o professor era capaz de escrever na folha e o aluno observar na projeção (CORRÊA, 2014).

Audiovisual deriva do latim *audire* (ouvir) e *videre* (ver). Nota-se que não está presente o termo *movere*, que significa movimento, abrindo assim uma fresta invertida, que faz olhar para trás e, quem sabe, legitimar outra experiência, tida como mal sucedida, como de fato o nascedouro do audiovisual tal qual sua etimologia (CASTRO; JUNIOR; NUNES, 2018, p. 213).

Apesar de não conter imagens, o rádio consegue compensar essa falta através de conversas entre locutores e ouvintes a qualquer momento e sobre quaisquer assuntos. Deste modo, o respectivo instrumento de comunicação trouxe grandes contribuições para a educação, assim como o retroprojetor, sendo seu primeiro modelo o episcópio, que era uma lanterna que projetava imagens em um quadro branco. Inicialmente utilizado apenas para a estender imagens, passou a ser uma ferramenta educacional valiosa em exposições para alguns profissionais da área da educação (VIDAL; MAIA, 2010).

Já na era da informação, de 1960 a 1980, assim chamada não porque nas eras anteriores as informações não estavam presentes na sociedade (SENDOV, 1994), muito pelo contrário, a televisão e o videocassete, junto com a fita cassete, contribuíram extraordinariamente na educação. Nesse mesmo sentido, a televisão não deve ser vista apenas como um meio para reprodução de som e imagem, mas como um recurso que auxilia na exposição formal de um assunto ou no conjunto de fatos que envolve o indivíduo e sua comunidade (BECKER; FILHO, 2011).

A cultura da imagem, que explora a visão e a audição, estimula os indivíduos a se identificarem com as ideologias, posições e representações dominantes, mas também é formada por um conjunto de obras complexas que devem ser estudadas para uma maior compreensão dos processos de comunicação e da sociedade contemporânea (BECKER; FILHO, 2011, p. 492).

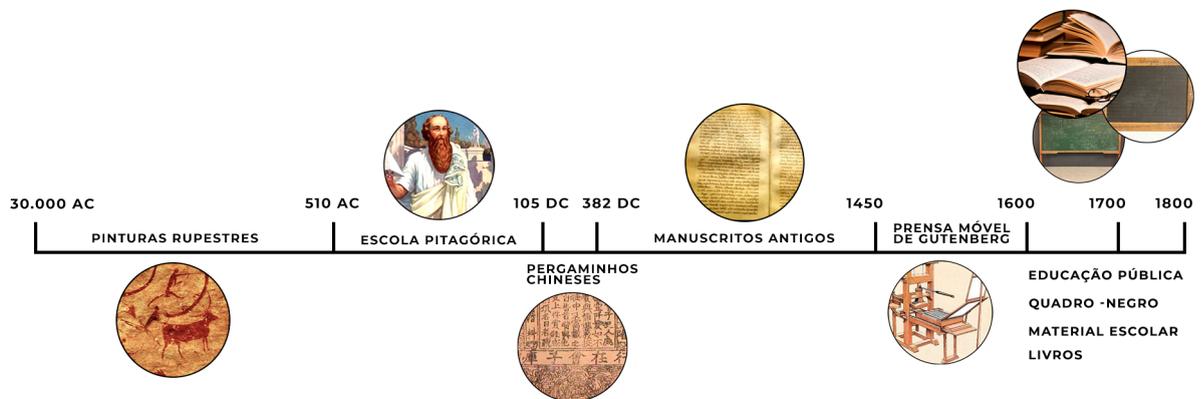
De fato, o videocassete e a fita cassete não permaneceram nas escolas por muito tempo, uma vez que o DVD chegou rapidamente ao mercado, possibilitando uma qualidade de imagem ainda maior (BOUCHER, 2008). Apesar do seu pouco tempo de fabricação, trouxeram imagens e informações benéficas para as salas de aula. Mas foi na era da informática, de 1990 a 1991, que os uso efetivo de computadores e de novas tecnologias começaram a ser utilizados em escolas, principalmente nas salas de informática, “onde geralmente os alunos freqüentam uma vez por semana, acompanhados de um monitor ou na melhor hipótese, de um estagiário de um curso superior ligado à área” (ROCHA, 2008, p. 2). Nessa mesma era, de acordo com Reis (2014), surgiu o primeiro quadro interativo, através da Smart Technologies, que é um recurso tecnológico que permite a interação entre professor e aluno.

Por fim, na Era Digital e, atualmente, na era da interatividade, a internet modificou tudo o que já existiu, conectando pessoas do mundo inteiro e possibilitando que incríveis invenções humanas sejam realizadas. Embora a tecnologia educacional tenha um enorme potencial, o cuidado quanto ao seu uso

não deve ser deixado de lado, uma vez que a tecnologia na educação não seja a solução para os problemas atuais no ensino (VOSS, 2018).

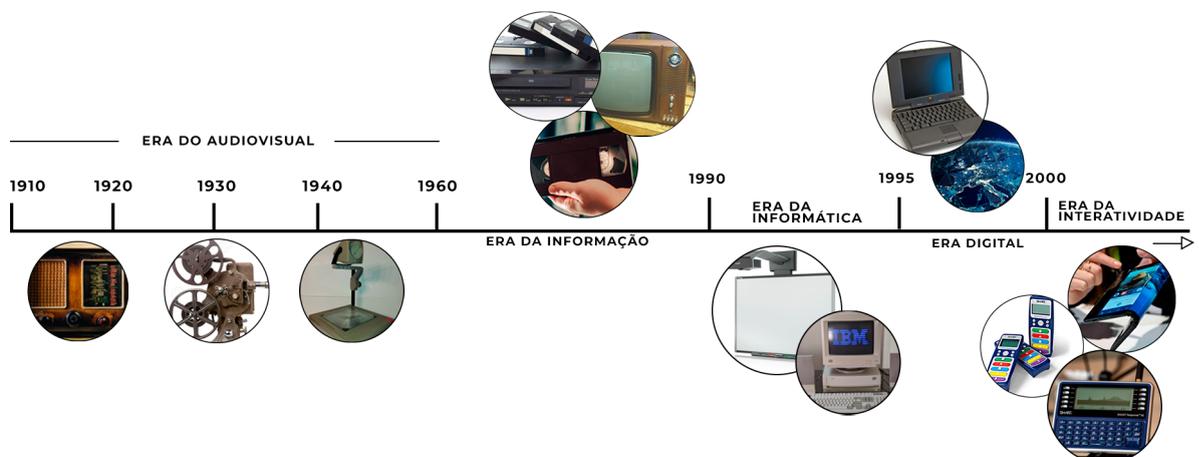
Pode ser considerada uma linha do tempo em relação à evolução das tecnologias na educação com os fatos e feitos históricos que trouxeram revoluções e evoluções dentro e fora de instituições de ensino, sendo eles os que foram citados acima e transcritos nas imagens a seguir, de acordo com Smart (2011).

FIGURA 15: LINHA DO TEMPO DA EVOLUÇÃO DAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO ATÉ 1800



Fonte: A autora (2021).

FIGURA 16: LINHA DO TEMPO DA EVOLUÇÃO DAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO ATÉ 2000



Fonte: A autora (2021).

3.3 Tecnologias na educação

Atualmente, a palavra inovação define o dia a dia das pessoas e instituições e empresas buscam por inovações constantemente. Em paralelo a essas instituições está a educação, com o objetivo de adaptar-se às ferramentas tecnológicas que, de alguma forma, podem trazer resultados significativos no processo de ensino e aprendizagem. Evidentemente, a utilização das respectivas ferramentas têm seu devido cuidado quando relacionado à educação, provocando uma necessidade de conciliar o planejamento do tema a ser estudado com a engenhosidade proposta pela ferramenta tecnológica. “Avançaremos mais se soubermos adaptar os programas previstos às necessidades dos alunos [...]”. (MORAN, 2000, p. 138).

Em certas ocasiões, o uso de recursos tecnológicos em instituições de ensino se torna um assunto delicado e polêmico, sendo apontado, em muitos casos, como ruim para os alunos devido à distração dos objetivos específicos no processo de aprendizagem escolar. Mas, isto não está correto, visto que não são as tecnologias que constroem um ser humano ou que define como o indivíduo será na sociedade, e nem são fatores decisivos na aprendizagem do aluno, de acordo com Valente (1993, p. 4):

Pensar que esse nível de exposição a algo considerado racional e frio, produzirá um ser robótico e desumano é subestimar a capacidade do ser humano. É atribuir ao ser humano a função de mero imitador da realidade que o cerca.

Após estas afirmações, é necessário esclarecer que o objetivo da utilização de ferramentas tecnológicas deve estar voltada, essencialmente, para a adaptação dos alunos e professores, respeitando o desenvolvimento de cada um no processo de ensino e aprendizagem. “Com a organização, buscamos gerenciar as divergências, os tempos, os conteúdos, os custos, estabelecemos os parâmetros fundamentais.” (MORAN, 2000, p. 138).

Ainda de acordo com Moran (2000), acreditar que uma tecnologia resolveria todos os problemas que a educação enfrenta seria acreditar em um mundo perfeito.

Se o processo de ensino e aprendizagem dependesse apenas da necessidade de um recurso tecnológico, não teríamos mais problemas diante de tanta inovação da qual já estamos habituados.

Levando em consideração que, quando uma ferramenta tecnológica não é interpretada e realizada da maneira correta, ocorre uma perda de tempo e o sacrifício de um outro possível conteúdo que poderia ter sido estudado, as ferramentas tecnológicas podem ser utilizadas como formas de incentivo educacional, não definidas como a solução para os problemas atuais nas instituições de ensino, mas que buscam aperfeiçoar o caminho de aprendizagem do aluno. E quando utilizadas de maneira apropriada e coerente, o resultado poderá ser satisfatório e, possivelmente, existiria uma eficácia pedagógica no âmbito educacional (CARDOSO, 2013).

Estudos apontam que a utilização desses recursos tecnológicos em sala de aula torna as aulas mais atrativas e também desperta uma curiosidade incomum nos alunos. Isto poderá permitir maiores transformações, contribuindo tanto para os educadores, que precisam construir suas aulas, quanto para os alunos, que contarão, possivelmente, com um melhor aproveitamento escolar (MORAN, 2000). O propósito não é transformar a sala de aula em um ambiente virtual e sim construir um caminho recíproco entre o presencial e o virtual, sendo que “O importante é aprender e não impor um padrão único de ensinar.” (MORAN, 2000, p. 141).

Diante desses fatos e com o avanço da internet e da criação de tantas ferramentas tecnológicas, é necessário o estudo e aperfeiçoamento de métodos que possibilitem vantagens na educação. No âmbito de tecnologias na educação, evidenciou-se o uso de metodologias ativas no ensino. Mas afinal, o que são essas metodologias ativas no ensino?

3.4 Metodologias Ativas no Ensino

Diante de tantos avanços tecnológicos, surge também uma necessidade de adaptações tecnológicas no processo de ensino e aprendizagem. Atualmente, os alunos possuem acesso à informação em tempo real com o auxílio da internet, ou seja, a busca e o compartilhamento de informações está cada vez mais

desobstruído. Existe uma variação de estudos que sugerem os recursos tecnológicos como um reforço significativo na área da educação, apontando-o como um veículo de informação, que pode compartilhar conteúdos específicos baseados em um planejamento didático (MORAN, 2020).

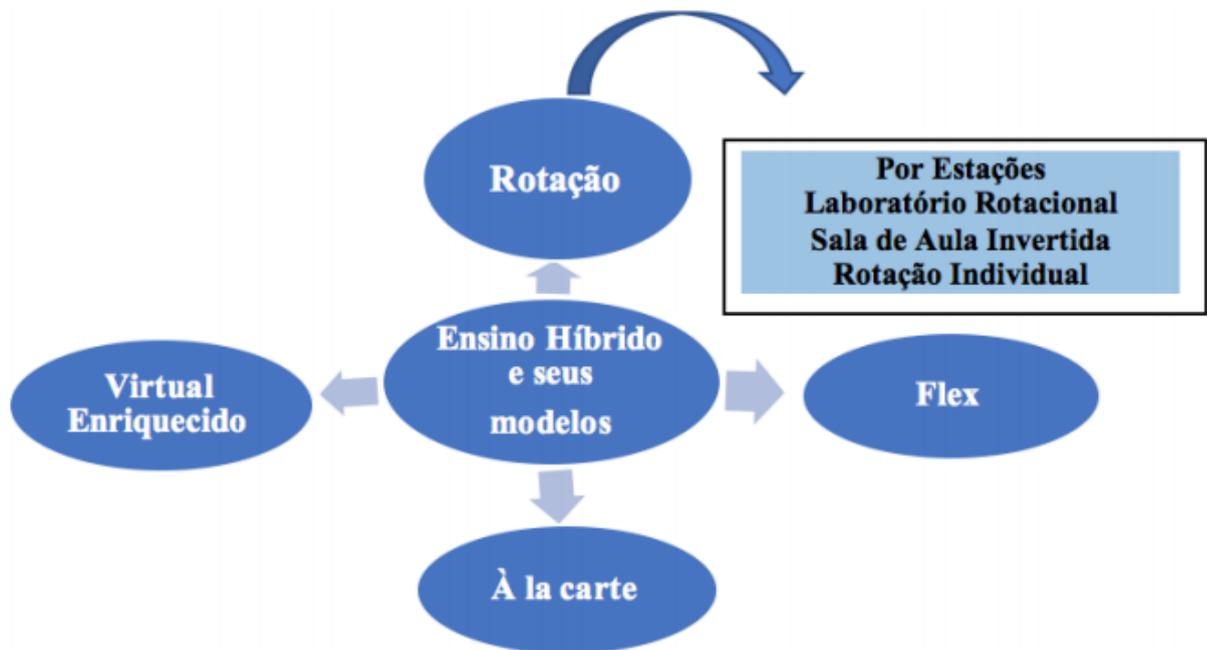
Considerando que as práticas pedagógicas atuais são baseadas em aulas expositivas, onde o professor tem o papel fundamental de ensinar e o aluno de aprender, na verdade, os alunos não estão envolvidos com a aula expositiva em todos os momentos e, por isso, “[...] os alunos devem fazer algo mais do que simplesmente ouvir” (MEYERS; JONES, 1993, em BARBOSA; MOURA, 2013, p. 55). Deste modo, as metodologias ativas são técnicas educacionais voltadas para um aprendizado autônomo, ou seja, como Richartz (2015, p. 303) explica, “[...] o aluno é o sujeito no processo de aprendizagem”.

Como nas metodologias ativas o foco é a participação do aluno, as principais vantagens que viabilizam seu uso são: a conciliação e análise dos objetos de estudo, a autonomia e o desenvolvimento de habilidades. Com essas vantagens, o aluno é capaz de formar seu próprio processo de aprendizagem em vez de apenas ouvir seu professor. Além disso e de acordo com Pereira e Silva (2018), existe uma combinação de ferramentas, estilos, e metodologias para potencializar o processo de aprendizagem do aluno, chamada de hibridismo, que se divide em quatro maneiras de aplicabilidade na área da educação, enfatizando que a utilização das respectivas maneiras pode-se fazer de maneira conjunta.

O ensino é híbrido porque somos todos aprendizes e mestres, consumidores e produtores de informação e de conhecimento. Passamos, em pouco tempo, de consumidores da grande mídia a “prosumidores” –produtores e consumidores– de múltiplas mídias, plataformas e formatos para acessar informações, publicar, publicar nossas histórias, sentimentos, reflexões e visão de mundo. Somos o que escrevemos, o que postamos, o que “curtimos”. Nisso expressamos nossa caminhada, nossos valores, visão de mundo, sonhos e limitações. (MORAN, 2013, p. 28, em PEREIRA; SILVA, 2018, p. 65).

Para explicar melhor os quatro modelos do ensino híbrido, Pereira e Silva (2018) dispõe o esquema a seguir:

FIGURA 17: MODELOS HÍBRIDOS DE APRENDIZAGEM



Fonte: Pereira; Silva (2018).

No qual, obtém-se as respectivas características, a seguir de acordo com Pereira e Silva (2018), de cada um dos modelos:

- Rotação: categorias variadas de aprendizagem onde o aluno realiza atividades em horários determinados ou com indicação do professor;
- Flex: plataforma online com professores disponíveis presencialmente para ajudar e esclarecer possíveis dúvidas;
- À la carte: o aluno determina sua rotina de estudos de acordo com suas metas e conta com o professor online para auxiliá-lo;
- Virtual enriquecido: encontros semanais no espaço físico da instituição de ensino, deixando que o aluno integre sua aprendizagem no ambiente virtual.

Enfatizando que suas diferenças não são pertinentes para o trabalho e a utilização combinada dos modelos pode ser realizada regularmente. Afinal, a intenção da instituição de ensino, que tem como principal função auxiliar o aluno no processo de aprendizagem, é encontrar métodos que estejam de acordo com a

realidade e interesse do aluno, pois “[...] a aula gira em torno dos alunos, não do professor, esse está presente unicamente para prover feedback especializado” (BERGMANN; SAMS, 2018, p. 14, em PEREIRA; SILVA, 2018, p. 67). Além disso, é imprescindível que as técnicas e modelos, que tenham papel inovador, empregados no campo de ensino sejam esquematizados e planejados. Destacando que “[...] não devemos limitar nossos processos de ensino a um único modelo, por causa da atratividade à primeira vista, porque não existe um modelo capaz de lidar com todos os tipos e estilos de aprendizagem” (REYES; RIVERA, 2016, p. 120, em PEREIRA; SILVA, 2018, p. 66).

No modelo de rotação, como mostrado na Figura 1, a alternância das atividades pode ser elaborada de quatro formas: rotação por estações, laboratório rotacional, sala de aula invertida e rotação individual. Nesse contexto, cabe apresentar detalhadamente a metodologia de sala de aula invertida (flipped classroom), a próxima sessão tem esse propósito.

3.4.1 Sala de Aula Invertida

A sala de aula invertida é uma combinação de atividades online e presencial, e difere da aula expositiva habitual por inverter a ordem da prática pedagógica. De maneira mais clara, “[...] o que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é executado em casa, e o que tradicionalmente é feito como trabalho de casa, agora é realizado em sala de aula” (BERGMANN; SAMS, 2018, p. 11).

Deste modo, a sala de aula invertida se torna um apoio do discernimento de teorias realizado na residência do estudante para a utilização de metodologias ativas em sala de aula. Logo, em um primeiro momento o aluno estuda os conceitos e faz uma assimilação das informações disponibilizadas nas ferramentas de ensino, preparadas pelo professor, e leva suas principais dúvidas para a sala de aula, onde ocorre a aplicação e o debate. Com efeito, em um momento anterior à aplicação do modelo de ensino e aprendizagem, é conveniente que seja realizada uma preparação do aluno para este tipo de metodologia, visto que seu uso não é algo que ele está habituado a fazer. Em vista disso e de acordo com Bergmann e Sams (2018, p. 11):

Para enfrentar essa questão, gastamos, no começo do ano, um bom tempo treinando os alunos a assistirem ao vídeo de maneira eficaz. Nós os incentivamos a desligar iPods, telefones e outras distrações enquanto assistem ao vídeo. Sugerimos que “pausem” e “retrocedam” o professor, encorajando-os a usarem sem parcimônia o botão de “pausa” para que possam anotar pontos importantes da lição.

Quando se fala sobre o modelo da sala de aula invertida, não necessariamente a utilização de vídeos é o único método de aprendizagem para o aluno nesta inversão, uma vez que ele pode-se utilizar textos, áudios, jogos e outras ferramentas de estudo em casa, e em sala de aula atividades, situações-problemas e dinâmicas complementares, propostos pelo professor, como definido por Ramal (2015) e citado por Schmitz (2016).

O método ainda é algo novo na educação, dirige-se como uma inovação no processo de ensino e aprendizagem. Além de combinar o ensino presencial e o ensino online e de transformar o aluno no protagonista do próprio aprendizado, a sala de aula invertida faz com que as instituições de ensino derrubem os muros que impedem o acesso à informação e modificam os encontros escolares, de modo que, as salas de aula sejam espaços com estratégias de aprendizagem ativa.

Por certo, o uso desse modelo de ensino e aprendizagem onde o foco deve ser o aluno (BERGMANN; SAMS, 2018), poderá conceder um tempo extra em sala de aula para que o aluno aprofunde e esclareça conteúdos já desenvolvidos em casa. Além disso, como consequência, a sala de aula invertida pode ter resultados significativos quanto ao engajamento dos alunos, decorrente do eficiente planejamento confeccionado pelo professor (SCHMITZ, 2016).

Com essa postura de notáveis potencialidades, o modelo de ensino pode ser capaz de agregar em questões que implicam novas formas de pensar e aprender, com o auxílio de dinâmicas que compreendam as aptidões individuais. Eventualmente, testes serão realizados para a comprovação de temas de estudo e, principalmente, habilidades que o aluno desenvolveu (RAMAL, 2015, em SCHMITZ, 2016). Com isso, pode-se tirar proveito e adicionar perguntas para avaliar a eficácia do processo de ensino, de modo que, quando uma certa quantidade de alunos

apresentarem questões similares, é preciso fazer uma adaptação para o aprimoramento das práticas pedagógicas (BERGMANN; SAMS, 2018).

De fato, nem todos os conteúdos podem ser aprendidos com uma ferramenta tecnológica devido a necessidade de uma prática e manuseio de objetos concretos em determinados conteúdos a serem estudados, mesmo que a ferramenta seja de última geração. Semelhantemente, a utilização de vídeos não garante o desenvolvimento do aprendizado, o que torna essencial alguém que o direcione nessa trajetória de estudos.

Mas, como apontado em Moran (2000, p. 81), “vídeo é essencialmente imagem em movimento, e muitos autores parecem concordar que existiria uma eficácia pedagógica no uso da imagem no processo educacional [...]”, e em vista disso, deve-se levar em consideração que nossos pensamentos são baseados em imagens, apesar de conter palavras, que no fundo são estruturadas compostas por imagens (DAMÁSIO, 2015, em CARDOSO, 2013). Ainda de acordo com o autor, até mesmo em matemática a utilização de imagens é imprescindível, pois são elas que norteiam as pessoas diante de problemas matemáticos. Por isso e por muitos outros motivos as imagens são tão importantes, tanto que “Educadores, comunicólogos, psicólogos e vários profissionais envolvidos com a educação e o aprendizado reforçam a ideia da eficácia da utilização do audiovisual no processo pedagógico” (CARDOSO, 2013, p. 81).

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, apontamos todo o processo metodológico realizado para concretizar a presente pesquisa. Contém o método de pesquisa, o tipo de abordagem, o objetivo da pesquisa e as técnicas de pesquisa utilizadas.

4.1 Caracterização da pesquisa

Os vídeos disponibilizados em plataformas online compartilham informações para usuários em qualquer lugar do mundo, desde que seja possível o acesso à internet, e com isso eles se tornam uma ferramenta muito presente no cotidiano das

escolas (RAABE; GIRAFFA; ORTH, 1999), principalmente na Educação à Distância (EAD). Agora que os vídeos se tornaram parte do cotidiano de inúmeros alunos e também por se tratar de uma 'imagem sem interação', a interação e o aprofundamento, entre quem está assistindo o vídeo e quem está explicando o tema em questão, se tornou um pouco mais complicado de ser realizado e, assim como os benefícios que os envolvem, o cuidado em relação à qualidade também deve existir, uma vez que, "a produção de materiais educacionais, incluindo os vídeos, atenta para princípios formais básicos quanto à clareza, distribuição harmônica dos elementos visuais e aspectos relacionados à legibilidade da escrita" (SCHNEIDER; CAETANO; RIBEIRO, 2012, p. 3) e também considerando que as evoluções tecnológicas das quais estamos vivendo atualmente, em que existe uma multiplicação de eletrônicos em geral que permitem o acesso à internet.

Das perspectivas já apontadas sobre a utilização de ferramentas tecnológicas no processo de ensino e aprendizagem, e também sobre as metodologias ativas, os vídeos têm importância fundamental nesse processo, visto que "A utilização do recurso audiovisual na educação pode servir tanto no desenvolvimento de uma consciência crítica do educando em relação ao seu contexto, quanto da sua utilização para objetivos pedagógicos específicos", de acordo com Raabe, Giraffa e Orth (1999, p. 2). Todavia, considerando as limitações que a utilização de vídeos sobrevém, há uma aspiração de que o vídeo seja responsivo, isto é, que um mapeamento da interação do estudante seja plausível. Em vista disso, a utilização de vídeo interativo foi devidamente escolhida como proposta para este respectivo trabalho.

No ensino médio, em particular no primeiro ano, de acordo com as orientações curriculares para o ensino médio da Secretaria de Educação Básica (2006), estuda-se funções e suas principais definições. E como o tema é muito importante na disciplina de matemática, tanto em escolas quanto em vestibulares, a proposta do uso de vídeos interativos como um possível aprofundamento disciplinar foi designada para o estudo de funções. Deste modo, cabe ressaltar que a proposta também pode servir como um aprofundamento para professores de matemática que desejam saber mais sobre funções ou que gostariam de utilizar em suas aulas.

Portanto, ao considerar as limitações de visualizações estáticas e a busca por avanços na compreensão e no modo de visualização dessas imagens estáticas, esta pesquisa propõe a utilização dos vídeos interativos, particularmente no estudo de funções que é um conteúdo ministrado na disciplina de matemática em escolas de Educação Básica. Para compreender essa proposta no ensino e, de acordo com a classificação de Richardson (2007), esta é uma pesquisa para resolver problemas, pois verifica as potencialidades e limitações de um método de ensino e as descreve de maneira adequada, propondo conhecimentos e soluções para o respectivo problema.

A pesquisa de natureza qualitativa é a que melhor se adequa ao trabalho proposto, pois é um estudo proveniente de pesquisas realizadas em relação à utilização de ferramentas tecnológicas, em particular, vídeos interativos, na prática escolar, uma vez que, de acordo com Poupart et al. (2008), a pesquisa qualitativa implica em um compromisso de observação de situações e comportamentos como objetivo, sem que haja influência na situação observada. Além disso, como a matemática possui suas complexidades, que às vezes pode dificultar o pensamento matemático e o exercício do raciocínio, e que a utilização desse recursos poderá ajudar no desenvolvimento dos conteúdos, conforme Valente (1993), logo, este é um projeto de pesquisa que, através do uso de recursos tecnológicos, em especial, vídeo interativo, busca incentivar o uso de tecnologias no ensino escolar como uma estratégia para melhorar o envolvimento dos alunos nas atividades de aprendizagem (BZUNECK, 2010).

Um dos objetivos da pesquisa não é ter um conteúdo extenso ou generalista, mas indicar alguns caminhos, que precisam ser levados em consideração quanto à utilização de vídeos interativos na prática escolar. Para promover o uso de uma ferramenta tecnológica que poderá agregar de inúmeras formas na sociedade atual se especificado de maneira tangível, a pesquisa possui tipologia exploratória, pois, de acordo com Raupp e Beuren (2003), “por meio do estudo exploratório, busca-se conhecer com maior profundidade o assunto, de modo a torná-lo mais claro ou construir questões importantes para a condução da pesquisa”.

Os procedimentos técnicos utilizados foram baseados em dados secundários para a sustentação da construção da pesquisa, deste modo, foi escolhido o método

de pesquisa bibliográfica que é desenvolvida a partir de material já elaborado e disponível. Os dados secundários mencionados tratam-se de documentos impressos em livros, artigos científicos, dissertações e teses que já foram trabalhadas por outros pesquisadores (GIL, 1999).

As interações criadas nos vídeos escolhidos são destinadas aos alunos da educação básica que estão no ensino médio, a saber no primeiro ano, que estão estudando funções, uma vez que funções é um conteúdo que está no currículo do respectivo ano, conforme Secretaria de Educação Básica (2006). Como mencionado anteriormente, além dos professores que buscam por um aprofundamento no tema, os vídeos também podem auxiliar alunos que entraram na faculdade recentemente e tem dificuldade nas disciplinas de cálculo ou pré-cálculo, podendo revisar o conteúdo através de vídeos. Pode haver outros tipos de públicos que não foram mencionados.

4.2 Vídeos Interativos

Como evidenciado por Bergmann e Sams (2018), há uma grande diferença entre ter uma aula sobre determinado assunto com um professor e assistir um vídeo em alguma plataforma digital sobre o mesmo assunto, pois a interação que o aluno tem com o vídeo é muito diferente da interação que o aluno tem com o professor em sala de aula, logo, na intenção de oferecer uma ferramenta tecnológica como um apoio no processo de aprendizagem dos alunos, de modo que esta respectiva ferramenta esteja ao alcance dos alunos, encontra-se como uma proposta: a utilização de vídeos interativos.

Mas, para entender melhor sobre vídeo interativo é necessário compreender as principais características de Hipertexto/Hipervídeo. Sendo assim, Hipertexto são textos de escrita não sequencial que se ramificam e permitem que o leitor faça escolhas em uma tela interativa, ou seja, trata-se de uma série de blocos de texto conectados por links que oferecem ao leitor diferentes caminhos, como definido por Nelson (1974) em Moraes et al. (2012).

Os vídeos interativos estão diretamente ligados ao conceito de hipertexto, uma vez que ambos tenham uma relação direta do usuário com o objeto em

exibição, favorecendo as seleções, mesmo que com ações diferentes. Além disso, o recurso tem como propósito organizar, conduzir e armazenar dados, e também de permitir a criação de diversas formas de interação entre o usuário e os elementos do vídeo. Assim, a modificação de objetos ou escolhas feitas pelo usuário, muito mais do que somente alternar possibilidades, pode servir para o desenvolvimento de situações que irão fazer sentido para o usuário, pois as motivações de escolha são pessoais (MORAN, 2000).

Do mesmo modo, Hipervídeos permitem o acesso à informação por trajetórias distintas, uma vez que:

Hypervídeos são mídias baseadas em audiovisual que podem ser acessados de forma interativa, através de links que redirecionam o usuário para diferentes pontos da narrativa audiovisual, para outros produtos audiovisuais, ou até mesmo para mídias de outra natureza (textos, imagens, sons). Também pode apresentar outras funções de interatividade, como anotações e feedback informativo. (CHAMBELL; GUIMARÃES, 2002, em ALMEIDA; ULBRICHT, 2014, p. 19).

Com base nessas afirmações e como afirmado em Santos (2011), vídeo interativo pode ser classificado como um hipervídeo/hipertexto, já que são vídeos criados com a intenção de fazer com que o usuário tenha uma “participação”, ou seja, têm como principal função transformar, de maneira imediata, as escolhas que são feitas pelo usuário em ações, no próprio vídeo e realizadas sobre ele. E ainda em concordância com o autor, a interação encontrada nos vídeos “[...] é a ação que permite a possibilidade de: ver outros pontos de vista de uma mesma narrativa; alterar rumos da mesma; receber ou enviar conteúdos complementares à obra” (SANTOS, 2011, p. 4).

Em um vídeo interativo, o usuário será capaz de diminuir ou aumentar a velocidade de exibição, congelar a tela, regredir ou adiantar o vídeo, responder questionamentos, entre outros atributos, de modo que, o usuário tenha a melhor experiência possível para um bom entendimento do tema em exibição, pois poderá ser realizado um retorno em uma determinada parte do vídeo, onde não tenha sido compreendido corretamente o assunto em exibição.

Com a possibilidade de caminhos diferentes que o usuário poderá escolher, o vídeo interativo permite a formação de vários aspectos criativos e caberá ao criador escolher qual tipo de interação estará disponível para o usuário. Assim, o criador terá uma flexibilidade dentro das suas próprias restrições.

Em uma mesma perspectiva, o vídeo interativo poderá trazer benefícios no processo de aprendizagem semelhantes aos que a comunicação virtual permite, sendo alguns desses benefícios citados por Moran (2000, p. 142), mas evidenciando principalmente um deles, que é “[...] a adaptação a ritmos diferentes dos alunos”.

Diante destes fatos, pode-se realmente aprender algum conteúdo e/ou desenvolver alguma habilidade a partir da utilização de vídeo interativo? E quais fatores são levados em consideração para haver um uso eficiente desses vídeos interativos?

4.2.1 Benefícios e limitações do uso de vídeos interativos

Os vídeos e seus conteúdos podem ser utilizados de inúmeras maneiras no aprendizado dinâmico que uma aula de matemática pode oferecer ao aluno (MOTA, 2019), uma vez que as imagens e os sons dos vídeos podem despertar conceitos já estudados e auxiliar no processo de aprendizagem do aluno (Moran, 1995). Ainda de acordo com o autor:

O vídeo é sensorial visual, linguagem falada, linguagem musical e escrita. Linguagens que interagem superpostas, interligadas somadas, não separadas. Daí sua força. Somos atingidos por todos os sentidos e de todas as maneiras. O vídeo nos seduz, informa, entretém, projeta em outras realidades (no imaginário), em outros tempos e espaços. (MORÁN, 1995, p. 28)

Considerando os benefícios que os vídeos interativos promovem em sala de aula, assim como grande parte das tecnologias, instruções referente a sua utilização, criação e planejamento são necessárias para que o uso da ferramenta seja realizado da melhor maneira possível para o professor e para os alunos (MOTA, 2019), uma vez que, de acordo com Mota (2019, p. 26), “Um grande número de

professores, ainda hoje, apresentam dificuldades quando se trata do uso de tecnologias em sala de aula”.

Em relação aos professores, a formação continuada de professores ou workshops disponibilizados pelas instituições de ensino podem ser apoios consideráveis (MOTA, 2019), pois oferecem as informações que os professores precisam para a utilização da ferramenta tecnológica a ser utilizada e a partir disso poderão ser obtidos os melhores resultados em relação a eficácia da ferramenta no ensino.

Dentre seus benefícios, o alcance que um vídeo pode ter é numeroso, pois é uma tecnologia que pode ser compartilhada por meio de várias plataformas virtuais que são utilizadas diariamente (OECHSLER, 2015) e como o acesso à internet vem aumentando ao decorrer dos anos (BECKER; GAMBARO; FILHO, 2015), a tendência é que a audiência de vídeos aumente cada vez mais, visto que plataformas de vídeos possuem uma audiência maior do que outros meios de comunicação, como a televisão, por exemplo.

Como existe um interesse e uma busca, por parte dos alunos, de vídeos “para estudar determinados assuntos abordados em sala de aula” (BORBA; OECHSLER; DOMINGUES, 2016, p. 7), nota-se que o máximo de ações que o usuário é capaz de realizar em um vídeo são as de pausar, reproduzir, acelerar e pular para alguma outra parte do vídeo. Agora, com a utilização de vídeos interativos, que é uma tecnologia recente e nem todos têm conhecimento dos seus benefícios (MOTA, 2019), o usuário poderá responder perguntas, decidir quais serão os próximos quadros do vídeo de forma natural e de acordo com as suas preferências, além de determinar a sequência do conteúdo (OLIVEIRA; PAINES, 2020).

De acordo com Oliveira, Casagrande e Galerani (2016), para fazer o uso de vídeos interativos dentro e fora de sala de aula, é necessário que nas instituições de ensino haja internet, computadores ou celulares, e outros dispositivos eletrônicos, mas nem todas as escolas possuem essas ferramentas para transmissão de vídeos interativos em sala de aula.

Além disso, existem outras dificuldades para utilização dessas ferramentas nas escolas. Alguns professores se sentem inseguros para usar vídeos interativos em sala de aula, como por exemplo, sentem que estão gastando um tempo que

poderia estar sendo utilizado para explicação de um conteúdo da disciplina ou se o vídeo realmente é indicado para o tema em estudo (KENSKI, 2007, apud OLIVEIRA; CASAGRANDE; GALERANI, 2016).

Apesar disso, a palavra interação, de imediato, representa um dos diferenciais que os vídeos interativos podem oferecer quando trata-se de envolvimento com os usuários. Essas interações podem trazer melhorias quanto a experiência que o usuário têm com o vídeo ou com o conteúdo transmitido pelo vídeo (OLIVEIRA; PAINES, 2020), uma vez que a interação do usuário, por si só, é uma manifestação de suas preferências e pode ser criado um conteúdo ainda mais alinhado com as suas expectativas e ambições.

Assim, como as interações dos usuários podem ser armazenadas e se tornarem um conjunto de dados, sua utilização não se restringe apenas à criação de novos vídeos interativos, mas também à elaboração de materiais personalizados para o usuário e proporcionar um maior entendimento de conceitos (OLIVEIRA; CASAGRANDE; GALERANI, 2016).

Os vídeos escolhidos ou criados pelos professores precisam estar ligados aos conteúdos expostos, assim como a interação criada no vídeo também precisa ter uma lógica voltada para o desenvolvimento do conteúdo encontrado no vídeo, como um aprofundamento do tema estudado (BORBA; OECHSLER; DOMINGUES, 2016).

O autor Mota (2019) destaca que nenhum vídeo é capaz de transmitir o importante papel que um professor têm em sala de aula e o que é capaz de fazer para explicar determinado conteúdo. O professor em sala de aula é flexível e consegue abranger muitos outros tópicos do tema que está sendo abordado em sala de aula, diferente do vídeo que possui apenas o conteúdo que ali está gravado. Mesmo que o vídeo seja interativo, ele poderá “[...] auxiliá-lo na prática pedagógica em busca de uma melhora no desenvolvimento e planejamento de suas aulas” (MOTA, 2019, p. 25).

Além das limitações citadas, também existem outras situações que envolvem a utilização de vídeos, incluindo vídeos interativos. Situações essas citadas pelo autor Mota (2019), como quando o professor abusa na utilização de vídeos nas aulas e isso tira o foco principal da utilidade que os vídeos interativos possuem,

chamado pelo autor de “vídeo-deslumbrado”, e sugere que esse “uso exagerado do vídeo diminui a sua eficácia e empobrece as aulas” (MOTA, 2019, p. 23).

Em contrapartida, quando utilizado da maneira correta, o usuário se torna um criador do material com o qual está interagindo, pensando nos rumos que o vídeo interativo pode tomar e então, quando utilizados e selecionados de maneira adequada em sala de aula, os vídeos interativos, que são uma tecnologia, “podem proporcionar aos alunos uma nova maneira de aprender e ao professor uma maneira mais eficiente de ensinar” (OLIVEIRA; CASAGRANDE; GALERANI, 2016).

4.2.2 Ferramenta escolhida

Existem diversas plataformas disponíveis na internet para criar um vídeo interativo, sendo algumas delas listadas a seguir, com as suas principais características, de acordo com o site Educatech (VARELA, 2018):

- Edpuzzle: o pacote básico da plataforma é gratuito; os vídeos interativos podem ser criados de maneira online, utilizando os próprios vídeos ou vídeos hospedados na internet; permite uma integração com algumas plataformas virtuais de ensino, como o Moodle, Google Classroom e outras plataformas;
- Timelinely: plataforma gratuita ainda na versão Beta que, através dos links de vídeos hospedados no Youtube, permite que o usuário crie algumas interações;
- Thinglink: plataforma gratuita para professores que permite a criação de interações em vídeos próprios ou hospedados no Youtube ou Vimeo;

Nas plataformas citadas acima e ainda de acordo com o site Educatech (VARELA, 2018), ambas permitem: adicionar perguntas e notas no vídeo, realizar a gravação de voz, cortar partes do vídeo, adicionar links, realizar votações e outros recursos. Existem outras plataformas para a criação de vídeos interativos que não foram citadas, mas citar todas as plataformas não é relevante para o respectivo trabalho.

Considerando que há várias plataformas de construção de vídeo interativo, vamos restringir nosso trabalho à exploração dos recursos encontrados na ferramenta H5P, pois ela é gratuita e de uso livre dentro do ambiente Moodle

utilizado pela UFSC (OLIVEIRA; PAINES, 2020). Além disso, a Secretaria de Educação à Distância da UFSC oferece em seu site uma lista de recursos tecnológicos para a aprendizagem, incluindo a ferramenta H5P, e também tutoriais de como utilizá-los (SECRETARIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 2022).

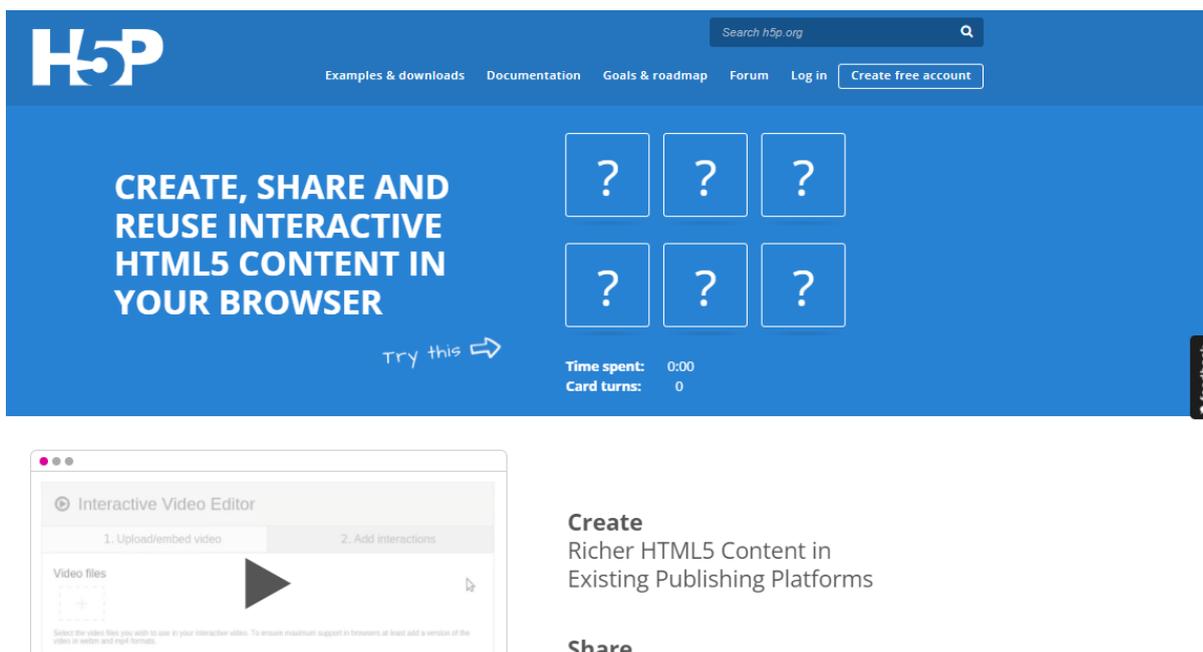
O H5P possui um ambiente de criação de conteúdos interativos simples e enriquecedor, uma vez que os conteúdos podem ser criados através do navegador de internet padrão do usuário (JOUBEL, 2022). Ela oferece desde vídeos com questões de múltipla escolha até uma mudança de cenário em função da interatividade do usuário, e de acordo com a descrição na plataforma (JOUBEL, 2022), um grande número de sites utiliza os seus recursos disponíveis para proporcionar bons conteúdos aos seus respectivos usuários.

O H5P é uma estrutura (framework) de colaboração de conteúdo gratuita e de código aberto, baseada em JavaScript. A sigla H5P, abreviação de HTML5 Package, visa facilitar a criação, compartilhamento e reutilização de conteúdo interativo em HTML5. Os conteúdos gerados têm suas potencialidades para as atividades de ensino. (OLIVEIRA; PAINES, 2020, p. 7)

Os vídeos podem ser aperfeiçoados de várias maneiras diferentes com os meios encontrados na ferramenta H5P, sendo os principais, como mencionado no site da ferramenta H5P (JOUBEL, 2022): perguntas de múltipla escolha e de texto livre; deslocamento da posição das perguntas e do texto; resumos interativos; marcação de palavras; imagens; textos e links.

Muitos vídeos interativos e demais conteúdos já foram desenvolvidos com a utilização da respectiva ferramenta e alguns são encontrados em seu site principal (JOUBEL, 2022). Além disso, “Os aplicativos e tipos de conteúdo do H5P funcionam da mesma maneira em todos os sites compatíveis” (OLIVEIRA; PAINES, 2020, p. 8) e, atualmente, as plataformas Drupal, WordPress, Tiki e Moodle são algumas das plataformas que suportam o H5P.

FIGURA 18: O SITE H5P



Fonte: A autora (2022).

Devido a pandemia do covid-19, o ensino remoto e os ambientes virtuais de aprendizagem ganharam ainda mais atenção. Professores, que pouco utilizavam computadores, estavam gravando vídeos contendo assuntos abordados em sala de aula para as suas turmas, pois há uma grande lista de softwares educacionais que são muito utilizados hoje em dia como um suporte para práticas educacionais no ensino à distância (MOTA, 2019). Assim, o cuidado com a plataforma utilizada, com a qualidade das gravações, com o áudio e a imagem, com o plano de internet utilizado e com outras ferramentas tecnológicas que envolvem uma aula virtual, são coisas que se tornaram parte do cotidiano de alguns professores.

Deste modo, a utilização de vídeos interativos no ensino se tornou algo a mais nas aulas, por carregar consigo algo a mais do que somente visualização de vídeos, tanto virtuais quanto presenciais, e como a H5P está constantemente realizando melhorias, seu uso poderá permitir a criação de conteúdos diferentes dos habituais e ainda mais cativante (OLIVEIRA; PAINES, 2020).

Para a Educação a Distância (EaD), o potencial dos tipos de conteúdo disponíveis da ferramenta H5P enriquecem docentes e produtores de conteúdo, na elaboração rápida e versátil de materiais

para implementação em Ambientes Virtuais de Ensino-Aprendizagem. (OLIVEIRA; PAINES, 2020, p. 9)

Ainda de acordo com o autor Oliveira e Paines (2020), além das vantagens da utilização de vídeos interativos, há também uma lista de outras vantagens que a utilização da ferramenta H5P junto com o Moodle agrega aos vídeos. A simplicidade em customizar o conteúdo e os relatórios que a ferramenta disponibiliza para o professor/usuário são alguns dos exemplos, uma vez que o criador do conteúdo não tem “[...] a necessidade de domínio de conhecimentos de programação” (OLIVEIRA; PAINES, 2020, p. 11).

Com a utilização do H5P inúmeras interações podem ser adicionadas em um vídeo e pode-se obter uma variação de dados de quem o está assistindo, as funcionalidades utilizadas são editadas em navegadores padrões dos criadores, sem a necessidade de instalações de outros softwares (OLIVEIRA; PAINES, 2020).

Além de ser uma ferramenta de criação de conteúdo sofisticado, o H5P permite importar e exportar arquivos H5P para reutilização e compartilhamento efetivos de conteúdo. As interações e pontuações do usuário são rastreadas usando o xAPI, e as notas podem estar disponíveis no Quadro de Notas do Moodle, se assim for configurado (OLIVEIRA; PAINES, 2020, p. 9)

Nesse contexto, percebe-se o grande potencial do uso dessa ferramenta com vistas ao ensino. Em especial, é de nosso interesse, entender como essas funcionalidades podem ser melhor aproveitadas no processo de ensino e aprendizagem de matemática, tanto por alunos, quanto professores. A seguir, buscaremos essas conexões detalhando e relacionando esses mecanismos aos procedimentos de ensino de matemática.

4.2.3 Escolha e criação de um vídeo

Como já mencionado e de acordo com Borba, Oechsler e Domingues (2016), os vídeos interativos, assim como qualquer outra ferramenta tecnológica, precisam estar de acordo com o conteúdo que os alunos estão estudando para que a

ferramenta alcance os seus objetivos didáticos. Para que o conteúdo do vídeo e as interações nele não sejam inconsistentes com a turma, é necessário que o professor compreenda, razoavelmente, quais são os critérios para a escolha de um vídeo ou para a gravação do mesmo, ambos com fins didáticos, e como é elaborada as interações em um vídeo nas plataformas escolhidas (SPANHOL; SPANHOL, 2009).

Quando se trata da gravação de um vídeo, é necessário uma precaução com alguns aspectos do vídeo antes de criar a interação. Ainda de acordo com Borba, Oechsler e Domingues (2016), os recursos audiovisuais, o roteiro de gravação, os materiais utilizados, o cenário, o formato do arquivo, as edições e outros artifícios que compõem a gravação de um vídeo, precisam passar por uma análise e serem estudados pelo professor antes de ser disponibilizado para a turma.

O roteiro, por exemplo, por conter as informações que serão abordadas no vídeo a ser gravado ajudará a guiar o professor na produção do mesmo, pois “Para que o professor possa aproveitar o máximo o conteúdo do vídeo como recurso auxiliar do ensino, é necessário que conheça aquilo que este recurso didático pode oferecer” (CINELLI, 2003, p. 37).

Verificar a qualidade e a funcionalidade dos materiais que serão utilizados é um dos aspectos relevantes na gravação de vídeos (SPANHOL; SPANHOL, 2009). Ao fazer o uso de slides para apresentação de um tema em um vídeo, por exemplo, é imprescindível que haja uma verificação nos erros ortográficos. Ainda de acordo com Spanhol e Spanhol (2009), do mesmo modo se faz necessário um cenário apropriado para a gravação de vídeos, além de um enquadramento adequado, uma boa iluminação e o alcance agradável do microfone.

Também é indispensável se atentar quanto ao formato que o vídeo será convertido após as edições finais, pois o Moodle não suporta todos os formatos de vídeo para a criação de vídeos interativos. A plataforma Moodle sugere que o vídeo disponha de uma versão em .webm e .mp4, para que os navegadores obtenham suporte máximo.

Como indicado anteriormente, é ideal que o vídeo esteja com uma boa resolução, com um enquadramento satisfatório, com uma boa iluminação e áudio de qualidade. Do contrário, o vídeo não atende as expectativas para que seja um bom vídeo a ser passado para os alunos (SPANHOL; SPANHOL, 2009).

Deste modo, pensando na qualidade dos vídeos que serão selecionados para a criação das interações, vale salientar que durante a escolha do vídeo, é necessário observar o conteúdo que o vídeo em análise apresenta, para que ele esteja de acordo com os objetivos didáticos estabelecidos pelo professor. Pensando nisso, o vídeo a ser escolhido precisa apresentar um conteúdo a ser estudado pela turma ou ser uma vídeo-aula, sendo que de acordo com Arroio e Giordan (2006, p. 1), uma vídeo-aula é uma modalidade que:

se mostra didaticamente eficaz quando desempenha uma função informativa exclusiva, na qual se almeja transmitir informações que precisam ser ouvidas ou visualizadas e que encontram no audiovisual o melhor meio de veiculação. Pode-se utilizá-lo como reforço da explicação prévia do professor, ou ainda como meio de avaliação eliminando a banda sonora, e atribuindo aos alunos o papel de narradores.

Quanto a escolha de vídeos, é necessário que o vídeo esteja na plataforma Youtube, pois o Moodle permite adicionar o link do vídeo desejado para criar as interações. Além disso, sugere-se que o professor “reflita e decida sobre a qualidade técnica-estética e curricular dos materiais que lhe são apresentados” (GOMES, 2008), e ainda de acordo com o autor:

Apoiando-se nas idéias de Ben-Peretz (2001), Cabero nos chama a atenção para o fato de que o professor, ao avaliar um meio de ensino, não apenas o avalia para seleção, mas para adaptação do meio aos seus alunos, pois, como sabemos, os vídeos são elaborados tendo em vista o aluno médio imaginado pelos produtores. O professor precisa assistir ao vídeo e avaliá-lo, antes de utilizá-lo em classe, para que possa optar por sua utilização ou não e preparar estratégias adequadas ao seu uso (GOMES, 2008, p. 484)

5 CONTRIBUIÇÕES DO USO DOS VÍDEOS INTERATIVOS PARA O ENSINO DE FUNÇÕES

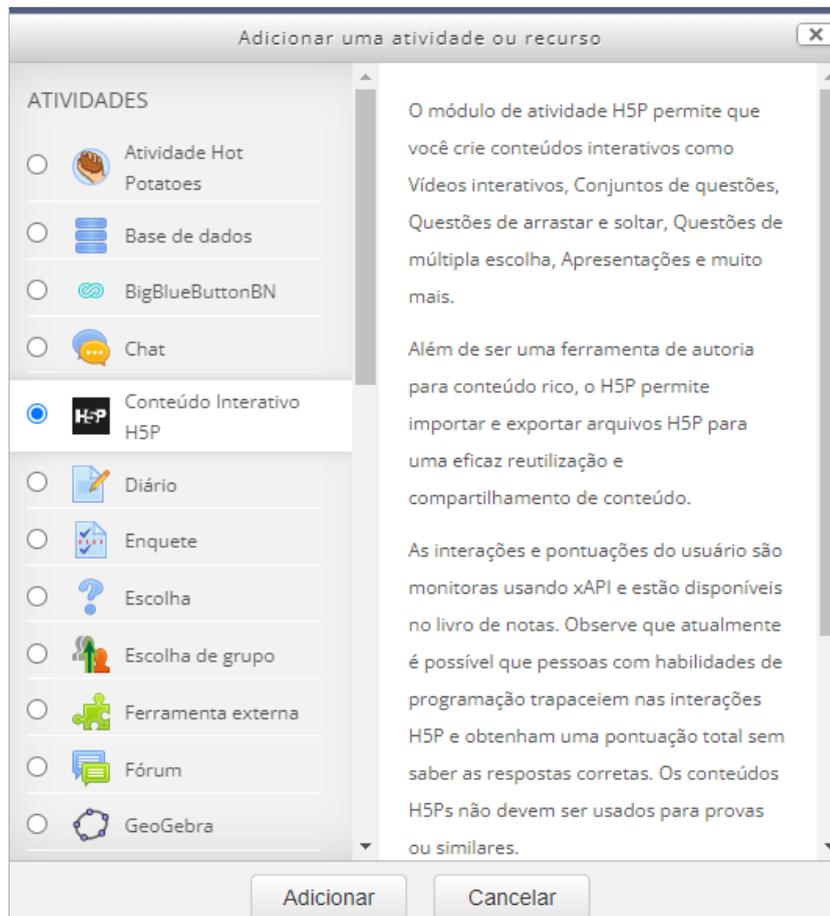
5.1 Matemática e vídeo interativo

Pretende-se evidenciar o uso da ferramenta H5P na construção de vídeos interativos com foco no ensino de matemática na educação básica, particularmente no estudo de funções. A ideia é associar cada funcionalidade, destacada anteriormente, no sentido de explorar suas potencialidades ou limitações para o uso no ensino de matemática.

Após a gravação ou escolha dos vídeos, pode-se iniciar o processo de criação das interações. Para criar as interações em um vídeo utilizando o H5P no ambiente virtual de ensino Moodle, é necessário que o criador tenha um usuário no ambiente Moodle e que o vídeo escolhido para criar a interação esteja em algum dos formatos aceitos pela plataforma.

No ambiente Moodle, na turma que o professor deseja criar e disponibilizar o vídeo interativo, é necessário ativar o modo de edição e clicar em “Adicionar uma atividade ou recurso”. Em seguida, nas atividades listadas, é necessário selecionar o item “Conteúdo Interativo H5P”, como na figura abaixo.

FIGURA 19: QUADRO PARA SELEÇÃO DO CONTEÚDO INTERATIVO



Fonte: A autora (2022).

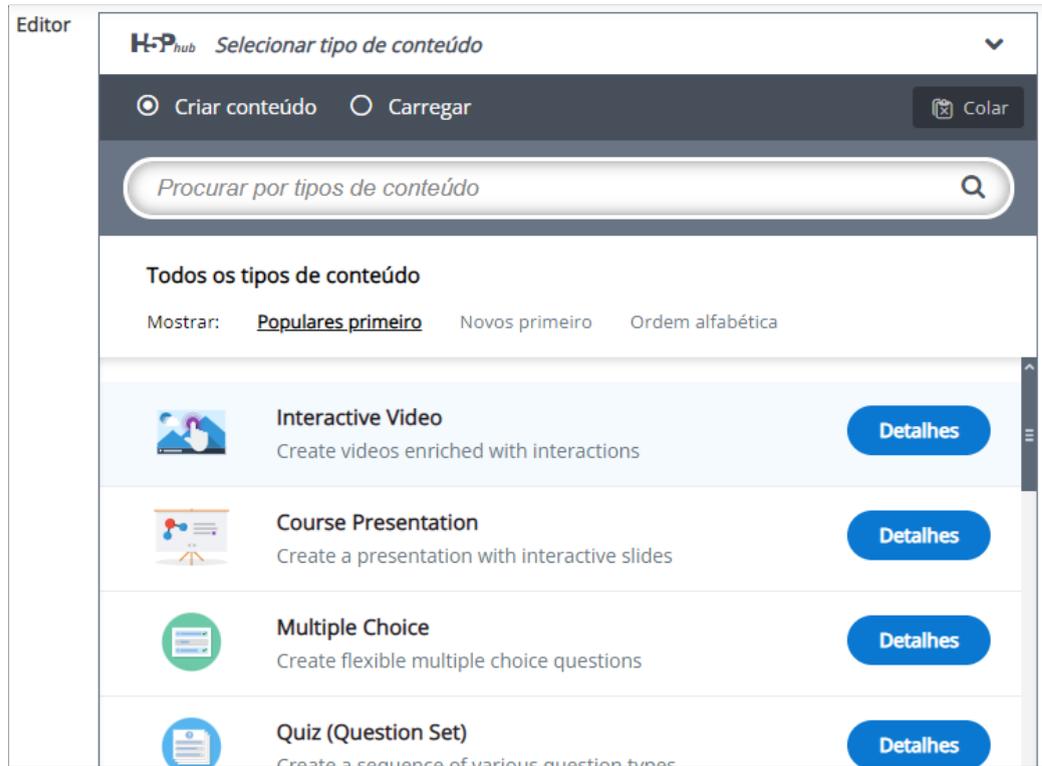
Após a seleção do Conteúdo Interativo H5P, são disponibilizadas seções para preenchimento de dados, sendo alguns deles: descrição do vídeo, seleção do tipo de conteúdo, opções de exibição e outros artifícios.

FIGURA 20: CAMPOS PARA PREENCHIMENTO

Fonte: A autora (2022).

No campo “Descrição”, é importante descrever o conteúdo que o vídeo escolhido possui e quais as principais características que o vídeo apresenta. Além disso, para que a descrição seja exibida ao usuário, a caixa de seleção “Exibir descrição na página do curso” precisa estar selecionada. Na seção “Editor”, mostrada na figura 20, há um quadro com diversos tipos de conteúdo aceitos pela plataforma Moodle. Como é de interesse do respectivo trabalho, a opção “Interactive Video” foi selecionada.

FIGURA 21: OPÇÃO INTERACTIVE VIDEO



Fonte: A autora (2022).

Após a seleção de conteúdo mencionada acima e de acordo com a imagem a seguir, uma nova seção para a criação das interações no vídeo escolhido pelo criador, será exibida. Os campos obrigatórios possuem um asterisco vermelho. Assim, o campo "Título" é obrigatório e a escolha fica a critério do criador, de modo que, é interessante que o título do vídeo seja condizente com o conteúdo abordado nele.

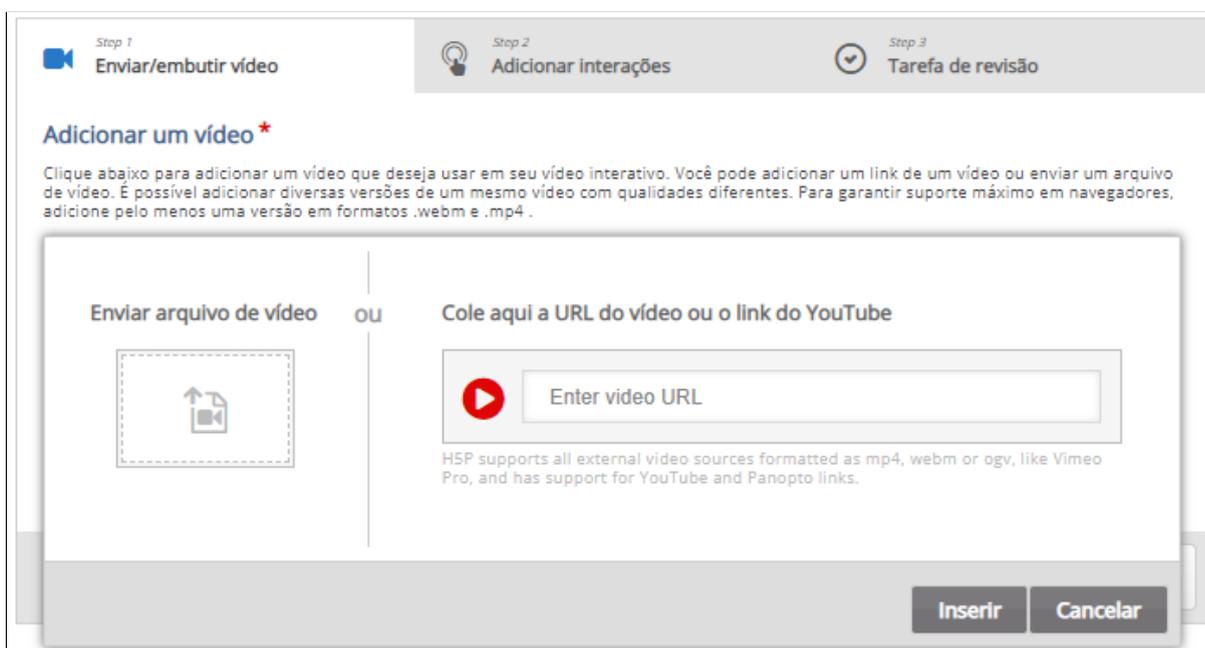
FIGURA 22: SEÇÃO DE CRIAÇÃO DAS INTERAÇÕES

Fonte: A autora (2022).

Os próximos passos são mostrados na figura acima: Step 1 (Enviar/embutir vídeo), Step 2 (Adicionar interações) e Step 3 (Tarefa de revisão).

Para adicionar o vídeo no Step 1 (Enviar/ embutir vídeo), escolhido ou gravado, e realizar as interações, é necessário clicar no retângulo pontilhado com o símbolo “+”. Após essa seleção, uma caixa com as opções para enviar um arquivo de vídeo ou para colar o URL ou link do vídeo no Youtube será exibida, como mostrada na figura 23 a seguir.

FIGURA 23: OPÇÕES PARA ADICIONAR O VÍDEO



Fonte: A autora (2022).

Nesse momento, cabe ao professor escolher uma das opções, sendo que, caso o vídeo não esteja hospedado na plataforma Youtube, o professor precisará, nesse momento, enviar o arquivo de vídeo para a plataforma Moodle. Caso o vídeo esteja hospedado na plataforma Youtube, basta colar o link do vídeo no campo de escrita.

Os vídeos utilizados neste trabalho para a criação das interações estão disponíveis no ambiente Moodle¹, e nomeados da seguinte forma:

- Vídeo 1 (SILVA, 2021a): o vídeo foi gravado pela autora e possui explicações referente a definição de funções;
- Vídeo 2 (SILVA, 2021b): o vídeo também foi gravado pela autora e possui explicações sobre gráficos de funções;
- Vídeo 3 (FERRETTO, 2014): o vídeo possui exercícios sobre o domínio, contradomínio e imagem de funções.

Ao adicionar um vídeo na plataforma, pode-se clicar nos itens abaixo do vídeo, sendo eles: “Vídeo Interativo” e “Faixas de texto (sem suporte para vídeos do Youtube)”. As opções são mostradas na imagem a seguir.

¹ disponível em <https://moodle.ufsc.br/course/view.php?id=122226>

FIGURA 24: “VÍDEO INTERATIVO” E “FAIXAS DE TEXTO”



Fonte: A autora (2022).

Na opção “Vídeo Interativo” é possível adicionar algumas características ao vídeo utilizado nas interações, como por exemplo, adicionar uma imagem que será mostrada ao usuário antes da reprodução do vídeo (esta opção não está disponível para vídeos do YouTube). Outras opções são mostradas na imagem abaixo.

FIGURA 25: OPÇÕES EM “VÍDEO INTERATIVO”

▼ Vídeo Interativo

O título deste vídeo interativo *
Usado em resumos, estatísticas etc.

Vídeo Interativo

Esconder título na tela inicial do vídeo

Descrição curta (Opcional)
Opcional. Mostra uma pequena descrição em texto na tela inicial do vídeo. Não funciona com vídeos do YouTube.

Pôster
Imagem mostrada antes do usuário reproduzir o vídeo. Não funciona com vídeos do YouTube.

+ Adicionar

Fonte: A autora (2022).

E em “Faixas de texto (sem suporte para vídeos do Youtube)” é possível adicionar legendas para o vídeo utilizado, desde que o vídeo não seja do Youtube.

FIGURA 26: OPÇÕES EM “FAIXAS DE TEXTO”

▼ Faixas de texto (sem suporte para vídeos do YouTube)

Faixas de texto disponíveis

▸ Legendas ✕ ^
v

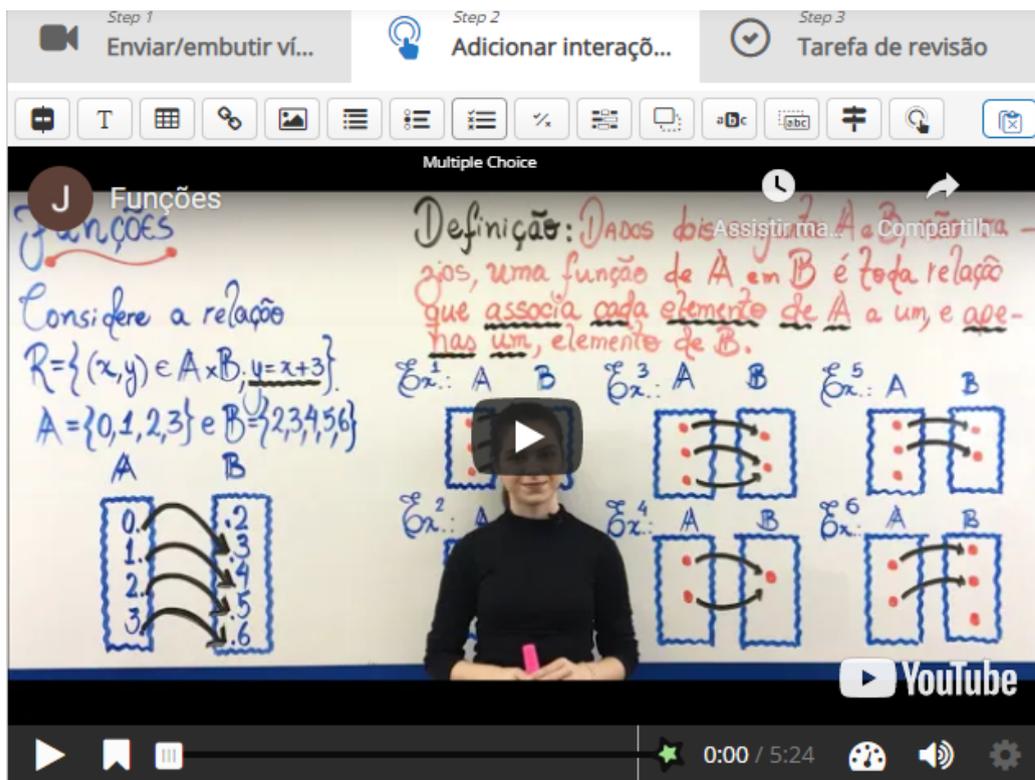
Adicionar Faixa

Default text track
If left empty or not matching any of the text tracks the first text track will be used as the default.

Fonte: A autora (2022).

Ao preencher todos os segmentos do Step 1 e finalizar a etapa, pode-se clicar em Step 2 (Adicionar interações) para começar a adicionar as interações. A seção está sendo exibida na imagem a seguir.

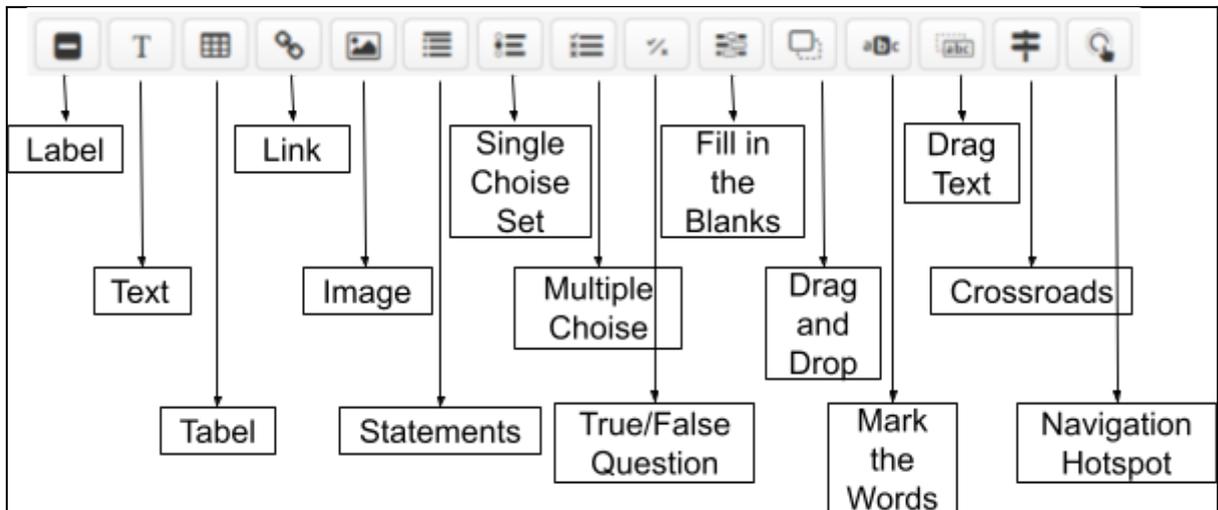
FIGURA 27: STEP 2



Fonte: A autora (2022).

Nessa seção encontram-se as opções de interações para adicionar ao vídeo. Existe uma diversidade de interações que o criador pode utilizar, por exemplo: inserir textos, inserir tabelas, inserir imagens, criar perguntas de múltipla escolha, arrastar e soltar objetos, arrastar textos, adicionar pontos de navegação e outras interações. A imagem a seguir mostra as interações disponíveis que serão comentadas nos próximos tópicos do respectivo trabalho.

FIGURA 28: INTERAÇÕES

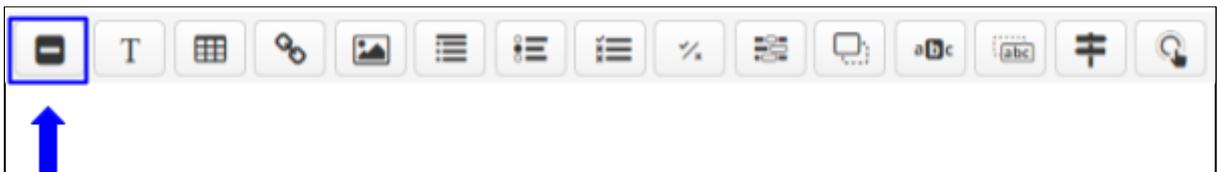


Fonte: A autora (2022).

5.1.1 Label

Label é uma etiqueta que pode conter textos que serão exibidos em um intervalo de tempo e em algum lugar do vídeo definido pelo criador. Para utilizar a etiqueta, basta clicar no botão mostrado em azul na imagem abaixo.

FIGURA 29: BOTÃO LABEL



Fonte: A autora (2022).

Em seguida, uma nova seção para definir as características do etiqueta será exibida na tela do criador. Nela há os seguintes itens, ilustrados na figura 30:

- Tempo de exibição: intervalo de tempo, definido pelo criador, em que a etiqueta será exibida na tela do usuário;
- Pausar vídeo: caixa de seleção para definir se durante a exibição da etiqueta o vídeo será pausado;

- Rótulo: campo para preenchimento do texto na etiqueta que será exibido para o usuário.

FIGURA 30: ITENS DA INTERAÇÃO LABEL



Interactive Video

Label

Remover Terminado

Tempo de exibição *

0:00 - 0:10

Pausar vídeo

Rótulo

Rótulo exibido próximo ao ícone de interação.

Lorem ipsum dolor sit amet...

Fonte: A autora (2022).

Considerando que o vídeo gravado ou escolhido pelo criador, nesse caso para o estudo de funções, em um determinado intervalo de tempo há a explicação de um exemplo que não é uma função. A etiqueta foi utilizada para enfatizar que aquele exemplo não é de uma função, mas pode ser utilizada de outras formas e de acordo com as preferências do criador. Deste modo, como mostrado na imagem abaixo, a etiqueta possui o seguinte texto: "Não é uma função!".

FIGURA 31: TEXTO DA INTERAÇÃO LABEL

Interactive Video Label Remover Terminado

Tempo de exibição *

2:55 - 3:02

Pausar vídeo

Rótulo

Rótulo exibido próximo ao ícone de interação.

Normal

Não é uma função!

body p b

Fonte: A autora (2022).

É indicado ao criador do vídeo que durante a criação da etiqueta, o texto inserido seja curto, pois a interação tem como finalidade advertir o usuário em algo que agrega ao conteúdo apresentado no vídeo. Após o preenchimento dos itens da interação, é necessário clicar no botão “Terminado” para concluir as alterações. Em seguida, a página voltará para o Step 2 e no vídeo aparecerá a etiqueta criada, como ilustrado na figura 32.

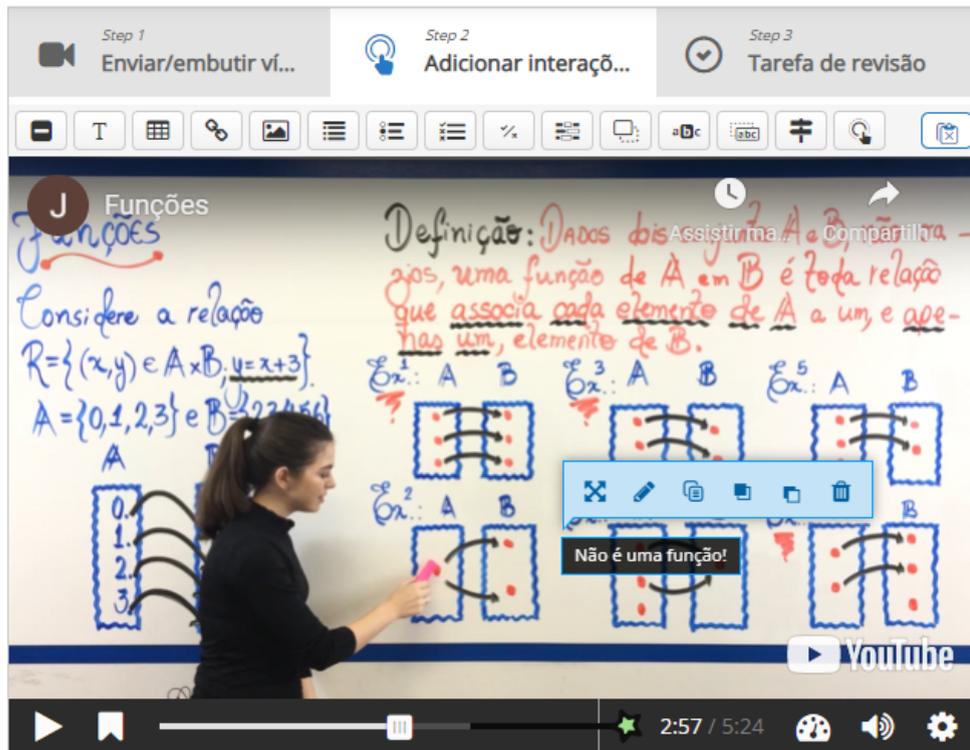
FIGURA 32: A ETIQUETA CRIADA

The screenshot shows a video player interface with three steps: Step 1 (Enviar/embutir vídeo...), Step 2 (Adicionar interação...), and Step 3 (Tarefa de revisão). The video content is a lesson on functions. The title is 'Funções'. The text says: 'Considere a relação $R = \{(x, y) \in A \times B; y = x + 3\}$. $A = \{0, 1, 2, 3\}$ e $B = \{2, 3, 4, 5, 6\}$ '. The definition is: 'Definição: Dados dois conjuntos, A e B , uma função de A em B é toda relação que associa cada elemento de A a um, e apenas um, elemento de B '. There are six examples of mappings between sets A and B. Example 1 shows a valid function. Example 2 shows a valid function. Example 3 shows a valid function. Example 4 shows a valid function. Example 5 shows a valid function. Example 6 shows a mapping where one element in A is mapped to two elements in B, with a black box saying 'Não é uma função!' overlaid on it. The video player shows a progress bar at 2:57 / 5:24.

Fonte: A autora (2022).

Se o criador pretende editar algo na etiqueta, basta clicar sobre a etiqueta recém inserida. Ao clicar, as seguintes opções de edição serão apresentadas, como mostrado na figura 33: transformar, editar, copiar, trazer para a frente, mandar para o fundo e remover.

FIGURA 33: BOTÕES DE EDIÇÃO DA ETIQUETA



Fonte: A autora (2022).

5.1.2 Text

A interação Text é uma caixa de texto que será exibida em determinado tempo do vídeo, definido pelo criador. A caixa de texto pode ser utilizada como um apoio para momentos em que há a possibilidade de aprofundar a explicação apresentada no vídeo ou também durante a resolução de exercícios apresentada no vídeo, para lembrar algum conceito que foi utilizado no momento da resolução.

Para utilizar a interação, o criador precisa clicar no botão destacado em azul na figura 34.

FIGURA 34: BOTÃO TEXT



Fonte: A autora (2022).

Logo após o clique, a seção mostrada na figura 35 será exibida ao criador.

FIGURA 35: SEÇÃO DA INTERAÇÃO TEXT

teste T Text Remover Terminado ↗

Tempo de exibição *

0:00 - 0:10

Pausar vídeo

Exibir como:

Botão Pôster

Botão é uma interação onde o usuário necessita apertar para abrir. Pôster é uma interação expansiva exibida diretamente sobre o vídeo

Rótulo

Rótulo exibido próximo ao ícone de interação.

Text* Metadados

▸ Ir para em um clique

Fonte: A autora (2022).

Em seguida, o preenchimento do intervalo de tempo em “Tempo de exibição” é obrigatório e fica a critério do criador. As partes “Pausar Vídeo” e “Exibir como” também ficam a critério do criador.

No vídeo 3 sobre domínio, contradomínio e imagem do Professor Ferretto (2014) que foi escolhido para criar a interação Text, a interação foi utilizada para reforçar, ao usuário, a relação e uma das diferenças existentes entre os elementos do domínio e do contradomínio.

Por preferência da autora, a opção “Pôster” em “Exibir como” foi selecionada para que o usuário não precise clicar na interação e a figura 36 exhibe os itens para preenchimento após o clique na opção “Pôster”.

FIGURA 36: ITENS APÓS A SELEÇÃO “PÔSTER” EM TEXT

Domínio, Contradomínio e Imagem. T Sem título Remover Terminado ↗

Tempo de exibição*
 -

Pausar vídeo

Exibir como:

Botão Pôster

Botão é uma interação onde o usuário necessita apertar para abrir. Poster é uma interação expansiva exibida diretamente sobre o vídeo

Text* [Metadados](#)

▸ Visuais

▸ Ir para em um clique

Fonte: A autora (2022).

O campo “Tempo de exibição” foi preenchido de acordo com o intervalo de tempo em que a autora escolheu para que a caixa de texto seja exibida sem pausar o vídeo e em “Text” o seguinte texto foi inserido: “Note que todo elemento do domínio possui uma única imagem no contradomínio, mas nem todo elemento do contradomínio é imagem de algum elemento no domínio.” A figura a seguir mostra o preenchimento do campo “Text”.

FIGURA 37: CAMPOS DA INTERAÇÃO TEXT PREENCHIDOS

Tempo de exibição *

5:58 - 6:12

Pausar vídeo

Exibir como:

Botão Pôster

Botão é uma interação onde o usuário necessita apertar para abrir. Pôster é uma interação expansiva exibida diretamente sobre o vídeo

Text * Metadados

B *I* **S** *I_x*                             Normal

Note que todo elemento do domínio possui uma única imagem no contradomínio, mas nem todo elemento do contradomínio é imagem de algum elemento no domínio.

body p

▸ Visuais

▸ Ir para em um clique

Terminado Remover

Fonte: A autora (2022).

Depois dos itens preenchidos, há dois segmentos da interação Text: “Visuais” e “Ir para em um clique”. Ao clicar no segmento “Visuais”, as opções para seleção são exibidas na imagem a seguir.

FIGURA 38: CAIXAS DE SELEÇÃO DE “VISUAIS”

▾ Visuais

Cor de fundo *



Sombra da caixa

Adiciona uma sombra sutil em volta das interações. Você pode querer desativar esta opção se deseja interações transparentes.

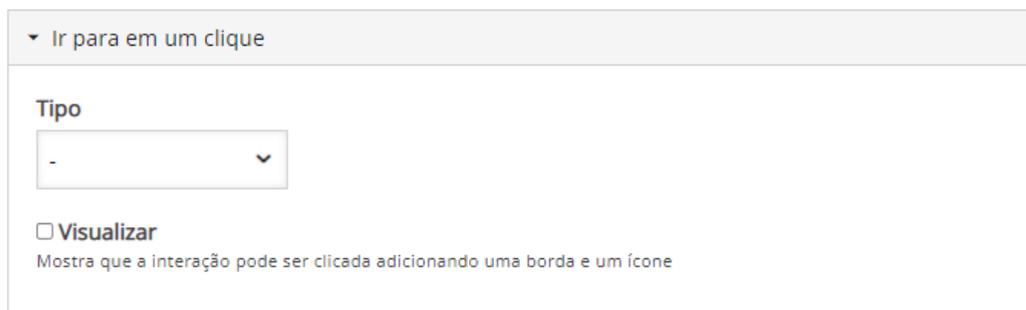
▸ Ir para em um clique

Fonte: A autora (2022).

Em “Cor de Fundo” o criador pode selecionar a cor que deseja como fundo da caixa de texto, levando em consideração que a cor precisa destacar a caixa de texto no vídeo. Em “Sombra da caixa”, pode-se selecionar para adicionar uma sombra em torno da caixa de texto. No exemplo utilizado, a cor selecionada foi branco, pois o quadro apresentado no vídeo está na cor preto, e foi selecionada a opção “Sombra da caixa”.

No segmento “Ir para em um clique”, as opções para seleção são exibidas na figura 39.

FIGURA 39: OPÇÕES DE “IR PARA EM UM CLIQUE”



A imagem mostra uma interface de usuário com o título "Ir para em um clique" em um menu suspenso. Abaixo, há um campo rotulado "Tipo" com um menu suspenso contendo um hífen "-" e uma seta para baixo. Abaixo disso, há uma opção de caixa de seleção rotulada "Visualizar" com o texto "Mostra que a interação pode ser clicada adicionando uma borda e um ícone" ao lado.

Fonte: A autora (2022).

Pode-se adicionar links para outras páginas ou direcionar a outro momento do vídeo em “Tipo”. No exemplo utilizado, em “Tipo” foi adicionado o link do site Brasil Escola (SILVA, 2022) que aprofunda os conteúdos de domínio, contradomínio e imagem de funções, pois caso o usuário tenha interesse em saber um pouco mais sobre o conteúdo, ele pode acessar o link disponibilizado e será direcionado automaticamente para a página.

Em seguida, é necessário que o criador clique no botão “Terminado”, mostrado na figura 37, para adicionar a interação Text ao vídeo escolhido. A figura 40 exibe a interação criada no vídeo.

FIGURA 40: INTERAÇÃO TEXT CRIADA

The screenshot shows a video player interface with three steps: Step 1 (Enviar/embutir vídeo), Step 2 (Adicionar interações), and Step 3 (Tarefa de revisão). The video content is a math lesson titled "Funções: Domínio, Contradomínio e Conjunto Imagem (Aula 2 de 15)". The video shows a mapping diagram from set A to set B, a function definition $f: A \rightarrow B$, and a text box with a note: "Note que todo elemento do domínio possui uma única". The video also shows the domain $D = A$, the codomain $CD = B$, and the image $Im(f) = \{0, 4, 8\}$. The video player interface includes a progress bar, a volume icon, and a settings icon. The video player also shows a "MAIS VÍDEOS" section and a "YouTube" logo.

Fonte: A autora (2022).

Como, no exemplo utilizado e mostrado na figura 40, a posição da interação está sobre a explicação do vídeo e o texto completo não está sendo apresentado, é necessário mover a sua posição e tamanho. Para isso, o criador precisa clicar e arrastar a caixa de texto para um lugar adequado, de modo que não esteja sobrepondo alguma parte importante do vídeo e clicando na interação Text criada, um segmento com opções de edição será exibido e o criador poderá alterar o tamanho da caixa de texto, de modo que o texto completo seja apresentado. A figura 41 mostra a interação finalizada.

FIGURA 41: INTERAÇÃO TEXT FINALIZADA

Step 1 Enviar/embutir vídeo

Step 2 Adicionar interações

Step 3 Tarefa de revisão

Funções: Domínio, Contradomínio e Conjunto Imagem (A...

a) $A = \{0, 2, 4\}$ e $B = \{0, 2, 4, 6, 8\}$
 $f: A \rightarrow B$ que transforma $x \in A$ em $2x \in B$.

Note que todo elemento do domínio possui uma única imagem no contradomínio, mas nem todo elemento do contradomínio é imagem de algum elemento no domínio.

$f(x) = 2x$
 $f(0) = 2 \cdot 0 = 0$
 $f(2) = 2 \cdot 2 = 4$
 $f(4) = 2 \cdot 4 = 8$

$D = A$
 $CD = B$
 $Im(f) = \{0, 4, 8\}$
 OB:

YouTube

5:59 / 32:11

Previous Step Enviar/embutir vídeo

Next Step Tarefa de revisão

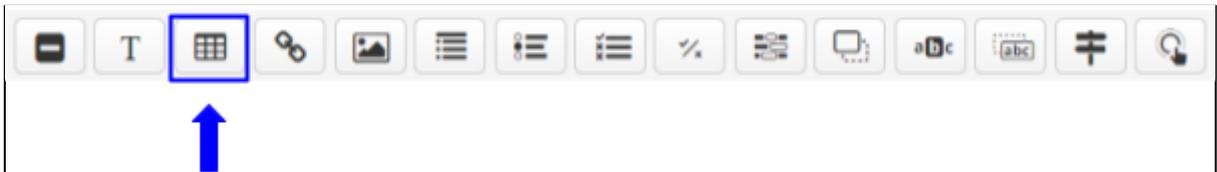
Fonte: A autora (2022).

5.1.3 Table

Tabel é a interação da ferramenta H5P que possibilita ao criador gerar uma tabela personalizada que será exibida em um intervalo de tempo e em algum lugar do vídeo definido pelo mesmo. Este tipo de interação pode ser amplamente utilizada no estudo de funções, pois possibilita a contextualização da matéria estudada em diferentes exemplos e situações.

Para usar a interação Table, basta clicar no botão indicado em azul na imagem abaixo.

FIGURA 42: BOTÃO TABLE



Fonte: A autora (2022).

Em seguida, uma nova seção será aberta para definir as características da tabela a ser criada. Nela há itens para preenchimento e seleção, sendo alguns deles: Tempo de exibição, Pausar vídeo, Exibir como botão, Exibir como pôster e outras opções conforme ilustrado na figura abaixo.

FIGURA 43: ITENS DA INTERAÇÃO TABLE

Tempo de exibição *

0:00 - 0:10

Pausar vídeo

Exibir como:

Botão Pôster

Botão é uma interação onde o usuário necessita apertar para abrir. Poster é uma interação expansiva exibida diretamente sobre o vídeo

Rótulo

Rótulo exibido próximo ao ícone de interação.

Título * Metadados

Usado para pesquisas, relatórios e informações de direitos autorais

Table *

Heading Column 1	Heading Column 2
Row 1 Col 1	Row 1 Col 2
Row 2 Col 1	Row 2 Col 2

Fonte: A autora (2022).

Em “Exibir como”, a opção “Pôster” foi selecionada, como mostrada na imagem a seguir, para que o usuário não necessite clicar sobre a interação para visualizar a tabela que será criada.

FIGURA 44: ITENS APÓS A SELEÇÃO “PÔSTER” EM TABLE

Tempo de exibição *

0:00 - 0:10

Pausar vídeo

Exibir como:

Botão Pôster

Botão é uma interação onde o usuário necessita apertar para abrir. Poster é uma interação expansiva exibida diretamente sobre o vídeo

Título * Metadados

Usado para pesquisas, relatórios e informações de direitos autorais

Sem título

Table *

Heading Column 1	Heading Column 2
Row 1 Col 1	Row 1 Col 2
Row 2 Col 1	Row 2 Col 2

▸ Visuais

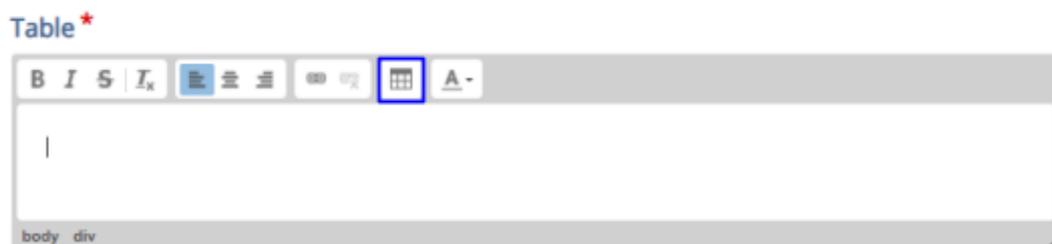
Terminado Remover

Fonte: A autora (2022).

Em “Título”, modificou-se o texto para: Valores de $f(x)$, pois a tabela indicará os valores de “ x ” e de “ $f(x)$ ” obtidos no exemplo “b” no vídeo 3 (FERRETO, 2014).

As informações encontradas no campo de preenchimento “Table” foram apagadas para a criação de uma nova tabela, sem formatações pré-definidas pela ferramenta H5P. Em seguida, para adicionar uma nova tabela basta clicar no botão “Tabela” identificado em azul na figura 45 abaixo.

FIGURA 45: BOTÃO “TABELA”



Fonte: A autora (2022).

Após clicar no botão, as opções para formatação da tabela serão exibidas em uma nova seção mostrada na imagem a seguir.

FIGURA 46: FORMATAÇÃO DA TABELA

A imagem mostra uma caixa de diálogo intitulada "Formatar Tabela" com um ícone de fechamento (X) no canto superior direito. O formulário contém os seguintes campos:

- Linhas:** Campo de entrada com o valor "5".
- Largura:** Campo de entrada com o valor "500".
- Colunas:** Campo de entrada com o valor "2".
- Altura:** Campo de entrada vazio.
- Cabeçalho:** Menu suspenso com o valor "Nenhum".
- Espaçamento:** Campo de entrada com o valor "1".
- Borda:** Campo de entrada com o valor "1".
- Margem interna:** Campo de entrada com o valor "1".
- Alinhamento:** Menu suspenso com o valor "<não ajustado>".
- Legenda:** Campo de entrada vazio.
- Resumo:** Campo de entrada vazio.

Na base da caixa de diálogo, há dois botões: "OK" (em azul) e "Cancelar".

Fonte: A autora (2022).

Nesta seção, é possível definir o número de linhas, o número de colunas, a largura e altura da tabela. Também é possível personalizar o cabeçalho, espaçamento, alinhamento e demais recursos da tabela, de acordo com a necessidade e preferência do criador.

Para o exemplo de função mencionado nessa interação, foi criado uma tabela com cinco linhas, duas colunas, 250 de largura e alinhamento centralizado, para que a tabela não ocupe muito espaço, conforme exibido na figura abaixo:

FIGURA 47: FORMATAÇÃO DA TABELA PREENCHIDA

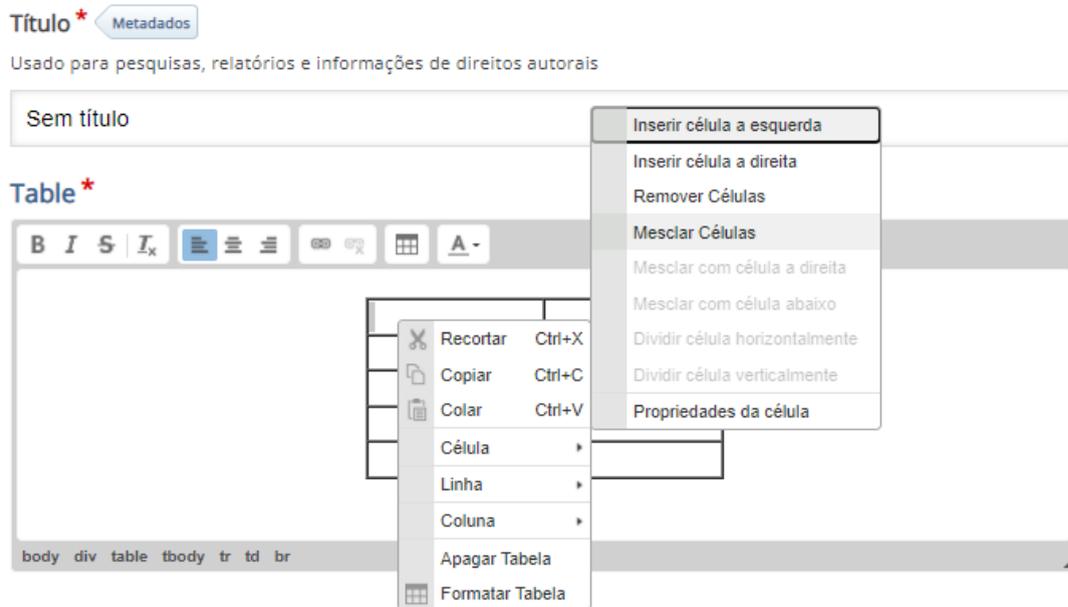
The image shows a dialog box titled "Formatar Tabela" with a close button in the top right corner. The dialog is organized into two columns of settings. The left column includes: "Linhas" with a text box containing "5"; "Colunas" with a text box containing "2"; "Cabeçalho" with a dropdown menu showing "Nenhum"; "Borda" with a text box containing "1"; and "Alinhamento" with a dropdown menu showing "Centralizado". The right column includes: "Largura" with a text box containing "250"; "Altura" with an empty text box; "Espaçamento" with a text box containing "1"; and "Margem interna" with a text box containing "1". Below these settings are two empty text boxes labeled "Legenda" and "Resumo". At the bottom right of the dialog are two buttons: "OK" and "Cancelar".

Fonte: A autora (2022).

Após o preenchimento dos campos de formatação da tabela, o criador precisará clicar no botão de “Ok”, mostrado na figura 47, para inserir a tabela no campo “Table”. Na primeira linha da tabela criada, será identificado o título da tabela utilizada no exemplo, para isso é necessário mesclar as células da primeira linha.

Para mesclar as células, o criador precisa selecionar com o botão esquerdo do mouse as células que serão mescladas. Em seguida, clicar com o botão direito sobre qualquer uma das células selecionadas e ir até a opção “Célula” dentro do pequeno menu de seleção que será exibido ao criador. Por fim, será necessário clicar na opção “Mesclar células”, como mostrado na figura 48.

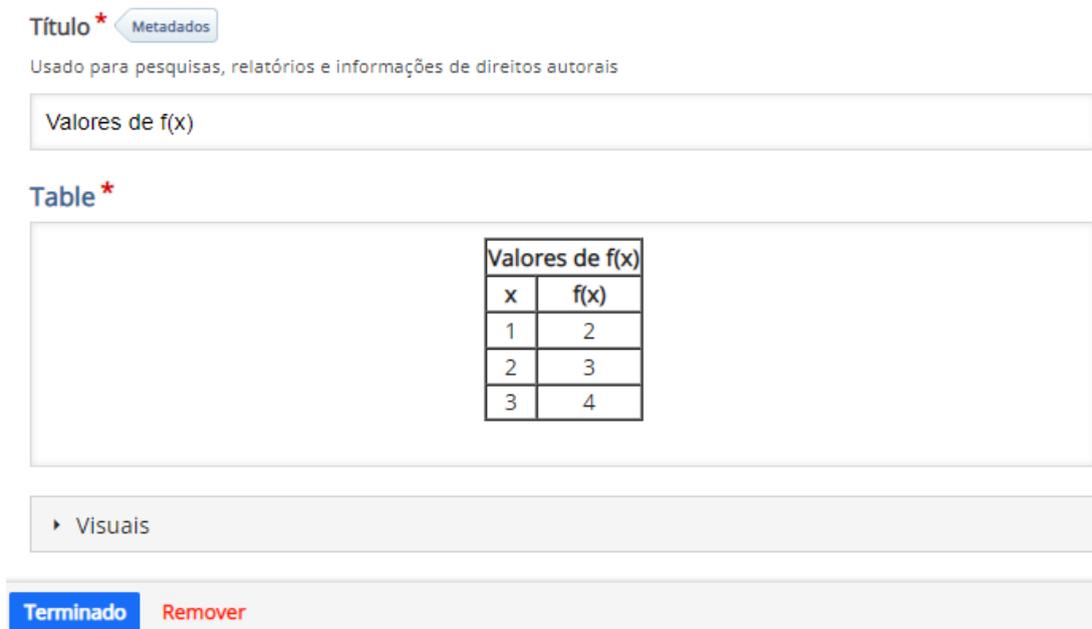
FIGURA 48: MENU DE SELEÇÃO PARA MESCLAR CÉLULA



Fonte: A autora (2022).

Após a mesclagem das células, a tabela foi preenchida conforme os dados do exemplo citado no vídeo, conforme mostra a figura 49 a seguir.

FIGURA 49: TABELA PREENCHIDA



Fonte: A autora (2022).

No segmento “Visuais”, as configurações são as mesmas citadas no segmento “Text”. Após terminar a personalização da tabela, o criador precisará clicar no botão “Terminado” para adicionar a interação Table criada, mostrada na figura 50 abaixo.

FIGURA 50: INTERAÇÃO TABLE CRIADA

The screenshot shows a video player interface with three steps: Step 1 (Enviar/embutir vídeo), Step 2 (Adicionar interações), and Step 3 (Tarefa de revisão). The video content displays a math lesson on functions. The title is "Funções: Domínio, Contradomínio e Conjunto Imagem (Aula 2 de 15)". The problem is "b) $A = \{1, 2, 3\}$ e $B = \{2, 3, 4, 5\}$ ". The function is defined as $f: A \rightarrow B$ definida por $f(x) = x + 1$. A mapping diagram shows elements of A mapping to elements of B. A table titled "Valores de f(x)" is shown with the following data:

x	f(x)
1	2
2	3
3	4

Handwritten calculations show $+1 = 2$, $+1 = 3$, and $f(3) = 3 + 1 = 4$. The video player interface includes a progress bar, a volume icon, and a settings icon. The video title is "Funções: Domínio, Contradomínio e Conjunto Imagem (Aula 2 de 15)". The video player interface includes a progress bar, a volume icon, and a settings icon. The video player interface includes a progress bar, a volume icon, and a settings icon.

Fonte: A autora (2022).

Como a interação ficou sobre o conteúdo do vídeo, atrapalhando a visualização para o usuário, é necessário um ajuste na posição. Para editar a posição da tabela, basta clicar sobre ela e arrastar para a posição desejada, conforme ilustra a próxima figura.

FIGURA 51: INTERAÇÃO TABLE FINALIZADA

The screenshot displays a video player interface for a math lesson. The video content shows a function $f: A \rightarrow B$ defined by $f(x) = x + 1$. Set $A = \{1, 2, 3\}$ and Set $B = \{2, 3, 4, 5\}$. A mapping diagram shows elements of A mapping to elements of B . A table titled 'Valores de $f(x)$ ' is shown below the diagram:

x	f(x)
1	2
2	3
3	4

Handwritten calculations show the function rule and its application: $f(x) = x + 1$, $f(1) = 1 + 1 = 2$, $f(2) = 2 + 1 = 3$, and $f(3) = 3 + 1 = 4$. The video player interface includes a progress bar at the bottom showing 8:25 / 32:11 and navigation buttons for 'Previous Step' and 'Next Step'.

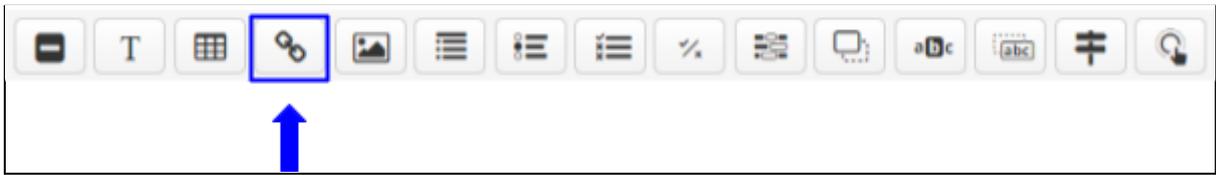
Fonte: A autora (2022).

5.1.4 Link

Caso o criador do vídeo encontre uma oportunidade para o usuário aprofundar um pouco mais algum conteúdo citado ou não no vídeo, a interação Link disponibiliza permite que o usuário seja direcionado para outro vídeo ou site que apresente informações complementares sobre o respectivo conteúdo. Mostrar outros caminhos/explicações de um conteúdo pode ajudar o aluno no seu processo de aprendizagem.

Para utilizar a interação Link, basta clicar no botão indicado em azul na figura 52.

FIGURA 52: BOTÃO LINK



Fonte: A autora (2022).

Após o clique, a seção mostrada na figura 53 será exibida ao criador.

FIGURA 53: ITENS DA INTERAÇÃO LINK

Fonte: A autora (2022).

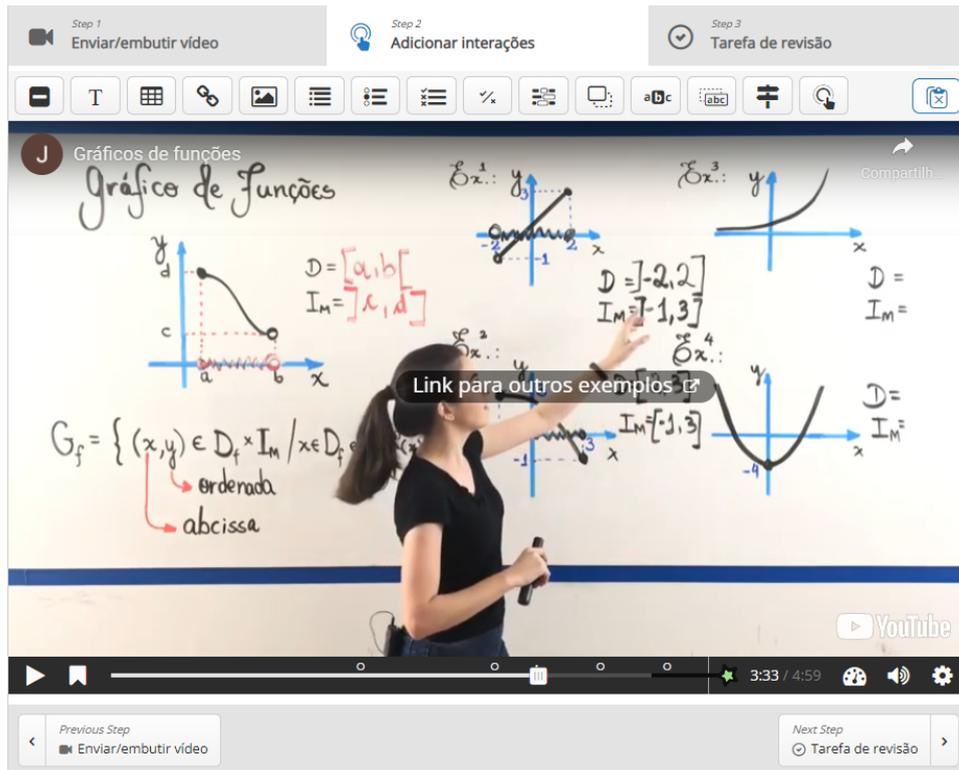
Em “Title”, mostrado na imagem acima, o criador precisará descrever um rótulo para o link que será exibido na tela inicial do vídeo e inserir em “URL” o endereço eletrônico do material indicado ao usuário.

No vídeo 2 (SILVAb, 2021), sobre gráfico de funções, é possível que o usuário aprofunde o conteúdo em outra página. Sendo assim, a interação Link será utilizada para disponibilizar ao usuário o vídeo 3, do Professor Ferretto (2014), que explica um pouco mais sobre gráficos de funções.

Para isso, no campo “Title”, que será exibido como uma etiqueta no vídeo, alterou-se o texto para “Link para outros exemplos” e no campo “URL”, foi inserido o

link do vídeo 3 (FERRETTO, 2014). O segmento “Visual” possui as mesmas opções e seleções mencionadas em Text. Ao finalizar o preenchimento dos itens, o usuário precisará clicar em “Terminado”, mostrado na figura 53, para adicionar a interação ao vídeo. A imagem a seguir exibe a interação Link criada.

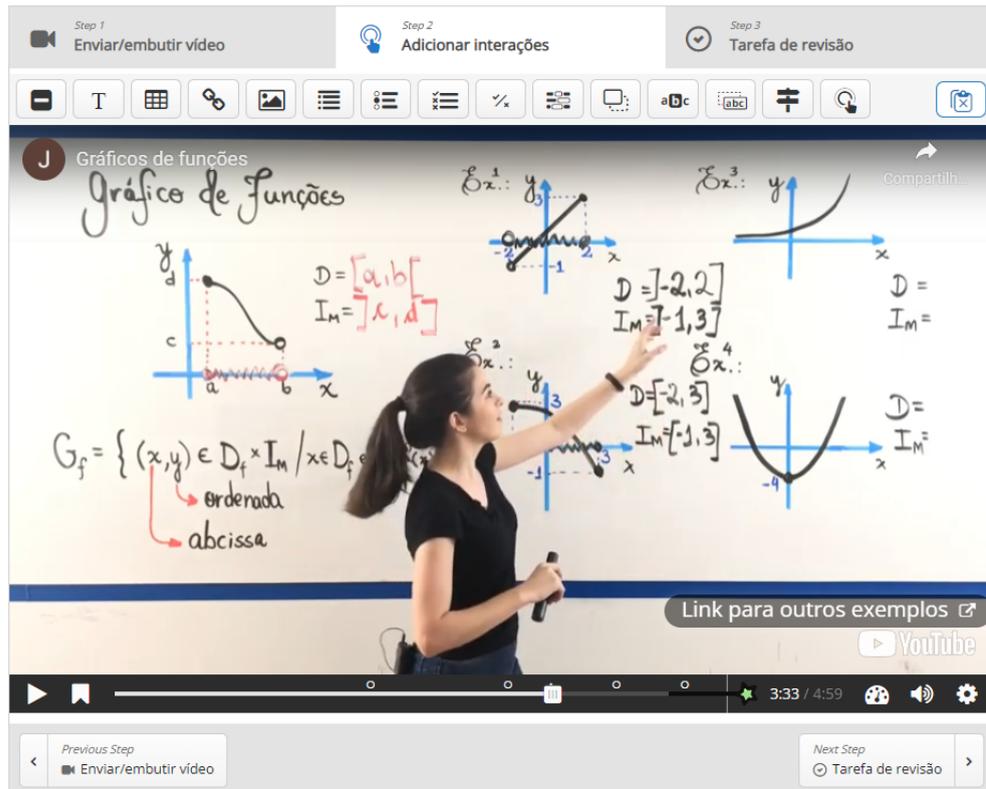
FIGURA 54: INTERAÇÃO LINK CRIADA



Fonte: A autora (2022).

Após o clique, a interação Link utilizada no exemplo mencionado, ficou em uma posição inadequada do vídeo. Desta forma, a posição da interação necessita ser ajustada e para isso, o criador precisará clicar sobre a interação e arrastá-la ao local desejado, conforme a figura 55 a seguir.

FIGURA 55: INTERAÇÃO LINK FINALIZADA

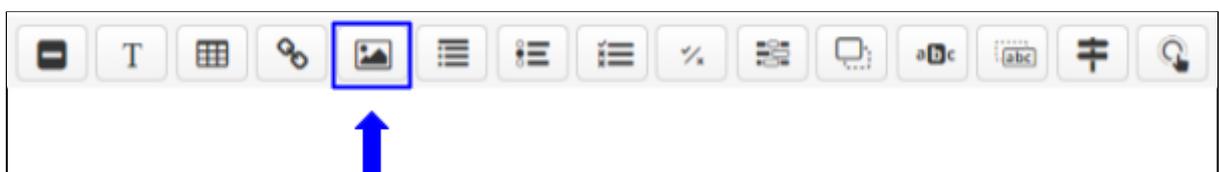


Fonte: A autora (2022).

5.1.5 Image

Com a interação Image é possível adicionar uma imagem em um intervalo de tempo do vídeo, definido pelo criador. Essa interação pode ser utilizada em situações que envolvem explicações de conteúdos que apresentam certas abstrações e também em situações meramente ilustrativas abordadas no decorrer do vídeo. Para inserir a interação Image no vídeo, é necessário clicar no botão destacado em azul na figura a seguir.

FIGURA 56: BOTÃO IMAGE



Fonte: A autora (2022).

Após a seleção do botão, a seção para descrever as características da interação será exibida ao criador, como mostrado na figura 57 a seguir.

FIGURA 57: ITENS DA INTERAÇÃO IMAGE

Domínio, Contradomínio e Imagem. Image Remover Terminado ↗

Tempo de exibição *
 -

Pausar vídeo

Exibir como:

Botão Pôster

Botão é uma interação onde o usuário necessita apertar para abrir. Pôster é uma interação expansiva exibida diretamente sobre o vídeo

Vira um botão em telas pequenas

Imagem * Metadados

Texto alternativo *
 Obrigatório. Se o navegador não for capaz de exibir a imagem, este texto será exibido. Também utilizado por leitores de tela.

Fonte: A autora (2022).

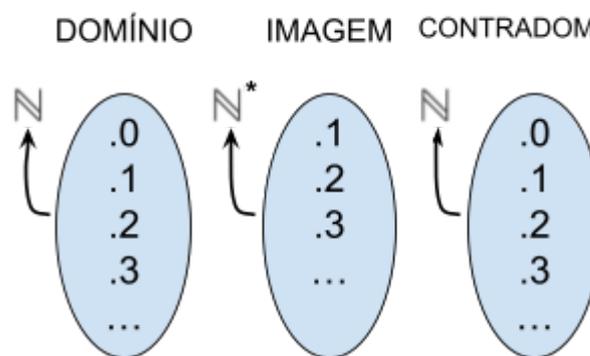
Esta interação foi utilizada, pela autora, para ilustrar o domínio, o contradomínio e a imagem de uma função apresentada no vídeo do Professor Ferretto (2014), sendo assim, o usuário poderá identificar os respectivos conjuntos e a interação servirá como um apoio no processo de aprendizagem de funções, que é o conteúdo abordado no vídeo.

O preenchimento dos itens iniciais pode ser realizado conforme apresentado nas interações anteriores. No exemplo utilizado, as opções “Pôster”, encontrada em “Exibir como”, e “Virar um botão em telas pequenas” foram selecionadas para que o usuário não precise clicar na interação para visualizar a imagem e para que a

imagem não atrapalhe a visualização do vídeo em telas pequenas, como as de smartphones, respectivamente.

Em “Imagem” o criador precisará clicar no botão “Adicionar”, mostrado na figura 57, e adicionar uma imagem de acordo com suas preferências, de modo que a imagem a ser utilizada possua uma ligação direta com o conteúdo. A figura 58 a seguir é a imagem utilizada pela autora no exemplo da interação Image.

FIGURA 58: IMAGEM UTILIZADA NA INTERAÇÃO IMAGE



Fonte: A autora (2022).

Após adicionada a imagem, o campo “Texto alternativo” serve para transmitir um texto no vídeo, caso a imagem não seja exibida devido a algum problema com o navegador ou demais situações. O campo foi preenchido com o texto “Imagem representando o domínio, a imagem e o contradomínio do exemplo” pela autora. Outros itens estão compreendidos na seção, como mostrado na figura 59.

FIGURA 59: OUTROS ITENS DA INTERAÇÃO IMAGE

Texto alternativo *

Obrigatório. Se o navegador não for capaz de exibir a imagem, este texto será exibido. Também utilizado por leitores de tela.

Texto flutuante

Opcional. Este texto será exibido se o usuário colocar o ponteiro sobre a imagem.

▸ Visuais

▸ Ir para em um clique

Terminado

Remover

Fonte: A autora (2022).

É opcional para o criador o preenchimento do campo “Texto flutuante”, pois o texto será exposto somente se o usuário passar o mouse por cima da interação. Este campo não foi preenchido pela autora, mas pode ser utilizado como uma identificação da imagem. Os segmentos “Visuais” e “Ir para em um clique” possuem as mesmas opções e formas de seleção mencionadas na interação “Text”.

Realizados os preenchimentos dos campos, o criador precisará clicar no botão “Terminado”, mostrado na figura 59, para adicionar a interação Image ao seu vídeo. A posição da interação adicionada pode ser modificada clicando sobre a interação e arrastando a mesma para algum lugar do vídeo, determinado pelo criador. A figura 60 a seguir exibe a interação finalizada sobre o vídeo utilizado como exemplo pela autora.

FIGURA 60: INTERAÇÃO IMAGE FINALIZADA

The screenshot displays a video player interface with three steps: Step 1 (Enviar/embutir vídeo), Step 2 (Adicionar interações), and Step 3 (Tarefa de revisão). The video content shows a math lesson on functions. The video player controls show the video is at 11:55 / 32:11.

The video content includes handwritten notes on a blackboard defining the domain (D), codomain (CD), and image (Im(f)) for the function $f(x) = x + 1$. The domain is N , the codomain is N , and the image is N^* . The video player interface shows three steps: Step 1 (Enviar/embutir vídeo), Step 2 (Adicionar interações), and Step 3 (Tarefa de revisão). The video player controls show the video is at 11:55 / 32:11.

Fonte: A autora (2022).

5.1.6 Statements, Single Choice Set, Multiple Choice e True/False Question

Nas interações Statements, Single Choice Set, Multiple Choice e True/False Question, os itens iniciais para preenchimento de ambas as interações são semelhantes. Portanto, esta seção é dividida em:

- Funcionalidades: será explicada a funcionalidade e os principais objetivos de cada uma das interações;
- Preenchimento inicial: será explicado o preenchimento dos itens iniciais que são comuns para as interações;
- Finalização: serão especificadas as diferenças entre as interações, se houver, e o preenchimento dos itens finais referente às características particulares das interações nos exemplos sugeridos pela autora.

5.1.6.1 Funcionalidades

Em Statements o criador precisará elaborar duas ou mais afirmativas que serão exibidas no vídeo indicado ao usuário, permitindo a possibilidade de o usuário verificar a validade das afirmações expostas na interação sobre o que está sendo explicado no vídeo, como uma pergunta de fixação ou aprofundamento do conteúdo estudado.

A interação Single Choice Set permite que o criador elabore uma questão com apenas uma resposta correta. Pode ser utilizada para perguntas objetivas que envolvem determinadas definições de conteúdos e também para resolução de exercícios que possuem apenas uma resposta certa.

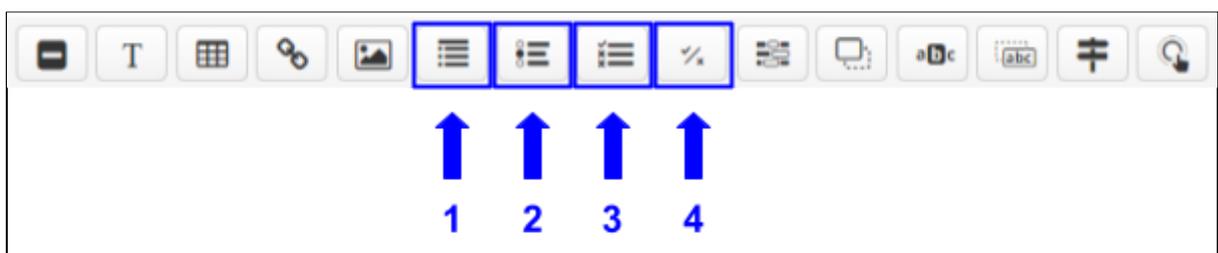
Semelhante a Single Choice Set, em Multiple Choice o usuário poderá escolher mais de uma alternativa correta na pergunta estabelecida pelo criador sobre determinado conteúdo abordado no vídeo.

E a respeito da interação True/False Question, o criador poderá formular perguntas para que seja necessário o usuário refletir se são verdadeiras ou falsas.

5.1.6.2 Preenchimento Inicial

Para inserir as interações Statements, Single Choice Set, Multiple Choice e True/False Question, o criador precisará clicar nos botões 1, 2, 3 e 4, respectivamente, indicados na figura a seguir.

FIGURA 61: BOTÕES STATEMENTS, SINGLE CHOICE SET, MULTIPLE CHOICE E TRUE/FALSE QUESTION



Fonte: A autora (2022).

Após o clique, em qualquer uma das interações mencionadas acima, a seção mostrada na figura abaixo será exibida ao criador.

FIGURA 62: ITENS DAS INTERAÇÕES STATEMENTS, SINGLE CHOICE SET, MULTIPLE CHOICE E TRUE/FALSE QUESTION

Tempo de exibição *

0:00 - 0:10

Pausar vídeo

Exibir como:

Botão Pôster

Botão é uma interação onde o usuário necessita apertar para abrir. Pôster é uma interação expansiva exibida diretamente sobre o vídeo

Rótulo

Rótulo exibido próximo ao ícone de interação.

Título * Metadados

Usado para pesquisas, relatórios e informações de direitos autorais

Fonte: A autora (2022).

Observa-se nesta seção que o criador possui a opção de configurar o tempo de exibição, se é necessário pausar o vídeo na hora da interação, se será exibida em botão ou pôster. Bem o “Rótulo” e o “Título”. Eles dois podem ser preenchidos de acordo com as preferências do criador do vídeo. Por “Rótulo” ser opcional, o campo não foi preenchido nas interações e no campo “Título” foi inserido o texto “Funções” em ambas as interações. A opção “Pôster” foi selecionada em ambas as interações para que o usuário não necessite clicar na interação para responder os questionamentos e por as interações envolverem questionamentos, foi selecionada a opção “Pausar Vídeo” para que o usuário tenha a possibilidade de analisar as afirmações ou opções apresentadas a ele. Essas definições serão universais para essas interações e utilizadas ao longo das respectivas interações, por preferência da autora.

5.1.6.3 Finalização

Em relação a interação Statement, após clicar no botão 1 indicado na figura 61, a seção na figura 63 a seguir será aberta para o criador.

FIGURA 63: ITENS DA INTERAÇÃO STATEMENTS

Texto de introdução *
Será exibido acima da tarefa de revisão.

Escolha a afirmativa correta.

Revisão * Textual Padrão

Conjunto de afirmativas

Lista de afirmativas para o resumo - a primeira afirmativa é a correta. *

Afirmativa

Afirmativa

Adicionar statement

Dica

ADICIONAR STATEMENTS

Fonte: A autora (2022).

O campo “Texto de introdução” precisa ser preenchido com um texto que será exibido como um indicativo do que o usuário precisa fazer ao se deparar, em determinado intervalo de tempo, com a interação Statement. Nesta seção, descreve-se as afirmativas que o usuário deverá escolher, sendo que a alternativa correta precisa ser descrita por primeiro. O criador tem a opção de dar alguma dica para o usuário responder às afirmativas no segmento “Dica” e adicionar outras afirmativas clicando no botão “Adicionar Statements” mostrado na figura 63.

Outros segmentos para definição da interação estão disponíveis abaixo da seção mostrada na figura 63, sendo elas “Feedback geral” e “Adaptação”. No

segmento “Feedback geral”, mostrado na figura 64, o criador tem a possibilidade de utilizar uma faixa de pontuação para indicar ao usuário se ele fez uma pontuação satisfatória ou não.

FIGURA 64: SEGMENTO “FEEDBACK GERAL”

Feedback geral

Defina feedback customizado para qualquer faixa de pontuação
 Clique no botão "Adicionar faixa" para adicionar quantas faixas de pontuação forem necessárias. Exemplo: 0-20% Pontuação ruim, 21-91% Pontuação média, 91-100% Ótima pontuação!

Faixa de pontuação* Feedback para uma faixa de pontuação determinada

0 % - 100 %

ADICIONAR RANGE

Fonte: A autora (2022).

E no segmento “Adaptação”, mostrado na figura 65, o criador tem a possibilidade de guiar o usuário para outro momento do vídeo ou somente para exibir uma mensagem. Esta seção é interessante de ser utilizada pois transmite, de certa forma, um pouco do desempenho do usuário em relação ao conteúdo abordado na questão e no vídeo.

FIGURA 65: SEGMENTO “ADAPTAÇÃO”

▼ Adaptação

▼ Ação em todos corretos

Ir para (busca)
 Insira o tempo no formato M:SS

Permite que o usuário desative e continue

Mensagem

Rótulo para o botão de busca

▶ Ação quando incorreto

Fonte: A autora (2022).

No exemplo utilizado pela autora, em “Texto de introdução” foi mantido o texto padrão “Escolha a afirmativa correta” disponibilizado pela plataforma, pois o usuário precisará verificar quais das duas alternativas, descritas a seguir, é a correta em relação a definição de funções. Na primeira afirmativa, que é a correta, foi inserido o texto “Um elemento do conjunto A não pode estar relacionado com dois elementos do conjunto B” e na segunda “Um elemento do conjunto A pode estar relacionado com dois elementos do conjunto B”. Os últimos dois segmentos não foram preenchidos por não serem relevantes para o respectivo trabalho.

Após o preenchimento dos itens mencionados acima, é necessário que o criador selecione o botão “Terminado” para adicionar a interação no vídeo. A figura 66 exibe a interação finalizada, depois de ajustados o tamanho e a posição da interação.

FIGURA 66: INTERAÇÃO STATEMENTS FINALIZADA

The screenshot shows a video player interface with three steps: Step 1 (Enviar/embutir vídeo), Step 2 (Adicionar interações), and Step 3 (Tarefa de revisão). The video content is a handwritten slide titled "Funções" with the following text:

Definição: Uma das conjuntos A e B não está e faz a relação $A \rightarrow B$, e vice-versa.

Escolha a afirmativa correta.

Progresso: 0/1

Um elemento do conjunto A não pode estar relacionado com dois elementos do conjunto B .

Um elemento do conjunto A pode estar relacionado com dois elementos do conjunto B .

The video player interface includes a toolbar with various editing tools, a progress bar at the bottom, and navigation buttons for "Previous Step" and "Next Step".

Fonte: A autora (2022).

Na interação Single Choice Set, depois de clicar no botão 2 mostrado na figura 61, a seção a seguir na figura 67 será exibida ao criador.

FIGURA 67: ITENS DA INTERAÇÃO SINGLE CHOICE SET

The image shows a user interface for creating a 'Single Choice Set' question. At the top, there is a blue header bar with the text 'Questão & alternativas' and a close icon. Below this, the main editing area is divided into sections. The first section is labeled 'Questão *' and contains a large text input field. The second section is labeled 'Alternativas - a primeira alternativa é a correta.*' and contains two 'Alternativa' entries. Each entry has a dark grey header with the word 'Alternativa', a close icon, and a dropdown arrow, followed by a text input field. At the bottom of the main editing area is a grey button labeled 'Adicionar answer'. Below the entire editing area is a blue button labeled 'ADICIONAR QUESTION'.

Fonte: A autora (2022).

Nesta seção o criador tem a possibilidade de escrever as questões pertinentes de forma sequencial (uma após a outra), para cada alternativa, e poderá adicionar outras opções de resposta, sendo que há somente uma correta, clicando no botão “Adicionar answer” mostrado na imagem acima. Para adicionar outras perguntas, basta clicar em “Adicionar Question”, também mostrado na imagem acima, e repetir o procedimento.

Em “Questão” foi inserido o texto “O exemplo 4 é de uma função?”, pois questiona se o exemplo 4 mostrado no vídeo 1 (SILVA, 2021a) utilizado como exemplo é uma função. Foram disponibilizadas somente duas alternativas contendo os textos “Não, o exemplo não é de uma função” como opção correta e “Sim, é uma função” para a outra opção.

Os segmentos “Feedback geral” e “Adaptação” podem ser preenchidos da mesma maneira como foram preenchidos em Statements. No segmento “Configurações comportamentais”, mostrado na figura 68 a seguir, podem ser ajustadas algumas ações durante a exibição da interação no vídeo, como tempo limite de respostas, por exemplo.

FIGURA 68: SEGMENTO “CONFIGURAÇÕES COMPORTAMENTAIS”

▼ Configurações comportamentais

Continuar automaticamente
vai para a próxima questão automaticamente quando uma alternativa é selecionada

Tempo limite em respostas corretas *
Valor em milisegundos

Tempo limite em respostas incorretas *
Valor em milisegundos

Habilitar efeitos sonoros

Habilitar botão Tentar novamente
A opção "Pontuação total exigida" requer que "Tentar novamente" esteja habilitado.

Habilitar botão Mostrar solução

Porcentagem de aprovação *
Porcentagem da pontuação total requerida para passar no teste.

Fonte: A autora (2022).

O preenchimento dessas ações fica a critério do criador e no exemplo utilizado elas não foram ajustadas. Depois de preenchidos os campos necessários para a criação da interação, basta que o criador clique no botão “Terminado” encontrado abaixo dos segmentos para adicionar a interação no vídeo. Realizados os ajustes finais de posição e tamanho, a figura 69 a seguir mostra a interação Single Choice Set finalizada.

FIGURA 69: A INTERAÇÃO SINGLE CHOICE SET FINALIZADA

The screenshot displays a video player interface for a lesson on functions. The video content includes handwritten text and diagrams. A multiple-choice question is overlaid on the video, asking "O exemplo 4 é de uma função?" with two options: "Não, o exemplo não é de uma função." and "Sim, é uma função." The video player shows the video is at 3:41 / 5:24.

Handwritten Content:

- Funções:** Considera a relação $R = \{(x, y) \in A \times B, y = x + 3\}$. $A = \{0, 1, 2, 3\}$ e $B = \{2, 3, 4, 5, 6\}$.
- Diagram 1:** A mapping from set A to set B. A: {0, 1, 2, 3}, B: {2, 3, 4, 5, 6}. Arrows show 0→2, 1→3, 2→4, 3→5.
- Definição:** Depois, uma função que associa has um, el.
- Ex. 1:** A mapping from set A to set B. A: {0, 1, 2, 3}, B: {2, 3, 4, 5, 6}. Arrows show 0→2, 1→3, 2→4, 3→5.
- Ex. 4:** A mapping from set A to set B. A: {0, 1, 2, 3}, B: {2, 3, 4, 5, 6}. Arrows show 0→2, 1→3, 2→4, 3→5.
- Ex. 6:** A mapping from set A to set B. A: {0, 1, 2, 3}, B: {2, 3, 4, 5, 6}. Arrows show 0→2, 1→3, 2→4, 3→5.

Multiple Choice Question:

O exemplo 4 é de uma função?

- Não, o exemplo não é de uma função.
- Sim, é uma função.

Video Player Interface:

- Step 1: Enviar/embutir vídeo
- Step 2: Adicionar interações
- Step 3: Tarefa de revisão
- Previous Step: Enviar/embutir vídeo
- Next Step: Tarefa de revisão
- Video progress: 3:41 / 5:24

Fonte: A autora (2022).

Depois de clicar no botão 3 encontrado na figura 61, os itens da interação Multiple Choice serão exibidos ao criador, como mostrado na figura 70.

FIGURA 70: ITENS DA INTERAÇÃO MULTIPLE CHOICE

▶ Mídia

Questão *

Opções disponíveis *

▼ Opção

Texto *

Correto

▶ Dicas e feedback

▼ Opção

Texto *

Correto

▶ Dicas e feedback

ADICIONAR OPTION

Fonte: A autora (2022).

O preenchimento da questão e das opções encontradas na interação Multiple Choice é semelhante ao da interação Single Choice Set, a diferença é que pode haver mais de uma opção correta, pode ser adicionada uma mídia no enunciado da questão e que há o segmento “Dicas e feedback”, mostrado na figura 71. Neste segmento o criador tem a possibilidade de exibir mensagens de acordo com a seleção do usuário.

FIGURA 71: SEGMENTO “DICAS E FEEDBACK”

▾ Dicas e feedback

Texto da dica
Dica para o usuário. Isso aparecerá antes do usuário marcar sua(s) resposta(s).

Mensagem mostrada se resposta é selecionada
A mensagem aparecerá embaixo da resposta em "check" se esta resposta for selecionada.

Mensagem mostrada se resposta não é selecionada
A mensagem aparecerá embaixo da resposta em "check" se esta resposta não for selecionada.

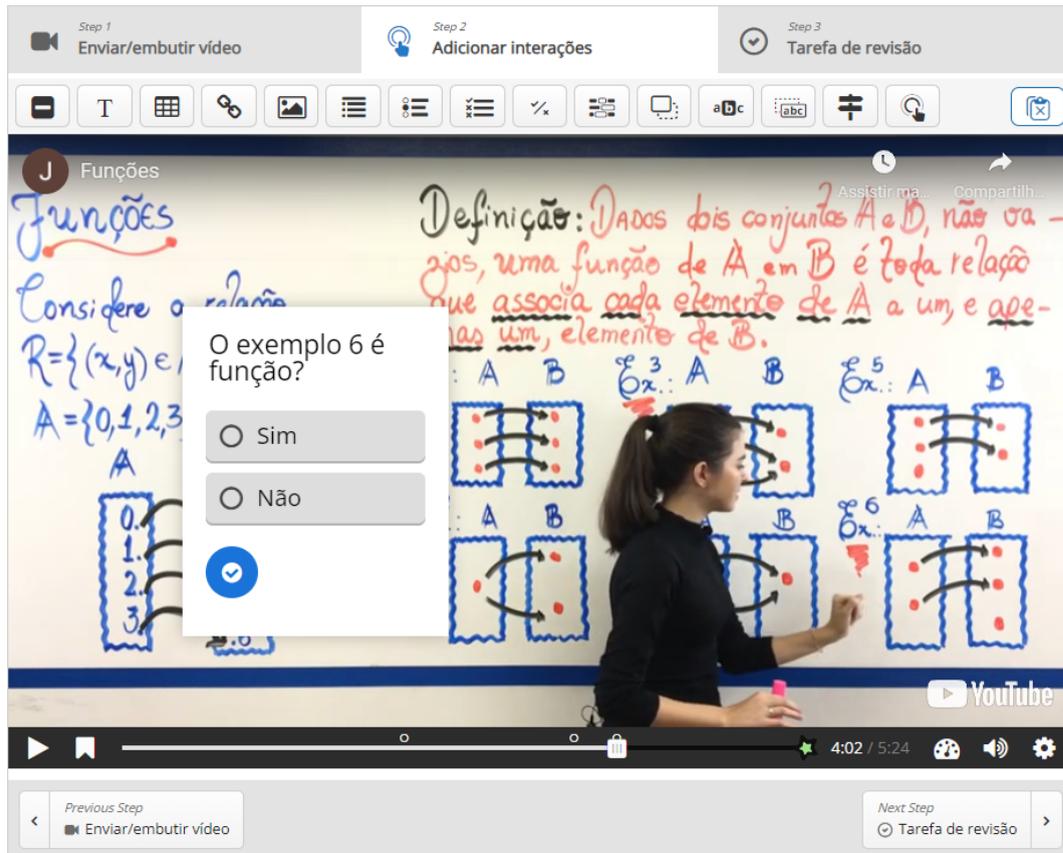
Fonte: A autora (2022).

No segmento “Configurações comportamentais” há opções a mais do que nas interações anteriores, pois permite a aleatorizar as questões e exibir feedbacks inseridos pelo criador.

O exemplo utilizado nessa interação também é semelhante ao da interação anterior, no campo “Questão” foi inserido o texto “O exemplo 6 é função?” pois é referente ao exemplo 6 de uma função citado no vídeo 1 (SILVA, 2021a). As opções de resposta foram “Sim” e “Não” e os feedbacks foram “Você acertou” e “Tente ver o vídeo novamente para entender melhor esse exemplo”.

Os segmentos “Feedback geral” e “Adaptação” foram preenchidos da mesma forma que a interação Statements. Após o preenchimento dos itens, o criador precisa clicar no botão “Terminado” para adicionar a interação ao vídeo. Posição e tamanho da interação seguem com as mesmas definições das interações anteriores. A figura 72 mostra a interação finalizada.

FIGURA 72: INTERAÇÃO MULTIPLE CHOICE FINALIZADA



Fonte: A autora (2022).

Por fim, logo após clicar no botão 4 mostrado na figura 61, os itens da interação True/False Question serão exibidos ao criador, como na figura 73.

FIGURA 73: ITENS DA INTERAÇÃO TRUE/FALSE QUESTION

► Media

Question *

Correct answer *

True False

► Behavioural settings

► Adaptação

Terminado Remover

Fonte: A autora (2022).

Nesta seção, o criador tem a possibilidade de expor ao usuário, uma única afirmação ou questão a qual o usuário será submetido à avaliação. O campo “Question” é destinado a pergunta, pode ser adicionada alguma mídia, e o campo de “Correct answer” serve para indicar se a afirmação é verdadeira ou falsa.

No exemplo utilizado pela autora, a afirmação falsa “O exemplo inicial é de uma função pois não sobra elementos no conjunto B” foi inserida relacionando com o exemplo do vídeo 1 (SILVA, 2021a). Os segmentos “Feedback geral” e “Adaptação” foram preenchidos da mesma maneira que a interação Statements.

Realizados os preenchimentos dos itens, o criador precisa clicar no botão “Terminado” para adicionar a interação ao vídeo. A posição e o tamanho da interação são modificados como nas interações anteriores. A figura 74 mostra a interação finalizada.

FIGURA 74: ITENS DA INTERAÇÃO TRUE/FALSE QUESTION

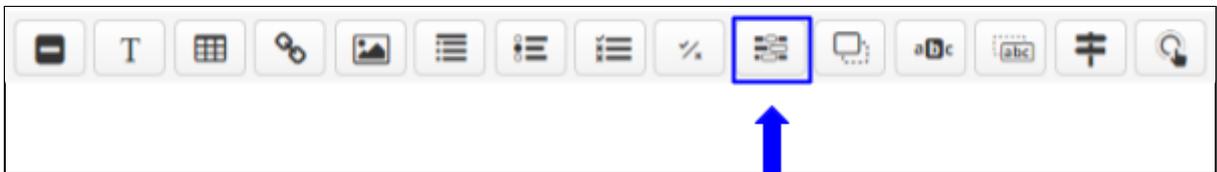
The screenshot displays a video player interface with three steps: Step 1 (Enviar/embutir vídeo), Step 2 (Adicionar interações), and Step 3 (Tarefa de revisão). The video content shows a woman pointing at a whiteboard with handwritten mathematical text and diagrams. The text includes the title "Funções", a definition of a function, and an example with sets A = {0, 1, 2, 3} and B = {2, 3, 4, 5, 6}. A diagram illustrates the mapping from A to B. A question overlay is present, asking: "O exemplo inicial é de uma função pois não sobra elementos no conjunto B." with two radio button options: "True" and "False". The video player controls at the bottom show a progress bar at 4:33 / 5:24.

Fonte: A autora (2022).

5.1.7 Fill in the Blanks

Nesta seção, o criador tem a possibilidade de interagir com o usuário através de blocos de texto que, estrategicamente, estão com lacunas em branco para o usuário preencher. Para inserir a interação ao vídeo, o criador precisa clicar no botão destacado em azul na figura 75 a seguir.

FIGURA 75: BOTÃO FILL IN THE BLANKS



Fonte: A autora (2022).

Após o clique, a seção de itens da respectiva interação será exibida. Os itens iniciais (“Tempo de exibição”, “Exibir como” e outros) podem ser preenchidos conforme as interações anteriores. Os itens que são diferentes das outras interações são exibidos na figura 76 a seguir.

FIGURA 76: ITENS DA INTERAÇÃO FILL IN THE BLANKS

► Mídia

Descrição da tarefa *
Um guia que diz ao usuário como completar a tarefa.

Preencha as palavras que faltam

Blocos de texto *

Linha de texto

i Instruções importantes ✕ Esconder

- Espaços em branco são adicionados com asteriscos (*) na frente e atrás da palavra/frase correta.
- Respostas alternativas são separadas por uma barra(/).
- Você pode adicionar uma dica textual, usando dois pontos (:) na frente da dica.

Exemplo: Conteúdo H5P pode ser editado usando um *navegador/browser:Algo que você usa todos os dias*.

Oslo é a capital da *Noruega*.

ADICIONAR TEXT BLOCK

Fonte: A autora (2022).

Em “Descrição da tarefa”, que pode conter mídias, o criador precisa inserir um texto curto que serve como instrução para o usuário e em “blocos de texto” descrever as opções para preenchimento.

Desta forma, no campo de “Linha de texto”, basta escrever a frase designada pelo criador e colocar a palavra correta que deverá ser preenchida pelo usuário entre asteriscos.

Em um exemplo encontrado no vídeo 3 do Professor Ferretto (2014) foi adicionada a interação com o objetivo de que o usuário preenchesse as lacunas com os respectivos valores de $f(x)$ da função f descrita no exemplo. Sendo assim, em “Descrição da tarefa” foi inserido o texto “Encontre os valores de $f(x)$ para os respectivos x .” e em “Linha de texto” os valores de $f(x)$ foram inseridos conforme orientação nas instruções importantes, identificadas na figura 76, como “ $f(-2)= *-14*$, $f(0)= *-4*$, $f(3)= *11*$ ”. A figura 77 a seguir exibe a interação finalizada, ou seja,

depois de o criador preencher os demais segmentos, clicar no botão “Terminado” e ter ajustado o tamanho e posição.

FIGURA 77: INTERAÇÃO FILL IN THE BLANKS FINALIZADA

The screenshot shows a video player interface with three steps: Step 1 (Enviar/embutir vídeo), Step 2 (Adicionar interações), and Step 3 (Tarefa de revisão). The video content displays a math problem: "Exemplos: 1. $f: A \rightarrow \mathbb{R}$, tal que $f(x) = 5x - 4$ e $A = \{-2, 0, 3\}$. Determinar o conjunto imagem." Handwritten annotations in pink and green highlight the domain A and the function formula. Below the problem, there are three input fields for $f(-2)$, $f(0)$, and $f(3)$, and a blue button labeled "Verificar resposta". The video player includes a progress bar, volume control, and a timestamp of 13:45 / 32:11.

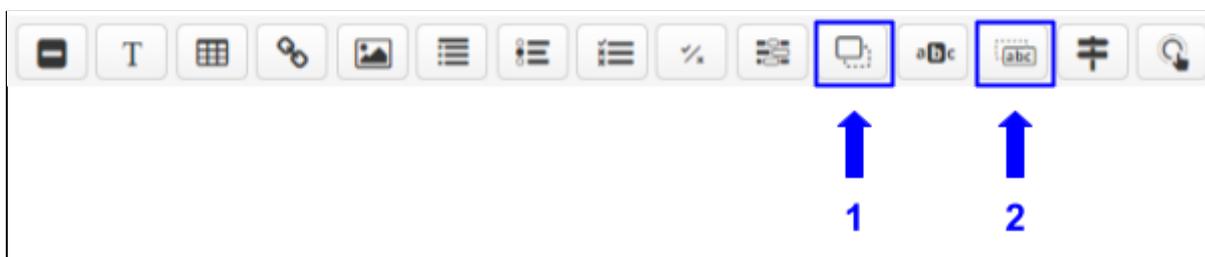
Fonte: A autora (2022).

5.1.8 Drag and Drop e Drag Text

As interações Drag and Drop e Drag Text possuem características semelhantes. Drag and Drop é a interação que possibilita a movimentação de um texto ou imagem para determinadas áreas do vídeo, definidas pelo criador, e Drag Text que possibilita somente a movimentação de textos.

Para iniciar o preenchimento das configurações de cada uma das interações é necessário que o criador clique nos botões destacados em azul na figura 78 abaixo.

FIGURA 78: BOTÕES DRAG AND DROP E DRAG TEXT



Fonte: A autora (2022).

Após o clique em algum dos botões identificados na figura acima, a seção mostrada na figura 62 será exibida. Assim como nas interações anteriores, “Tempo de exibição”, a caixa de seleção “Pausar o vídeo”, a exibição como “Pôster” e “Rótulo” serão preenchidos do mesmo modo.

Após o preenchimento dos campos acima em Drag and Drop, há a seção mostrada na figura 79. Sendo que a seção possui duas abas para descrever e definir as características em relação a interação, sendo elas: “Step 1 - Configurações” e “Step 2 - Tarefa”.

FIGURA 79: SEÇÕES DE DRAG AND DROP

 A screenshot of a configuration interface for a drag and drop task. The interface is divided into two tabs: 'Step 1 Configurações' (active) and 'Step 2 Tarefa'. Under 'Step 1 Configurações', there are two sections: 'Imagem de fundo' (Optional. Seleccione uma imagem para ser utilizada como fundo de sua tarefa 'arraste e solte'. Below it is a button '+ Adicionar') and 'Tamanho da tarefa*' (Especifique o tamanho (em pixels) que a área da tarefa deve ter. Below it are input fields for '620' and '310' with an 'x' between them). At the bottom right, there is a 'Next Step' button with a right arrow and the text 'Tarefa' below it.

Fonte: A autora (2022).

A opção “Imagem de fundo”, como descrita pela plataforma Moodle e ilustrada na imagem acima, é opcional e tem como objetivo ser um fundo onde os itens serão soltos.

Para isto, basta clicar em “Adicionar” e no diretório exibido após o clique, selecionar uma foto de preferência do criador do vídeo para utilizar como um fundo. Neste caso, como o vídeo escolhido traz a explicação de funções, a imagem escolhida pela autora foi a de algumas relações que podem ser ou não uma função, sendo funções duas das relações da imagem, com o objetivo de o aluno arrastar caixas contendo o texto “É uma função” ou “Não é uma função” até as relações descritas na imagem escolhida.

Após a seleção da imagem, botões como “Editar imagem” e “Editar direitos autorais” serão exibidos na seção em exibição, como mostrado na figura 70 a seguir.

FIGURA 70: BOTÕES DE DRAG AND DROP

The screenshot displays the Moodle task configuration interface, divided into two steps. Step 1, 'Configurações', is active. The 'Imagem de fundo' section is highlighted, with the text 'Opcional. Selecione uma imagem para ser utilizada como fundo de sua tarefa 'arraste e solte''. Below this text is a preview of an image showing three mapping diagrams between sets A and B. The first two diagrams are labeled 'É uma função' and the third is labeled 'Não é uma função'. Below the preview are two buttons: 'Editar imagem' and 'Editar direitos autorais'. The 'Tamanho da tarefa*' section is also visible, with input fields for '620' and '310' pixels. At the bottom right, there is a 'Next Step' button with a right arrow and a 'Tarefa' button with a left arrow.

Fonte: A autora (2022).

Após a seleção da imagem, fica a critério do criador o “Tamanho da tarefa” (ou da imagem escolhida) no vídeo, sendo um campo de preenchimento obrigatório. Como a imagem escolhida pela autora já possui um texto escrito com as identificações das relações, um corte na imagem se faz necessário. Deste modo, clique no botão “Editar imagem” para que opções de corte e rotações sejam exibidas ao criador para edição, como mostrado na figura 71 a seguir.

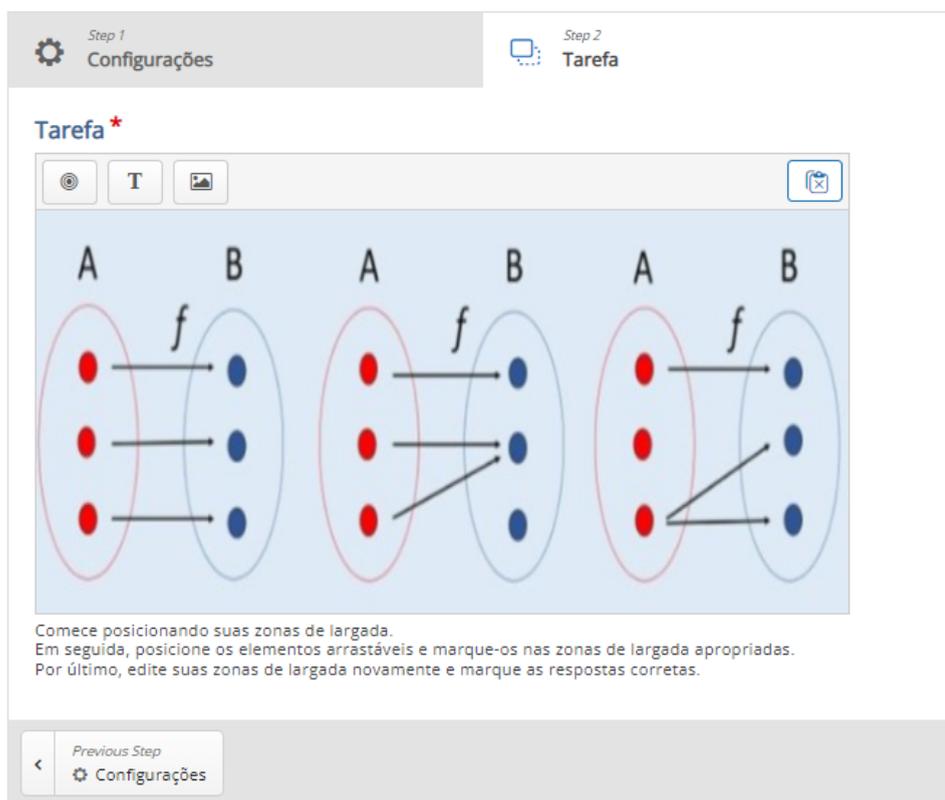
FIGURA 71: OPÇÕES DE EDIÇÃO DA IMAGEM



Fonte: A autora (2022).

Após o corte realizado na imagem escolhida, basta clicar no botão “Salvar” ilustrado na figura acima. As opções de edição serão suspensas. Realizadas as definições da aba “Step 1 - Configurações”, o criador precisará clicar na aba “Step 2 - Tarefa” para continuar com as definições. Após o clique, a seção mostrada na figura 72 será exibida.

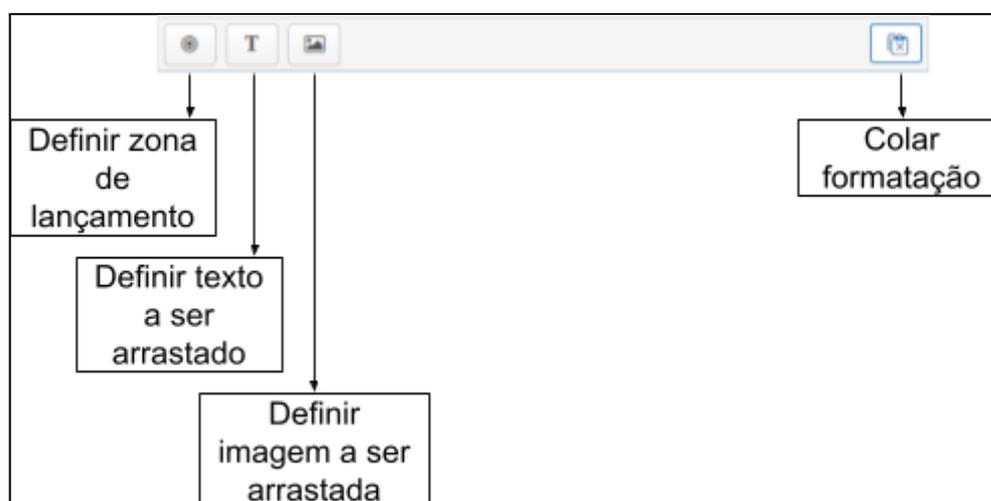
FIGURA 72: “STEP 2” DE DRAG AND TEXT



Fonte: A autora (2022).

Nesta seção temos os botões para definir a zona de lançamento do texto ou da imagem, para definir o texto que será arrastado ou a imagem que será arrastada e o botão para colar uma formatação copiada. Os botões mencionados estão exibidos na figura 73 a seguir.

FIGURA 73: BOTÕES DE “STEP 2”



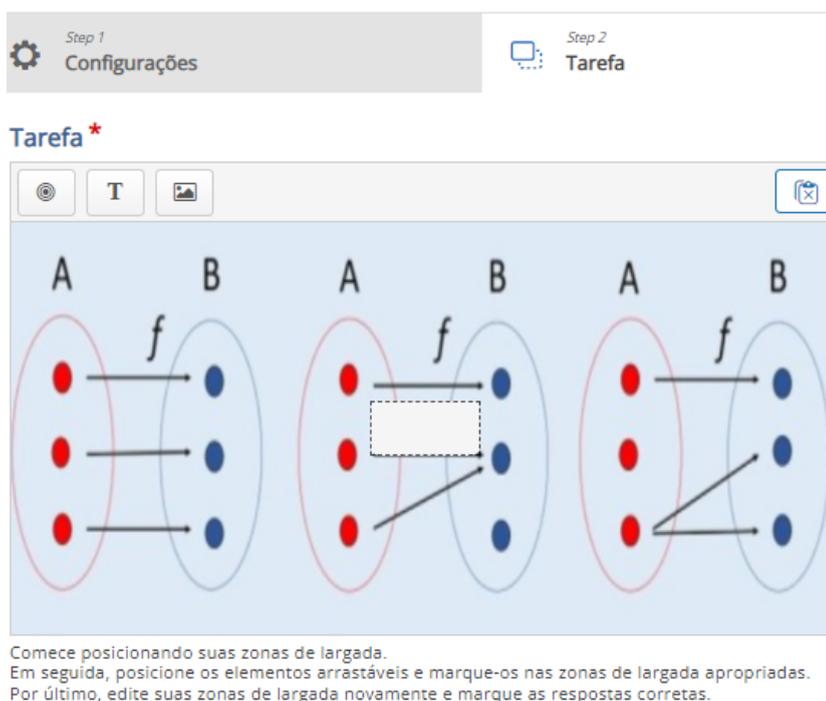
Fonte: A autora (2022).

No campo “Rótulo”, basta escrever um título para a respectiva zona de lançamento. Nos outros campos, como por exemplo a caixa de seleção “Mostrar rótulo” ou o campo para preenchimento “Opacidade do plano de fundo”, a escolha das definições fica a critério do criador do vídeo.

No exemplo utilizado nessa interação, das relações que podem ou não ser funções, o campo “Rótulo” foi preenchido como “Funções”, pois é o tema em estudo. As caixas de seleção “Esta zona de largada pode possuir apenas um elemento” e “Habilitar auto-alinhamento” foram selecionadas, pois para cada relação na imagem haverá apenas uma resposta, sendo as possibilidades “É uma função” ou “Não é uma função”, e a opção de alinhamento e a opacidade ajudam na organização das opções escolhidas, pelo usuário, como resposta.

Logo depois da escolha das definições, basta clicar no botão “Concluir” para criar a zona de lançamento, sendo que a zona de lançamento será exibida na imagem escolhida anteriormente como fundo. A figura 74 abaixo mostra a zona de lançamento criada.

FIGURA 74: ZONA DE LANÇAMENTO



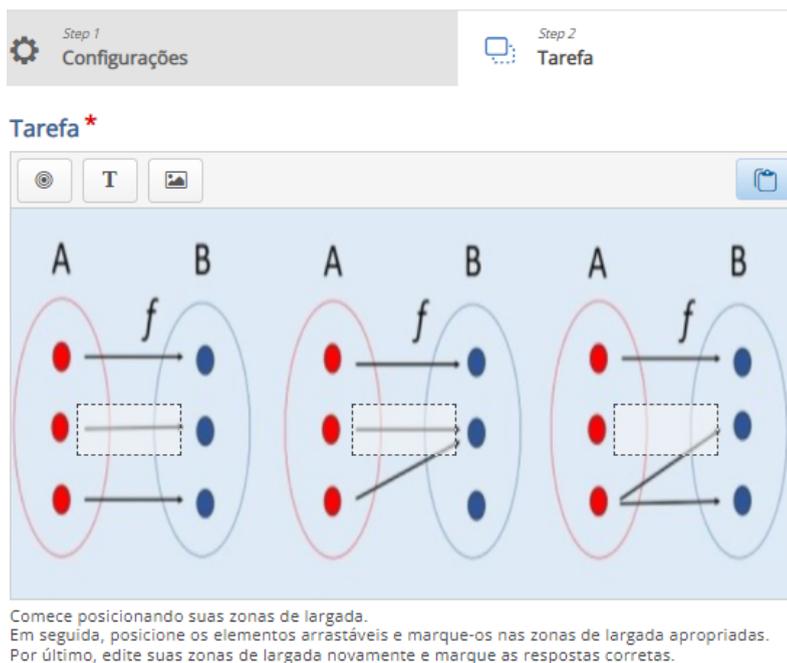
Fonte: A autora (2022).

Para editar o local onde está inserida a zona de lançamento, basta clicar em cima da respectiva zona e algumas opções de edição serão exibidas, como visto anteriormente na figura 33.

Opções como transformar, excluir, trazer objeto para frente e algumas outras opções estão disponíveis para que o criador do vídeo defina as suas preferências durante a criação dessa interação. Uma opção que é interessante utilizar é de “Copiar” e “Colar”. Sendo assim, caso seja necessário criar outras zonas de lançamento, basta clicar sobre a zona de lançamento já criada e nas opções exibidas, selecionar “Copiar”. Em seguida, é necessário clicar no botão “Colar” que se encontra na parte superior e à direita da imagem acima. Após o clique, uma nova zona de lançamento será adicionada na tela e é importante que o criador edite o “Rótulo” das zonas criadas com palavras diferentes, para evitar que mais de um elemento seja arrastado para a mesma zona de lançamento.

No exemplo utilizado e mostrado na figura 75 a seguir, foram criadas três zonas de lançamento. O Rótulo da segunda e terceira zona foram alterados para “Funções2” e “Funções3”, pois o tema de Funções continua sendo estudado neste exemplo.

FIGURA 75: ZONAS DE LANÇAMENTO CRIADAS



Fonte: A autora (2022).

Depois de inseridas as zonas de lançamento, tem-se a criação dos textos ou das imagens que serão arrastadas para as respectivas zonas. Para isso, é necessário clicar nos botões correspondentes a cada função desejada, ilustrados na figura 75.

Neste exemplo de relações que podem ou não ser funções, para inserir os textos que serão arrastados para as zonas de lançamento, é necessário clicar no botão para inserir texto, a figura 76 abaixo mostra a seção que será exibida.

FIGURA 76: SEÇÃO DE EDIÇÃO DOS TEXTOS QUE SERÃO ARRASTADOS

Tarefa *

Text * Metadados

É uma função!

Selecione as zonas de largada

Selecionar todos

Funções

Funções2

Funções3

Opacidade do plano de fundo

100

Número infinito de instâncias do elemento

Clona este elemento para que ele possa ser arrastado para múltiplas zonas de largada.

Remover Concluir

Comece posicionando suas zonas de largada.
Em seguida, posicione os elementos arrastáveis e marque-os nas zonas de largada apropriadas.
Por último, edite suas zonas de largada novamente e marque as respostas corretas.

Fonte: A autora (2022).

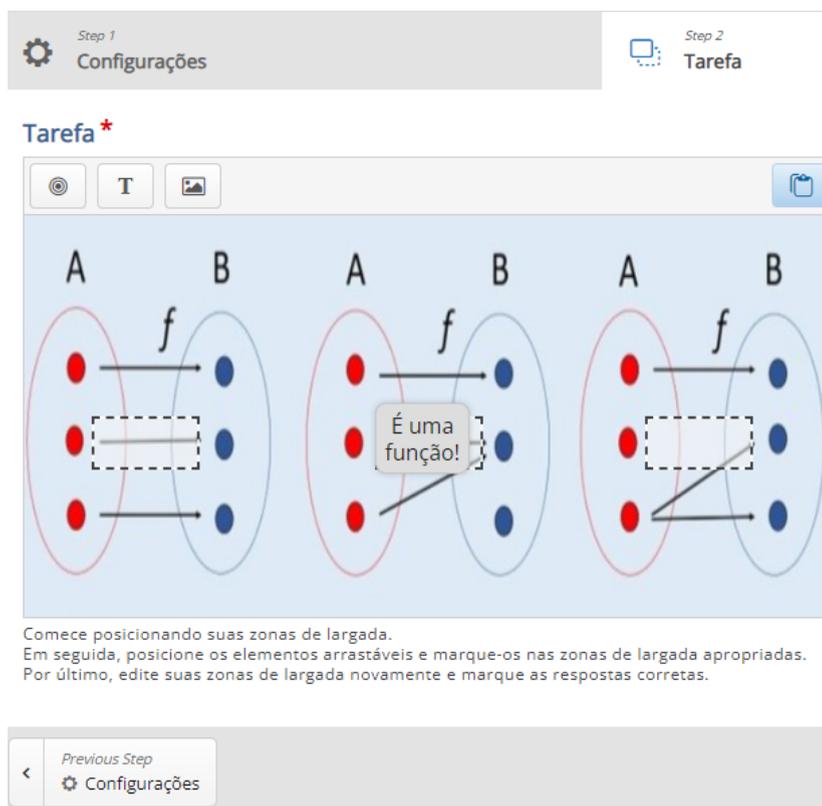
O campo “Text” para preenchimento contém o espaço para a escrita do texto que será arrastado na interação. No exemplo utilizado nesta interação, foram criadas três zonas de lançamento, sendo assim, serão necessários três textos para serem arrastados para as respectivas zonas. Também podem conter textos que não estarão relacionados com nenhuma zona, fica a critério do criador a utilização de mais textos.

Os textos que serão arrastados são chamados de zonas de largada e na parte “Selecione as zonas de largada”, precisam ser relacionados com as suas respectivas zonas. Assim, a primeira zona de largada possui o texto “É uma função!” e foi relacionada com a primeira e segunda zonas de lançamento, como mostrado na imagem anterior, pois a primeira e a segunda relação do exemplo utilizado são funções .

Há outras partes da edição da zona de largada que podem ser preenchidas de acordo com as preferências do criador, como por exemplo, “Opacidade do plano de fundo” e “Número infinito de instâncias do elemento”. Em “Número infinito de instâncias do elemento”, o criador pode selecionar essa opção para que clones sejam criados e arrastados para múltiplas zonas de largada. Após as edições, é

necessário clicar no botão “Concluir” para finalizar e salvar as edições. Em seguida, a figura 77 mostra a zona de largada sendo exibida na imagem de fundo escolhida anteriormente, junto com as zonas de lançamento.

FIGURA 77: ZONAS DE LANÇAMENTO E DE LARGADA CRIADAS



Fonte: A autora (2022).

Para criar as outras duas zonas de largada, basta selecionar a que já está criada e clicar no botão de “Copiar” que aparece acima da zona selecionada. Em seguida, basta clicar no botão “Colar” que está localizado na parte superior e à direita da imagem acima. Como o processo de copiar e colar inclui todas as edições da zona copiada, é necessário que as edições sejam realizadas. A posição das zonas de largada são definidas pelo criador e para posicioná-las, clique e arraste a zona até a posição que desejar. No exemplo utilizado, as zonas criadas foram arrastadas para o canto inferior e à direita da imagem de fundo, para evitar que elas fiquem por cima das zonas de lançamento, como mostrado na figura 78 abaixo.

FIGURA 78: ZONAS DE LARGADA POSICIONADAS

Step 1 Configurações

Step 2 Tarefa

Tarefa *

A B A B A B

f f f

É uma função! É uma função! É uma função!

Comece posicionando suas zonas de largada.
Em seguida, posicione os elementos arrastáveis e marque-os nas zonas de largada apropriadas.
Por último, edite suas zonas de largada novamente e marque as respostas corretas.

Previous Step
Configurações

Fonte: A autora (2022).

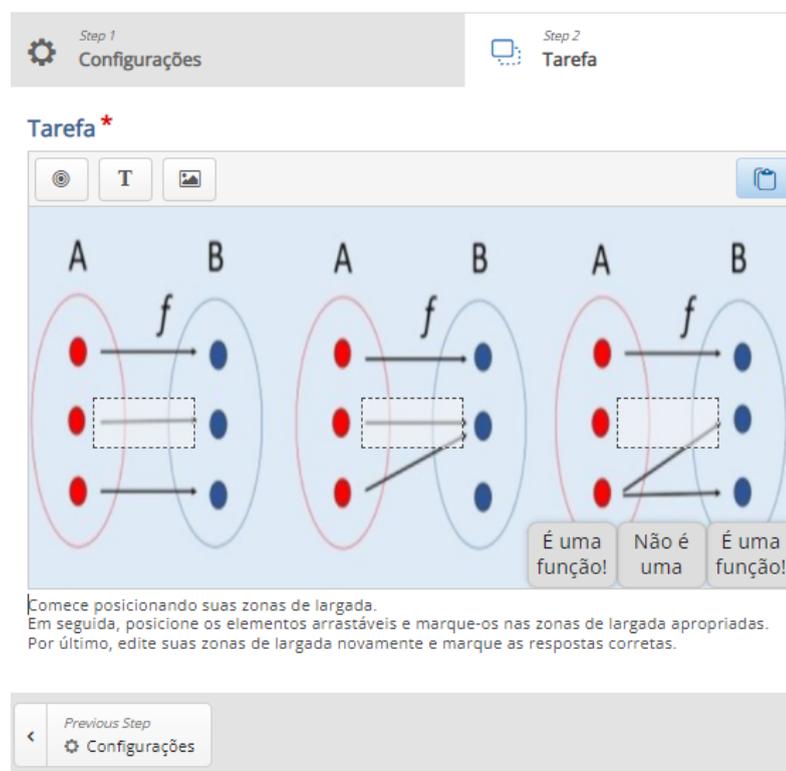
No exemplo utilizado, nem todas as relações apresentadas são funções. A segunda relação é uma função e a terceira relação não é uma função, pois um elemento do domínio está relacionado com dois elementos do contradomínio. Deste modo, é necessário que a segunda e terceira zonas de largada contenham, respectivamente, os seguintes textos: "É uma função!" e "Não é uma função!".

Para editar o texto da terceira zona de largada, o criador precisa clicar na zona e no botão "Editar", encontrado acima da zona. A seção de edição mostrada na figura 72 será exibida novamente e processo de edição se repete como na primeira zona de largada. O criador precisa estar atento às relações entre zona de lançamento e zona de largada, pois a terceira zona de largada possui o texto "Não é uma função!" e precisa estar relacionada com a terceira zona de lançamento, pois a relação não é uma função.

Logo após a edição do texto e das relações entre as zonas, a terceira zona de largada foi posicionada ao meio das outras zonas de largada, como mostrado na

figura 79 a seguir, para que o usuário não pense que a posição das zonas de lançamento e de largada sejam correspondentes.

FIGURA 79: POSIÇÃO DAS ZONAS DE LARGADA FINALIZADAS



Fonte: A autora (2022).

A interação deste exemplo está finalizada, os segmentos “Feedback geral”, “Configurações comportamentais” e “Adaptação”, que são comuns para ambas as interações Drag and Drop e Drag Text, seguem as mesmas características de preenchimento citadas na interação Statements. Após as definições dos segmentos, o criador precisa clicar no botão “Terminado” para salvar a interação.

Depois do clique, a interação Drag and Drop criada será exibida no vídeo, como mostrada na figura 80. Para realizar edições na interação criada, basta clicar sobre ela e no botão editar encontrado acima da interação.

FIGURA 80: INTERAÇÃO DRAG AND DROP FINALIZADA

Funções

É uma função! Não é uma função! É uma função!

Verificar resposta

4:28 / 5:24

Previous Step Enviar/embutir vídeo Next Step Tarefa de revisão

Fonte: A autora (2022).

Em relação a interação Drag Text, logo após o criador clicar no botão 2, destacado em azul na figura 78, e preencher os itens iniciais, a figura 81 mostra os próximos itens para definir as características da interação, semelhantes aos da interação Fill in the Blanks.

FIGURA 81: ITENS DA INTERAÇÃO DRAG TEXT

Descrição da tarefa *

Descreva como o usuário deve resolver a tarefa.

Arraste as palavras aos campos corretos

Texto ***i Instruções importantes**

✕ Esconder

- Palavras arrastáveis são adicionados com um asterisco(*) na frente e um atrás da palavra/frase correta.
- Você pode adicionar uma dica textual usando dois pontos (:) na frente da dica.
- Para cada espaço vazio há apenas uma palavra correta.
- Você pode feedback para ser exibido quando uma tarefa for completa. Use '+' para feedback correto and '-' para feedback incorreto.

Exemplo:

Conteúdo H5P pode ser editado usando um *navegador:Que tipo de programa é o Chrome?*.
Conteúdo H5P é *interativo\+Correto! \-Incorreto, tente novamente!*

Oslo é a capital da Noruega, *Estocolmo* é a capital da Suécia e *Copenhague* é a capital da Dinamarca. Todas estas cidades estão localizadas na península *Escandinava:Parte norte da Europa*.

Fonte: A autora (2022).

No campo “Descrição da tarefa” o criador pode descrever o que o usuário precisará arrastar na interação. Drag Text pode auxiliar em afirmações que envolvem definições de determinados conteúdos, como um aprofundamento do que está sendo transmitido no vídeo. E no campo “Texto”, o criador precisará inserir uma frase com as opções de respostas, sendo que as opções de resposta precisarão estar escritas entre asteriscos

Os textos “Arraste as palavras aos campos corretos” e “O conjunto *Imagem* da função $f(x)$ é subconjunto do *Contradomínio* da função $f(x)$ e pode ser representado pelo conjunto dos números *naturais* sem o número *zero*” foram escritos nos campos “Descrição da tarefa” e “Texto”, respectivamente, pois o exemplo utilizado para essa interação está sendo explicado no vídeo 3 do Professor Ferretto (2014). O exemplo utilizado possui como objetivo aprofundar os conceitos de conjunto imagem de uma função. Em seguida, realizados os ajustes em relação a posição e tamanho da interação e depois de o criador clicar no botão “Terminado”, a figura 82 mostra a interação Drag Text finalizada.

FIGURA 82: INTERAÇÃO DRAG TEXT FINALIZADA

The screenshot shows a video player interface with three steps: Step 1 (Enviar/embutir vídeo), Step 2 (Adicionar interações), and Step 3 (Tarefa de revisão). The video content displays a math problem: "c) $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$, definida por $f(x) = x + 1$ ". The domain \mathbb{N} is circled in orange, and the function definition is circled in pink. Below the video, a text box contains the question: "Arraste as palavras aos campos corretos. O conjunto [] da função $f(x)$ é subconjunto do [] da função $f(x)$ e pode ser representado pelo conjunto dos números [] sem o número []". Below the text box are four buttons: "Imagem", "zero", "Contradomínio", and "naturais". A blue button labeled "Verificar resposta" is at the bottom of the text box. The video player controls at the bottom show the video is at 10:22 / 32:11.

Fonte: A autora (2022).

5.1.9 Mark the Words

A interação Mark the Words permite que o criador faça uma pergunta ao usuário através da marcação das palavras que o criador designa corretas. Para utilizar a interação, o criador precisará clicar no botão identificado em azul na figura 83 abaixo.

FIGURA 83: BOTÃO MARK THE WORDS



Fonte: A autora (2022).

Após a seleção do botão, a seção que será exibida ao criador para descrever as características da interação é semelhante ao da interação Statements, mostrada na figura 62, e o seu preenchimento pode ser realizado conforme apresentado nas interações anteriores. Seguidamente nos campos mostrados na figura 84, é necessário que o criador faça uma descrição da tarefa que o usuário deverá executar, seja através de perguntas ou não. E em “Campo de texto” o criador precisará colocar as alternativas - tanto as corretas quanto as incorretas, se houver. As alternativas corretas deverão ser colocadas entre asteriscos para que a ferramenta H5P identifique que aquela resposta é a resposta correta da interação.

FIGURA 84: ITENS DA INTERAÇÃO MARK THE WORDS

Descrição da tarefa *
 Descreve como o usuário deve resolver a tarefa.

Clique em todos os verbos no texto a seguir.

Campo de texto *

i Instruções importantes ✕ Esconder

- Palavras marcadas são adicionadas com um asterisco(*).
- Asteriscos podem ser adicionados junto às palavras marcadas adicionando outro asterisco, *palavracorreta*** => palavracorreta*.

Exemplo: As palavras corretas são marcadas desta maneira: *palavra correta*, e um asterisco pode ser escrito da seguinte maneira: *palavracorreta***.

Esta é uma resposta: *answer*.

Fonte: A autora (2022).

A interação Mark the Words pode auxiliar em afirmações que envolvem a definição de determinado conteúdo e também na resolução de exercícios sobre o conteúdo em estudo. No exemplo utilizado pela autora, em “Descrição da tarefa” e “Campo de texto” foram inseridos os textos “Selecione o conjunto Imagem correto da função f” e “a) $Im = \{2, 4, 8\}$; b) $*Im = \{0, 4, 8\}^*$; c) $Im = \{0, 2, 4\}$; d) $Im = \{0, 2, 4, 6, 8\}$ ”, respectivamente, pois o exemplo utilizado foi baseado em um exemplo

apresentado no vídeo 3 do Professor Ferretto (2014), onde são exibidos outros detalhes referente a função f apresentada. A figura 85 exibe a interação Mark the Words após os ajustes finais, o preenchimento dos segmentos “Feedback geral”, “Configurações comportamentais” e “Adaptação”, do mesmo modo como foram preenchidos na interação Statements, e do clique no botão “Terminado” para salvar a interação.

FIGURA 85: INTERAÇÃO MARK THE WORDS FINALIZADA

The screenshot displays a video player interface with three steps: Step 1 (Enviar/embutir vídeo), Step 2 (Adicionar interações), and Step 3 (Tarefa de revisão). The video content shows a math problem: "a) $A = \{0, 2, 4\}$ e $B = \{0, 2, 4, 6, 8\}$ $f: A \rightarrow B$ que transforma $x \in A$ em $2x \in B$." The number 0 in set A is circled in orange. A white interactive box is overlaid on the video, containing the text: "Complete a afirmação a seguir. O conjunto Imagem da função f é o conjunto que está contido no Contradomínio da função f . Ou seja é o conjunto $*Im = \{0, 4, 8\}^*$." Below the text is a blue button labeled "Verificar resposta". The video player controls at the bottom show the video is at 4:17 / 32:11.

Fonte: A autora (2022).

5.1.10 Crossroads

Nesta seção, há a possibilidade de configurar cada uma das opções de caminho que o usuário poderá escolher. Sendo assim, para adicionar a interação Crossroads ao vídeo, o criador precisará clicar no botão indicado em azul na figura 86 a seguir.

FIGURA 86: BOTÃO CROSSROADS



Fonte: A autora (2022).

Em seguida, os itens mostrados na figura 87 possuem a necessidade de preenchimento. No campo “Texto da questão” será inserido um texto curto pelo criador e é por onde o usuário se baseará para escolher um dos caminhos apresentados. Em “Opções” o criador poderá configurar cada uma das escolhas que o usuário poderá fazer, ou seja, posteriormente ao preenchimento do campo “Texto da opção”, mostrado na figura 87, o criador poderá definir através do campo “Ir para” o tempo indicado para que o usuário seja deslocado no vídeo. Também há a possibilidade de adicionar um texto de confirmação opcional para cada caminho escolhido individualmente e no botão “Adicionar choice”, adicionar outras opções.

FIGURA 87: ITENS DA INTERAÇÃO CROSSROADS

Texto da questão *
A questão em que o usuário se baseará para escolher uma opção.

Opções *

choice ✕

Texto da opção *
O rótulo exibido no botão da opção.

Ir para *
O tempo-alvo em que o usuário será redirecionado quando pressionar o botão da opção. Insira o tempo em formato M:SS.

Texto Se Escolhido
Um texto de confirmação opcional que será exibido após o usuário ter pressionado o botão da opção.

ADICIONAR CHOICE

Fonte: A autora (2022).

O exemplo utilizado nessa interação e aplicado no vídeo 2 (SILVA, 2021b), foi constituído com a seguinte questão: "Você gostaria de ir para os exemplos de gráfico de funções?". Em seguida, na primeira e segunda opção foram adicionados, respectivamente, os textos "Sim" e "Não" no campo "Texto da opção". E no campo "Ir para" foram definidos os tempos de acordo com a preferência da autora, sendo que se o usuário selecionasse a primeira opção seria direcionado para o tempo do vídeo em que está sendo explicado os exemplos de gráficos de funções. Caso o usuário selecionasse a segunda opção, o vídeo continuaria no tempo em que foi adicionado a interação, acompanhando a definição de gráfico de função apresentada no vídeo.

Após o preenchimento dos itens acima e dos segmentos "Feedback geral", "Configurações comportamentais" e "Adaptação", que são comuns para algumas das interações vistas anteriormente, o criador precisará clicar no botão "Terminado" para salvar a interação. A figura 88 exibe a interação Crossroads finalizada.

FIGURA 88: ITENS DA INTERAÇÃO CROSSROADS

The image shows a video player interface with a lesson on function graphs. The video content includes a whiteboard with the title "Gráficos de Funções" and several graphs. One graph shows a curve on a coordinate system with points labeled 'a', 'b', 'c', and 'd'. Another graph shows a line segment on a coordinate system with points labeled 'x' and 'y'. A third graph shows a curve on a coordinate system with points labeled 'x' and 'y'. The whiteboard also contains the definition of a function: $G_f = \{ (x, y) \in D_f \times I_M / x \in D_f \text{ e } y = f(x) \}$, with 'ordenada' pointing to 'y' and 'abscissa' pointing to 'x'. A woman is standing in front of the whiteboard, pointing at it. A green overlay box with the question "Você gostaria de ir para os exemplos de gráfico de funções?" is positioned over the video. Below the question are two buttons: "Sim" and "Não". The video player interface includes a progress bar at the bottom showing 0:16 / 4:59, and navigation buttons for "Previous Step" (Enviar/embutir vídeo) and "Next Step" (Tarefa de revisão).

Fonte: A autora (2022).

5.1.11 Navigation Hotspot

A interação Navigation Hotspot é uma interação que aparece em um lugar designado pelo criador do vídeo e que dá a possibilidade de o usuário ser redirecionado até um determinado momento do vídeo ou ser direcionado a uma outra página na internet. Uma possibilidade de uso seria a utilização desta interação para guiar o usuário à próxima seção do vídeo. Para implementar esta interação, basta clicar no botão destacado em azul na figura 89 abaixo.

FIGURA 89: BOTÃO NAVIGATION HOTSPOT



Fonte: A autora (2022).

Após a seleção da interação, uma nova seção será exibida ao criador, ilustrada na figura 90 abaixo. Os campos “Tempo de exibição” e “Pausar vídeo” podem ser preenchidos de acordo com as preferências do criador e conforme explicado nas interações anteriores. No item “Destino” o criador poderá definir se direciona o usuário a outro tempo do vídeo ou para outra página.

FIGURA 90: ITENS DA INTERAÇÃO NAVIGATION HOTSPOT

Funções Navigation Hotspot Remover Terminado

Tempo de exibição *

0:00 - 0:10

Pausar vídeo

▼ Destino

Tipo *

Timecode

Ir para

O tempo alvo que o usuário será redirecionado ao pressionar o hotspot. Insira o tempo no formato M:SS.

Fonte: A autora (2022).

No segmento “Visuais”, pode-se definir a forma geométrica e a cor do da interação onde o usuário estará apto a clicar. Além disso, há a possibilidade de criar um texto, conforme ilustrado na figura 91 abaixo, descrevendo o conteúdo do vídeo ou da página que o usuário será direcionado, tornando ainda mais fácil a compreensão sobre esta interação.

FIGURA 91: SEGMENTO TEXTO

▼ Textos

Texto alternativo *

Descreve o assunto de que se trata o hotspot. Usado por leitores de tela

Uma maçã em uma mesa

Rótulo do hotspot

Mostrar rótulo

Fonte: A autora (2022).

Por escolha da autora, no vídeo 2 (SILVA, 2021b) a interação Navigation Hotspot foi utilizada para direcionar o usuário para a página do Brasil Escola (SILVA,

2022), onde há a possibilidade de aprofundamento do tema em estudo, particularmente no estudo de funções.

Depois de clicar no botão “Terminado”, a interação Navigation Hotspot criada será exibida no vídeo em concordância com as configurações finais estabelecidas pelo criador. Para realizar edições na interação criada, basta clicar sobre ela e no botão editar encontrado acima da interação.

No final da página do Moodle, encontrado abaixo das interações criadas, há as seguintes opções que podem ser exploradas pelo criador e que os autores Oliveira e Paines (2020) auxiliam em alguns passos. É importante que, após a finalização de qualquer interação, o criador salve o vídeo interativo clicando no botão “Salvar e voltar o curso” ou “Salvar e mostrar”.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho visou ampliar o entendimento acerca de como os vídeos interativos podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de matemática, particularmente no estudo de funções. Inicialmente, buscou-se suporte na literatura em trabalhos relacionados a utilização de tecnologias em instituições de ensino. Aprofundando ao tema do trabalho, foi realizado o mapeamento de ferramentas de construção de vídeos interativos, dentre as quais foi escolhida a ferramenta H5p para uso no presente trabalho. Posteriormente foi apresentado o processo de criação de vídeos interativos usando como exemplos vídeos sobre o assunto funções. Esse processo possibilitou evidenciar contribuições do uso dos vídeos interativos no processo ensino e aprendizagem de matemática as quais destacam-se: possibilitar ao aluno interagir com o vídeo, condicionar a navegação do estudante no próprio vídeo mediante sua interação, fazer uso de box explicativos no decorrer do vídeo, inserir questões de diversos formatos (afirmações, apenas uma alternativa correta, múltipla escolha e análise de verdadeiro e falso) junto ao vídeo, uso da ferramenta como diagnóstico, uso da ferramenta para fins avaliativos, possibilitar que o professor reveja sua própria prática docente ao construir seu material em vídeo e sobretudo, estimular a criatividade do docente na busca de

processos que estimulem a interação do estudante no vídeo interativo, para melhoria do processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

Cabe também salientar que o presente trabalho, em virtude do tempo de execução disponível, apresenta limitações. Dentre elas destaca-se a necessidade de, em estudos futuros, aprofundar a análise da ferramenta especialmente sobre a atribuição de notas e o gerenciamento junto ao ambiente virtual ao qual está inserido. Devido a falta de estrutura disponível por longo período de tempo também impossibilitou a gravação de maior número de vídeos próprios, o que poderia ampliar a utilização de recursos dentro da ferramenta. Outro aspecto que merece atenção é o entendimento de como os vídeos interativos podem compor um conjunto de materiais didáticos organizados no ambiente virtual de aprendizagem, como por exemplo o Moodle.

Por outro lado, este trabalho apresenta-se como um estímulo ao uso de tecnologias digitais, especialmente dos vídeos interativos, o que pode contribuir para que mais docentes se encorajem a usá-los em suas aulas e conseqüentemente promover maior motivação e mais engajamento dos alunos nos processos cognitivos associados à matemática. Outra questão é que, indiretamente, o presente trabalho contribui para a reflexão acerca da necessidade de formação continuada dos professores, especialmente sobre o uso das tecnologias digitais no ensino de matemática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Paulo Roberto Alves; ULBRICHT, Vânia Ribas. Metodologias das Pesquisas Sobre as Necessidades de Usuários de Hypervideos. **Revista Hipertexto**, v. 4, n. 2, p. 18-36, jul/dez, 2014.

ALMEIDA, H. R. F. L. D. Das tecnologias às tecnologias digitais e seu uso na educação matemática. **Nuances: Estudos sobre Educação**, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 224-240, mai. 2015 2236-0441. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.14572/nuances.v26i2.2831>. Acesso em: out. 2021.

ARROIO, Agnaldo; GIORDAN, Marcelo. O Vídeo Educativo: Aspectos da Organização do Ensino. **Química Nova na Escola**, São Paulo - SP: Instituto de Química da USP, ed. 24, ano 2006, Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc24/>. Acesso em: dez. 2021.

BAIRRO, Catiane Colaço de. **Livro didático**: um olhar nas entrelinhas da sua história. VIII Seminário Nacional de Estudos e Pesquisas: “História, Sociedade e Educação no Brasil”. Campinas: HISTEDBR, 2009.

BARBOSA, Eduardo Fernandes; MOURA, Dácio Guimarães de. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. **Boletim Técnico Do Senac**, v. 39, n. 2, p. 48-67, 2013.

BASTOS, M. H. C. do quadro-negro à lousa digital: a história de um dispositivo escolar. **Cadernos de História da Educação**, v. 4, 4 mar. 2008.

BECKER, Beatriz; FILHO, Carlos Douglas Martins Pinheiro. No estranho planeta dos seres audiovisuais: diálogos possíveis entre televisão e educação. **Revista FAMECOS: mídia, cultura e tecnologia [Internet]**. 2011;18(2):490-506. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=495551008010>. Acesso em: mar. 2021.

BECKER, Valdecir; GAMBARO, Daniel; FILHO, Guido Lemos de Souza. O impacto das mídias digitais na televisão brasileira: queda da audiência e aumento do faturamento. **Palavra Clave**, v. 18, n. 2, p. 341-373. DOI: 10.5294/pacla.2015.18.2.3

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de aula invertida**: uma metodologia ativa de aprendizagem. Tradução de Afonso Celso da Cunha Serra 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

BORBA, Marcelo de Carvalho; OECHSLER, Vanessa; DOMINGUES, Nilton Silveira. Vídeos em educação matemática e suas potencialidades como tutorial. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XII., 2016, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2016. Disponível em: http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/5111_2752_ID.pdf. Acesso em: out. 2021.

BOUCHER, Geoff. **Los Angeles Times**. [S.l.]. California Times, 2008. Disponível em: <https://www.latimes.com/archives/la-xpm-2008-dec-22-et-vhs-tapes22-story.html>. Acesso em: mar. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BROPHY, J. Research on motivation in education: past, present and future. In: Urdan, T. C.; Maehr, M.; Pintrich, P. R. (Ed.). **Advances in motivation and achievement**. Greenwich: Jai Press, v. 11, p. 1-44, 1999.

BZUNECK, José Aloyseo. Como motivar os alunos: sugestões práticas. In: Boruchovitch, E.; Bzuneck, J. A.; Guimarães, S. É. R., (Orgs.). **Motivação para aprender: aplicações no contexto educativo**, p. 13-42, 2010. Petrópolis, RJ: Vozes.

CARDOSO, Carlos Adriano. O vídeo instrucional como recurso digital em educação a distância. **Revista Trilha Digital**, v. 1, n. 1, p. 78-89, 2013.

CASTRO, Darlene Teixeira; JUNIOR, Francisco Gilson Rebouças Pôrto; NUNES, Gleydsson Circuncisão. Uma invenção e três revoluções: uma breve história do audiovisual. **Revista Humanidades & Inovação**, Tocantins, 2018. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/811>. Acesso em: jun. 2021.

CINELLI, Nair Pereira Figueiredo. **A influência do vídeo no processo de aprendizagem**. 2003. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/85870>. Acesso em: mar. 2022.

CORRÊA, A. D. Contextualização do ensino em ciências no Brasil. **Revista Ciências & Ideias**, [s. l.], v. 5, n. 1, p. i-iii, jan. 2014 2176-1477. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/article/view/336>. Acesso em: jun. 2021.

FERRETTO. **Funções: Domínio, Contradomínio e Conjunto Imagem (Aula 2 de 15)**. Youtube, 2014. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=G3zjNRYbDv8&t=1231s>. Acesso em: jan, 2022.

GATTI JÚNIOR, Décio. **A escrita escolar da história: livro didático e ensino no Brasil**. Bauru, SP: Edusc; Uberlândia, MG: Edufu, 2004.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOMES, Luiz Fernando. Vídeos didáticos: uma proposta de critérios para análise. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília: INEP, ed. 89, ano 2008, n. 223, p. 477-492, Disponível em: <http://www.rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/issue/view/298>. Acesso em: nov. 2021.

HEGARTY, Mary. Dynamic visualizations and learning: getting to the difficult questions. **Learning and instruction**, v. 14, p. 343-351, 2004.

JOUBEL. H5P. Disponível em: <https://h5p.org/>. Acesso em: dez. 2020.

LOWE, Richard K. Extracting information from an animation during complex visual learning. **European Journal of Psychology of Education**, Curtin University, Australia, v. 14, ed. 2, p. 225-244, 1999.

MIARKA, Roger; MALTEMPI, Marcus Vinicius. O que será da Educação Matemática depois do Coronavírus?. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 34, n. 67, p. 3-4, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n67e01>. Acesso em: dez. 2020.

MORAIS, C. M. DE et al. Linguagem Interativa Gestual (LIG): Hipertexto e Vídeos Interativos. **Intercom**, n. IX, p. 1-15, 2012.

MORAN, José Manuel. O vídeo na sala de aula. **Comunicação & Educação**, [S. /], n. 2, p. 27-35, 1995. DOI: 10.11606/issn.2316-9125.v0i2p27-35. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/36131>. Acesso em: jun 2021.

MORAN, José Manuel. Ensino e aprendizagem inovadores com Tecnologias. **Revista Informática e Educação: Teoria & Prática**, v. 3, n. 1, p. 137-144, set, 2000.

MOTA, Renato Eugenio da. **E-BOOK interativo como uma ferramenta / estratégia no ensino de matemática**. Orientador: Professor Dr. Moacir Rosado Filho. 2019. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2019.

OECHSLER, V. Vídeos e Educação Matemática: um olhar para dissertações e teses. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XIX., 2015, Juiz de Fora. **Anais [...]** Juiz de Fora: UFJF, 2015. p. 1-12. Disponível em: https://www.ufjf.br/ebrapem2015/files/2015/10/gd6_vanessa.pdf. Acesso em: jun. 2021.

OLIVEIRA, Janaina de; CASAGRANDE, Natalia Maria; GALERANI, Leide Daiana de Jorge. A evolução tecnológica e sua influência na educação. **Revista Interface Tecnológica**, Taquaritinga, v. 13, n. 1, p. 23-38, 2016. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/index.php/interfacetecnologica/article/view/123/106>. Acesso em: mar. 2021.

OLIVEIRA, João Batista Araújo *et al.* **A política do livro didático**. Campinas: UNICAMP, 1984.

OLIVEIRA, José Antonio de; PAINES, Patrícia de Andrade (org.). **H5P: para Cursos de EaD da UAB/UFSC**. Florianópolis: UFSC, 2020. Disponível em: https://sead.paginas.ufsc.br/files/2020/04/EBOOK_H5P.pdf. Acesso em: set. 2021.

OLIVEIRA, Rafael Sales Lisboa de. **Análise das questões sobre funções no vestibular da UFSC de 2000 a 2006**. Orientador: Carmem Suzane Comitre Gimenez. 2007. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Matemática, Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, 2007. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/96936>. acesso em: jun. 2020.

PEREIRA, Zeni Terezinha Gonçalves; SILVA, Denise Quaresma da Silva. Metodologia Ativa: Sala de Aula Invertida e suas Práticas na Educação Básica. **Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación**, v. 16, n. 4, p. 63-78, 2018.

POUPART, Jean. *et al.* **A pesquisa qualitativa: Enfoques epistemológicos e metodológicos**. Tradução: Ana Cristina Nasser. Petrópolis : Vozes, 2008. Título original: La recherche qualitative. ISBN: 978-85-326-3681-2.

RAABE, André Luís Alice; GIRAFFA, Lúcia Maria Martins; ORTH, Afonso Inácio. **Ambiente para Produção de Material Didático na utilização de Vídeos e Internet**. In: Congresso Latino-americano de Informática - CLEI99, Assunción-Paraguay, 1999.

RAUPP, Fabiano Maury; BEUREN, Ilse Maria. Metodologia da Pesquisa Aplicável às Ciências Sociais. In: BEUREN, Ilse Maria. (Org.). **Como Elaborar Trabalhos Monográficos em Contabilidade: Teoria e Prática**. São Paulo: Atlas, 2003. p. 76-97.

REIS, Carla Sofia Pereira. **O quadro interativo e o desenvolvimento da interação dialógica na aula de matemática**. Tese (Mestrado) - Curso de Pedagogia, Universidade de Évora, Évora, 2014. Disponível em: https://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/10958?mode=simple&submit_simple=Mostrar+registo+em+formato+simples. Acesso em: set. 2021.

RICHARDSON, Roberto Jarry. *et al.* **Pesquisa social: Métodos e Técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2007.

RICHARTZ, Terezinha. METODOLOGIA ATIVA: a importância da pesquisa na formação de professores. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 13, n. 1, p. 296-304, 2015.

ROCHA, Sinara S. Duarte. O uso do computador na educação: a informática educativa. **Revista Espaço Acadêmico**, n. 85, Ano VIII, 2008.

SANTOS, S. R. Os vídeos interativos e suas modalidades. **Anagrama**, [S. L.], v. 4, n. 4, p. 1-15, 2011. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/anagrama/article/view/35549>. Acesso em: dez. 2020.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA. **Recursos tecnológicos para aprendizagem**. Florianópolis: SEAD UFSC, 2022. Disponível em: <https://portal.sead.ufsc.br/recursos-tecnologicos-para-aprendizagem-rtasead/>. Acesso em: jan. 2022.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. **Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, v. 2, 2006. 135 p. ISBN: 85-98171-43-3.

SCHMITZ, Elieser Xisto da Silva. **Sala de aula invertida: uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem**. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Educacionais em Rede) - Programa de Pós-Graduação de Tecnologias Educacionais em Rede, Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS. p. 185. 2016.

SCHNEIDER, Catiúcia Klug; CAETANO, Lélia; RIBEIRO, Luis Otoni Meireles. Análise de vídeos educacionais no youtube: caracteres e legibilidade. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, Rio Grande do Sul, ed. 10, n. 1, 2012.

SENDOV, B. Entrando na era da informação . **Estudos Avançados**, [S. l.], v. 8, n. 20, p. 28-32, 1994. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/9643>. Acesso em: mar. 2021.

SERENNA, Nathalia. **Jusbrasil**. História da Educação no Mundo e no Brasil. [S.l.]. Jusbrasil, 2018. Disponível em: <https://serenna.jusbrasil.com.br/artigos/605451719/historia-da-educacao-no-mundo-e-no-brasil>. Acesso em: dez. 2020.

SILVA, Jéssika. **Funções**. Youtube, 2021a. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=9OL6a-WIQOk>. Acesso em: jul. 2021.

SILVA, Jéssika. **Gráficos de funções**. Youtube, 2021b. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=PQ6371Q0rGk>. Acesso em: jul. 2021.

SILVA, Luiz Paulo Moreira. "O que é domínio, contradomínio e imagem?". **Brasil Escola**. 2022. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/matematica/o-que-e-dominio-contradominio-i-magem.htm>. Acesso em: mar. 2022.

SINDERSKI, R. M. **A história de muitas histórias: um livro-reportagem sobre a importância social e educacional da contação de histórias nos tempos atuais**. TCC (Graduação) - Curso de Jornalismo, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/43433>. Acesso em: abr. 2021.

SMART, Technologies EMEA. **The history of technology in education** - YouTube. 2011. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=UFwWWsz_X9s. Acesso em: dez. 2020.

SPANHOL, Greicy Kelli; SPANHOL, Fernando José. PROCESSOS DE PRODUÇÃO DE VÍDEO-AULA . **Novas Tecnologias na Educação**, Rio Grande do Sul: CINTED-UFRGS, v. 7, n. 1, jul. 2009.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. **Moodle UFSC - Apoio aos Cursos Presenciais**. Florianópolis: UFSC, 2022. Disponível em: <https://moodle.ufsc.br/>. Acesso em: jan. 2022.

VALENTE, José Armando. Por quê o computador na educação?. In: VALENTE, JA. (Org.). **Computadores e conhecimento: repensando a educação**. 2ª ed. CAMPINAS: Gráfica Unicamp, 1993.

VARELA, Luís. **Educatech**. [S.l.]: Educatech, 2018. Disponível em: <https://www.educatech.pt/videos-interativos/>. Acesso em: nov. 2021.

VIDAL, Eloísa Maia; MAIA, José Everardo Bessa. Educação a Distância: rompendo fronteiras. In: **Introdução à Educação a Distância**. Fortaleza: RDS, 2010. p. 9-24.

VOSS, Gleizer Bierhalz. **Identificando motivação em um mundo virtual 3D**. Tese (Pós-Graduação) - Curso de Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/189587>. Acesso em: jun. 2021.