

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Anderson de Moraes Fonseca

**JOGOS COLABORATIVOS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: práticas
equitativas como recurso para a inclusão e o engajamento no Ensino Médio**

Taubaté – SP

2025

Anderson de Moraes Fonseca

**JOGOS COLABORATIVOS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: práticas
equitativas como recurso para a inclusão e o engajamento no Ensino Médio**

Dissertação de Mestrado apresentada à banca examinadora
como requisito para a obtenção do título de Mestre em
Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação
da Universidade de Taubaté.

Área de Concentração: Formação Docente para a
Educação Básica.

Linha Pesquisa: Práticas Pedagógicas para Equidade

Orientador: Prof. Dr. Willian José Ferreira.

Coorientadora: Profa. Dra. Kátia Celina da Silva Richetto.

Taubaté – SP

2025

**Grupo Especial de Tratamento da Informação – GETI
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBi
Universidade de Taubaté - UNITAU**

F676j Fonseca, Anderson de Moraes

Jogos colaborativos na Educação Matemática : práticas equitativas como recurso para a inclusão e o engajamento no Ensino Médio / Anderson de Moraes Fonseca. -- 2025.

116 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade de Taubaté,
Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação, Taubaté, 2025.

Orientação: Prof. Dr. William José Ferreira, Departamento de
Matemática e Física.

Coorientação: Profa. Dra. Kátia Celina Richetto da Silva, Departamento
de Matemática e Física.

1. Formação docente. 2. Escuta pedagógica. 3. Práticas colaborativas.
4. Equidade. 5. PED Brasil. I. Universidade de Taubaté. Programa de
Pós-graduação em Educação. II. Título.

CDD – 370

Dedico à minha avó, Santina Pereira da Silva, que partiu em 2024, levando consigo um pedaço do meu coração e deixando em mim uma saudade eterna.

Este trabalho é dedicado à senhora, que, com sua sabedoria simples e sua força inabalável, sempre me incentivava a seguir em frente, mesmo diante dos desafios.

Foi a senhora que me ensinou, desde cedo, o valor da educação, do esforço e da dedicação.

É com profundo pesar que encerro esta etapa sem poder compartilhar publicamente com a senhora este momento de conquista. Mas tenho certeza de que, de alguma forma, está me acompanhando e se orgulhando do que consegui realizar.

Minha vitória é também sua, vó. Obrigado por tudo.

AGRADECIMENTOS

Na jornada que me trouxe até aqui, rendo minha gratidão a todas as pessoas que fizeram parte deste percurso, cada uma contribuindo de maneira única para a concretização deste trabalho.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Willian José Ferreira, pela orientação atenta, pelos conselhos precisos e pela paciência ao longo do processo. Sua dedicação e expertise foram fundamentais para o desenvolvimento desta dissertação.

À minha coorientadora, Profa. Dra. Kátia Celina da Silva Richetto, pela atenção, pelas valiosas contribuições e pelo incentivo em cada etapa. Sua confiança em meu trabalho me motivou a seguir em frente mesmo diante dos desafios.

À minha mãe, Jerri Adriana de Moraes, por ser a base de tudo que sou. Sua força, amor e ensinamentos continuam a ecoar em cada conquista minha. Você é e sempre será a minha maior inspiração. Sua dedicação, força e sabedoria moldaram quem eu sou e me ensinaram o valor da perseverança. Mesmo diante das adversidades, você sempre acreditou em mim e fez de tudo para que eu pudesse alcançar meus sonhos.

À minha avó, Santina Pereira da Silva, cuja memória carrego com carinho e cuja ausência senti profundamente ao longo desta trajetória. Este trabalho também é por você.

Ao meu tio, Antônio Galvão de Moraes, minha profunda gratidão. Por estar ao meu lado nos momentos mais difíceis, especialmente após a perda da minha querida avó, oferecendo não apenas palavras de incentivo, mas também o apoio incondicional que me fortaleceu e me fez seguir em frente.

Aos meus amigos do mestrado, pelo apoio nos momentos de dúvida, pelas conversas que enriqueceram tanto meu aprendizado quanto à minha vida, e pela parceria que tornou esta caminhada menos solitária.

Aos colegas e amigos da escola, que sempre torceram por mim e dividiram palavras de incentivo e compreensão.

Aos professores do mestrado, minha mais sincera gratidão. Cada aula, orientação e troca de ideias foram essenciais para ampliar meu olhar acadêmico e enriquecer minha trajetória durante este curso. A dedicação e o conhecimento compartilhados por vocês não foram apenas desenvolvidos para a construção desta dissertação, mas também moldaram a maneira como enxergo a pesquisa e a prática educacional.

À professora e amiga Alessandra Aparecida de Castro Claro, pelo olhar cuidadoso e pelas correções que ajudaram a lapidar este trabalho. Sua generosidade e atenção aos detalhes foram essenciais para sua finalização.

Em especial aos meus alunos, coparticipantes desta pesquisa, dedico minha mais profunda gratidão. Sem vocês, este trabalho simplesmente não existiria. Foram suas vozes, reflexões e vivências que deram vida a esta investigação, tornando-a não apenas possível, mas também significativa. Cada contribuição de vocês, cada troca, cada *insight* foi essencial para que este estudo ganhasse forma e propósito.

Mais do que participantes, vocês foram parceiros nesta jornada, e por isso, levo comigo o aprendizado e o impacto que cada um deixou em mim. Obrigado por confiarem e por enriquecerem este trabalho com suas histórias e experiências.

A todos, meu mais sincero agradecimento. Esta conquista não seria possível sem vocês.

“A matemática pode e precisa ser ensinada como uma disciplina criativa e visual”.

(Boaler, 2018, p. 7)

RESUMO

Globalmente, a promoção da equidade educacional tem se consolidado como eixo estruturante das políticas públicas contemporâneas, refletindo compromissos assumidos por organismos multilaterais e sistemas educacionais de inúmeros países. No entanto, no campo do ensino de Matemática, persistem desafios decorrentes da complexa interseção entre fatores históricos, socioeconômicos e estruturais, que reproduzem desigualdades e limitam o acesso significativo ao conhecimento matemático por parte de estudantes em contextos vulnerabilizados. Nesse contexto, esta dissertação investiga o potencial dos jogos colaborativos como recurso pedagógico voltado à promoção do engajamento e da equidade no ensino de Matemática no Ensino Médio. A pesquisa, de abordagem qualitativa e inspirada na lógica da pesquisa-ação, foi desenvolvida em uma escola pública estadual de tempo integral, localizada no interior do estado de São Paulo, na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, com uma turma do 3º ano do Ensino Médio. Ancorada na abordagem do *Complex Instruction* e nos princípios da Educação para a Equidade, a intervenção pedagógica foi estruturada em quatro encontros, nos quais conteúdos de probabilidade foram explorados por meio de dinâmicas lúdicas e colaborativas. A análise dos dados foi conduzida à luz da Análise Textual Discursiva, articulando diferentes fontes de evidência: registros do diário de campo, produções escritas dos estudantes e materiais utilizados nas atividades. Os resultados evidenciaram que os jogos colaborativos, quando planejados com intencionalidade formativa, favorecem a participação ativa dos estudantes, o desenvolvimento do pensamento crítico, a autonomia e o fortalecimento de vínculos com o ambiente escolar. Observou-se, ainda, uma ressignificação do papel do professor-pesquisador, cuja atuação passou a incorporar escuta sensível, valorização das contribuições discentes e abertura aos imprevistos como elementos constitutivos do processo educativo. Tais aspectos contribuíram para a transformação das práticas pedagógicas, com foco na valorização da diversidade e na construção coletiva do conhecimento matemático.

Palavras-chave: Formação docente; Escuta pedagógica; Práticas colaborativas; Equidade; PED Brasil.

ABSTRACT

Promoting educational equity has become a key focus of contemporary public policies worldwide, reflecting the commitments of multilateral organizations and educational systems in numerous countries. However, persistent challenges in mathematics education arise from the complex intersection of historical, socioeconomic, and structural factors that reproduce inequalities and hinder students in vulnerable contexts from accessing mathematical knowledge. In this context, this dissertation explores the potential of collaborative games as a pedagogical tool to promote engagement and equity in high school mathematics education. The research took a qualitative approach inspired by the logic of action research. It was conducted at a full-time public school in the interior of São Paulo state, in the Metropolitan Region of Vale do Paraíba and Litoral Norte, with a 12th-grade class. Based on the Complex Instruction approach and the principles of Education for Equity, the pedagogical intervention consisted of four sessions in which probability concepts were explored through playful, collaborative activities. Data analysis was carried out through discursive textual analysis, which articulates different sources of evidence, such as field journal entries, students' written responses, and materials used during activities. The analysis revealed that when intentionally designed for formative purposes, collaborative games foster students' active participation, critical thinking, and autonomy while strengthening their bonds with the school environment. Additionally, the role of the teacher-researcher underwent a significant transformation, incorporating attentive listening, appreciation of students' contributions, and openness to unexpected situations as integral elements of the educational process. These aspects contributed to the transformation of teaching practices by emphasizing the recognition of diversity and the collective construction of mathematical knowledge.

Keywords: Teacher training; Pedagogical listening; Collaborative practices; Equity; PED Brasil.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Motivação x Engajamento.....	28
Quadro 2: Critérios para rubricas.....	44
Quadro 3: Síntese dos quatro encontros.....	66

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Análise de engajamento dos alunos no primeiro encontro.....	45
Gráfico 2: Análise de engajamento dos alunos no segundo encontro.....	50
Gráfico 3: Análise de engajamento dos alunos no terceiro encontro.....	55

LISTA DE SIGLAS

ATD – Análise Textual Discursiva

CEP-UNITAU - Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Taubaté

CI - *Complex Instruction*

BNCC - Nacional Comum Curricular

EE – Educação para Equidade

ETEC - Escola Técnica Estadual

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

JC – Jogos Colaborativos

MPE/UNITAU - Mestrado Profissional em Educação da Universidade de Taubaté

ODS – Objetivo de Desenvolvimento Sustentável

ONU - Organização das Nações Unidas

PCK – *Pedagogical Content Knowledge*

TALE - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UEPS – Unidade de Ensino Potencialmente Significativa

SUMÁRIO

MEMORIAL ACADÊMICO.....	11
1 INTRODUÇÃO.....	16
1.1 Relevância do estudo	19
1.2 Delimitação do Estudo	19
1.3 Problema.....	20
1.4 Objetivos.....	20
1.4.1 Objetivo Geral	21
1.4.2 Objetivos Específicos	21
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	23
2.1 Educação para a Equidade: pressupostos e fundamentos.....	23
2.2 Atividades colaborativas no ensino de Matemática: potencialidades e desafios.....	25
2.3 Motivação e Engajamento no ensino de matemática: interfaces com a equidade educacional.	27
2.4 Jogos colaborativos como estratégia equitativa no ensino de matemática.....	29
2.5 A formação continuada e a pesquisa da prática docente na promoção da EE.....	31
3 METODOLOGIA	33
3.1. Participantes	33
3.2. Instrumentos de pesquisa.....	34
3.3. Procedimentos para coleta de dados	35
3.4. Procedimentos para análise das informações	38
3.5. Uso responsável de Inteligência Artificial Generativa na produção acadêmica	39
4 RESULTADOS	41
4.1 PRIMEIRO ENCONTRO – A Caixa Surpresa	42
4.2 SEGUNDO ENCONTRO – Roleta de Probabilidades	47
4.3 TERCEIRO ENCONTRO – Jogos com cartas e probabilidade condicional	51
4.4 QUARTO ENCONTRO – Dados, Kahoot! e Adaptabilidade	57
5 ANÁLISE E METACOGNIÇÃO.....	60
5.1 Unitarização: evidências da experiência discente	60
5.2 Construção de categorias: temas emergentes	61
5.3 Metatextualização e interpretações críticas	63
5.4 Jogos Colaborativos, abordagens equitativas e formação docente: reflexões e implicações pedagógicas	64
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	70

REFERÊNCIAS.....	72
CRONOGRAMA	76
ORÇAMENTO	77
APÊNDICES.....	78
APÊNDICE A – RUBRICA PARA AVALIAÇÃO DA AULA.	78
APÊNDICE B – PLANO DE AULA, CARTÃO DE ATIVIDADES E DE RECURSOS DO PRIMEIRO ENCONTRO.	79
APÊNDICE C – PLANO DE AULA, CARTÃO DE ATIVIDADES E DE RECURSOS DO SEGUNDO ENCONTRO.	86
APÊNDICE D – PLANO DE AULA, CARTÃO DE ATIVIDADES E DE RECURSOS DO TERCEIRO ENCONTRO.	94
APÊNDICE E – PLANO DE AULA, CARTÃO DE ATIVIDADES E DE RECURSOS DO QUARTO ENCONTRO.....	101
ANEXOS	106
ANEXO I - OFÍCIO À INSTITUIÇÃO	106
ANEXO II - TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL	107
ANEXO III - TERMO DE ANUÊNCIA DE INSTITUIÇÃO	108
ANEXO IV - TERMO DE COMPROMISSO DE NOTIFICAÇÃO.....	110
ANEXO V – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	111
ANEXO VI – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	113

MEMORIAL ACADÊMICO

ALÉM DO QUADRO NEGRO: uma jornada de ensino e aprendizagem

Convido o leitor a percorrer estas páginas com o olhar atento às inflexões que moldam à docência, reconhecendo nelas possíveis inspirações para repensar sua própria prática educativa. Como bem observa André (2004, p. 285), o memorial consiste em “um documento pessoal do tipo diário em que o professor registra reflexões e sentimentos sobre o próprio processo de aprendizagem e sobre seu trabalho em sala de aula”. Assim, inspirado por essa concepção, empreendo aqui a revisitação de momentos que me constituíram e que continuam a orientar minha prática educativa. Assim, este memorial configura-se como uma reflexão sobre minha trajetória pessoal, acadêmica e profissional, tecida por encontros, experiências e escolhas que, ao longo do tempo, delinearão minha identidade docente.

Infância, formação básica e o despertar para a docência

Nascido em São Luiz do Paraitinga, interior paulista, sou filho de pais separados: minha mãe, na época professora, e meu pai, que trabalhava como açougueiro e leiteiro. Ainda pequeno, conheci aquele que se tornaria uma referência afetiva marcante, meu padrasto, pedreiro, responsável por ensinar valores que sigo cultivando: respeito, perseverança e a importância de construir caminhos próprios. Sua ausência, desde 2022, reverbera silenciosa, mas suas lições permanecem presentes em minha conduta e escolhas.

A infância transcorreu entre o ambiente familiar e os espaços escolares, muitos deles acompanhando minha mãe em escolas rurais, onde atuava como professora eventual. Nessas travessias, muitas vezes, na garupa de sua bicicleta, aprendi, de maneira intuitiva, a importância da educação enquanto prática cotidiana, acessível, comprometida com a comunidade.

Momentos de rara ternura marcaram esse período, sobretudo as temporadas passadas em Ubatuba, onde minha avó residia. Caminhadas pela praia, tardes na varanda jogando baralho e conversas simples, mas profundamente formativas, ajudaram-me a compreender valores que transcendem o ensino formal: escuta, paciência e generosidade.

Durante o ensino fundamental, contudo, enfrentei desafios significativos, especialmente no contato com a matemática, que, por muito tempo, se apresentou como obstáculo. O professor da 5ª série, com quem tive aulas no primeiro semestre, não soube acolher as dificuldades da turma, contribuindo para reforçar a percepção de que a disciplina era intransponível. Ukobizaba

et al. (2021) indicam que práticas docentes inflexíveis e distantes podem gerar desinteresse e até aversão à matemática, situação que, naquele momento, vivenciei plenamente.

Entretanto, no mesmo ano, a mudança para a zona rural “transformou a paisagem” e também minhas experiências escolares. Apesar das viagens longas de ônibus, o acolhimento de novos colegas e professores logo fez da escola um espaço de pertencimento. Destaco, em especial, um professor de matemática (Evandro) cuja postura entusiástica e próxima conseguiu modificar a imagem que eu tinha da disciplina, revelando a possibilidade de vivenciá-la com prazer e curiosidade.

Esse movimento se intensificou no 8º ano, quando outra professora, D. Edilene, com domínio admirável e didática clara, propunha desafios que despertavam nosso espírito competitivo e colaborativo. Foi nesse ambiente que, pela primeira vez, experimentei práticas de gamificação no ensino de matemática, abordagem que mais tarde se consolidaria como foco da minha investigação acadêmica.

Formação acadêmica e escolhas profissionais

O ensino médio trouxe novos obstáculos, sobretudo pela ausência de professores especializados em matemática, lacuna que aprofundou dificuldades e exigiu esforços autodidatas. Essa experiência, longe de desestimular, aguçou minha consciência sobre a importância de uma presença docente qualificada, motivando o desejo de atuar na área e oferecer aos estudantes aquilo que senti faltar em minha própria formação.

O ano de 2010 marcou minha trajetória de maneira indelével. São Luiz do Paraitinga foi tomada por uma enchente que deixou a cidade submersa por dias, desalojando milhares de pessoas. Nesse cenário, participei do acolhimento aos desabrigados na Igreja de São Benedito, colaborando com a organização das doações que chegavam de diferentes regiões. A experiência ensinou, com força inusitada, o valor da solidariedade e da ação coletiva, que sigo reconhecendo como elementos fundamentais na prática educativa.

A destruição da Escola João Ebram fez com que as atividades escolares fossem transferidas para o prédio da Escola Monsenhor Ignácio Gióia, espaço que, anos mais tarde, voltaria a ocupar, agora como professor. No meio desse cenário adverso, recebi uma notícia animadora: a aprovação no curso técnico de Ciências Contábeis da ETEC Dr. Geraldo José Rodrigues Alckmin.

O processo de matrícula, realizado em condições emergenciais, e a necessidade de conciliar os estudos com o trabalho como ajudante de pintor foram desafiadores, mas

fortaleceram minha determinação. No curso técnico, reencontrei a matemática sob outra perspectiva, impulsionado pelo estímulo de um professor que, com competência e sensibilidade, me auxiliou a superar bloqueios e a reconhecer minhas capacidades.

Posteriormente, o ingresso no ensino superior fortaleceu esse movimento. A universidade, espaço até, então, distante, proporcionou novas oportunidades de aprendizagem e ampliação de horizontes. A participação em projetos de pesquisa e extensão não apenas aprofundaram minha formação acadêmica, como também reforçaram meu compromisso com a educação pública e com práticas pedagógicas transformadoras.

Busquei, desde então, manter-me em permanente formação, participando de cursos, eventos e ações voltadas à qualificação docente. O retorno à Escola Monsenhor Ignácio Gióia, agora como educador, configurou-se como experiência particularmente significativa. Estar do outro lado da relação pedagógica, no mesmo espaço que me acolheu como aluno, permitiu-me compreender a docência como uma forma de retribuição e de contribuição social.

Essa trajetória, permeada por desafios e superações, preparou o terreno para a decisão de ingressar no Mestrado Profissional em Educação da Universidade de Taubaté (MPE-UNITAU), motivado pelo desejo de investigar práticas pedagógicas mais inclusivas e de colaborar com a construção de uma escola comprometida com a equidade.

O mestrado e a travessia afetiva

O ingresso no mestrado representou a continuidade de um percurso iniciado na infância, mas também a abertura para novos olhares sobre minha prática docente. A escolha pela linha de pesquisa "Práticas Pedagógicas para Equidade" reflete minha convicção de que o ensino deve assumir um papel comprometido com a inclusão e a valorização das singularidades dos estudantes.

No contexto dessa formação, encontrei na proposta de utilização dos jogos colaborativos no ensino de matemática um campo fértil para repensar estratégias e dinâmicas de sala de aula, aproximando-as das necessidades reais dos alunos e promovendo experiências de aprendizagem mais envolventes e acessíveis. Essa perspectiva permitiu compreender o potencial dessas práticas para favorecer a participação ativa, estimular a cooperação entre pares e, sobretudo, transformar a matemática em um espaço mais dialógico e democrático, no qual todos possam se sentir pertencentes e capazes de construir conhecimentos.

Entretanto, esse período também foi marcado por uma perda profundamente dolorosa: a morte de minha avó, em agosto de 2024, no meio do mestrado. A convivência com ela, desde

a infância, ensinou-me a importância da presença silenciosa, da escuta atenta e do acolhimento discreto. As tardes na varanda, os passeios pela praia e as partidas de baralho deixaram marcas que sigo reconhecendo em minha maneira de estar com os outros, inspirando gestos cotidianos de cuidado e atenção que permeiam minha prática docente. Sua memória permanece como um horizonte ético que orienta minha relação com os estudantes e reafirma o valor do vínculo afetivo no processo educativo.

Sua partida, inicialmente, abalou profundamente meu ânimo, suscitando dúvidas sobre o caminho acadêmico que vinha trilhando. Por algum tempo, hesitei quanto à continuidade do mestrado, imerso em um silêncio que parecia esvaziar o sentido da trajetória. Contudo, aos poucos, a memória de seus gestos e ensinamentos transformou-se em fonte de força, permitindo que o luto fosse ressignificado como propósito. Desde então, cada conquista passou a ser vivida como uma forma de homenagem, uma presença que permanece, discreta, mas constante, orientando meu modo de ser e de educar.

O mestrado tem me possibilitado um olhar ampliado sobre minha trajetória, recuperando aprendizados do passado - como aqueles vividos com meu professor da 5ª série ou ao lado de colegas e gestores que marcaram minha formação —, ao mesmo tempo em que proporciona novas ferramentas para aprimorar minha atuação pedagógica. A convivência com professores e colegas, as metodologias discutidas e as experiências partilhadas têm contribuído para qualificar minha prática, especialmente no que se refere à gestão de sala de aula, ao estabelecimento de relações dialógicas com os alunos e à construção de ambientes mais acolhedores e participativos. Vale evidenciar que, procuro, sempre que possível, compartilhar essas aprendizagens com meus colegas, na expectativa de colaborar com mudanças coletivas que promovam uma escola mais justa e inclusiva. Sinto-me, assim, vinculado à ideia de que a educação não se restringe à transmissão de conteúdos, mas constitui um compromisso ético com a transformação social.

Concluir este memorial não representa o encerramento de um percurso, mas a valorização de uma trajetória que segue em constante movimento, permeada por encontros, ausências e escolhas que, a cada etapa, reconfiguram minhas concepções sobre a docência e sobre o papel social da educação. Este exercício de rememoração permite reconhecer não só os caminhos já trilhados, mas as possibilidades que se abrem para continuar aprendendo, ensinando e refletindo sobre práticas mais acolhedoras e transformadoras. Mais do que relatar marcos acadêmicos ou profissionais, esta escrita reafirma um modo de presença na escola: um educador que se compreende como sujeito em permanente formação, que enxerga na educação

uma prática de humanidade, capaz de criar vínculos, suscitar curiosidade e favorecer a construção de sentidos compartilhados.

Sigo adiante, como educador e aprendiz, enraizado no cotidiano escolar e atento às múltiplas possibilidades que o futuro reserva para ampliar práticas pedagógicas que promovam equidade, participação e sentido para os estudantes. O mestrado, ao oferecer novos referenciais e metodologias, potencializou essa abertura ao futuro, inspirando-me a seguir investigando, inovando e colaborando com meus colegas na construção de uma escola mais justa e inclusiva.

Espero que esta narrativa, por tornar visíveis as marcas que moldaram minha trajetória, inspire outros educadores a revisitar suas próprias histórias, cultivar os saberes que os sustentam e manter viva a esperança de que, mesmo além do quadro negro, o ensino e a aprendizagem permaneçam como espaços privilegiados de reinvenção, possibilidades e transformação.

1 INTRODUÇÃO

Em escala global, a promoção da equidade educacional tem se consolidado como um dos eixos centrais das políticas públicas contemporâneas (OECD, 2023). No entanto, no campo da Matemática, desafios decorrentes da complexa interseção entre fatores históricos, socioeconômicos e estruturais comprometem o acesso equitativo ao conhecimento matemático e impactam o bem-estar físico e emocional dos estudantes, repercutindo diretamente em seu desenvolvimento cognitivo e em sua trajetória escolar (Campos; Manrique, 2022).

Múltiplas abordagens metodológicas vêm sendo integradas aos contextos escolares, contribuindo para a constituição de ambientes pedagógicos mais sensíveis às diversidades e comprometidos com a justiça educacional (Ainscow *et al.*, 2013). Essa tendência reflete um movimento mais amplo de ressignificação das práticas docentes, em que a justiça social e a inclusão deixam de ser princípios abstratos para se materializarem em escolhas pedagógicas concretas. Nesse horizonte, o debate sobre equidade assume centralidade, exigindo definições que transcendam interpretações genéricas ou meramente retóricas.

Ao problematizar esse conceito, Lotan (2022) o define como “a qualidade de ser justo e imparcial” ou “aquilo que é justo e correto”, sublinhando sua vinculação a práticas que reconhecem e respondem às desigualdades estruturais. A partir dessa perspectiva, a equidade não se reduz a um ponto de chegada, mas se constitui como um processo contínuo de reconhecimento das diferenças e de reconfiguração das relações escolares. Entretanto, como advertem Cairney e Kippin (2021), o termo frequentemente é interpretado de maneira imprecisa, confundindo-se com a noção de igualdade e obscurecendo seu caráter processual, relacional e situado, particularmente quando transposto para as dinâmicas escolares.

No ensino de Matemática, o compromisso com a equidade demanda a construção de experiências pedagógicas que valorizem a pluralidade de raciocínios e incentivem a elaboração de estratégias próprias, potencializando a criatividade dos estudantes e sua capacidade de enfrentar desafios com autonomia e confiança (Cohen; Lotan, 2017). Busca-se, assim, deslocar o foco de práticas homogeneizadoras para propostas que reconheçam as diferentes formas de pensar e aprender, fomentando oportunidades de participação significativa em sala de aula. Nessa perspectiva, as práticas colaborativas operam como catalisadoras do pensamento lógico e da argumentação, ao mesmo tempo que abrem espaço para novas formas de engajamento e expressão dos saberes que os estudantes trazem de suas vivências e contextos cotidianos.

A proposta aqui apresentada parte da abordagem da Educação para a Equidade (EE), tomando como referência o *Complex Instruction* (CI), desenvolvido por Elizabeth G. Cohen e colaboradores na Universidade de Stanford, na década de 1970, abordagem concebida para enfrentar desigualdades de status em contextos escolares marcados pela heterogeneidade, promovendo condições mais equitativas de participação entre os estudantes (Cohen, 1994). Posteriormente, o CI foi aprofundado por Rachel A. Lotan, que sistematizou estratégias pedagógicas voltadas à valorização das múltiplas competências dos alunos, ao engajamento significativo e à construção de ambientes colaborativos de aprendizagem (Cohen; Lotan, 2017).

O CI propõe formas de organização do trabalho pedagógico que favorecem interações mais simétricas entre os estudantes, por meio da constituição de grupos heterogêneos e da atribuição de papéis diversos, que reconhecem distintas formas de contribuição e saber. Como destacam Hochgreb-Hägele *et al.* (2025), o reconhecimento da diversidade presente em sala de aula amplifica o engajamento discente, inserindo todos os estudantes no processo de aprendizagem, independentemente de seu desempenho anterior ou das expectativas historicamente atribuídas a seus perfis escolares.

Adicionalmente, no mundo todo, a gamificação também vem sendo investigada como alternativa inovadora no campo da EE, especialmente por sua capacidade de envolver os estudantes e ressignificar suas vivências de aprendizagem. Deterding *et al.* (2011) a definem como a incorporação de elementos do design de jogos em contextos educacionais, com o objetivo de intensificar o engajamento discente. Nesse contexto, a presente pesquisa dirige-se a uma dimensão específica dessa abordagem: os jogos colaborativos, caracterizados pela integração entre desafio cognitivo e interação social mediada por regras, objetivos comuns e cooperação entre os participantes. A articulação entre essas práticas e a condução de atividades em grupo com intencionalidade voltada à equidade aponta possibilidades promissoras de reconfiguração da dinâmica pedagógica, sustentada por interações mais horizontais, pela corresponsabilidade no processo de aprendizagem e pela valorização de diferentes modos de participação, linguagem e raciocínio presentes no cotidiano escolar.

Lotan (2004) destaca que, quando orientadas por propósitos equitativos, as atividades colaborativas, especialmente aquelas mediadas por jogos, podem atuar como dinamizadoras da transformação das práticas docentes. A delegação de responsabilidades aos estudantes desempenha papel central nesse processo, estimulando-os a planejar, executar tarefas e refletir criticamente sobre as contribuições individuais e coletivas no grupo. Para que tais propósitos se concretizem, contudo, é fundamental que o trabalho em equipe seja amparado por

orientações claras quanto às normas de cooperação, além da criação de espaços sistemáticos de reflexão (Fonseca *et al.*, 2024). Tais movimentos são essenciais tanto para que os estudantes avaliem suas experiências quanto para que os professores ajustem continuamente suas estratégias, em consonância com os objetivos de uma educação comprometida com a equidade.

No contexto brasileiro, diversas investigações têm evidenciado resultados positivos decorrentes do uso de jogos e atividades colaborativas no ensino de Matemática (Barrère e Coelho, 2017; Barbosa *et al.*, 2020; Alves *et al.*, 2022). No entanto, a simples introdução desses recursos em sala não assegura avanços no campo da equidade ou na apropriação dos conteúdos pelos estudantes. Embora a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) não explicitamente tais metodologias, ressalta princípios e competências que podem ser mobilizados por meio delas, destacando a importância de abordagens interdisciplinares, contextualizadas e orientadas para o desenvolvimento integral dos alunos (Brasil, 2017).

A adoção de práticas como os jogos colaborativos alinha-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), em especial ao ODS 4, que almeja uma educação de qualidade, inclusiva e equitativa a todos ao longo da vida. No ensino de Matemática, tais abordagens enriquecem os processos de aprendizagem, favorecem o desenvolvimento de competências socioemocionais, como cooperação, escuta ativa e resolução de conflitos, e contribuem para a promoção da justiça educacional. Essa perspectiva dialoga ainda com o ODS 5 (Igualdade de Gênero), o ODS 8 (Trabalho Decente e Crescimento Econômico) e o ODS 17 (Parcerias e Meios de Implementação), desafiando estruturas excludentes, incluindo sujeitos historicamente marginalizados e fortalecendo vínculos entre escolas, comunidades e diferentes setores da sociedade.

Diante da urgência de expandir as possibilidades de aprendizagem em Matemática e de incorporar metodologias que mobilizem a criatividade e o engajamento dos estudantes, esta investigação examina o potencial dos jogos e das práticas colaborativas como recursos pedagógicos comprometidos com a equidade no ensino da disciplina. Para tanto, foram concebidas e implementadas sequências didáticas fundamentadas nessas abordagens, acompanhadas de um processo reflexivo sistemático sobre a ação docente. Dessa forma, a pesquisa busca compreender em que medida a ludicidade pode intensificar o envolvimento discente e favorecer a construção de saberes matemáticos, considerando a diversidade sociocultural e institucional que caracteriza os contextos escolares contemporâneos.

1.1 Relevância do estudo

No cenário educacional brasileiro, marcado por desafios como a desmotivação e o baixo engajamento dos estudantes, o uso de atividades colaborativas personalizadas no ensino de Matemática configura-se como uma estratégia particularmente promissora. Essa abordagem permite a adoção de metodologias que dialogam com as distintas necessidades dos alunos, favorecendo a construção de um ambiente de aprendizagem inclusivo, dinâmico e sensível às especificidades do contexto.

A investigação dos efeitos dos jogos colaborativos sobre o aprendizado e o desenvolvimento cognitivo, especialmente em salas de aula caracterizadas pela heterogeneidade, busca oferecer subsídios relevantes para educadores, gestores e formuladores de políticas públicas. Assim, ao propor atividades colaborativas adaptadas à realidade dos estudantes e aos contextos em que estão inseridos, o estudo responde à necessidade de enfrentar desafios persistentes do sistema educacional, especialmente no campo da Matemática.

Como alternativa pedagógica, os jogos colaborativos contribuem para diversificar as experiências de aprendizagem, promovendo práticas mais equitativas e inclusivas. Os benefícios se estendem tanto aos estudantes, que vivenciam processos educativos mais envolventes e significativos, quanto ao sistema educacional, que se qualifica para atender, de maneira sensível e inovadora, às demandas contemporâneas.

1.2 Delimitação do Estudo

Este estudo concentra-se na análise da aplicação de jogos, denominados neste trabalho como “jogos colaborativos”, fundamentados em dinâmicas colaborativas no ensino de Matemática, com ênfase nas práticas desenvolvidas com turmas do terceiro ano do Ensino Médio. A investigação foi realizada em uma escola pública estadual de tempo integral, localizada no município de São Luiz do Paraitinga, interior do estado de São Paulo. A delimitação geográfica visa assegurar a produção de dados representativos do contexto local, favorecendo a construção de propostas pedagógicas alinhadas às especificidades regionais e culturais do território.

No que se refere ao recorte temporal, a coleta de dados ocorreu no segundo semestre de 2024, permitindo a observação de dinâmicas recentes que atravessam o ensino de Matemática e impactam o cotidiano escolar. Tal delimitação contribui para compreender como as práticas

pedagógicas respondem às transformações sociais em curso e às exigências que emergem dos contextos educacionais.

A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, apoiada na produção de diários de campo reflexivos como principal instrumento de coleta de dados, permitindo o registro denso das práticas docentes e das interações em sala de aula, contribuindo para a análise crítica das ações pedagógicas e para a formulação de propostas mais contextualizadas, responsivas e sensíveis à diversidade dos estudantes.

1.3 Problema

A Educação Matemática tem enfrentado desafios persistentes relacionados ao desempenho acadêmico, à motivação e ao envolvimento dos estudantes. Em muitos contextos escolares, a ausência de propostas pedagógicas que incentivem a participação ativa e reconheçam a diversidade de percursos formativos e saberes pré-existentz contribui para a reprodução de desigualdades e a manutenção de baixos índices de aprendizagem. Diante desse cenário, a utilização de jogos colaborativos personalizados desponta como uma alternativa metodológica com potencial para ressignificar as práticas de ensino, ao favorecer a construção de espaços mais responsivos à pluralidade das salas de aula.

Considerando esse horizonte, a presente investigação, de natureza qualitativa e inspirada na lógica da pesquisa-ação, propõe-se a analisar a inserção de jogos colaborativos no ensino de Matemática como estratégia para promover maior equidade, engajamento e aprendizagem significativa. Nesse sentido, delinea-se a seguinte questão orientadora: *Qual é o potencial da utilização de jogos colaborativos para fomentar o aprendizado matemático, estimular o engajamento dos estudantes e transformar as práticas docentes, à luz da diversidade de estilos de aprendizagem e das distintas origens culturais e socioeconômicas presentes no contexto escolar?*

1.4 Objetivos

A seguir, apresentam-se o objetivo geral e os objetivos específicos que orientam esta investigação, alinhados à abordagem qualitativa adotada e à perspectiva da Educação para a Equidade no ensino de Matemática.

1.4.1 Objetivo Geral

Investigar os impactos da utilização de jogos colaborativos, fundamentados em abordagens equitativas, no ensino de Matemática no Ensino Médio, com ênfase no desenvolvimento de competências matemáticas, no engajamento estudantil e na ressignificação da prática docente em contextos marcados pela heterogeneidade de trajetórias escolares, estilos de aprendizagem e condições socioculturais.

1.4.2 Objetivos Específicos

1. Investigar os efeitos da aplicação de jogos e atividades colaborativas no aprendizado conceitual e no engajamento de estudantes do Ensino Médio, com foco na construção de ambientes equitativos no ensino de Matemática.
2. Analisar as transformações na prática docente do professor-pesquisador a partir da mediação de atividades equitativas, destacando estratégias responsivas às necessidades da turma em contextos colaborativos.
3. Identificar os principais desafios e tensões na implementação de jogos colaborativos adaptados à realidade escolar, discutindo limites e possibilidades de práticas pedagógicas voltadas à equidade.
4. Elaborar um podcast como produto educacional, sistematizando as experiências da pesquisa e oferecendo subsídios teórico-práticos a docentes e gestores interessados em promover a equidade no ensino de Matemática.

1.5 Organização do Projeto

Esta pesquisa está organizada para apresentar, inicialmente, uma introdução ao conceito de jogos colaborativos e seu uso como metodologia ativa no ensino de Matemática, seguida pela contextualização da relevância do tema, inicialmente, uma introdução ao conceito de jogos colaborativos e seu uso como metodologia ativa no ensino de Matemática, seguida pela contextualização da relevância do tema. Na sequência, são delineados os métodos adotados para o desenvolvimento do estudo, bem como os resultados esperados, as considerações finais, o cronograma da pesquisa e as referências.

Na Seção 2, apresenta-se o embasamento teórico que fundamenta a investigação, abordando temas pertinentes à pesquisa. A Seção 3 expõe o método adotado, estruturado em

diferentes etapas de análise. Na Seção 4, são apresentados os encontros realizados e discutidas as observações feitas durante o estudo, incluindo reflexões sobre a integração de jogos e novas tecnologias no ensino e na aprendizagem da matemática. A Seção 5 contempla a análise dos quatro encontros. Por fim, na Seção 6, são expostas as considerações finais, sintetizando os principais pontos abordados e indicando possíveis direções para desdobramentos futuros da pesquisa.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A construção do referencial teórico que fundamenta esta pesquisa busca articular diferentes campos de investigação no âmbito da Educação Matemática, com ênfase nas abordagens voltadas à promoção da equidade educacional. Compreender os pressupostos que sustentam a Educação para a Equidade (EE), bem como suas implicações para a prática docente e o engajamento dos estudantes, constitui o ponto de partida para a análise das estratégias metodológicas adotadas neste estudo.

Nessa perspectiva, a seção está organizada em cinco eixos interligados. O primeiro (2.1) explora os fundamentos da EE, abordando suas dimensões ética, política e pedagógica. Em seguida (2.2), discutem-se as potencialidades e os desafios das atividades colaborativas no ensino de matemática, considerando sua contribuição para práticas mais inclusivas. O terceiro eixo (2.3) analisa as interfaces entre motivação, engajamento e equidade, reconhecendo a importância de contextos de aprendizagem que favoreçam o pertencimento e a participação ativa dos estudantes.

A subseção 2.4 aprofunda a discussão sobre os jogos colaborativos como estratégia equitativa, examinando sua função não apenas como recurso didático, mas também como dispositivo formativo capaz de promover interações significativas e a construção coletiva do conhecimento matemático. Por fim, a seção 2.5 dedica-se à reflexão sobre a formação continuada e o papel da pesquisa sobre a prática docente na promoção da EE, com ênfase na escuta ativa, na mediação intencional e na transformação das relações pedagógicas.

2.1 Educação para a Equidade: pressupostos e fundamentos

A Educação para a Equidade (EE) orienta-se por práticas pedagógicas comprometidas com o reconhecimento da diversidade dos sujeitos e com a superação de desigualdades estruturais no espaço escolar. Conforme apontado por Lotan (2022), diferentemente da noção de igualdade, que parte da ideia de um tratamento uniforme entre os estudantes, a equidade requer atenção cuidadosa às singularidades de cada trajetória, assegurando condições justas para o acesso e a permanência na aprendizagem. No entanto, Fraser (2002) argumenta que a justiça educacional não envolve apenas a redistribuição de recursos materiais e simbólicos, mas também o reconhecimento das diferenças culturais e a inclusão representativa nos processos de deliberação coletiva.

Entre as contribuições que dialogam com essa perspectiva, destaca-se a abordagem da *Complex Instruction* (CI), desenvolvida por Elizabeth Cohen e Rachel Lotan. Enraizada na teoria sociocultural, essa proposta organiza o trabalho pedagógico em torno de grupos heterogêneos, com papéis acadêmicos distribuídos e instâncias de autoria compartilhada, com o objetivo de reduzir as assimetrias que afetam a participação discente (Cohen; Lotan, 2017). As tarefas, nesse contexto, devem ser abertas, intelectualmente instigantes e acessíveis a múltiplas formas de resolução, permitindo que distintas competências sejam mobilizadas e reconhecidas como legítimas.

Hochgreb-Hägele *et al.* (2025) destacam que a EE rompe com lógicas meritocráticas ao reorganizar os espaços escolares em torno da colaboração e da construção coletiva do conhecimento. Em lugar de práticas centradas na comparação de desempenhos individuais, propõe-se a criação de ambientes nos quais diferentes experiências, saberes e perspectivas assumem papel formativo e são reconhecidos como componentes legítimos da aprendizagem.

Em especial, são atribuídos aos participantes dos grupos diferentes papéis complementares, como os de harmonizador, facilitador, redator, monitor de recursos e controlador do tempo, que distribuem responsabilidades e favorecem a interdependência positiva entre os estudantes. A validação de múltiplas formas de contribuição fortalece, assim, a confiança dos alunos em sua capacidade de aprender e amplia os sentidos atribuídos à Matemática no contexto da sala de aula.

Segundo Cohen e Lotan (2017), esse deslocamento epistemológico favorece o envolvimento ativo dos estudantes em dinâmicas que valorizam a escuta, o diálogo e a construção compartilhada de sentidos. A aprendizagem, nesse contexto, passa a ocorrer por meio da interação com os pares, do enfrentamento conjunto de desafios e da mobilização de repertórios diversos, o que contribui para que cada sujeito se perceba parte integrante do processo formativo. Assim, observa-se que a EE não se limita à introdução de estratégias metodológicas, mas propõe uma reconfiguração das relações pedagógicas, ancorada no reconhecimento mútuo e no direito de todos os estudantes à participação significativa.

No campo da educação matemática, Boaler (2018) destaca a importância de criar espaços em que a aprendizagem seja atravessada pela colaboração, pela criatividade e pela experimentação. Sua crítica às estruturas hierarquizantes de desempenho aponta para a necessidade de uma abordagem que valorize o erro como parte do percurso formativo e encoraje a flexibilidade cognitiva, fortalecendo o senso de pertencimento dos estudantes em relação ao conhecimento matemático. Para a autora, revisar a organização do trabalho pedagógico sob essa

ótica implica uma escolha ética orientada pela justiça social, que desafia práticas excludentes e permite a emergência de vozes historicamente marginalizadas no espaço escolar.

A esse conjunto teórico soma-se a contribuição de Vygotsky (1991), cuja concepção de aprendizagem como processo mediado pelas interações sociais e pela linguagem oferece fundamentos para compreender o papel da coletividade no desenvolvimento das funções psicológicas superiores. Segundo o autor, a aprendizagem precede o desenvolvimento, sendo a mediação social condição para a internalização de operações mentais mais complexas. Assim, garantir espaços de fala, escuta e participação ativa torna-se indispensável para uma abordagem que vise à equidade.

A EE, concebida como dimensão estruturante desta pesquisa, sustenta um compromisso com a justiça social o qual orienta as decisões didáticas e organiza a prática docente em diálogo com os desafios impostos por contextos escolares marcados pela diversidade. A partir desse referencial teórico-metodológico, a seção seguinte aborda as atividades colaborativas no ensino de matemática, explorando suas possibilidades formativas e os entraves que emergem na tentativa de construir experiências educativas baseadas na participação ativa e no reconhecimento das diferenças.

2.2 Atividades colaborativas no ensino de Matemática: potencialidades e desafios

As atividades colaborativas envolvem a construção compartilhada do conhecimento por meio da interação entre os estudantes, mobilizando princípios como interdependência positiva, responsabilidade individual e coletiva e o desenvolvimento de habilidades sociais. Para Johnson e Johnson (1999), a colaboração difere da mera divisão de tarefas, pois exige engajamento mútuo e corresponsabilidade pelos resultados produzidos pelos grupos.

No ensino de Matemática, esse tipo de organização pedagógica tem se mostrado especialmente profícuo no desenvolvimento do raciocínio lógico, da argumentação e do pensamento crítico. Van de Walle (2009) aponta que, ao interagirem em grupos, os estudantes são convidados a tornar explícitos seus raciocínios, a confrontar estratégias distintas de resolução e a revisar compreensões, o que favorece aprendizagens de natureza conceitual. Yackel e Cobb (1996), por sua vez, destacam a importância das normas sociomatemáticas estabelecidas nos grupos, ou seja, os critérios que regulam a validade dos argumentos matemáticos, como elemento essencial para a construção da autonomia intelectual.

Na cena educacional contemporânea, práticas colaborativas têm sido reconhecidas por sua capacidade de constituir experiências de aprendizagem mais responsivas à diversidade presente nas salas de aula. Ao favorecer interações significativas entre os estudantes, essas propostas estimulam o compartilhamento de saberes e o desenvolvimento articulado de competências sociais e cognitivas. Lotan (2022) destaca que a participação ativa em ambientes colaborativos contribui para a superação de barreiras no acesso ao conhecimento e sustenta processos formativos mais inclusivos. Boaler (2018), ao abordar a aprendizagem matemática sob a ótica da equidade, enfatiza que tais experiências ampliam o envolvimento dos estudantes, fortalecem o sentimento de pertencimento e aprofundam a compreensão por meio da experimentação, do diálogo e da cooperação.

McGonigal (2017) aponta que a incorporação de características próprias dos jogos pode intensificar a participação discente e facilitar o acesso a conceitos matemáticos de maior complexidade. Estratégias como Kahoot!, Quizizz, desafios de lógica, simulações interativas do PhET, bem como jogos de tabuleiro, aplicativos de realidade aumentada e vídeos utilizados em aulas invertidas, exemplificam essa integração (Mesquita; Bueno, 2023).

Durante o período pandêmico, pesquisas como as de Anjos, Moreira e Tinti (2023), Caldas (2022) e Alves *et al.* (2022) evidenciaram a urgência de adaptar as práticas pedagógicas às condições específicas dos estudantes, com foco em abordagens mais responsivas e flexíveis. Barros (2023), Manguiera (2022) e Silva (2022) também apontam o aumento do interesse e da participação discente diante do uso intencional de jogos em sala de aula. Além disso, experiências como as gincanas matemáticas (Fonseca *et al.*, 2024) e o uso de narrativas para contextualizar problemas vêm sendo exploradas como formas de tornar o conteúdo mais acessível e significativo.

Ainda assim, encontrar o equilíbrio entre propostas inovadoras e métodos mais tradicionais continua sendo um desafio. A afirmação de Freire (2014), segundo a qual "a educação não transforma o mundo: a educação muda as pessoas. Pessoas transformam o mundo", convida à reflexão crítica sobre o papel das metodologias no processo formativo.

Sob o olhar de Simpson e Jenkins (2015), as práticas colaborativas e os jogos incorporam contribuições da psicologia, da economia comportamental e das teorias da aprendizagem, potencializando o protagonismo estudantil (Werbach *et al.*, 2012). No entanto, como alertam Woodcock e Johnson (2018), sua efetividade está diretamente relacionada à adequação das propostas ao contexto e às necessidades específicas dos estudantes.

Diante dessas observações, Corrêa e Brandenberg (2021) enfatizam que os jogos colaborativos contribuem para a construção coletiva do conhecimento, estimulam a resolução de problemas e desenvolvem competências como cooperação, criatividade, empatia e análise crítica. Quando orientadas por uma perspectiva comprometida com a justiça social, essas práticas ampliam o alcance da aprendizagem matemática e preparam os estudantes para uma atuação cidadã mais consciente e solidária.

Esse percurso abre caminho para aprofundar a análise sobre os jogos colaborativos como estratégia voltada à equidade no ensino de matemática, tema que será desenvolvido na seção a seguir.

2.3 Motivação e Engajamento no ensino de matemática: interfaces com a equidade educacional.

A motivação e o engajamento são constructos centrais para a compreensão do comportamento humano em contextos educacionais, organizacionais e sociais, embora frequentemente utilizados como sinônimos. A motivação pode ser compreendida como o conjunto de forças internas ou externas que impulsionam o indivíduo a iniciar uma ação, fundamentadas em necessidades, desejos ou expectativas (Ryan; Deci, 2000). A motivação pode ser compreendida como um estado mental que dá início a uma ação, podendo aparecer de forma intrínseca, quando a pessoa se envolve por prazer ou interesse próprio, ou extrínseca, quando é motivada por recompensas externas (Deci; Ryan, 1985). Por exemplo, um estudante pode estar motivado a estudar com o objetivo de conquistar uma aprovação em concurso público, movido pela expectativa de estabilidade e reconhecimento social.

O engajamento, por sua vez, refere-se ao nível de envolvimento ativo, emocional e comportamental demonstrado pelo indivíduo durante a execução de uma atividade, refletindo a intensidade e a qualidade do comprometimento com a tarefa (Fredricks; Blumenfeld; Paris, 2004). Enquanto a motivação explica o porquê uma pessoa decide iniciar uma ação, o engajamento evidencia o como ela se comporta ao longo do processo, traduzindo-se em atenção concentrada, persistência e participação ativa, mesmo diante de obstáculos (Skinner; Pitzer, 2012). Assim, é possível que um aluno apresente alta motivação inicial por fatores externos, como notas ou premiações, mas baixo engajamento se o ambiente de aprendizagem não favorecer sua participação contínua.

O Quadro 1 apresenta uma síntese comparativa entre os conceitos de motivação e engajamento, com base em autores de referência na área.

Quadro 1: Motivação x Engajamento

Motivação	Engajamento
Relaciona-se ao impulso inicial para agir, fundamentado em necessidades, desejos ou recompensas (Ryan; Deci, 2000).	Refere-se ao envolvimento ativo, emocional e comportamental durante a execução de uma tarefa (Fredricks; Blumenfeld; Paris, 2004).
Explica o porquê o indivíduo decide começar algo.	Explica o como o indivíduo persiste e se envolve no decorrer da atividade.
Pode ser intrínseca ou extrínseca (Deci; Ryan, 1985).	Traduz-se em atenção, dedicação e participação contínua (Skinner; Pitzer, 2012).

Fonte: o autor, 2025.

Embora interligados, motivação e engajamento constituem fenômenos distintos no campo educacional: a motivação oferece o impulso inicial para a ação, ao passo que o engajamento assegura sua continuidade e aprofunda a qualidade da participação ao longo do processo educativo. Reconhecer essa distinção é crucial para o delineamento de estratégias pedagógicas e institucionais que busquem não apenas despertar o interesse pontual, mas sustentar um envolvimento ativo, reflexivo e duradouro por parte dos estudantes.

Conforme destacado por Ryan e Deci (2000), a motivação refere-se ao impulso inicial para agir, ancorado em desejos, necessidades ou recompensas, e pode manifestar-se de forma intrínseca ou extrínseca. Já o engajamento, segundo Fredricks, Blumenfeld e Paris (2004), abrange dimensões emocionais, comportamentais e cognitivas durante a realização da tarefa, traduzindo-se em atenção, dedicação e participação contínua. A motivação responde ao *porquê* da ação, enquanto o engajamento revela o *como* ela se alicerça e se aprofunda no tempo.

No contexto do ensino de Matemática, compreender as interfaces entre esses dois aspectos é fundamental para a promoção de práticas pedagógicas comprometidas com a equidade educacional. Estudantes oriundos de realidades diversas, marcadas por distintos repertórios culturais, trajetórias escolares e condições socioeconômicas, requerem abordagens que reconheçam suas singularidades e favoreçam vínculos significativos com o conhecimento. Estímulos à motivação intrínseca, por meio de propostas lúdicas, desafiadoras e situadas na realidade dos discentes, podem criar condições para o engajamento efetivo e progressivo.

Nesse contexto, o uso de jogos colaborativos e atividades em grupo, quando fundamentados em princípios de justiça curricular e equidade, amplia as possibilidades de

participação, reduz barreiras simbólicas historicamente associadas ao fracasso escolar e valoriza múltiplas formas de expressão Matemática. Nessa perspectiva, avaliar com escuta atenta, mediar com intencionalidade e planejar com sensibilidade são práticas indispensáveis à articulação entre motivação, engajamento e inclusão no cotidiano escolar.

2.4 Jogos colaborativos como estratégia equitativa no ensino de matemática

Os jogos colaborativos (JC) constituem uma modalidade pedagógica que reúne ludicidade, resolução conjunta de problemas e trabalho coletivo. Diferenciam-se tanto dos jogos competitivos, que priorizam a superação do outro, quanto dos recreativos, voltados exclusivamente ao entretenimento, por organizarem desafios que exigem cooperação entre os participantes para que sejam superados (Ferreira *et al.*, 2024).

Costa (2023) aponta que jogos como *Perfil Matemático* e *Elevador dos Inteiros* despertam o interesse dos estudantes e criam condições para o desenvolvimento de competências matemáticas em ambientes que acolhem o erro como parte do processo de aprendizagem. Nesses espaços, a comunicação, a escuta ativa, a negociação de significados e o protagonismo discente ganham centralidade, favorecendo interações mais horizontais.

Na perspectiva de Boaler (2018), esse tipo de experiência pode contribuir para a construção de uma mentalidade de crescimento, na qual os estudantes se reconhecem como sujeitos capazes de evoluir em suas aprendizagens. Ao serem envolvidos em tarefas desafiadoras, que instigam a criatividade e estabelecem vínculos com as dimensões sociais do conhecimento, os estudantes tendem a perceber a matemática como um campo acessível, dinâmico e relevante.

Convém, contudo, distinguir os jogos colaborativos da gamificação em sentido amplo. Embora a gamificação frequentemente recorra a estratégias baseadas em recompensas individuais, como rankings, medalhas ou sistemas de pontos, os jogos aqui discutidos são concebidos a partir da lógica da coletividade, do apoio mútuo e da construção compartilhada do conhecimento matemático. A experiência do grupo torna-se, assim, mais significativa do que o desempenho isolado.

A inserção de jogos colaborativos no Ensino Médio demanda uma organização didática coerente com os princípios da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), conforme proposta por Moreira (2011). Essa perspectiva pressupõe que o ensino só será verdadeiramente significativo se os novos conteúdos puderem ser relacionados aos

conhecimentos já construídos pelos estudantes, sendo organizados de modo lógico e acessível, e mediados intencionalmente pelo professor com o propósito de despertar o interesse e o engajamento.

Nesse sentido, integrar os jogos à lógica da UEPS implica planejar atividades que dialoguem com as experiências prévias dos estudantes, respeitem sua forma de pensar e, ao mesmo tempo, desafiem suas estruturas cognitivas, conduzindo-os a níveis mais elaborados de compreensão. O professor, por sua vez, assume um papel ativo como mediador, propondo situações que estimulem a reflexão, a troca entre pares e a mobilização de conceitos matemáticos em contextos relevantes e instigantes.

Pesquisas apontam que o uso intencional de JC favorece o envolvimento contínuo dos estudantes, contribui para o aprofundamento de conceitos e estimula uma relação mais aberta e curiosa com a matemática (Ferreira *et al.*, 2024). Para os autores, mais do que aplicar jogos de maneira pontual, o desafio está em concebê-los como parte de um percurso formativo coerente, no qual cada decisão, da escolha dos conteúdos às formas de mediação, colabora para a construção de aprendizagens que façam sentido e possam ser mobilizadas de forma crítica, em contextos diversos.

Van de Walle (2009) reforça essa perspectiva ao defender que os jogos colaborativos sejam integrados de forma sistemática ao planejamento pedagógico, tornando-se elementos orgânicos da rotina escolar. Quando utilizados com intencionalidade, não interrompem o desenvolvimento de habilidades previstas no currículo; ao contrário, enriquecem os modos de explorar conceitos e estratégias matemáticas. No entanto, como alertam Janakiraman *et al.* (2021), a ausência de objetivos pedagógicos claros pode esvaziar essas atividades de seu potencial formativo, reduzindo-as a momentos desconectados da trajetória de aprendizagem.

Nesse contexto, conforme Fonseca *et al.* (2024), o papel do educador ganha contornos ainda mais relevantes, visto que planejar com escuta e atenção às especificidades de cada turma é essencial para transformar o jogo em ferramenta de inclusão, diálogo e construção coletiva do conhecimento. Equilibrar essas propostas com outras abordagens pedagógicas, sem desconsiderar os desafios do cotidiano escolar, possibilita a criação de ambientes nos quais os estudantes se sintam convidados a participar, reconhecidos em sua diversidade e incentivados à cooperação como forma legítima de aprender.

Frente a esse cenário, mais do que uma metodologia alternativa, os JC expressam uma concepção de ensino que valoriza a pluralidade dos sujeitos e compreende o aprendizado como processo vivo, relacional e situado. Assim, ao ressignificar a experiência matemática, essas

práticas contribuem para torná-la mais acessível, estimulante e conectada às realidades e potencialidades que habitam cada sala de aula.

2.5 A formação continuada e a pesquisa da prática docente na promoção da EE

A implementação de estratégias de EE em contextos escolares exige mais do que a adoção pontual de recursos didáticos ou metodológicos, pois demanda a formação de docentes críticos, reflexivos e engajados em processos contínuos de desenvolvimento profissional. A formação continuada, nesse cenário, desponta como elemento central na construção de práticas comprometidas com a justiça social, uma vez que possibilita aos professores questionar, ampliar e ressignificar seus saberes e fazeres pedagógicos à luz das desigualdades estruturais que atravessam a escola e a sociedade.

A esse respeito, Shulman (1987) introduz o conceito de "conhecimento pedagógico do conteúdo" (PCK, da expressão em inglês, *Pedagogical Content Knowledge*), enfatizando que o ensino eficaz requer a capacidade de transformar o conteúdo disciplinar em formas acessíveis e significativas para os estudantes. Essa transformação demanda um entendimento sensível das dificuldades, concepções prévias e contextos socioculturais dos alunos. Nesse sentido, o desenvolvimento do PCK é indissociável de uma prática reflexiva e contextualizada, que só pode ser cultivada por meio de processos formativos contínuos e aprofundados. Como reforça Grossman (1990), o PCK não é estático, mas se constrói ao longo do tempo, por meio da articulação entre teoria, prática e reflexão.

A pesquisa da própria prática surge, então, como uma via para a produção de conhecimento profissional significativo, especialmente no campo da Educação Matemática. Conforme discute Ponte (2005), ao investigar suas próprias experiências, professores problematizam os desafios enfrentados em sala de aula e constroem alternativas pedagógicas sensíveis às realidades dos seus alunos. Essa abordagem, de cunho interpretativo e colaborativo, valoriza a experiência do professor como fonte legítima de saber e rompe com a lógica hierárquica que separa teoria e prática. Ao reconhecer as práticas docentes como locus de investigação, promove-se uma reconfiguração epistemológica na formação docente, orientada pela equidade e pela transformação social.

Além disso, essa perspectiva formativa se aproxima das contribuições do paradigma crítico da educação, que entende a prática docente como espaço de intervenção e emancipação (Zaidan *et al.*, 2018). Assim, compreende-se que a formação continuada e a pesquisa sobre a

prática não só favorecem o aprimoramento do ensino, como habilitam os professores a desenvolverem uma consciência crítica sobre seu papel na construção de uma educação mais justa e inclusiva. Isso é particularmente relevante na Educação Matemática, historicamente marcada por práticas excludentes e pela valorização de uma racionalidade técnica desvinculada das questões sociopolíticas (Boaler, 2018).

Nesse cenário, formar professores para a equidade requer não apenas investimentos no domínio dos conteúdos e das estratégias pedagógicas, mas também, o cultivo de uma atitude investigativa permanente sobre o próprio fazer docente, em diálogo com as realidades concretas dos estudantes. Como concluem Almeida *et al.* (2019), é justamente na intersecção entre conhecimento, ação e reflexão que se estrutura o processo formativo que dá sustentação a práticas pedagógicas mais sensíveis à diversidade e comprometidas com a transformação da realidade.

3 METODOLOGIA

Esta seção apresenta o delineamento da pesquisa, destacando a adoção da pesquisa-ação como estratégia metodológica voltada à promoção de transformações concretas nas práticas pedagógicas, articulando a intervenção intencional com a produção de conhecimento situado. De acordo com Thiollent (2011), a pesquisa-ação caracteriza-se por ser um processo investigativo que envolve a participação ativa dos sujeitos no enfrentamento de problemas reais, com o duplo propósito de compreender e transformar a realidade. No campo educacional, essa abordagem tem se mostrado especialmente relevante para a construção colaborativa de saberes, permitindo que os professores assumam o papel de investigadores de sua própria prática (Tripp, 2005).

No presente estudo, a pesquisa-ação é adotada como abordagem metodológica para investigar aspectos do engajamento e da motivação dos estudantes no ensino de Matemática, por meio da implementação de jogos colaborativos enquanto estratégia equitativa. A proposta articula intencionalidade formativa, análise crítica da prática docente e escuta ativa dos estudantes, com vistas à construção de ambientes de aprendizagem mais responsivos à diversidade e orientados pela justiça educacional. Nesse contexto, os jogos colaborativos foram desenvolvidos e adaptados pelo professor-pesquisador com base nas habilidades e competências previstas no currículo vigente, alinhando-se aos objetivos do período letivo. A coleta de dados envolveu observações sistemáticas e registros documentais organizados conforme o cronograma, integrando percepções do docente e dos estudantes ao longo do processo investigativo.

Todo o percurso metodológico foi conduzido com rigor e comprometimento ético, assegurando a confiabilidade das informações produzidas e o respeito aos princípios que orientam a pesquisa educacional em todas as suas etapas.

3.1. Participantes

A pesquisa contou com 23 estudantes voluntários do 3º ano do Ensino Médio, única turma vinculada ao itinerário formativo de Ciências Exatas e da Natureza, conforme previsto no Currículo Paulista (BRASIL, 2017). O número reduzido de participantes justifica-se pelo fato de haver apenas uma instituição de ensino médio na cidade: uma escola pública estadual de tempo integral, situada no município de São Luiz do Paraitinga, a aproximadamente 170 km da capital paulista.

Com uma população estimada em cerca de 10 mil habitantes (IBGE, 2024), São Luiz do Paraitinga destaca-se pelo rico patrimônio histórico e cultural, preservando elementos arquitetônicos e simbólicos do período colonial brasileiro. O sistema educacional local abrange instituições públicas e privadas que ofertam desde a educação infantil até o ensino médio, mas enfrenta desafios característicos de regiões rurais e de municípios de pequeno porte, como limitações na infraestrutura escolar, escassez de recursos didáticos e necessidade de formação continuada para os profissionais da educação.

A compreensão desses desafios, bem como das potencialidades formativas presentes no território, contribuiu para o delineamento de estratégias pedagógicas voltadas à promoção da equidade e à qualificação do ensino na região. A participação dos estudantes garantiu a representação de experiências educacionais plurais, possibilitando uma abordagem inclusiva na análise de diferentes percepções e vivências relacionadas ao ensino de Matemática.

O processo inicial da pesquisa envolveu contato institucional com a direção da escola, ocasião em que os objetivos, os procedimentos metodológicos e os critérios éticos foram apresentados para apreciação e aprovação. Após o aval da gestão escolar, os estudantes foram convidados a participar de forma voluntária, mediante exposição clara dos propósitos da pesquisa e de seus direitos. Todos os participantes tiveram assegurado o direito de interromper sua participação a qualquer momento, sem qualquer prejuízo de ordem acadêmica ou pessoal.

Considerando que a maioria dos estudantes era menor de idade, foi requerida a anuência formal dos pais ou responsáveis, por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), bem como o preenchimento do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) pelos próprios alunos. Aqueles que não manifestaram interesse, ou cujos responsáveis não autorizaram a participação, foram devidamente excluídos do estudo. Todo o processo de recrutamento e obtenção do consentimento foi conduzido com transparência e rigor ético, em conformidade com as diretrizes estabelecidas pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Taubaté (CEP-UNITAU), sob o parecer consubstanciado nº 7.157.442.

3.2. Instrumentos de pesquisa

A presente investigação concentrou-se na análise da prática docente e de seu potencial transformador no contexto do ensino de Matemática, com foco na promoção da equidade e na ressignificação da concepção tradicional de aula. Partindo da valorização do papel do professor como mediador do conhecimento, buscou-se construir estratégias pedagógicas que

favorecessem a participação ativa dos estudantes, incentivando a reflexão, o pensamento crítico e o aprendizado matemático ancorado em experiências colaborativas e investigativas.

Para a coleta de dados, foram empregados múltiplos instrumentos metodológicos, a fim de garantir uma abordagem abrangente e triangulada: entrevistas semiestruturadas, diário de campo reflexivo, registros em vídeo e áudio, além de uma sequência didática elaborada especificamente para o contexto da pesquisa, com base nos princípios da Educação para a Equidade e da aprendizagem colaborativa.

O acompanhamento do desempenho e do desenvolvimento dos estudantes ocorreu em diferentes etapas, antes, durante e após a aplicação das atividades, por meio de avaliações formativas que permitiram monitorar os efeitos dos jogos colaborativos sobre a motivação, o engajamento e a construção do conhecimento matemático. Tais dados foram enriquecidos por observações sistemáticas registradas em tempo real, que documentaram as interações estabelecidas entre os participantes ao longo das atividades. A conjunção de dados qualitativos com evidências quantitativas permitiu uma compreensão mais densa e contextualizada dos processos formativos vivenciados.

Para a viabilização das atividades, foram utilizados os recursos materiais e digitais disponíveis na escola. Em situações de indisponibilidade, o pesquisador providenciou os materiais necessários, como itens de papelaria, tablets, lousa, televisor, equipamentos multimídia e computadores, assegurando o pleno desenvolvimento das ações previstas. Nos casos em que a aquisição não foi possível, optou-se por adaptações criativas que garantissem a continuidade e a coerência pedagógica da proposta.

3.3. Procedimentos para coleta de dados

A coleta de dados foi realizada ao longo de quatro encontros pedagógicos, cada um com duração de 90 minutos, nos quais foram abordados conteúdos de Probabilidade, em consonância com o Currículo Paulista (São Paulo, 2019), documento que orienta a organização do ensino nas escolas públicas do estado. As atividades foram conduzidas pelo professor-pesquisador, que também assumiu o papel de observador participante, realizando registros sistemáticos com o intuito de compreender aspectos do ambiente escolar, do comportamento discente e das interações estabelecidas em sala de aula. Os registros concentraram-se especialmente nos níveis de engajamento dos estudantes e nas formas como reagiram à inserção dos jogos colaborativos na dinâmica pedagógica.

O engajamento foi analisado por meio de um conjunto de instrumentos qualitativos e quantitativos, permitindo a triangulação dos dados e conferindo maior robustez à interpretação dos resultados. Destacaram-se, nesse processo, as observações sistemáticas registradas em um diário de campo reflexivo, no qual o professor-pesquisador documentou indicadores como: participação nas discussões, cumprimento dos papéis atribuídos, cooperação entre os pares e disposição para explorar e problematizar conceitos matemáticos. Complementarmente, ao final de cada encontro, os estudantes preencheram rubricas avaliativas elaboradas especificamente para a pesquisa, nas quais atribuíram níveis de desempenho (Excelente, Bom, Satisfatório e Insatisfatório) a critérios como participação, comunicação, cooperação, distribuição de tarefas, resolução de conflitos, qualidade do trabalho e pontualidade.

Esses instrumentos permitiram tanto captar percepções discentes sobre o processo quanto quantificar tendências gerais de engajamento, as quais foram posteriormente interpretadas em diálogo com as evidências narrativas emergentes das interações em sala de aula. Além disso, foram conduzidas entrevistas semiestruturadas com os participantes, com o objetivo de aprofundar a compreensão sobre suas experiências e percepções, e aplicados questionários avaliativos voltados à análise do impacto das atividades no interesse pela disciplina e na aprendizagem de conteúdos matemáticos. Todas as aulas foram integralmente registradas em áudio e vídeo, o que possibilitou uma análise minuciosa das interações discursivas e comportamentais entre os estudantes e o professor.

O diário de campo reflexivo também se constituiu como fonte valiosa de análise, permitindo ao professor-pesquisador documentar não apenas os acontecimentos observados, mas também reflexões e sentimentos suscitados ao longo do processo. Esse material favoreceu a identificação de transformações na prática docente e contribuiu para uma compreensão mais aprofundada do percurso de aprendizagem dos estudantes. Por fim, foram analisadas as produções dos alunos, como projetos, tarefas escritas e resoluções de problemas, as quais forneceram indícios concretos de avanço conceitual e permitiram avaliar os efeitos pedagógicos da implementação dos jogos colaborativos no contexto investigado.

De modo específico, para a realização das atividades, foi elaborada uma sequência didática estruturada em torno dos jogos colaborativos. Os estudantes foram organizados em grupos de quatro a cinco integrantes, com atribuição de papéis específicos para cada participante, conforme preconizado por Cohen e Lotan (2017). O layout da sala foi adaptado de acordo com as demandas de cada atividade, seguindo orientações de organização espacial propostas por Weinstein e Novodvorsky (2015).

Cada encontro de 90 minutos seguiu a seguinte estrutura:

- **15 minutos:** acolhida, incluindo recepção dos alunos, chamada, organização dos grupos e preparação do ambiente;
- **15 minutos:** introdução do conteúdo e retomada dos conhecimentos prévios;
- **30 minutos:** desenvolvimento das atividades colaborativas;
- **15 minutos:** compartilhamento dos resultados entre os grupos e feedback;
- **10 minutos:** preenchimento de questionário (Apêndice A);
- **5 minutos:** reorganização do layout da sala.

Descrição das Atividades

A sequência didática foi composta por quatro encontros, descritos a seguir de forma sintética, com destaque para as principais atividades e os objetivos de cada aula.

Aula 1: Introdução à Probabilidade: Nesta aula, foram apresentados os conceitos fundamentais de probabilidade, como eventos, resultados possíveis e a fórmula de cálculo. Os estudantes participaram do jogo “**Caixa Misteriosa**”, no qual retiravam bolas de diferentes cores de uma caixa, sem visualizá-las previamente, registrando os resultados e realizando o cálculo das probabilidades correspondentes. Após dez tentativas por participante, os grupos compararam os resultados obtidos e calcularam as probabilidades coletivamente. A aula foi concluída com uma discussão sobre a relevância da probabilidade em situações cotidianas e com a reorganização do espaço da sala.

Aula 2: Probabilidade Teórica e Experimental: Esta aula introduziu a distinção entre probabilidade teórica e experimental. No jogo “**Roleta de Probabilidades**”, cada estudante girou uma roleta contendo cinco cores distintas, registrando os resultados e comparando as probabilidades calculadas com aquelas efetivamente obtidas. Posteriormente, os grupos analisaram as diferenças e semelhanças entre as abordagens, sob mediação do professor-pesquisador, promovendo reflexões sobre a relação entre teoria e prática.

Aula 3: Jogos com Cartas e Probabilidade Condicional: O foco desta aula foi o cálculo de probabilidades em jogos de cartas, explorado por meio do jogo “**Paciência Colaborativa**”. Utilizando baralhos, os participantes discutiram as probabilidades associadas

à retirada de cartas específicas, comparando estratégias e resultados entre os grupos. A atividade favoreceu o desenvolvimento do raciocínio probabilístico e da argumentação matemática.

Aula 4: Revisão e Avaliação: A sequência foi encerrada com uma revisão dos conceitos trabalhados, utilizando jogos com dados e o “**Quiz de Probabilidade**”, aplicado por meio de uma plataforma digital. Os estudantes responderam a questões relacionadas aos conteúdos abordados, cujas respostas foram discutidas coletivamente, com feedback detalhado oferecido pelo professor, destacando acertos e pontos que requeriam maior aprofundamento.

Em cada encontro, foi realizada uma avaliação individual sobre o desenvolvimento e a aplicabilidade das atividades. As avaliações formativas observaram a participação e a compreensão demonstradas pelos estudantes durante as tarefas, com feedback contínuo e ajustes nas instruções sempre que necessário. A avaliação somativa ocorreu na última aula, por meio do quiz, que buscou mensurar a compreensão dos conceitos de probabilidade trabalhados ao longo da sequência didática.

Além disso, o professor-pesquisador utilizou o diário de campo para documentar as mudanças nas práticas pedagógicas decorrentes da implementação de abordagens equitativas. As reflexões incluíram observações detalhadas sobre como essas práticas foram ajustadas para atender às necessidades individuais dos alunos, promovendo maior engajamento e participação. O diário também registrou os desafios enfrentados na adaptação de jogos e atividades colaborativas ao ensino de probabilidade, oferecendo subsídios para ajustar continuamente as estratégias e aprimorar as abordagens pedagógicas.

3.4. Procedimentos para análise das informações

A análise das informações coletadas foi conduzida por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), conforme delineado por Moraes e Galiazzi (2016), metodologia especialmente adequada à interpretação de significados emergentes em contextos educacionais complexos e marcados por transformações. Tal abordagem permitiu explorar tanto os conteúdos explícitos quanto as subjetividades e os contextos presentes nos registros produzidos no diário de campo e nas percepções dos participantes, buscando compreender os efeitos das abordagens equitativas e dos jogos colaborativos sobre o planejamento pedagógico e as interações em sala de aula. A análise visou, ainda, identificar a dinâmica entre planejamento, engajamento discente e os desafios enfrentados ao longo do processo.

O processo analítico foi estruturado em três etapas: (i) unitarização, que consistiu na fragmentação dos registros em unidades de significado; (ii) construção de categorias, etapa na qual essas unidades foram agrupadas em eixos temáticos alinhados aos objetivos da pesquisa e ao referencial teórico adotado; (iii) metatextualização, momento de elaboração de interpretações ampliadas, articulando os dados empíricos às reflexões teóricas e à literatura revisada.

A análise concentrou-se nas práticas pedagógicas associadas ao ensino de Probabilidade, com especial atenção a duas vertentes: a abordagem equitativa, voltada ao reconhecimento das diferentes necessidades e estilos de aprendizagem dos estudantes; e o uso de jogos colaborativos, concebidos como estratégia para fomentar o engajamento e a construção coletiva do conhecimento matemático.

Para assegurar maior confiabilidade e densidade interpretativa aos resultados, a ATD foi complementada por triangulação metodológica (Denzin, 1989), que associou os dados qualitativos oriundos dos registros e entrevistas aos dados quantitativos extraídos das rubricas avaliativas preenchidas pelos estudantes e aos aportes da revisão de literatura.

Como recurso de sistematização visual quantitativa, foi utilizado o Microsoft Excel para a construção de um gráfico em formato de teia de aranha (*Radar Chart*), instrumento acessível e amplamente utilizado no campo educacional, que possibilitou a visualização comparativa e integrada dos diversos indicadores qualitativos emergentes da análise, permitindo evidenciar simultaneamente dimensões como *protagonismo estudantil*, *concretude dos conceitos* e *escuta entre pares*. A leitura do gráfico concentrou-se na observação da distribuição e intensidade das variáveis plotadas nos eixos, identificando padrões, assimetrias e possíveis lacunas pedagógicas. Áreas mais expandidas indicaram maior presença dessas dimensões, evidenciando os aspectos mais potencializados pela sequência didática e aqueles que ainda demandam aprimoramento.

3.5. Uso responsável de Inteligência Artificial Generativa na produção acadêmica

Esta pesquisa contou com o apoio de ferramenta de Inteligência Artificial Generativa para revisão textual, em conformidade com as diretrizes éticas e normativas do Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação da Universidade de Taubaté. Nesse processo, foi utilizado o modelo ChatGPT (GPT-4, OpenAI, julho de 2025), com o objetivo de aprimorar a coesão, clareza e fluidez do texto acadêmico. Todo o conteúdo gerado com o auxílio da ferramenta foi posteriormente revisado, editado e validado pelo professor-pesquisador, em

consonância com os princípios do rigor científico, que assume total responsabilidade pela integridade e precisão das informações apresentadas nesta publicação.

4 RESULTADOS

Nessa seção, a apresentação dos resultados está organizada em vinhetas narrativas, elaboradas em primeira pessoa sob a perspectiva do professor-pesquisador, com o objetivo de destacar momentos significativos observados ao longo das aulas. Conforme Santos (2022), esse formato, próximo ao de pequenas crônicas, permite capturar aspectos subjetivos e emocionais do cotidiano escolar, que frequentemente escapam aos relatórios tradicionais, favorecendo uma análise mais reflexiva e aprofundada das interações e estratégias pedagógicas.

Para que a análise das mudanças esperadas se sustente com profundidade e assertividade, faz-se necessária a caracterização do perfil dos estudantes envolvidos. Como informado na seção Metodologia, a pesquisa foi desenvolvida com discentes do 3º ano do Ensino Médio, em uma escola pública localizada no município de São Luiz do Paraitinga, no interior paulista. A maioria residia na zona rural e pertencia a famílias cuja valorização histórica recaía mais sobre o trabalho braçal e agrícola do que sobre a formação acadêmica. Esse contexto sociocultural resultava em um grupo heterogêneo, com trajetórias escolares marcadas por descontinuidades, distintos repertórios culturais e diferentes níveis de familiaridade e expectativa em relação à escola.

Durante a implementação da proposta, a organização colaborativa e a atribuição intencional de papéis permitiram observar fenômenos descritos por Cohen e Lotan (2017), especialmente no que se refere à mudança de status acadêmico. Estudantes anteriormente silenciados ou rotulados como “fracos” passaram a ocupar posições de visibilidade e reconhecimento no grupo, revelando competências até então invisibilizadas pelo modelo tradicional de ensino. Essa mudança de status, expressa no reposicionamento dos estudantes frente aos pares e ao conhecimento matemático, constitui evidência concreta da equidade em ação, compreendida não como igualdade formal de condições, mas como redistribuição simbólica e material das oportunidades de participação.

Neste tocante, a organização progressiva das vinhetas possibilita acompanhar como as atividades colaborativas influenciaram as interações entre os estudantes e contribuíram para a construção de um ambiente mais inclusivo, promovendo uma abordagem equitativa no ensino de matemática.

4.1 PRIMEIRO ENCONTRO – A Caixa Surpresa

A sala estava mais quente do que o habitual. Mesmo com os ventiladores funcionando, o ar parecia denso. Ainda assim, havia uma expectativa curiosa no ar. À medida que os estudantes iam chegando, arrastavam carteiras, ajeitavam mochilas e trocavam olhares silenciosos, como quem adivinha que algo diferente estava prestes a acontecer.

“Hoje vai ser jogo, né, professor?” arriscou um aluno, entre sorrisos e olhares atentos.

Sim, seria jogo. Mas seria mais do que isso.

O encontro começava com escuta. Antes do conteúdo, antes da lousa e dos números, havia espaço para a palavra. *“Como vocês estão hoje?”* perguntou o professor, num tom de quem realmente queria saber. Alguns responderam com entusiasmo, outros apenas assentiram com a cabeça. A ausência de alguns colegas, por motivos de trabalho e compromissos, foi notada, mas não interrompia o clima de acolhimento que se formava.

As carteiras, agrupadas em ilhas, sugeriam algo diferente. Uma certa quebra na rigidez do cotidiano escolar. A organização dos grupos se deu com bolas coloridas, retiradas de uma caixa misteriosa. *“Ué, eu tirei azul, você também! Então somos do mesmo grupo!”* exclamou uma aluna, divertida. O sorteio, mais do que dividir tarefas, aproximava mundos, criando encontros improváveis entre estudantes com ritmos e histórias diferentes.

Cada grupo assumia papéis. Não era uma divisão arbitrária, mas sim um convite à corresponsabilidade: facilitador, repórter, harmonizador, controlador do tempo, monitor de recursos. *“Hoje eu sou o harmonizador, então ninguém vai brigar!”* brincou um dos alunos, arrancando risos do grupo. A rotação dos papéis ao longo dos encontros prometia que todos teriam a chance de experimentar múltiplas formas de liderança.

Quando a atividade começou, a proposta era simples à primeira vista: lançar uma moeda, retirar uma bola, registrar um número, alinhada à habilidade EM13MAT311 do Currículo Paulista. Mas logo se percebia que havia ali algo mais profundo, percebendo-se a matemática sendo vivida no corpo e na conversa.

A lousa ganhava traços com frações, decimais, porcentagens. *“Professor, dois dividido por seis dá 0,333... é uma dízima, né? Multiplicando por 100 dá mais ou menos 33%!”* observou um estudante, com os olhos brilhando de descoberta. Outro completou: *“Então 1/3 é o mesmo que 33 vírgula alguma coisa pra sempre?”* A conversa ganhava contorno de partilha. O erro era acolhido; a dúvida, era parte da caminhada.

A “Caixa Surpresa” chegou às mãos de cada grupo. Cada bola retirada (com reposição) era mais do que sorte ou acaso: era um convite à observação, ao registro, à análise. Durante as

rodadas, emergiram perguntas que não estavam nos slides. “Ué, eu tirei azul só duas vezes... Como no grupo deu muito mais?” - indagou um aluno, franzindo a testa. “Talvez seja o acaso. Mesmo com a mesma quantidade de bolas, pode sair diferente” — arriscou outro, abrindo caminho para o conceito de variabilidade.

Enquanto as anotações cresciam, surgiam hipóteses, comparações, reflexões. “Na teoria era 30%, mas o grupo deu 40%. A prática muda um pouco, né?” — comentou uma aluna, com uma maturidade que dispensava rótulos. Era a teoria cedendo lugar à experiência, e a estatística se fazendo corpo no improvisado.

A escuta ativa entre colegas surgia espontaneamente. Estudantes que normalmente pouco falavam encontravam espaço para contribuir. “Você quer que eu explique de novo?” — Perguntou um dos alunos a um colega que hesitava. O tom não era de superioridade, mas de cuidado. Em outro grupo, uma aluna tomava a frente para reorganizar os dados, com calma e paciência.

O professor caminhava entre os grupos, observando, incentivando, perguntando. “Percebem como, quando juntamos os dados do grupo, o resultado se aproxima do esperado?” — instigou ele, ao notar a inquietação diante das diferenças entre os dados individuais e os totais. A fala não era uma resposta pronta, mas um convite à análise coletiva.

No quadro, uma fração apareceu: $\frac{8}{20}$. “Dá pra dividir por dois até chegar em $\frac{2}{5}$!” — sugeriu um aluno. “Ou dividir logo por quatro, vai mais rápido” — rebateu outro. Nenhuma estratégia foi descartada. Ao contrário, cada caminho era acolhido como válido, com seus prós e contras debatidos em conjunto. O foco não era o acerto, mas o pensamento.

Ao final da aula, mesmo com o cansaço visível, intensificado pelo calor e pelo movimento constante, os grupos ainda se reuniram para responder à pergunta final: “Quais habilidades foram importantes hoje?” As respostas vieram rápidas: — *Paciência*; — *escutar*; — *esperar o tempo do outro*; — *anotar direito*; — *explicar com calma*. Nenhuma menção ao conteúdo matemático de maneira isolada. A matemática estava ali, sim, mas entrelaçada ao humano.

Os repórteres apresentaram as sínteses do grupo. Falavam com segurança e empatia. Termos como “*espaço de possibilidades*”, “*resultado esperado*” e “*fração simplificada*” ecoavam entre as falas, mostrando que, mesmo sem o rigor da linguagem formal, a compreensão havia se enraizado.

A música de fundo, sutil, ajudava a manter o ritmo. — *Essa playlist já faz parte da aula, né?* — comentou um aluno, sorrindo, ao guardar seus materiais. A familiaridade com o

ambiente, o cuidado nos detalhes, a disposição das carteiras, os papéis em grupo, tudo contribuía para uma atmosfera que escapava ao modelo tradicional.

O encerramento veio com o preenchimento de um questionário avaliativo. Silêncio concentrado. Olhares atentos ao QR Code no slide. Um por um, os estudantes foram acessando a atividade final. Era hora de registrar não só o que haviam aprendido, mas também como haviam aprendido e com quem.

Ao sair da sala, um aluno murmurou: *“Hoje a aula passou rápido... podia ser sempre assim.* E, por alguns instantes, a matemática se fez ponte, entre conteúdos e pessoas, entre lógica e escuta, entre escola e mundo.

O Quadro 2 apresenta os critérios utilizados para a elaboração das rubricas, oferecendo uma base para avaliar as respostas dos alunos de forma estruturada e consistente.

Entre os nove estudantes participantes, todos relataram uma experiência positiva em termos de participação, cooperação, resolução de conflitos e pontualidade. De acordo com os critérios da rubrica, esses resultados indicam que cada membro contribuiu de forma ativa, oferecendo apoio mútuo, sem conflitos e cumprindo os horários estabelecidos. Entretanto, observou-se que, nos aspectos de comunicação, distribuição de tarefas e qualidade do trabalho, um dos estudantes demonstrou não se sentir plenamente integrado.

Quadro 2: Critérios utilizados para a elaboração das rubricas

CRITÉRIO	EXCELENTE 🤩	BOM 😊	SATISFATÓRIO 😐	INSATISFATÓRIO 😞
PARTICIPAÇÃO	Todos os membros contribuíram igualmente e ativamente	A maioria dos membros contribuíram de forma ativa	Alguns membros contribuíram, mas outros participaram pouco	Poucos membros contribuíram, a maioria não participou
COMUNICAÇÃO	Comunicação clara e eficaz entre todos os membros	Comunicação geralmente clara, com alguns mal-entendidos	Comunicação ocasional, com mal-entendidos frequentes	Comunicação ineficaz e frequentes mal-entendidos
COOPERAÇÃO	Alto nível de cooperação e suporte mútuo	Cooperação geral, com algumas dificuldades pontuais	Cooperação esporádica e dificuldades frequentes	Falta de cooperação e suporte entre os membros
DISTRIBUIÇÃO DE TAREFAS	Tarefas bem distribuídas e realizadas conforme planejado	Tarefas geralmente bem distribuídas e realizadas	Distribuição desigual de tarefas e problemas na execução	Tarefas mal distribuídas e grande parte não executada
RESOLUÇÃO DE CONFLITOS	Conflitos resolvidos de forma construtiva e eficaz	Conflitos geralmente resolvidos, mas nem sempre de forma construtiva	Conflitos às vezes resolvidos, mas com dificuldades	Conflitos não resolvidos e prejudicaram o trabalho
QUALIDADE DO TRABALHO	Trabalho final de alta qualidade, superando expectativas	Trabalho final de boa qualidade, atendendo às expectativas	Trabalho final satisfatório, mas com algumas deficiências	Trabalho final de baixa qualidade e abaixo das expectativas
PONTUALIDADE	Todas as etapas foram concluídas pontualmente	A maioria das etapas foi concluída a tempo	Algumas etapas foram concluídas fora do prazo	Muitas etapas foram concluídas com atraso

Fonte: o autor, 2024.

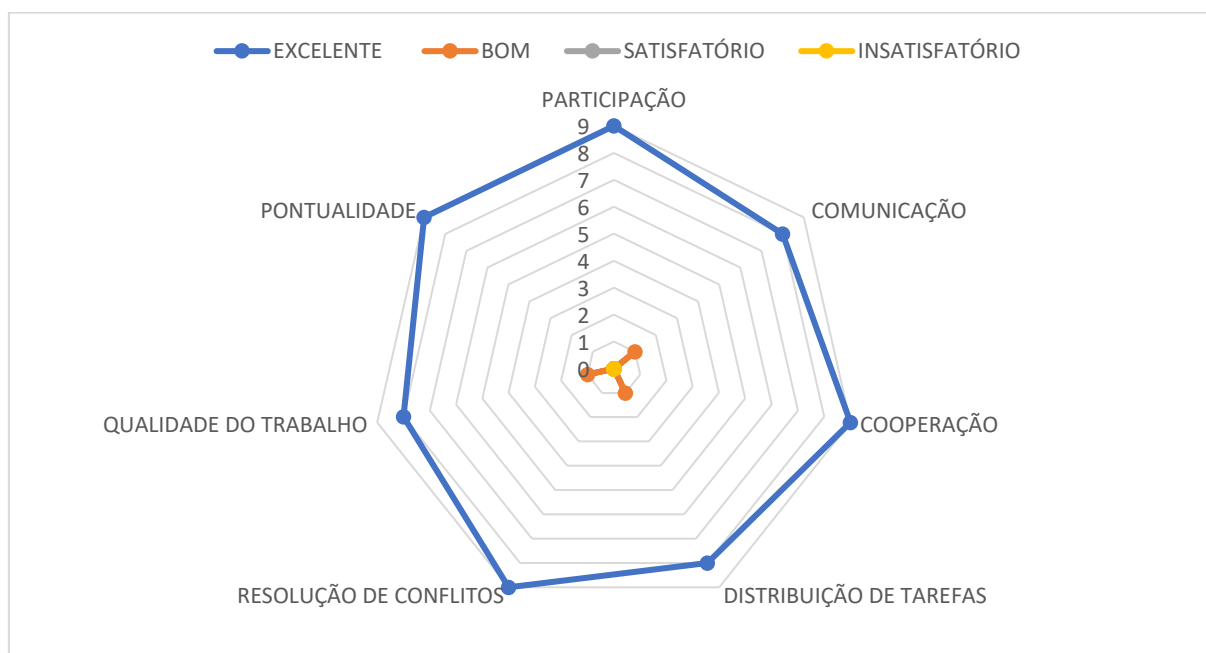
Ao analisar as respostas, identificou-se que se tratava de um aluno em situação de menor status social dentro do grupo, que enfrentava algumas dificuldades de comunicação e

socialização. Ainda assim, nas respostas discursivas, o estudante apresentou indícios de progresso, especialmente em sua integração e participação nas atividades do grupo, como será detalhado a seguir. O resultado sugere avanços importantes no desenvolvimento de habilidades interpessoais e no engajamento coletivo.

O Gráfico 1, apresentado em formato de radar, expressa a avaliação dos estudantes quanto à atividade desenvolvida no primeiro encontro, considerando sete critérios: participação, comunicação, cooperação, distribuição de tarefas, resolução de conflitos, qualidade do trabalho e pontualidade. As respostas concentram-se predominantemente no nível “*Excelente*”, com destaque para os critérios *participação*, *pontualidade* e *resolução de conflitos*, que registraram o número máximo de nove menções.

O nível “*Bom*” aparece pontualmente em aspectos como *Comunicação* e *Distribuição de Tarefas*, revelando pequenas variações nas percepções individuais. Não foram observadas ocorrências nos níveis “*Satisfatório*” ou “*Insatisfatório*”, o que evidencia uma recepção amplamente positiva da proposta por parte dos participantes. A simetria visual do gráfico aponta para um padrão de engajamento coeso e colaborativo entre os estudantes, indicando que a metodologia adotada - baseada em papéis rotativos e na construção conjunta do conhecimento - contribuiu para a formação de um ambiente participativo, respeitoso e acolhedor.

Gráfico 1: Análise de engajamento dos alunos no primeiro encontro.



Para todo mundo ver: Gráfico em teia com sete critérios de engajamento: participação, comunicação, cooperação, tarefas, conflitos, qualidade e pontualidade. A linha azul (“Excelente”) ocupa quase toda a área, indicando alto desempenho. Linhas laranja (“Bom”), cinza (“Satisfatório”) e amarela (“Insatisfatório”) aparecem próximas ao centro, com pouca representatividade.

Fonte: o autor, 2024.

Apesar da recepção amplamente positiva da atividade, um estudante relatou não se perceber plenamente integrado ao grupo. Ao cruzar essa percepção com as observações feitas durante a aula, identificou-se que se tratava de um aluno que geralmente ocupa uma posição de menor visibilidade entre os pares e que enfrenta barreiras comunicacionais em situações de exposição. Ainda assim, foi possível identificar avanços em sua participação, registrados em momentos nos quais o estudante compartilhou ter compreendido determinados conceitos com o apoio dos colegas. Esse dado reforça a necessidade de manter o olhar atento à equidade como princípio estruturante, criando condições para que todos se sintam pertencentes e reconhecidos como sujeitos capazes de contribuir.

Nas questões abertas do questionário, os estudantes expressaram entusiasmo com a abordagem adotada. Comentários como *“Foi divertido aprender desse jeito”*, *“Gostei porque todos participaram”* e *“Ajudou a entender melhor a diferença entre teoria e prática”* revelam que a proposta mobilizou não apenas os aspectos cognitivos da aprendizagem, mas também dimensões afetivas e relacionais. A valorização da experiência coletiva, do jogo e da escuta ativa aparece, nesses relatos, como algo significativo no percurso formativo.

As sugestões para os próximos encontros seguiram a mesma direção: manter atividades práticas, dinâmicas e colaborativas. Muitos estudantes manifestaram o desejo de continuar explorando a matemática de maneira contextualizada, o que evidencia o valor atribuído às práticas colaborativas como formas mais próximas e engajantes de aprender.

Avaliação do encontro

O primeiro encontro evidenciou o potencial pedagógico da metodologia de grupos heterogêneos com papéis definidos. A proposta proporcionou um ambiente de aprendizagem em que a diversidade foi acolhida como riqueza, e a construção do conhecimento ocorreu de forma compartilhada. O uso da “Caixa Surpresa” como recurso didático permitiu que conceitos abstratos da probabilidade, como espaço amostral, frequência relativa e representação percentual, fossem vivenciados de maneira concreta, próxima do cotidiano escolar.

Ao longo da atividade, a mediação docente se mostrou elemento central na sustentação de um clima de segurança e pertencimento. A escuta atenta, a valorização do erro como parte do processo e a devolutiva construtiva foram estratégias que favoreçam a participação ativa de todos os estudantes, independentemente de seu desempenho anterior.

Do ponto de vista da equidade, o sorteio aleatório para a formação dos grupos, aliado à definição rotativa de papéis, ampliou as possibilidades de interação entre estudantes com

diferentes trajetórias escolares e perfis comunicacionais. Embora as assimetrias de status acadêmico não tenham sido completamente neutralizadas, observou-se o fortalecimento de vínculos e o surgimento de posturas colaborativas entre os pares, indicativos de que a cultura da sala de aula pode ser gradualmente transformada por meio de práticas intencionais.

Esse primeiro encontro também ofereceu subsídios para o planejamento dos momentos seguintes. As dificuldades percebidas no trânsito entre teoria e prática, bem como as dúvidas conceituais emergentes durante a execução da tarefa. Esses aspectos serviram como ponto de partida para a definição dos conteúdos e estratégias do próximo encontro, que se concentrará na análise comparativa entre probabilidade teórica e experimental, a partir dos dados produzidos pelos próprios estudantes.

4.2 SEGUNDO ENCONTRO – Roleta de Probabilidades

Logo ao chegar, a sala de aula parecia pulsar com uma energia nova; talvez fosse o brilho dos tablets sobre as mesas, talvez a expectativa silenciosa de quem já sabia que a matemática viria, mas não da maneira habitual.

Grupos se formavam em torno das “ilhas de trabalho”, como já se tornara hábito. Alinhada à habilidade EM13MAT311 do Currículo Paulista, a roleta virtual aguardava no centro da proposta, girava em cores vibrantes que não apenas sorteariam posições, mas embaralhariam certezas. A divisão dos papéis, agora mais natural, ocorria com naturalidade. *“Professor, já posso ver quem vai ser o facilitador? É só somar os dois últimos números do RA, né?”* — perguntou uma aluna com entusiasmo.

O ambiente parecia mais confortável do que no primeiro encontro. As funções de cada integrante - facilitador, harmonizador, repórter, controlador do tempo e monitor de recursos — já dispensavam explicações detalhadas. Estavam incorporadas ao funcionamento dos grupos como engrenagens bem alinhadas. A colaboração já não era uma estratégia didática: era cultura em construção.

Os tablets circulavam com agilidade entre os estudantes, enquanto o Wordwall, com sua roleta colorida, abria possibilidades de experimentação. A cada giro, um novo dado era registrado. *“Caiu laranja de novo? Não é possível!”* — exclamou um dos alunos, enquanto o grupo ria e rapidamente anotava o resultado.

Em um dos grupos, o facilitador propôs uma rodada de teste para nivelar a compreensão: *“Vamos fazer uma só pra treinar, depois a gente começa de verdade. Assim ninguém se perde nos registros”*. O monitor de recursos, atento, ajudava os colegas a manusear os tablets. Já o harmonizador circulava com delicadeza pela mesa, organizando os turnos com frases como *“Agora é sua vez. Depois a gente repete na ordem, tudo bem?”*

Nem todos os grupos seguiram com a mesma fluidez. Em outra mesa, conversas paralelas ameaçavam dispersar o foco. *“Pessoal, sei que está divertido, mas a gente precisa focar para conseguir terminar juntos. Vamos escutar o facilitador agora, depois a gente continua a conversa”* — interveio o harmonizador, com voz serena e firme. Sua atuação não passou despercebida. Era um cuidado que vinha dos pares, não da autoridade externa e, por isso mesmo, produzia escuta.

Outros desafios emergiram também. Três alunos participavam pela primeira vez da sequência. Ao se aproximar, observei o facilitador se dirigindo a eles: *“A gente está comparando o que a gente acha que vai sair com o que realmente sai. Vou te mostrar a planilha e explicar como funciona, beleza?”* Ao lado, o harmonizador completava: *“Não precisa se preocupar, a gente ajuda no que for preciso”*.

A aluna que chegara distraída, conectada ao celular, parecia distante da atividade. Em vez de uma advertência, fiz um convite: *“Você gostaria de nos ajudar organizando o tempo das rodadas? Sua participação é importante pro grupo funcionar bem”*. Ela hesitou, mas aceitou. Pouco a pouco, foi se inclinando para frente, perguntando, anotando. O gesto era pequeno, mas o movimento era interno: a construção de pertencimento começava ali.

Enquanto os dados se acumulavam, a curiosidade crescia. *“Professor, tem cinco cores e cada uma tem que sair 20%, certo? Mas o azul já saiu sete vezes em vinte giros!”* — comentou um aluno. *“Será que, se vocês realizarem mais 40 rodadas, essa diferença vai diminuir ou aumentar? Por quê?”* — perguntei, lançando uma provocação. Eles se entreolharam, como quem encara um desafio que precisa de mais do que cálculo: precisa de tempo, de repetição, de escuta entre dados e entre si.

Começaram a aparecer as porcentagens nos cadernos. *“8 em 40 dá 0,2... que dá 20%”* - anotou uma aluna, com lápis firme. Sem que fosse solicitado, os registros se ampliavam: frações viravam decimais, que viravam porcentagens. Desse modo, os estudantes transitavam entre registros semióticos com fluência crescente e, talvez, sem perceber que estavam fazendo isso com naturalidade.

Na socialização final, os repórteres tomaram a palavra. No primeiro grupo, um aluno explicou com firmeza: *“Mesmo que a gente saiba a probabilidade teórica, o que acontece na prática pode ser diferente. Mas quanto mais a gente repete, mais os dados se equilibram”*. No segundo grupo, uma aluna trouxe uma analogia instigante: *“É como jogar uma moeda dez vezes. Não quer dizer que vai dar cinco caras e cinco coroas, mas se jogar cem vezes, provavelmente vai ficar mais equilibrado”*. Os colegas assentiram com a cabeça. Não era só compreensão: era conexão.

O terceiro grupo, formado por estudantes novos na sequência, apresentou um relato mais descritivo. *“A gente girou a roleta e anotou tudo. Comparou com o que era esperado. Teve diferença, mas a gente entendeu que isso é normal”*. Ainda em processo de familiarização, encontraram sua forma de participar.

No último grupo, o destaque foi para a dimensão relacional. *“A gente conseguiu dividir bem as tarefas. Quem entendia mais ajudava os outros. Foi mais justo”*. Era a matemática entrelaçada com o cuidado.

A aula não terminou com respostas definitivas. Terminou com perguntas, as melhores, as que geram continuidade. Os registros feitos, os tablets recolhidos, os cadernos fechados. Mas as ideias seguiam abertas.

Ao final, enquanto os estudantes se despediam, um deles comentou em tom baixo, quase íntimo: *“Nunca pensei que ia entender isso tudo girando uma roleta”*.

Naquele instante, a matemática já não era apenas número. Era processo, era relação. Era aprendizado que se faz com o outro, no tempo do grupo e no ritmo da escuta.

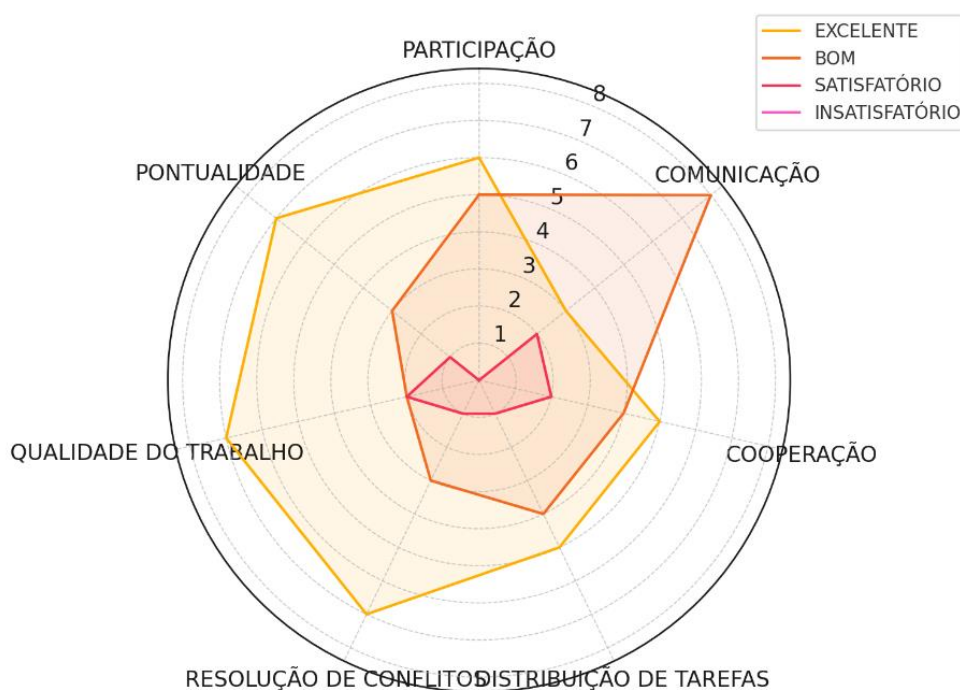
Com o encerramento da atividade, os estudantes foram convidados a preencher um questionário avaliativo composto por rubricas (Quadro 1) organizadas em sete critérios: participação, comunicação, cooperação, distribuição de tarefas, resolução de conflitos, qualidade do trabalho e pontualidade. A representação gráfica desses dados (Gráfico 2) permitiu uma leitura integrada da percepção coletiva, revelando aspectos fundamentais sobre o ambiente de aprendizagem construído ao longo do encontro.

O gráfico revela que “Qualidade do trabalho”, “Pontualidade” e “Resolução de conflitos” foram os critérios com maior número de menções no nível “Excelente”, o que indica a percepção dos estudantes de um ambiente produtivo, respeitoso e bem coordenado. Já “Participação” e “Distribuição de tarefas” oscilaram entre “Excelente” e “Bom”, sugerindo adesão consistente à proposta, ainda que com variações nos níveis de engajamento e no equilíbrio de responsabilidades. A categoria “Comunicação”, por sua vez, apresentou maior

dispersão, com presença expressiva de avaliações “Bom” e algumas “Satisfatórias”, sinalizando a necessidade de maior atenção à escuta mútua e ao compartilhamento de ideias no interior dos grupos.

As respostas às questões abertas ampliaram a compreensão qualitativa da experiência vivida. Ao refletirem sobre as habilidades desenvolvidas, os estudantes mencionaram competências como organização, raciocínio lógico, empatia e cooperação. Um aspecto recorrente foi o reconhecimento da importância da escuta e da colaboração, inclusive entre aqueles que inicialmente se mostravam mais resistentes ou inseguros. Uma aluna, por exemplo, que começara a aula com postura de desengajamento, relatou que conseguiu contribuir com a organização do grupo, e que isso a ajudou a “*prestar mais atenção no que os colegas falavam*”.

Gráfico 2: Análise de engajamento dos alunos no segundo encontro.



Para todo mundo ver: Gráfico em formato de radar representando o engajamento dos alunos em sete critérios: participação, comunicação, cooperação, distribuição de tarefas, resolução de conflitos, qualidade do trabalho e pontualidade. A linha laranja ("Excelente") forma o maior polígono, seguida pela vermelha ("Bom"). Linhas rosa ("Satisfatório") e roxa ("Insatisfatório") aparecem menores, próximas ao centro.

Fonte: o autor, 2024.

Houve, ainda, comentários que indicaram aspectos a serem aprimorados. O aluno A escreveu que “a explicação poderia ter sido mais clara”; o aluno B reconheceu que “preciso melhorar na socialização”; e o aluno C apontou “a timidez como um obstáculo para se expressar melhor”. Tais respostas evidenciam um movimento de autorreflexão em curso, em

que os estudantes passam a reconhecer seus próprios limites e possibilidades no contexto do trabalho coletivo, um passo importante na construção da autonomia e da criticidade.

A atuação docente foi amplamente valorizada pelos estudantes. Os comentários destacaram a proposta dinâmica, a utilização de recursos digitais e a postura acolhedora nos momentos de dúvida ou conflito. Expressões como *“aula excelente”*, *“consegui entender melhor assim”* e *“esse tipo de aula deveria acontecer mais vezes”* refletiram o impacto positivo de práticas que respeitam os diferentes modos de aprender e incentivam a construção coletiva do conhecimento.

Avaliação do encontro

A proposta da “Roleta de Probabilidades” mostrou-se uma estratégia adequada à abordagem de conceitos probabilísticos em contextos inclusivos, permitindo que os estudantes vivenciassem a relação entre teoria e prática por meio da experimentação. A atividade mobilizou o raciocínio matemático, estimulou o engajamento e contribuiu para o fortalecimento dos vínculos no interior da sala de aula.

A estrutura de papéis rotativos, a escuta entre pares, a intervenção pedagógica sensível e o uso intencional de tecnologias revelaram-se elementos fundamentais para o cultivo de uma cultura escolar orientada pela equidade, pela cooperação e pelo protagonismo estudantil. Como observam Cohen e Lotan (2017), contextos em que a participação é redistribuída e as posições de status são continuamente reconfiguradas criam condições para que diferentes habilidades sejam reconhecidas e valorizadas.

Este segundo encontro reafirmou o compromisso da sequência didática com uma matemática que se constrói na experiência partilhada, uma matemática viva, situada, tecida nas trocas, nos registros, nos debates e nos silêncios reflexivos que antecedem cada nova descoberta. Ao seu final, compreendo que os aprendizados se estenderam ao desenvolvimento de competências socioemocionais, à apropriação de estratégias colaborativas e à formação de sujeitos mais conscientes de seu papel no processo coletivo de aprender e ensinar.

4.3 TERCEIRO ENCONTRO – Jogos com cartas e probabilidade condicional

O terceiro encontro teve como objetivo aprofundar a compreensão da probabilidade condicional por meio da análise estratégica do jogo de baralho Paciência. Alinhada à habilidade

EM13MAT311 do Currículo Paulista, a atividade buscou explorar a influência dos eventos dependentes e independentes na tomada de decisões durante a partida. Para tanto, manteve-se a estrutura metodológica baseada no trabalho em grupo, proporcionando um ambiente colaborativo no qual os estudantes puderam construir o conhecimento de forma ativa e contextualizada (Cohen; Lotan, 2017).

Assim como nos encontros anteriores, inicialmente, realizou-se um momento de acolhida, no qual os participantes foram incentivados a compartilhar suas percepções sobre as atividades anteriores, destacando dificuldades encontradas e aprendizagens adquiridas. Este momento foi fundamental para que eu pudesse intervir pontualmente na retomada de conceitos essenciais, promovendo uma revisão dinâmica e significativa (Ponte, 2005).

Na sequência, solicitei que os alunos se dirigissem à sala de leitura. A mudança de ambiente se fez necessária para o bom andamento da atividade, com mesas amplas e redondas, cabendo até cinco participantes. Além disso, o espaço era mais amplo e arejado, o que se tornaria mais confortável para os participantes, devido ao calor intenso naquela semana (Weinstein; Novodvorsky, 2015).

O olhar dos participantes demonstrava curiosidade. *"Professor, vamos ler alguma coisa de matemática?"*; *"Sempre que nos trazem pra cá é para palestra ou para leitura"*. Neste momento, percebi o quanto fui negligente em não usar um espaço à disposição em outros momentos. Isso fez-me repensar minha prática e considerar como diferentes espaços da escola podem ser bem aproveitados.

Aproveitando o interesse, contextualizei a escolha do espaço. Expliquei que a proposta exigia um ambiente propício ao trabalho colaborativo, com liberdade para dialogar, circular e construir estratégias em grupo. As mesas redondas favoreciam o contato visual entre os membros e, por consequência, uma escuta mais atenta e um envolvimento mais significativo com a tarefa.

Os grupos foram formados a partir do sorteio de cartas, respeitando a estrutura dos encontros anteriores. Os papéis (facilitador, harmonizador, repórter e controlador de tempo) foram definidos pela soma do valor de duas cartas sorteadas por cada estudante (Cohen; Lotan, 2017). Ainda que familiarizados com a lógica da divisão de papéis, alguns alunos demonstraram receio em desempenhá-los numa atividade nova, como o jogo de paciência, o que reforçou a importância de retomar constantemente os objetivos da dinâmica.

Antes de iniciar a atividade principal, realizei uma breve exposição sobre os conceitos de eventos dependentes e independentes, utilizando exemplos cotidianos:

"O fato de hoje chover não altera a chance de seu ônibus quebrar. Isso é um evento independente."

"Se você esquece o material escolar, suas chances de se sair bem numa prova surpresa com auxílio do caderno provavelmente diminuem. Isso é dependência."

Em seguida, introduzi a ideia de probabilidade condicional com o apoio do Cartão de Recursos, explicando que, ao retirar uma carta sem reposição, o espaço amostral se modifica. *"Se já foram reveladas três cartas de número 7, a chance de encontrar um quarto 7 é reduzida."*

Essa percepção foi intuitivamente verbalizada por um aluno: *"Acho que a chance de vir um sete agora é pequena, já saiu quase tudo."*

Projetei um vídeo explicativo sobre as regras do jogo e circulei entre os grupos fazendo demonstrações práticas. Mesmo com a explicação, alguns estudantes demonstraram dificuldade, exigindo intervenções mais pontuais, como previsto por Shulman (1987).

Conforme compreendiam a dinâmica, as conversas se intensificavam:

"Se já saiu três ases, a chance de vir outro é zero, né?";

"Acho que a chance de vir uma carta preta agora aumentou."

Durante a atividade principal, os grupos reagiram de formas distintas. Em um grupo:

"Se a gente já puxou três cartas pretas, as chances da próxima ser vermelha aumentam, certo?"

"Na verdade, depende do que ainda tem no baralho. A gente precisa contar quantas cartas vermelhas já saíram."

"Isso! Porque a gente não devolve as cartas. Então, cada jogada muda o total."

Em outro grupo, as perguntas guiavam a investigação:

"Já saíram dois reis e três ases. Isso significa que só tem mais dois ases, certo?"

"Mas a gente sabe quantas cartas ainda estão viradas?"

"Se o baralho começou com 52 e já viramos 20, tem 32 escondidas."

Outro grupo articulava verbalmente suas ideias:

"Se a gente acabou de tirar uma carta vermelha, isso muda a chance da próxima também ser vermelha, né?"

"Claro! Porque agora tem uma vermelha a menos no baralho."

"Isso é diferente de jogar dado. O dado sempre tem os mesmos lados. Aqui, cada carta tirada muda tudo."

No último grupo, um estudante expressou sua insegurança:

"Gente, não tô entendendo... como que a gente sabe o que pode sair depois?"

"A gente tem que olhar o que já saiu. Tipo, se não saiu nenhum 10 ainda, tem mais chance de sair agora."

"Pensa assim: a cada nova carta revelada, o nosso 'universo de possibilidades' muda. Isso é o que o professor chamou de espaço amostral."

Durante a socialização, surgiram análises como:

"Já viramos 18 cartas. Se o baralho tem 52, então ainda restam 34."

"E dessas 18, já vimos quatro damas. Então não tem mais dama no jogo."

"Então a probabilidade de sair uma dama agora é zero. Porque as cartas já saíram e não voltam pro jogo. Esse é um evento dependente."

Em outro grupo:

"Se já saíram seis cartas vermelhas, de um total de 26, e a gente só virou 20 cartas até agora, como que calcula a chance da próxima carta também ser vermelha?"

"Restam 20 cartas vermelhas. E se ainda tem 32 cartas fechadas, então a probabilidade agora é 20 em 32. Isso dá 62,5%."

"Mas essa conta só é válida se a gente tiver certeza que só saíram seis vermelhas até agora."

Em um terceiro grupo:

"Se a gente precisa de um cinco pra continuar essa sequência e já saíram dois cincos, ainda restam dois no baralho."

"Então, se restam 30 cartas fechadas e só dois cincos ainda estão no jogo, a chance de sair um cinco agora é de 2 em 30. Isso dá 6,67%."

"É uma chance muito baixa. Talvez seja melhor focar em outra pilha onde as cartas estão mais acessíveis."

No último grupo:

"Como é que a gente sabe a chance de sair um ás, se não dá pra ver todas as cartas?"

"No início do jogo, cada carta tinha a mesma chance de sair. Tinham quatro ases em 52 cartas, então a chance era de 4 em 52, ou 7,69%."

"Mas agora que dois ases já saíram e só restam 36 cartas fechadas, a nova chance é 2 em 36. Dá 5,56%."

"Ah, entendi. Então a probabilidade muda com base no que a gente já viu. Isso é o que o professor falou: condicional."

As interações demonstraram que os alunos não só aplicaram fórmulas, mas construíram compreensões. Foram capazes de estimar, justificar, revisar e adaptar suas estratégias com base

em dados atualizados. Observou-se o compromisso com a escuta, a valorização das contribuições individuais e o esforço para que todos se sentissem incluídos. A matemática, nesse contexto, tornou-se uma linguagem comum, instrumento de pertencimento e meio para o diálogo coletivo.

Encerrada a atividade prática, os grupos compartilharam suas análises, relacionando as situações vivenciadas durante o jogo aos conceitos desenvolvidos ao longo do encontro. A reflexão coletiva permitiu revisitar estratégias distintas utilizadas pelos estudantes, ampliando a percepção de que a probabilidade condicional não se restringe ao universo dos jogos, mas também às decisões cotidianas marcadas pela interdependência entre eventos.

Ao final, os alunos responderam a um questionário avaliativo, refletindo sobre a experiência, as contribuições individuais e os desafios enfrentados. Os resultados, representados no Gráfico 3, evidenciam uma recepção amplamente positiva da proposta. Os critérios “Participação”, “Comunicação”, “Cooperação” e “Distribuição de Tarefas” receberam, majoritariamente, menções no nível “Excelente”, com destaque para o envolvimento ativo dos estudantes e o reconhecimento do trabalho em grupo como espaço de construção compartilhada.

Gráfico 3: Análise de engajamento dos alunos no terceiro encontro.



Para todo mundo ver: Gráfico radar representando o nível de engajamento dos alunos no terceiro encontro com base no critério “Excelente”. As categorias avaliadas são: participação, comunicação, cooperação, distribuição de tarefas, resolução de conflitos, qualidade do trabalho e pontualidade. A linha azul forma um polígono quase completo, com altos índices em todos os critérios, especialmente em participação, que atinge o valor máximo.

Fonte: o autor, 2024.

Embora o critério “Resolução de Conflitos” também tenha apresentado avaliações predominantemente positivas, observou-se uma leve variação, com algumas respostas situadas no nível “Bom”. Tal oscilação sinaliza a complexidade das interações sociais, revelando que os conflitos, longe de representarem falhas, fazem parte do processo formativo e exigem habilidades de diálogo, negociação e autorregulação emocional. Divergências em relação às regras, à ordem das jogadas ou aos cálculos realizados foram, na maioria dos casos, resolvidas por meio da escuta mútua e da cooperação, como demonstram os relatos registrados durante a atividade.

A presença pontual de avaliações “Insatisfatórias” em todos os critérios chama a atenção para a necessidade de considerar subjetividades que, por diferentes motivos, não se sentiram plenamente contempladas pela proposta. Em vez de interpretar tais registros como exceções marginais, é necessário compreendê-los como indicativos da diversidade de experiências e como convites para repensar as estratégias de acolhimento, escuta e adaptação didática. O compromisso com a equidade implica reconhecer que nem todos os estudantes partem do mesmo lugar, tampouco caminham no mesmo ritmo.

A leitura visual do Gráfico 3 em formato de teia sugere uma configuração equilibrada, com preenchimento uniforme entre os critérios, evidenciando que os aspectos avaliados foram contemplados de maneira coesa. Essa representação, por sua forma e densidade, comunica de maneira simbólica o sucesso da proposta em constituir um ambiente de aprendizagem coletivo, cooperativo e intelectualmente desafiador. Nesse sentido, aponta para uma prática docente que se ancora na construção conceitual, mas que vai além dela, valorizando as relações, os processos e os modos diversos de aprender.

Avaliação do encontro

Este terceiro encontro estimulou a compreensão dos estudantes sobre a probabilidade condicional, ancorando o raciocínio matemático em uma experiência concreta e colaborativa. A escolha do jogo de paciência como recurso pedagógico contribuiu para que os conceitos emergissem da própria dinâmica da atividade, conectando o conhecimento formal a decisões situadas e à análise estratégica. A matemática, assim vivida, torna-se linguagem de pertencimento e ferramenta de leitura do mundo.

Ainda assim, a condução da atividade revelou desafios do ponto de vista docente, pois, apesar do engajamento evidente dos estudantes, ficou claro que a complexidade conceitual da probabilidade condicional exigia didática cuidadosa, flexibilidade na escuta e atenção constante

aos diferentes ritmos de aprendizagem. A densidade da proposta demandou múltiplas intervenções pontuais, ajustes na linguagem e apoio direto aos grupos, sobretudo nos momentos iniciais da tarefa, quando as regras do jogo ainda estavam sendo compreendidas.

Além disso, percebi que o sucesso da mediação entre pares variava de acordo com o nível de segurança dos próprios estudantes quanto aos conteúdos já abordados. Em alguns grupos, a condução coletiva fluíu com naturalidade; em outros, foi necessário redirecionar o foco e reafirmar os objetivos da proposta. Essa experiência reiterou a importância de aprofundar a formação de uma cultura de sala de aula que valorize a dúvida como ponto de partida legítimo e o erro como elemento estruturante do processo de aprendizagem.

4.4 QUARTO ENCONTRO – Dados, Kahoot! e Adaptabilidade

Diante do percurso trilhado até aqui, o último encontro foi concebido como oportunidade de ressignificação dos aprendizados, reunindo o uso de dados, o jogo digital *Kahoot!* e uma estrutura adaptativa de participação. Alinhada à habilidade EM13MAT311 do Currículo Paulista, a aula teve como objetivo explorar, de forma concreta e colaborativa, os conceitos de probabilidade teórica e experimental, por meio da realização de experimentos com dados e da comparação entre os resultados previstos e os obtidos na prática.

Desde o planejamento, a proposta assumia um tom investigativo: queria-se provocar o raciocínio, estimular a escuta e mobilizar o conhecimento como algo vivo, que se constrói no diálogo, na tentativa, no acerto e no erro (Cohen; Lotan, 2017). Isso significava entender a sala de aula não como um espaço de transmissão unilateral de informações, mas como um terreno preparado para construir significados.

A dimensão investigativa da proposta implicava, portanto, valorizar os processos tanto quanto os resultados, reconhecendo que o pensamento matemático se forma mais intensamente quando há espaço para explorar caminhos alternativos, justificar raciocínios e revisar estratégias com o apoio dos pares. O erro, longe de ser um sinal de fracasso, era acolhido como etapa legítima da aprendizagem. Nesse cenário, a escuta atenta, entre estudantes e também por parte do professor, tornava-se central, pois permitia capturar os movimentos do pensamento, perceber as dúvidas emergentes e intervir com sensibilidade.

Chovia com vontade naquela manhã, como se o céu soubesse que o ciclo estava prestes a se fechar. Eu havia preparado tudo com o zelo de quem organiza um rito de passagem: dados coloridos, cronômetro a postos, Kahoot! sincronizado, tabelas prontas, roteiro afinado. Os

alunos chegaram cheios de energia, sacudindo a água dos tênis, e um deles já veio perguntando, com aquele brilho nos olhos: *“Hoje é com dado, né, professor? Vamos ver se a gente dá sorte!”*.

A turma foi se organizando com a leveza que só o hábito carrega. O sorteio dos grupos provocou risos, pequenas disputas amigáveis, e os papéis circulavam como cartas de um baralho invisível. Estávamos prontos. O dado girava. As tabelas se preenchiam. A sala, em poucos minutos, se transformara num tabuleiro vivo, pulsante, onde a matemática ganhava corpo no som da madeira batendo na carteira e nos olhos atentos acompanhando os números surgirem.

Foi então que ela chegou: a tempestade. Primeiro o escurecer das janelas. Depois, o estrondo contra o telhado. E então, o apagão. Tela preta. Silêncio. Kahoot! silenciado pela força da natureza. Esperei a inquietação, o murmúrio do desânimo. Mas ele não veio. O que se ouviu foi um outro tipo de som: o zíper das mochilas abrindo, o clique das lanternas dos celulares. *“Vamos fazer no papel, professor?”* alguém disse, quase como quem oferece abrigo.

Sorri. *“A luz pode acabar, mas a gente continua.”*

Com cuidado, abri as cortinas. A luz natural entrou tímida, mas suficiente. Um a um, os estudantes iluminaram a sala com suas lanternas improvisadas, apontando para os dados, para os papéis, para os colegas. Era mais do que luz, era presença. Era um pacto silencioso de que, se não dava para fazer como planejado, faríamos como possível. E talvez até melhor.

“Agora é matemática raiz” - comentou uma aluna, rindo, enquanto os outros completavam com expressões de alívio e cumplicidade. Os dados rolavam com a mesma alegria. As perguntas, agora lidas em voz alta, encontravam eco nas anotações feitas à mão, nas trocas de olhares, nos cálculos murmurados em dupla.

“Dois em dez é 20%, né?”

“Isso, porque é a mesma coisa que um quinto.”

“Se a chance de chover é 3/10, então de não chover é 7/10!”

“Mas professor... choveu, viu?” - disse um, arrancando risos da turma.

Cada resposta se tornava uma celebração. E cada erro, um degrau. Em vez do cronômetro digital, tínhamos o tempo medido pelo ritmo das perguntas e pela paciência das escutas. Em vez dos gráficos coloridos, havia rabiscos no caderno e apontamentos com dedos. Mas o conteúdo estava ali, pulsando nas entrelinhas da colaboração.

No final, sentamo-nos em roda, como quem termina uma boa história. Um dos estudantes disse com sinceridade: *“Acho que a gente aprendeu mais porque teve que pensar mais.”* Outro completou: *“Foi diferente, mas foi massa.”* Olhei para cada um e entendi: o que

se construiu ali não caberia em planilhas ou gráficos. Era matéria rara, feita de vínculo, resiliência e afeto.

Na ausência das telas, brilhou a presença. E quando tudo parecia desandar, a aula se fez. À luz de celular e com dados na mão.

Avaliação do encontro

Ao final deste encontro, saí com a sensação nítida de que a aprendizagem aconteceu, ainda que sob condições inesperadas. A atividade, inicialmente pensada para ser conduzida com o apoio da tecnologia e da plataforma Kahoot!, precisou ser redimensionada diante da forte chuva e da queda de energia. Foi nesse desvio de rota que surgiram aprendizagens que ultrapassaram o previsto, daquelas que se constroem no imprevisto, na escuta e no compromisso mútuo. Os estudantes aceitaram a mudança de plano, reorganizaram o espaço, iluminaram a sala com as lanternas dos celulares e se envolveram com seriedade e leveza em cada etapa da nova proposta.

Percebi, com especial alegria, como os alunos se tornaram mais autônomos na resolução dos problemas propostos. Sem o ritmo acelerado de uma competição gamificada, houve mais espaço para pensar com calma, verbalizar raciocínios e escutar os colegas, um exercício de mediação e coaprendizagem que reafirma o potencial da escuta e da colaboração como princípios pedagógicos. Os grupos operaram com harmonia e respeito, mesmo diante das dúvidas, demonstrando um amadurecimento na forma como se relacionam com a matemática e entre si. A construção coletiva de soluções, os comentários espontâneos sobre conceitos como complementaridade, eventos independentes e transformações percentuais, e os risos que acompanharam os acertos e equívocos revelaram um ambiente de aprendizagem que ultrapassou o conteúdo: tornaram-se protagonistas de uma aula planejada e reinventada ao mesmo tempo.

Como professor, este encontro me fez repensar, mais uma vez, o lugar da imprevisibilidade no fazer pedagógico. Nem sempre as melhores aulas seguem o roteiro à risca. Muitas vezes, são as brechas, os imprevistos e as adaptações que revelam o quanto a escuta e a corresponsabilidade estão enraizadas na cultura da sala. Sigo com a certeza de que, mesmo sem o formulário formal de avaliação, os olhares atentos, os comentários entre pares e a disposição em seguir aprendendo sob qualquer circunstância foram a devolutiva mais autêntica que eu poderia receber. A cada dado lançado, o que realmente se afirmava era a certeza de que aprender é, antes de tudo, um gesto de presença, mesmo quando falta a luz.

5 ANÁLISE E METACOGNIÇÃO

Esta seção apresenta a análise dos dados com base na Análise Textual Discursiva (ATD), estruturada em três etapas: unitarização, construção de categorias e metatextualização. O corpus é constituído pelas narrativas dos quatro encontros didáticos, com foco especial nas falas e interações dos estudantes. A análise articula os dados empíricos aos referenciais teóricos apresentados, promovendo a triangulação com os resultados quantitativos e os achados da literatura. As categorias emergentes revelam as tensões, potencialidades e contradições envolvidas na construção de uma prática pedagógica orientada pela equidade.

5.1 Unitarização: evidências da experiência discente

A fragmentação dos registros em unidades de significado permitiu a identificação de expressões que traduzem a compreensão, a dúvida, o engajamento e o desconforto dos estudantes. A seguir, destacam-se algumas falas que evidenciam essas dimensões:

- *“Se a gente já puxou três cartas pretas, as chances da próxima ser vermelha aumentam, certo?”* Este trecho reflete o início de uma compreensão sobre a lógica dos eventos dependentes. A dúvida instiga o grupo à negociação de significados, processo fundamental em práticas colaborativas (Van de Walle, 2009).
- *“Agora é matemática raiz.”* A expressão surge durante o quarto encontro, diante da queda de energia. Aqui, o humor revela a resiliência, mas também uma mudança na percepção da matemática como algo próximo, concreto e possível, mesmo em condições adversas.
- *“Acho que a gente aprende melhor quando pode errar e depois entender o porquê.”* Este fragmento, associado à experiência prática, aponta para a internalização de uma mentalidade de crescimento (Boaler, 2018), reconhecendo o erro como etapa formativa.
- *“Não tô entendendo... como que a gente sabe o que pode sair depois?”* A dúvida explícita, acolhida pelo grupo, revela um ambiente de segurança relacional. A fala indica a importância da escuta e da valorização das incertezas como motor da aprendizagem significativa (Cohen; Lotan, 2017).

As falas destacadas, emergentes da unitarização dos dados, ilustram momentos significativos da prática pedagógica e revelam a complexidade e profundidade dos processos de aprendizagem vivenciados pelos estudantes em contextos colaborativos e equitativos.

Ao exporem dúvidas, reformularem conceitos e articularem ideias de forma autêntica, os alunos demonstram que a construção do conhecimento matemático vai além a memorização de fórmulas ou a resolução mecânica de problemas: ocorre no entrelaçamento das vozes, na escuta ativa, na validação do erro como parte legítima do percurso e na transformação do desconforto em abertura para o pensamento crítico. Os registros, em sua dimensão formativa, reafirmam a importância de práticas pedagógicas centradas no sujeito, cultivando ambientes onde a matemática se torna linguagem de pertencimento, investigação e construção coletiva de sentido.

5.2 Construção de categorias: temas emergentes

A análise das unidades de significado permitiu a organização dos dados em três grandes categorias:

1. **Ambiente colaborativo e protagonismo estudantil:** As narrativas revelam um deslocamento no papel do estudante, que passa de receptor passivo a agente ativo da construção do conhecimento. A presença de papéis definidos nos grupos (facilitador, harmonizador etc.) contribuiu para a distribuição equitativa de tarefas e para o fortalecimento da interdependência positiva, princípio central na abordagem de EE (Cohen; Lotan, 2017).
 - *“Cada jogada muda o total. Então, a gente precisa contar.”*
2. **Concretude e contextualização dos conceitos matemáticos:** As experiências com jogos colaborativos favoreceram a emergência de conceitos como espaço amostral, eventos dependentes e probabilidade condicional em contextos vividos. A aprendizagem não foi dissociada da realidade dos estudantes.
 - *“Se restam 30 cartas fechadas e só dois cinco ainda estão no jogo, a chance de sair um cinco agora é de 2 em 30.”* Essa compreensão espontânea aproxima-se da proposta de UEPS (Moreira, 2011), ao articular conhecimento prévio e novos conteúdos de maneira significativa.

3. **Equidade e diversidade: a pluralidade como eixo da prática pedagógica:** As diferentes formas de participação observadas revelam um ambiente que, mesmo diante de desafios, procurou ser responsivo às necessidades dos estudantes. A escuta entre pares e a legitimação das dúvidas como parte do processo formativo foram constantes.

- *“Se a gente precisa de um cinco pra continuar essa sequência e já saíram dois cincos, ainda restam dois no baralho.”*

- *“A gente precisa revisar se todas foram mesmo vermelhas.”*

Essas falas demonstram não apenas apropriação conceitual, mas também consciência da incompletude dos dados, evidenciando uma atitude investigativa e reflexiva diante do problema, habilidade rara e valiosa no processo de aprendizagem matemática, conforme aponta Ponte (2005).

Sob a perspectiva da equidade, tais manifestações também refletem níveis avançados de engajamento cognitivo, em que os estudantes não apenas executam tarefas, mas participam ativamente da construção coletiva do conhecimento. Segundo Fredricks, Blumenfeld e Paris (2004), o engajamento discente se expressa em múltiplas dimensões (comportamental, emocional e cognitiva) e está profundamente ligado à percepção de pertencimento e à valorização de suas contribuições no ambiente escolar. Nesse sentido, ao legitimarem dúvidas, argumentações e revisões entre si, os estudantes demonstraram estar inseridos em uma dinâmica que favorece o envolvimento contínuo, a autonomia e a confiança na própria capacidade de pensar matematicamente.

Além disso, conforme Boaler (2018) salienta, práticas pedagógicas que reconhecem e incentivam múltiplas formas de participação promovem acesso equitativo às oportunidades de aprendizagem, amplificando as chances de sucesso escolar entre alunos com diferentes estilos, ritmos e origens. A escuta entre pares, observada nos episódios relatados, constitui-se como expressão concreta de um ambiente orientado pela justiça educacional, no qual a diversidade de raciocínios é entendida como riqueza, e não como obstáculo.

Assim, o engajamento evidenciado nos jogos colaborativos não pode ser dissociado das condições estruturadas para sua ocorrência: o trabalho em grupo com papéis definidos, o clima de respeito mútuo, a escuta ativa e a intencionalidade pedagógica voltada à equidade. Tais elementos configuram-se como catalisadores de aprendizagens significativas e de experiências de participação que ultrapassam os limites da instrução tradicional.

5.3 Metatextualização e interpretações críticas

A análise empreendida nesta investigação revela que os JC tiveram impacto significativo na forma como os estudantes vivenciaram e compreenderam a matemática. Observou-se uma mudança expressiva na percepção dessa disciplina, que passou de um campo frequentemente percebido como rígido, excludente e distante das experiências cotidianas dos alunos, para um espaço aberto ao diálogo, à experimentação e à construção coletiva de significados. Segundo Boaler (2018), essa reconfiguração ganha relevância particularmente crítica em contextos escolares marcados historicamente pela exclusão e pelo fracasso sistemático de determinados grupos sociais no campo da matemática.

Entretanto, é imprescindível reconhecer os limites que apareceram ao longo do percurso. A ocorrência de avaliações classificadas como "Insatisfatórias" é um deles, evidenciando a complexidade das dinâmicas de inclusão e participação nas práticas colaborativas. Esses indicadores demandam do professor uma atenção vigilante às vozes que, apesar dos esforços, permanecem silenciadas ou marginalizadas nas interações em sala de aula. Episódios críticos, como a interrupção causada pela queda de energia, embora desafiadores, tornaram-se momentos reveladores da capacidade adaptativa e resiliente da prática docente e do protagonismo estudantil, demonstrando que a ação pedagógica exige constante reavaliação das estratégias diante do imprevisível.

O apontamento como "Insatisfatório" feito por um dos estudantes ao preencher a rubrica avaliativa pode ser interpretado como reflexo de uma autoexigência relacionada ao desempenho do grupo, bem como da influência de uma cultura escolar tradicional, ainda pautada pela lógica do acerto. Embora a proposta buscasse validar o erro como parte do processo de aprendizagem, a percepção do aluno evidencia que a transição para uma abordagem equitativa e colaborativa constitui um percurso em construção, que exige tempo, vivências reiteradas e a resignificação das formas de atribuir sentido ao saber matemático. A própria condição adversa das atividades pode ter intensificado a autocrítica, gerando insegurança quanto aos resultados alcançados.

A triangulação com os dados quantitativos revelou elementos significativos sobre a eficácia dos arranjos colaborativos adotados. A prevalência das menções "Excelente" nos critérios relativos à participação, cooperação e comunicação valida o potencial desses métodos. Contudo, os dados qualitativos oferecem nuances fundamentais para uma compreensão aprofundada do processo educativo, ressaltando que as singularidades das experiências discentes não se reduzem facilmente a métricas quantitativas.

Nesse contexto, em diálogo com Shulman (1987) e Ponte (2005), torna-se evidente que a prática pedagógica voltada para a equidade transcende o domínio técnico dos conteúdos disciplinares. Implica um compromisso ético-político com o reconhecimento das diferenças, exigindo dos docentes um posicionamento investigativo constante sobre sua própria atuação, condições necessárias à construção de uma educação matemática efetivamente justa e inclusiva.

5.4 Jogos Colaborativos, abordagens equitativas e formação docente: reflexões e implicações pedagógicas

A experiência desta sequência didática reforçou minha convicção sobre a centralidade de práticas pedagógicas comprometidas com a equidade. A cada encontro, tornava-se mais evidente que meu papel docente não se restringia à transmissão de conteúdos, mas implicava uma escuta ativa, uma mediação responsiva e um posicionamento ético diante das singularidades dos estudantes. Ensinar, compreendi, é um ato político que se realiza em territórios marcados por instabilidades, exigindo sensibilidade e coragem para agir diante do imprevisível.

A adoção dos JC como eixo metodológico não resultou de uma motivação meramente lúdica. Inspirada nos estudos de Cohen e Lotan (2017), essa escolha representou uma aposta em estratégias capazes de deslocar assimetrias de status, reconfigurar dinâmicas de participação e instaurar uma matemática mais acessível e situada. Entretanto, ficou claro que os jogos, por si sós, não operam transformações. O que mobiliza mudanças é a intencionalidade da escuta, a mediação relacional e a construção de um ambiente em que o conflito e o erro sejam compreendidos como componentes legítimos da aprendizagem.

Diversas vezes, ao chegar à sala, deparei-me com cenários desafiadores: ausência de materiais, desorganização física do espaço, estudantes dispersos. Por outro lado, houve momentos em que uma intervenção dos alunos, uma dúvida, uma provocação, um comentário inesperado, desestabilizou o roteiro previsto e redesenhou o curso da aula. Aprendi a acompanhar o movimento do grupo com mais atenção do que ao meu próprio planejamento. Esse gesto de escuta, não passiva, mas responsiva, demandou mais de mim do que qualquer conteúdo técnico. Implicou disposição para reconhecer no outro não uma lacuna, mas uma possibilidade.

Houve situações em que o jogo planejado para durar poucos minutos se estendeu por toda a aula. As discussões nos grupos, os retornos às hipóteses anteriores, as divergências e os acertos compartilhados, me ensinaram que o tempo da aprendizagem não pode ser medido pela

lógica da eficiência. Em muitas ocasiões, fui atravessado pelo receio de não estar "ensinando o suficiente", de estar vulnerável aos julgamentos institucionais. Contudo, bastava ouvir um estudante dizer *"agora entendi o porquê isso faz sentido"* para compreender que o aprendizado verdadeiro nem sempre é visível no quadro, mas pulsa nas trocas silenciosas.

Durante o terceiro encontro, uma dúvida aparentemente simples, *"Como saber o que pode sair depois, se a gente ainda não viu a carta?"*, revelou um impasse epistemológico. A intervenção não partiu de mim, mas da necessidade do grupo em compreender. Aquilo que poderia ser lido como uma dificuldade tornou-se motor da aula. O conteúdo nasceu da experiência vivida, da inquietação partilhada, da escuta entre pares. Essa cena sintetiza o que compreendo como docência equitativa: uma prática aberta à imprevisibilidade e comprometida com a produção coletiva de sentido.

A atribuição intencional de papéis também se mostrou uma estratégia promissora. Quando uma estudante, conhecida por sua baixa participação, foi convidada a controlar o tempo do grupo, sua presença se reconfigurou. Ao final da aula, declarou: *"Achei que ia ser chato, mas gostei de ter ajudado"*. Pequenos deslocamentos como esse evidenciam que o protagonismo não se impõe, mas se cultiva em gestos cotidianos que validam os sujeitos em sua inteireza.

O episódio da queda de energia, no quarto encontro, condensou muitos dos desafios enfrentados pela escola pública, ao mesmo tempo revelando a potência do vínculo pedagógico que havíamos construído. Os estudantes, diante da adversidade, reorganizaram-se espontaneamente, utilizando os celulares como lanternas e mantendo o espírito investigativo da aula. Aquilo que poderia representar o fracasso da proposta tornou-se uma cena emblemática de resistência e colaboração.

É nesse ponto que se evidencia a relevância da formação docente crítica e situada. Como aponta Perrenoud (2000), a docência se faz na ação, na decisão rápida, no imprevisto ético. Não basta dominar metodologias. É preciso sensibilidade para ouvir o que não é dito, para reconhecer os silêncios e para (re)inserir os sujeitos no processo de aprendizagem. Essa experiência reiterou, em mim, a certeza de que o conteúdo matemático, especialmente em contextos marcados por desigualdades, carrega sentidos históricos e afetivos que precisam ser reconfigurados.

A pergunta orientadora desta pesquisa: *"Qual é o potencial da utilização de jogos colaborativos para fomentar o aprendizado matemático, estimular o engajamento dos estudantes e transformar as práticas docentes, à luz da diversidade de estilos de aprendizagem"*

e das distintas origens culturais e socioeconômicas presentes no contexto escolar?”, foi respondida não em uma conclusão fechada, mas no entrelaçamento entre mediação sensível, escuta ativa e reorganização das dinâmicas de sala.

Os jogos, estruturados com intencionalidade, operaram como mediadores para a produção de significados matemáticos e para o redesenho das relações pedagógicas. Essa mobilização está sintetizada no Quadro 3:

Quadro 3: Síntese dos quatro encontros.

Encontro	Tema central	Estratégia	Conteúdo	Evidências
1º	A Caixa Surpresa	Sorteio de bolas em caixa e estimativas	Espaço amostral, fração, decimal, porcentagem	Participação e engajamento de todos com diferentes estilos; escuta ativa; valorização do erro como etapa do processo
2º	A Roleta de Probabilidades	Jogo de roleta com variações de proporção	Evento simples e composto; princípio multiplicativo	Troca de papéis; argumentação entre pares; emergência de sujeitos com menor visibilidade
3º	Paciência com Baralho	Análise de jogadas e probabilidade condicional	Eventos dependentes e independentes	Colaboração nas decisões; diálogo sobre consequências; reforço das interdependências
4º	Dados e Frequência: Teoria e Prática	Lançamento de dados + Quiz Kahoot adaptado	Probabilidade teórica e experimental; complementaridade	Improviso criativo diante da queda de energia; protagonismo juvenil; manutenção do engajamento coletivo

Fonte: o autor, 2025.

Os encontros mostraram que a matemática pode ser vivida como linguagem de diálogo e pertencimento. Os conteúdos não foram trabalhados em abstrato, mas acionados a partir da experiência concreta dos estudantes, de seus raciocínios e de suas hipóteses. A aproximação

entre a teoria e a prática, sobretudo na exploração da Lei dos Grandes Números (Moore; McCabe; Craig, 2010), proporcionou aos estudantes uma experiência densa da matemática como construção coletiva.

Compreendo que a formação contínua docente, especialmente quando orientada por uma perspectiva crítica e situada, constitui um eixo essencial para repensar e ressignificar a prática pedagógica na Educação Básica. Dessa forma, ao considerar os desafios impostos pela diversidade de estilos de aprendizagem, pelas desigualdades socioeconômicas e pelas múltiplas culturas presentes nas salas de aula, torna-se evidente que ensinar requer muito mais do que domínio de conteúdos disciplinares. A vivência no mestrado profissional evidenciou essa necessidade de aprofundar saberes que dialoguem com a prática real da escola pública. Como defende Shulman (1987), o conhecimento profissional do professor é composto por múltiplos saberes (do conteúdo, pedagógicos e do currículo) que devem ser integrados e mobilizados de forma reflexiva frente às demandas do cotidiano escolar.

Durante o mestrado, a experiência com referenciais teóricos como os de Ponte (2005), Weinstein e Novodvorsky (2015), Boaler (2018), entre outros, foi decisiva para compreender a prática docente como objeto de investigação permanente. Esse olhar investigativo transformou-se em atitude pedagógica, pois, em vez de aplicar estratégias prontas, passei a questionar, testar, observar e reinterpretar as reações dos estudantes em tempo real, incorporando os erros, os silêncios e as interações como parte constitutiva do processo formativo. Essa mudança implicou uma ruptura com a lógica transmissiva e abriu espaço para práticas mais colaborativas, inclusivas e responsivas.

A formação contínua, nesse sentido, amplia o repertório metodológico, mas promove um deslocamento ético e epistemológico: ensina o professor a pensar com e a partir dos seus alunos, sustentando o compromisso com uma educação matemática que inclua, mobilize e reconheça todos os corpos e vozes presentes na escola. Isso é fundamental para que a prática docente deixe de operar a partir de expectativas homogêneas e passe a reconhecer a heterogeneidade como real potência formativa. Uma educação matemática comprometida com a equidade exige não apenas ajustes metodológicos, mas uma mudança de postura que recuse o silenciamento das diferenças e acolha trajetórias múltiplas como constitutivas do processo educativo.

Diante da questão norteadora formulada no início desta pesquisa, considero ainda que os JC, quando planejados com intencionalidade e sensibilidade pedagógica voltada à equidade, constituem uma poderosa ferramenta de democratização do ensino da Matemática,

possibilitando deslocar o foco da performance individual para a construção coletiva do conhecimento, criando oportunidades para que diferentes formas de participação sejam legitimadas e valorizadas, especialmente em contextos marcados por desigualdades estruturais.

Ao favorecer a cooperação, o diálogo entre pares e a valorização de saberes diversos, percebo que os JC contribuem para a constituição de ambientes de aprendizagem mais inclusivos, nos quais os estudantes se sentem convidados a participar ativamente, independentemente de seu desempenho anterior, estilo cognitivo ou trajetória escolar. Tal movimento vai ao encontro de uma concepção de ensino comprometida com a justiça educacional, na qual o acesso aos conteúdos matemáticos é mediado por práticas que reconhecem a pluralidade como potencial formativo, e não como obstáculo.

Além disso, ao estimular a corresponsabilidade, a escuta ativa e a resolução compartilhada de problemas, os jogos colaborativos ampliam o sentido da aprendizagem, promovendo não apenas o desenvolvimento de competências matemáticas, mas também de habilidades socioemocionais essenciais à formação cidadã. Assim, reafirma-se seu potencial como instrumento de transformação pedagógica e de enfrentamento das desigualdades que historicamente atravessam o ensino da Matemática.

Entretanto, entendo que a pesquisa apresentou limitações que merecem ser reconhecidas. A curta duração da sequência inviabilizou a observação de impactos mais duradouros nas trajetórias estudantis. As precariedades estruturais e a instabilidade climática comprometeram o fluxo das atividades, exigindo reorganizações frequentes e improvisações pedagógicas. Além disso, a sobreposição entre os papéis de professor e pesquisador gerou tensões interpretativas que requerem vigilância ética constante.

Apesar dessas condições, os fundamentos que orientaram a proposta, escuta horizontal, redistribuição intencional de responsabilidades, validação da colaboração e compromisso com a justiça educacional, demonstraram potência formativa ao reconfigurar os modos de conceber o ensino da matemática. Para dar continuidade a esse movimento, é urgente expandir o tempo dedicado às práticas colaborativas em novos estudos e investir na qualificação docente centrada no enfrentamento das desigualdades escolares.

A pesquisa da prática, nesse horizonte, não se reduz a um instrumento técnico: ela se firma como condição para um exercício profissional sensível, crítico e situado. O desafio não se restringe à apropriação de conteúdos, mas envolve a criação de um ambiente escolar em que todos possam se reconhecer como produtores legítimos de conhecimento. É nesse gesto

pedagógico que a matemática se reinventa, não como ferramenta de triagem, mas como linguagem de pertencimento, escuta e reexistência.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa nasceu de uma inquietação concreta: investigar de que maneira jogos e práticas colaborativas poderiam contribuir para a aprendizagem matemática e o engajamento dos estudantes do Ensino Médio, em contextos marcados pela diversidade cultural, social e de estilos de aprendizagem. Mais do que buscar “metodologias ativas”, a intenção foi compreender se seria possível construir um ensino de probabilidade comprometido com a equidade no contexto concreto de uma escola pública, com suas potências e desafios.

Os quatro encontros propostos evidenciaram que, quando estruturadas com intencionalidade, as práticas colaborativas ampliam o envolvimento dos estudantes e reconfiguram a sala de aula como espaço de pertencimento. Atribuição de papéis, grupos heterogêneos, escuta ativa e mediação responsiva tornaram-se pilares para que a matemática deixasse de ser linguagem excludente e passasse a ocupar o lugar de diálogo, construção e experimentação. A disciplina, tantas vezes percebida como distante ou inacessível, foi reapropriada por sujeitos que historicamente não se viam como capazes de aprender, muito menos ensinar, matemática.

Os dados empíricos revelaram, por exemplo, a emergência de lideranças inesperadas, a legitimação do erro como parte do processo e a valorização das diferentes formas de participação. Práticas como o sorteio de agrupamentos e a rotação de funções permitiram redistribuir o status acadêmico dentro dos grupos, abrindo espaço para que todos tivessem a chance de contribuir. Ao mesmo tempo, a escuta, tanto do professor quanto entre os pares, mostrou-se decisiva para acolher dúvidas, silêncios e inseguranças como motores da aprendizagem significativa.

Essa transformação, no entanto, não ocorreu de maneira espontânea. Exigiu do professor um exercício constante de mediação sensível, replanejamento diante dos imprevistos e escuta genuína dos sujeitos. Em diversos momentos, as condições adversas, como a queda de energia, a falta de internet ou o desinteresse inicial de alguns estudantes, convocaram a docência como prática responsiva e situada.

A reflexão sobre a própria prática, nesse sentido, foi central. A condição de professor-pesquisador permitiu acompanhar de perto as tensões, os deslocamentos e as potências da experiência vivida. Ainda que essa posição implique riscos interpretativos, como o envolvimento afetivo e a familiaridade com os estudantes, também tornou possível captar nuances que escapariam a olhares externos. O olhar crítico, portanto, não se restringiu aos

estudantes, mas implicou também repensar o lugar do professor na construção da equidade: menos transmissor de conteúdos, mais ouvinte atento e mediador relacional.

Do ponto de vista teórico, a pesquisa contribuiu para o campo da Educação Matemática ao articular os princípios da Educação para a Equidade à realidade da escola pública brasileira. A experiência mostrou que é possível aplicar os fundamentos da abordagem, como a valorização da heterogeneidade e a intencionalidade na organização do trabalho em grupo, de forma adaptada e contextualizada. O diálogo com autores como Boaler (2018) e Ponte (2005) evidenciou que o ensino matemático pode e deve ser espaço de justiça, reconfiguração de papéis e reconstrução de sentidos.

Na dimensão prática, a sequência didática construída apresenta um modelo replicável e adaptável a outros contextos. Cada atividade foi pensada com critérios de acessibilidade, engajamento e avaliação formativa, oferecendo um repertório que pode inspirar docentes comprometidos com a inclusão. As estratégias utilizadas, como rubricas participativas, escuta mediadora e planejamento flexível, mostraram que é possível inovar mesmo diante das limitações materiais que caracterizam o cotidiano da escola pública.

A partir desta trajetória, propõem-se três frentes para investigações futuras: o desenvolvimento de sequências mais longas, com possibilidade de acompanhamento de médio e longo prazo; o aprofundamento da pesquisa sobre formação docente voltada à equidade, especialmente nos cursos de licenciatura; e a realização de estudos comparativos entre diferentes territórios escolares, para compreender como práticas equitativas se reinventam em contextos diversos.

Assim, encerrar esta pesquisa é, mais do que fechar um ciclo, afirmar uma convicção: ensinar com equidade não é utopia, é urgência. A Matemática, ressignificada por meio da colaboração, da escuta e da intencionalidade ética, torna-se linguagem de pertencimento e de transformação. A sala de aula, por sua vez, se converte em lugar de justiça e humanidade. Que esta dissertação possa inspirar outros educadores a persistirem na construção cotidiana de uma escola pública que inclua, escute e reexista.

REFERÊNCIAS

- AINSCOW, M.; DYSON, A.; GOLDRICK, S.; WEST, M. **Developing Equitable Education Systems**. Routledge: London, 2013, 175p.
- ALMEIDA, P. C. A. D., DAVIS, C. L. F., CALIL, A. M. G. C., VILALVA, A. M. Categorias teóricas de Shulman: revisão integrativa no campo da formação docente. **Cadernos de Pesquisa**, v. 49, p. 130-149, 2019.
- ALVES, D. M.; DOS SANTOS CARNEIRO, R.; DOS SANTOS CARNEIRO, R. Gamificação no ensino de matemática: uma proposta para o uso de jogos digitais nas aulas como motivadores da aprendizagem. **Revista Docência e Ciberultura**, v. 6, n. 3, p. 146-164, 2022. <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/re-doc/article/view/65527>> Acesso em 10 de novembro de 2023.
- ANDRÉ, M. Memorial, instrumento de investigação sobre o processo de constituição da identidade docente. **Revista Contrapontos**, v. 4, n. 2, p. 283-292, 2004.
- ANJOS, I. M. dos; MOREIRA, J. A.; TINTI, D. da S. **Gamificação nas aulas de matemática: uma experiência com alunos da EJA da APAE de Itabirito/MG. 2023**. <<https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/17158>> Acesso em 15 de novembro de 2023.
- BARBOSA, F. E.; DE PONTES, M. M.; DE CASTRO, J. B. A utilização da gamificação aliada às tecnologias digitais no ensino da matemática: um panorama de pesquisas brasileiras. **Revista Prática Docente**, v. 5, n. 3, p. 1593-1611, 2020.
- BARRÉRE, E.; COELHO, J. A. P. Aspectos metodológicos e de gamificação em um MOOC sobre tecnologias digitais para o ensino de Matemática. **Educação Matemática Debate**, v. 1, n. 2, p. 173-196, 2017.
- BARROS, J. dos S. O. **Análise do impacto do uso de gamificação na educação. 2021**. Disponível em: <<https://releia.ifsertaope.edu.br/jspui/handle/123456789/747>>. Acesso em: 13 de nov. de 2023.
- BOALER, J. **Mentalidades matemáticas: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador**. Penso Editora, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2017.
- CAIRNEY, P.; KIPPIN, S. The future of education equity policy in a COVID-19 world: A qualitative systematic review of lessons from education policymaking. **Open Research Europe**, v. 1, p. 78, 2021.
- CALDAS, J. G. **Gamificação em aulas de matemática: um processo de integração de tecnologias digitais ao currículo. 2022**. <<https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/4631>> Acesso em 15 de novembro de 2023.
- CAMPOS, A. M. A.; MANRIQUE, A. L. Ansiedade Matemática. **Revista de Produção Discente em Educação Matemática**, v. 11, n. 2, p. 52-63, 2022.
- COHEN, E. G. **Restructuring the classroom: Conditions for productive small groups. Review of Educational Research**, v. 64, n. 1, p. 1-35, 1994.
- COHEN, E. G.; LOTAN, R. A. **Planejando o trabalho em grupo: estratégias para salas de aula heterogêneas**. Penso Editora, 2017.

CORRÊA, J. N. P.; BRANDEMBERG, J. C. Tecnologias digitais da informação e comunicação no ensino de matemática em tempos de pandemia: desafios e possibilidades. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v. 8, n. 22, p. 34-54, 2021.

COSTA, J. F. S. Aprendendo números inteiros: uma experiência baseada na Teoria dos Campos Conceituais. **Revista de Educação Matemática**, v. 20, n. 01, p. e023104-e023104, 2023.

DECI, E. L.; RYAN, R. M. **Intrinsic motivation and self-determination in human behavior**. New York: Plenum, 1985.

DENZIN, N. K. **The research act: a theoretical introduction to sociological methods**. 3rd ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1989.

DETERDING, S.; DIXON, D.; KHALED, R.; NACKE, L. **From game design elements to gamefulness: defining "Gamification"**. MindTrek '11, Proceedings from the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments. New York: ACM Press, p. 9-15, 2011.

FERREIRA, W. J., DOS SANTOS TARGA, M., DA SILVA RICHETTO, K. C., SPEDO, G. R. C. Gamificação e educação ambiental: desafios e perspectivas para a sensibilização e mudança de atitudes rumo a um futuro sustentável. **Caminhos de Geografia**, v. 25, n. 100, p. 291-306, 2024.

FONSECA, A. de M.; PAULA, V. B. M. de; GALEANO, M. da S.; FERREIRA, W. J.; RICHETTO, K. C. da S. Explorando jogos colaborativos para a equidade na educação matemática. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, [S. l.], v. 16, n. 9, p. e5427, 2024. DOI: 10.55905/cuadv16n9-011. Disponível em: <https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/5427>. Acesso em: 26 nov. 2024.

FRASER, Nancy. A justiça social na globalização: redistribuição, reconhecimento e participação. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, Coimbra, n. 63, p. 7-20, out. 2002. Disponível em: <https://ces.uc.pt/pt/publicacoes/revista-critica-de-ciencias-sociais/numeros>. Acesso em: 8 jul. 2024.

FREDRICKS, J. A.; BLUMENFELD, P. C.; PARIS, Alison H. School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. **Review of Educational Research**, v. 74, n. 1, p. 59–109, 2004.

FREIRE, P. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. Editora Paz e Terra, 2014, 127p.

GROSSMAN, P. **The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education**. New York: Teachers College Press, 1990.

HOCHGREB-HÄGELE, T., DESIDERIO, G. L., ARROIO, A., & SCHMITZ-BOCCIA, A. (2025). Complex Instruction: developing teachers' professional knowledge and practice in Brazil. **Intercultural Education**, 36(1), 39-52.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE Cidades. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 08 de ago. de 2024.

JANAKIRAMAN, S.; WATSON, S. L.; WATSON, W. R.; NEWBY, T. Effectiveness of digital games in producing environmentally friendly attitudes and behaviors: A mixed methods study. **Computers & Education**, n. 160, p. 104043, 2021.

- JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T. **Learning Together and Alone: Cooperative, Competitive, and Individualistic Learning**. Boston: Allyn and Bacon, 1999.
- LOTAN, R. A. Equitable classrooms. In: WEBSTER, Murray; WALKER, Lisa Slattery (Ed.). **Unequals: The Power of Status and Expectations in Our Social Lives**. Oxford: Oxford University Press, p. 178-200, 2022.
- LOTAN, R. A. Stepping into groupwork. In: COHEN, Elisabeth. G.; BRODY, Celeste. M.; SAPON-SHEVIN, Mara. (Ed.). **Teaching cooperative learning: The challenge for teacher education**. New York: State University of New York Press, 167-182, 2004.
- MANGUEIRA, Marcos Fabiano Oliveira. Uma análise de competências profissionais para uso do recurso da gamificação no ensino de matemática. 2022.
<<https://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/4553>> Acesso em 15 de novembro de 2023.
- MCGONIGAL, J. **A realidade em jogo**. Rio de Janeiro: Editora Best Seller, 2017, 591p.
- MESQUITA, Fabriny Aparecida Souza; BUENO, Alexandre Martins Ferreira. A gamificação no ensino de matemática: revisão acerca do uso da plataforma kahoot! No ensino fundamental. **Revista Interdisciplinar de Ensino**, Pesquisa e Extensão, v. 1, n. 1, 2023.
<<https://periodicos.ifg.edu.br/riepex/article/view/56>> Acesso em 13 de novembro de 2023.
- MOORE, David S.; MCCABE, George P.; CRAIG, Bruce A. **Introdução à prática da estatística**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
- MORAES, R.; GALIAZZI, D. M. da S. **Análise textual discursiva**. 2. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2016.
- MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, 2011.
- OECD. Organisation for Economic Co-operation and Development (em português, OCDE). **Equity in education in PISA 2022**. In: PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education. Report. OECD Publishing: Paris, 43p., 2023.
- PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- PONTE, J. P. O interaccionismo simbólico e a pesquisa sobre a nossa própria prática. **Revista Pesquisa Qualitativa**, p. 107-134, 2005.
- SANTOS, D. dos. **Vinhetas narrativas na formação do professor de português: posicionamentos valorativos e proposições didáticas**. 2022. 203 f. Tese (Doutorado em Estudos da Linguagem) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Currículo Paulista: ensino médio**. São Paulo: SEESP, 2022. ISBN 978-65-86844-51-9. Disponível em: https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2023/02/CURR%C3%8DCULO-PAULISTA-etapa-Ensino-M%C3%A9dio_ISBN.pdf. Acesso em: 8 jul. 2024.
- RYAN, R. M.; DECI, E. L. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. **American Psychologist**, v. 55, n. 1, p. 68-78, 2000.
- SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, Cambridge, v. 57, n. 1, p. 1–22, 1987.
- SILVA, A. R. **O uso da teoria da autodeterminação no contexto da gamificação**. Uma revisão de literatura. 2022.

- SIMPSON, P.; JENKINS, P. **Gamification and Human Resources: an overview**. Brighton: Brighton Business School, p. 1-6, 2015.
- SKINNER, E. A.; PITZER, J. R. Developmental dynamics of student engagement, coping, and everyday resilience. In: CHRISTENSON, Sandra L.; RESCHLY, Amy L.; WYLIE, Cathy (org.). **Handbook of research on student engagement**. Boston: Springer, 2012. p. 21-44.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- TRIPP, D. **Pesquisando a prática profissional: experiências e métodos de pesquisa-ação**. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2005.
- UKOBIZABA, F., NDIHOKUBWAYO, K., MUKUKA, A., UWAMAHORO, J. O que faz com que os alunos não gostem da matemática até as suas práticas eficazes de ensino. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, 35, p. 1200-1216, 2021.
- VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no Ensino Fundamental-: Formação de Professores e Aplicação em Sala de Aula**. Porto Alegre: Penso Editora, 2009, 577p.
- VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.
- WEINSTEIN, Carol Simon; NOVODVORSKY, Ingrid. **Gestão da Sala de Aula-4ª Edição**. McGraw Hill Brasil, 2015.
- WERBACH, K.; HUNTER, D.; DIXON, W. **For the win: How game thinking can revolutionize your business**. Wharton digital press: Philadelphia, v.1, 2012, 206p.
- WOODCOCK, J.; JOHNSON, M. R. Gamification: What it is, and how to fight it. **The Sociological Review**, v. 66, n. 3, p. 542-558, 2018.
- YACKEL, Erna; COBB, Paul. Normas sociomatemáticas, argumentação e autonomia em matemática. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 27, n. 4, p. 458-477, 1996.
- ZAIDAN, S.; FERREIRA, M. C. C.; KAWASAKI, T. F. A pesquisa da própria prática no mestrado profissional. **Plurais-Revista Multidisciplinar**, v. 3, n. 1, p. 88-103, 2018.

ORÇAMENTO

A pesquisa será realizada com recursos próprios do(a) pesquisador(a). O valor estimado do orçamento é de R\$ 2.670,00, que serão utilizados em:

a) Recursos Humanos

Referente à tradução para o inglês e/ou transcrição de entrevistas e coleta de dados.

Atividade	Valor Total
Profissional habilitado tradução	R\$ 300,00
Profissional habilitado transcrição	R\$ 300,00

b) Material de Consumo

Referente a materiais necessários para leitura, elaboração do trabalho e transcrição dos dados da entrevista aplicada nas instituições estudadas.

Atividade	Valor Total
Material escritório	R\$ 50,00
Cartucho impressão	R\$ 150,00
Folhas de Sulfite	R\$ 120,00
Xérox de artigos	R\$ 100,00
CD + gravação	R\$ 50,00
Livros	R\$ 1200,00
Encadernações	R\$ 200,00

c) Transporte Interurbano

Referente ao traslado da casa do pesquisador até a instituição de ensino na mesma cidade.

Atividade	Valor Total
Passagens / Combustível	R\$ 100,00

d) Alimentação

Referente ao período de permanência nos Municípios onde será realizada a pesquisa.

Atividade	Valor Total
Almoços e Lanches	R\$ 100,00

APÊNDICES

APÊNDICE A – RUBRICA PARA AVALIAÇÃO DA AULA.

CRITÉRIO	EXCELENTE 😊	BOM 😊	SATISFATÓRIO 😊	INSATISFATÓRIO 😞
PARTICIPAÇÃO	Todos os membros contribuíram igualmente e ativamente	A maioria dos membros contribuíram de forma ativa	Alguns membros contribuíram, mas outros participaram pouco	Poucos membros contribuíram, a maioria não participou
COMUNICAÇÃO	Comunicação clara e eficaz entre todos os membros	Comunicação geralmente clara, com alguns mal-entendidos	Comunicação ocasional, com mal-entendidos frequentes	Comunicação ineficaz e frequentes mal-entendidos
COOPERAÇÃO	Alto nível de cooperação e suporte mútuo	Cooperação geral, com algumas dificuldades pontuais	Cooperação esporádica e dificuldades frequentes	Falta de cooperação e suporte entre os membros
DISTRIBUIÇÃO DE TAREFAS	Tarefas bem distribuídas e realizadas conforme planejado	Tarefas geralmente bem distribuídas e realizadas	Distribuição desigual de tarefas e problemas na execução	Tarefas mal distribuídas e grande parte não executada
RESOLUÇÃO DE CONFLITOS	Conflitos resolvidos de forma construtiva e eficaz	Conflitos geralmente resolvidos, mas nem sempre de forma construtiva	Conflitos às vezes resolvidos, mas com dificuldades	Conflitos não resolvidos e prejudicaram o trabalho
QUALIDADE DO TRABALHO	Trabalho final de alta qualidade, superando expectativas	Trabalho final de boa qualidade, atendendo às expectativas	Trabalho final satisfatório, mas com algumas deficiências	Trabalho final de baixa qualidade e abaixo das expectativas
PONTUALIDADE	Todas as etapas foram concluídas pontualmente	A maioria das etapas foi concluída a tempo	Algumas etapas foram concluídas fora do prazo	Muitas etapas foram concluídas com atraso

Fonte: o autor, 2024

APÊNDICE B – PLANO DE AULA, CARTÃO DE ATIVIDADES E DE RECURSOS DO PRIMEIRO ENCONTRO.

PLANO DE AULA

Docente: Anderson de Moraes Fonseca

Componente Curricular: Matemática

Escola: Escola Estadual Monsenhor Ignácio Gióia

Tempo previsto: 2 aulas (90 minutos)

Série: 3º ano do Ensino Médio

Data: 07/11/2024

Tema: Introdução à Probabilidade e Espaço Amostral

Habilidade: (EM13MAT311) Identificar e descrever o espaço amostral de eventos aleatórios, realizando contagem das possibilidades, para resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo da probabilidade.

Objetivo Geral: Compreender os princípios aditivo e multiplicativo no cálculo do número de possibilidades de ocorrência de um evento; resolver situações-problema envolvendo os princípios aditivo e multiplicativo.

Objetivos Específicos:

- Definir o espaço amostral de um experimento aleatório;
- Compreender a probabilidade como a razão entre o número de casos favoráveis e o número de casos possíveis;
- Calcular a probabilidade de eventos diversos.

Recursos:

- Quadro branco;
- Pincel de lousa;
- Cartão de atividades;
- Cartão de recursos;
- Projetor ou televisão;
- Computador;
- Lápis;
- Borracha;

- Cartolina;
- Folhas de sulfite;
- Caixa de papelão fechada com bolas coloridas.

Conhecimentos prévios:

- Conceitos básicos de conjuntos;
- Fundamentos de contagem;
- Noções de fração, proporção e porcentagem;
- Eventos e noções de probabilidade básica.

Sequência didática:**1ª Acolhida e gestão do espaço físico e dos grupos (15 minutos).**

O primeiro momento é de acolhida, recepção aos alunos com escuta ativa de como tem sido seu dia e como vai os estudos, realização da parte burocrática como chamada de lançamento de conteúdo. Em seguida será solicitado aos estudantes que para sortearem uma bola na caixa que será utilizada. As bolas de mesma cor formarão os grupos.

Definidos os grupos, a organização do espaço físico será realizada juntando 4/5 carteiras e cadeiras, para o trabalho em grupo. Durante o período designado, os papéis de facilitador, harmonizador, repórter e controlador do tempo serão atribuídos. Para escolha dos papéis, a ordem será definida pela letra mais próxima de “Z”.

2ª Breve revisão acerca do tema (10 minutos)

Neste momento, será feito uma breve revisão sobre o tema a ser abordado, de forma expositiva no quadro branco, demonstrando as ideias centrais e como aplicá-las. Quaisquer dúvidas podem ser sanadas pelos alunos, de forma dialogada, com o professor como mediador, e com os apontamentos dos colegas.

3º Desenvolvimento da atividade (45 minutos)

Neste momento, os alunos receberão os cartões de recurso, com os comandos e atividade a ser realizada de forma colaborativa, cada qual desempenhando seu papel, mas todos sendo ouvidos e podendo expor suas ideias.

4ª Socialização e feedback (10 minutos)

Momento em que os alunos e o professor vão dialogar sobre a atividade. Dificuldades encontradas no trabalho em grupo, dificuldades encontradas na atividade, de que forma se deu a interação no grupo, pontos positivos e negativos. Exposição e comparação dos resultados, métodos usados para resolução da situação problema.

Limpeza e organização da sala (10 minutos)

Período destinado a reorganização do espaço físico e limpeza.

Observações:

O plano de aula pode ser adaptado de acordo com o nível de conhecimento e interesse dos alunos. É importante utilizar uma linguagem clara e acessível, com exemplos concretos e situações do cotidiano para facilitar a compreensão do conteúdo.

Avaliação:

- Observação da participação dos alunos nas atividades em grupo e na resolução de problemas.
- Análise dos dados coletados e da apresentação da estratégia usada pelo grupo.

REFERÊNCIAS:

COHEN, E. G.; LOTAN, R. A. Planejando o trabalho em grupo: estratégias para salas de aula heterogêneas. Penso Editora. Porto Alegre, 3. Ed., 2017.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. Materiais de apoio Escola de Formação e Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação do Estado de São Paulo- EFAPÉ. <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/educacao-infantil-e-ensino-fundamental/materiais-de-apoio-2/>. Acesso em: 23 de maio de 2024.

CARTÃO DE RECURSOS 1

Probabilidade

O espaço amostral é o conjunto de todos os resultados possíveis de um experimento aleatório. É representado pela letra maiúscula “S”.

Por exemplo: Uma sala de aula possui 13 meninos e 17 meninas. Logo o espaço amostral é o total de estudantes na sala - $S = 13 + 17 = 30$.

Existe o espaço amostral discreto e contínuo. A diferença entre um espaço amostral discreto e um espaço amostral contínuo é o tipo de resultados que o compõem:

❖ Espaço amostral discreto

É um conjunto finito ou infinito contável de resultados. Por exemplo, $S = \{\text{sim, não}\}$ é um espaço amostral discreto.

❖ Espaço amostral contínuo

Situação do Problema:

Queremos saber a probabilidade de a temperatura estar entre 20°C e 30°C durante o dia em uma cidade.

O espaço amostral, nesse caso, é o intervalo de temperaturas possíveis durante o dia. Como a temperatura pode assumir **qualquer valor decimal** dentro de um intervalo contínuo (ex.: 22,5°C, 27,32°C), ele é considerado contínuo, diferentemente de um espaço amostral discreto (que tem resultados específicos e contáveis, como 1, 2, 3...).

Portanto, se considerarmos que a temperatura pode variar, por exemplo, entre 0°C e 40°C, o espaço amostral será **todos os valores possíveis entre 0 e 40°C**.

O número de elementos do espaço amostral é representado por $n(S)$.

O número de elementos planejados/desejados é chamado de evento e representado por $n(A)$.

Como calcular um evento:

Quando jogamos uma moeda, ela pode cair de duas formas: **cara ou coroa**.

Probabilidade é uma chance de algo acontecer. Nesse caso, queremos saber qual é a chance de a moeda cair com a “cara” para cima.

“Em português, a expressão vem das antigas moedas de Portugal. De um lado, elas traziam a face do rei (cara) e do outro, a coroa.



Fonte: UOL, 2017.

No Brasil, o nome foi mantido, embora não existam mais coroas. Nas moedas de real, cara é o lado em que aparece a imagem do homenageado (Pedro Álvares Cabral, Tiradentes, D. Pedro 1º, Marechal Deodoro da Fonseca, Rio Branco e efígie da República) e coroa é o lado em que aparece o valor 1, 5, 10, 25 e 50 centavos e R\$ 1” (UOL, 2017).

O espaço amostral é o conjunto de todos os resultados possíveis do experimento. No caso de uma moeda, temos apenas **dois resultados possíveis**: cara e coroa. Então, o espaço amostral é: {cara, coroa}.

Queremos calcular a probabilidade de sair **cara**.

Neste caso, só existe **um caso favorável**: quando a moeda cai em "cara".

Para calcular a probabilidade de um evento, dividimos o **número de casos planejados** pelo **número total de resultados possíveis**.

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{1}{2} = 0,5 = 50\%$$

A probabilidade de sair “cara” ao jogar a moeda é de 50%, ou seja, **metade das vezes a moeda cairá em cara** (se fizermos muitos lançamentos).

CARTÃO DE ATIVIDADES 1

Em grupo:

- Cada aluno retira uma bola, anota no cartão de atividades individual a cor e devolve à caixa.
- Continue sorteando até que todos tenham jogado **10 vezes**.
- Cada grupo terá um objetivo:
 - Grupo 1: calcular a maior probabilidade de ocorrer a bola vermelha;
 - Grupo 2: calcular a maior probabilidade de ocorrer a bola azul;
 - Grupo 3: calcular a maior probabilidade de ocorrer a bola verde;
 - Grupo 4: calcular a maior probabilidade de ocorrer a bola amarela;

Produto do grupo:

O grupo deve trabalhar em equipe, de forma que todos participem e desenvolvam suas habilidades numéricas, sociais e de raciocínio matemático, expondo os cálculos de forma clara.

Todas as possibilidades de cores devem ser calculadas pelos grupos.

O grupo deve expressar numericamente no cartão de atividades 2 os resultados obtidos em conjunto.

O grupo deve explicar para a sala como chegaram aos resultados e suas conclusões: espaço amostral, eventos prováveis, como calcularam o evento final.

Critérios de avaliação:

A representação visual (cálculos e tabela) faz conexão com a habilidade matemática.

CARTÃO DE ATIVIDADES INDIVIDUAL

Cor/Evento	Vermelha	Azul	Verde	Amarela
Frequência				
Total				

Cartão de atividades individual

Cor/Evento	Vermelha	Azul	Verde	Amarela
Frequência				
Total				

Cartão de atividades individual

Cor/Evento	Vermelha	Azul	Verde	Amarela
Frequência				
Total				

Cartão de atividades individual

Cor/Evento	Vermelha	Azul	Verde	Amarela
Frequência				
Total				

APÊNDICE C – PLANO DE AULA, CARTÃO DE ATIVIDADES E DE RECURSOS DO SEGUNDO ENCONTRO.

PLANO DE AULA

Docente: Anderson de Moraes Fonseca

Componente Curricular: Matemática

Escola: Escola Estadual Monsenhor Ignácio Gióia

Tempo previsto: 2 aulas (90 minutos)

Série: 3º ano do Ensino Médio

Data: 08/11/2024

Tema: Probabilidade Teórica x Experimental.

Habilidade: (EM13MAT311) Identificar e descrever o espaço amostral de eventos aleatórios, realizando contagem das possibilidades, para resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo da probabilidade.

Objetivo Geral: Compreender os princípios aditivo e multiplicativo no cálculo do número de possibilidades de ocorrência de um evento; resolver situações-problema envolvendo os princípios aditivo e multiplicativo.

Objetivos Específicos:

- Reconhecer probabilidade experimental;
- Investigar as implicações no cálculo da probabilidade experimental;
- Diferenciar probabilidade experimental e probabilidade teórica.

Recursos:

- Quadro branco;
- Pincel de lousa;
- Cartão de atividades;
- Cartão de recursos;
- Projetor ou televisão;
- Computador;
- Lápis;
- Borracha;

- Cartolina;
- Folhas de sulfite;
- Equipamentos eletrônicos para roleta.

Conhecimentos prévios:

- Conceito Básico de Probabilidade;
- Princípios de Contagem;
- Noções de Fração, Proporção e Porcentagem;
- Conceito de Experimento e Observação de Eventos Aleatórios;
- Interpretação de Resultados e Comparação.

Sequência didática:

1ª Acolhida e gestão do espaço físico e dos grupos (15 minutos).

O primeiro momento é de acolhida, recepção aos alunos com escuta ativa de como tem sido seu dia e como vai os estudos, realização da parte burocrática como chamada de lançamento de conteúdo. Em seguida será solicitado aos estudantes que girem a roleta que será utilizada nas aulas. A cores iguais formarão os grupos.

Definidos os grupos, a organização do espaço físico será realizada juntando 4/5 carteiras e cadeiras, para o trabalho em grupo. Durante o período designado, os papéis de facilitador, harmonizador, repórter e controlador do tempo serão atribuídos. Para escolha dos papéis, a ordem será definida pela soma dos dois últimos números do CPF, seguindo a ordem do maior para o menor.

2ª Breve revisão acerca do tema (10 minutos)

Neste momento, será feito uma breve revisão sobre o tema a ser abordado, de forma expositiva no quadro branco, demonstrando as ideias centrais e como aplicá-las. Quaisquer dúvidas podem ser sanadas pelos alunos, de forma dialogada, com o professor como mediador, e com os apontamentos dos colegas.

3º Desenvolvimento da atividade (45 minutos)

Neste momento, os alunos receberão os cartões de recurso, com os comandos e atividade a ser realizada de forma colaborativa, cada qual desempenhando seu papel, mas todos sendo ouvidos e podendo expor suas ideias.

4ª Socialização e feedback (10 minutos)

Momento em que os alunos e o professor vão dialogar sobre a atividade. Dificuldades encontradas no trabalho em grupo, dificuldades encontradas na atividade, de que forma se deu a interação no grupo, pontos positivos e negativos. Exposição e comparação dos resultados, métodos usados para resolução da situação problema.

Limpeza e organização da sala (10 minutos)

Período destinado a reorganização do espaço físico e limpeza.

Observações:

O plano de aula pode ser adaptado de acordo com o nível de conhecimento e interesse dos alunos. É importante utilizar uma linguagem clara e acessível, com exemplos concretos e situações do cotidiano para facilitar a compreensão do conteúdo.

Avaliação:

- Observação da participação dos alunos nas atividades em grupo e na resolução de problemas.
- Análise dos dados coletados e da apresentação da estratégia usada pelo grupo.

REFERÊNCIAS:

COHEN, E. G.; LOTAN, R. A. Planejando o trabalho em grupo: estratégias para salas de aula heterogêneas. Penso Editora. Porto Alegre, 3. Ed., 2017.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. Materiais de apoio Escola de Formação e Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação do Estado de São Paulo-EFAPE. <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/educacao-infantil-e-ensino-fundamental/materiais-de-apoio-2/>. Acesso em: 23 de maio de 2024.

CARTÃO DE RECURSOS 1

Probabilidade Teórica x Experimental

Probabilidade é o estudo das chances de algo acontecer. Podemos calcular a probabilidade de duas formas: **probabilidade teórica** e **probabilidade experimental**.

1. Probabilidade Teórica

A probabilidade teórica calcula a chance de um evento com base em ideias matemáticas, sem necessidade de realizar um experimento. Por exemplo, se você joga uma moeda, há 2 lados: cara e coroa. Cada lado tem a mesma chance de aparecer, então a probabilidade teórica de dar cara é de 50%, ou seja, metade das vezes.

Exemplo: Ao jogar um dado de 6 lados, cada número (1, 2, 3, 4, 5 ou 6) tem 1 em 6 chances de sair. Isso significa que, teoricamente, a chance de sair o número 3, por exemplo, é de 1 em 6, ou aproximadamente 16,7%.

2. Probabilidade Experimental

A probabilidade experimental, por outro lado, é calculada ao realizar um experimento e observar os resultados reais. Por exemplo, se jogamos uma moeda 10 vezes e ela dá “cara” 7 vezes, a probabilidade experimental de dar “cara” nesse caso é de 70% (7 em 10).

Exemplo: Se jogarmos um dado 12 vezes e ele cair no número 3 apenas 2 vezes, a probabilidade experimental de sair o número 3 é de 2 em 12, ou cerca de 16,7%, mas isso pode variar em cada experimento.

Diferença Principal

A probabilidade é teórica baseada no que **deveria** acontecer em teoria, enquanto a probabilidade experimental mostra o que **realmente aconteceu** em um experimento. Os resultados experimentais podem variar, mas, em muitos casos, ficam próximos dos valores teóricos quanto mais vezes repetimos o experimento.

Em resumo, a probabilidade teórica é como "esperamos" que algo aconteça, e a probabilidade experimental é o que realmente acontece ao testarmos várias vezes.

CARTÃO DE RECURSOS 2

Na probabilidade, usamos os princípios aditivos e multiplicativos em diferentes situações, dependendo do tipo de evento que estamos analisando.

1. Princípio Aditivo

É usado quando queremos calcular a probabilidade de **um ou outro evento acontecer**. Esse princípio aplica-se a eventos mutuamente exclusivos, ou seja, eventos que não podem acontecer ao mesmo tempo.

- **Quando usar:** Quando temos duas (ou mais) opções que não podem ocorrer simultaneamente.
- **Como calcular:** Somamos as probabilidades de cada evento.

Exemplo: Ao lançar um dado, qual a probabilidade de sair o número 2 ou o número 5?

- Probabilidade de sair 2: $\frac{1}{6}$
- Probabilidade de sair 5: $\frac{1}{6}$
- Como 2 e 5 não podem ocorrer juntos, somamos as probabilidades:

$$\frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

2. Princípio multiplicativo

O princípio multiplicativo é usado para calcular a probabilidade de **dois ou mais eventos independentes** acontecerem ao mesmo tempo. Eventos independentes são aqueles em que o resultado de um não interfere no resultado do outro.

- **Quando usar:** Quando queremos saber a probabilidade de eventos ocorrerem em sequência ou ao mesmo tempo.
- **Como calcular:** Multiplicamos as probabilidades de cada evento.

Exemplo: Ao jogar duas moedas, qual a probabilidade de ambas caírem em "cara"?

- Probabilidade de sair cara na primeira moeda: $\frac{1}{2}$
- Probabilidade de sair cara na segunda moeda: $\frac{1}{2}$
- Como os lançamentos são independentes, multiplicamos:

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

Resumo:

Princípio Aditivo ("ou"): Para eventos exclusivos. Somamos as probabilidades.

Princípio Multiplicativo ("e"): Para eventos independentes. Multiplicamos as probabilidades.

CARTÃO DE ATIVIDADES 3

Missão: Cientistas da Probabilidade

Missão: Cada equipe é um grupo de cientistas que precisa resolver desafios de probabilidade para ganhar pontos.

Desafio 1: Experimento da Roleta

Cada integrante do grupo deve girar uma roleta 10 vezes, em seguida, registrar os resultados e calcular a frequência dos eventos.

Cada equipe ganha 10 pontos se registrar corretamente e calcular a frequência.

Comparação de Probabilidades

Comparar os resultados do experimento com uma probabilidade teórica a escolha do grupo, relacionado a roleta.

<https://wordwall.net/play/81493/858/864>



Cartão de atividades 1

Em grupo:

- O grupo deve seguir as orientações do cartão de atividades 3;
- Compartilhe o máximo de experiências pessoais possível com seus colegas.
- Preencha as informações solicitadas no cartão de atividades 2.
- Explique com exemplos como ocorrem os princípios aditivo e multiplicativo nesses casos.
- Em caso de dúvidas consultem os cartões de recurso e dialoguem sobre.

Produto do grupo:

O grupo deve trabalhar em equipe de forma que todos participem e desenvolvam suas habilidades numéricas, sociais e de raciocínio matemático, **expondo os cálculos de forma clara em uma cartolina.**

Critérios de avaliação:

A representação visual (cálculos e tabela) faz conexão com a habilidade matemática.

Cartão de atividades 2

Preencha com “X” a tabela com os respectivos valores, a cada rodada.

	AZUL	VERMELHO	ROXO	VERDE	LARANJA
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
TOTAL					

APÊNDICE D – PLANO DE AULA, CARTÃO DE ATIVIDADES E DE RECURSOS DO TERCEIRO ENCONTRO.

APÊNDICE I – Plano de Aula

PLANO DE AULA

Docente: Anderson de Moraes Fonseca

Componente Curricular: Matemática

Escola: Escola Estadual Monsenhor Ignácio Gióia

Tempo previsto: 2 aulas (90 minutos)

Série: 3º ano do Ensino Médio

Data: 08/11/2024

Tema: Jogos com Cartas e Probabilidade Condicional

Habilidade: (EM13MAT311) Identificar e descrever o espaço amostral de eventos aleatórios, realizando contagem das possibilidades, para resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo da probabilidade.

Objetivo Geral: Compreender os princípios aditivo e multiplicativo no cálculo do número de possibilidades de ocorrência de um evento; resolver situações-problema envolvendo os princípios aditivo e multiplicativo.

Objetivos Específicos:

- Compreender a diferença entre eventos dependentes e independentes e identificar situações em que ocorrem;
- Calcular a probabilidade de eventos em experimentos aleatórios sucessivos.

Recursos:

- Quadro branco;
- Pincel de lousa;
- Cartão de atividades;
- Cartão de recursos;
- Projetor ou televisão;
- Computador;

- Lápis;
- Borracha;
- Cartolina;
- Folhas de sulfite;
- Baralhos.

Conhecimentos prévios:

- Estrutura e Composição do Baralho
- Conceito de Espaço Amostral e Evento
- Princípios Básicos de Contagem
- Noção de Eventos Independentes e Dependentes
- Probabilidade Condicional Básica

Sequência didática:**1ª Acolhida e gestão do espaço físico e dos grupos (15 minutos).**

O primeiro momento é de acolhida, recepção aos alunos com escuta ativa de como tem sido seu dia e como vai os estudos, realização da parte burocrática como chamada de lançamento de conteúdo. Em seguida será solicitado aos estudantes que retirem uma carta ao acaso do baralho. As cartas de mesmo naipe definirão os grupos.

Definidos os grupos, a organização do espaço físico será realizada juntando 5 carteiras e cadeiras, para o trabalho em grupo. Durante o período designado, os papéis de facilitador, harmonizador, repórter e controlador do tempo serão atribuídos. Para escolha dos papéis, a ordem será definida pela soma do sorteio de duas cartas aleatórias sorteadas por cada aluno no baralho, o “A” equivale a 1 e as demais cartas com figuras (Q, J e K) valem 10, a ordem decrescente.

2ª Breve revisão acerca do tema (10 minutos)

Neste momento, será feito uma breve revisão sobre o tema a ser abordado, de forma expositiva no quadro branco, demonstrando as ideias centrais e como aplicá-las. Quaisquer dúvidas podem ser sanadas pelos alunos, de forma dialogada, com o professor como mediador, e com os apontamentos dos colegas.

3º Desenvolvimento da atividade (45 minutos)

Neste momento, os alunos receberão os cartões de recurso, com os comandos e atividade a ser realizada de forma colaborativa, cada qual desempenhando seu papel, mas todos sendo ouvidos e podendo expor suas ideias.

4ª Socialização e feedback (10 minutos)

Momento em que os alunos e o professor vão dialogar sobre a atividade. Dificuldades encontradas no trabalho em grupo, dificuldades encontradas na atividade, de que forma se deu a interação no grupo, pontos positivos e negativos. Exposição e comparação dos resultados, métodos usados para resolução da situação problema.

Limpeza e organização da sala (10 minutos)

Período destinado a reorganização do espaço físico e limpeza.

Observações:

O plano de aula pode ser adaptado de acordo com o nível de conhecimento e interesse dos alunos. É importante utilizar uma linguagem clara e acessível, com exemplos concretos e situações do cotidiano para facilitar a compreensão do conteúdo.

Avaliação:

- Observação da participação dos alunos nas atividades em grupo e na resolução de problemas.
- Análise dos dados coletados e da apresentação da estratégia usada pelo grupo.

REFERÊNCIAS:

COHEN, E. G.; LOTAN, R. A. Planejando o trabalho em grupo: estratégias para salas de aula heterogêneas. Penso Editora. Porto Alegre, 3. Ed., 2017.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. Materiais de apoio Escola de Formação e Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação do Estado de São Paulo- EFAPE. <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/educacao-infantil-e-ensino-fundamental/materiais-de-apoio-2/>. Acesso em: 23 de maio de 2024.

CARTÃO DE RECURSOS 1

Probabilidade condicional

Para entender a probabilidade condicional, vamos imaginar uma situação simples:

Pense que você tem uma sacola com 10 bolas: 6 são vermelhas e 4 são azuis. Agora, imagine que você fecha os olhos e pega uma bola de dentro da sacola. A chance de pegar uma bola vermelha é 6 em 10, certo? Ou seja, a probabilidade é de 60%.

$$\frac{6}{10} = 0,6 = 60\%$$

Mas agora, vamos supor que você já tirou uma bola vermelha e ainda vai pegar mais uma. Como a bola vermelha já foi retirada, agora restam apenas 9 bolas na sacola (5 vermelhas e 4 azuis).

Agora, a chance de pegar outra bola vermelha mudou. A nova probabilidade é calculada com base nessa condição de que já tiramos uma bola vermelha. Sendo assim, 5 em 9, ou seja 55,6%.

$$\frac{5}{9} \approx 0,555 \dots \approx 55,6\%$$

Então, probabilidade condicional é quando a chance de algo acontecer muda porque alguma coisa já aconteceu antes. É como calcular uma chance pensando em algo que já aconteceu antes.

Eventos Independentes: A ocorrência de um evento não influencia o outro (ex.: jogadas de dados).

Eventos Dependentes: A ocorrência de um evento afeta a probabilidade do outro (ex.: sorteio de cartas sem reposição).

CARTÃO DE RECURSOS 2

“Como jogar paciência?”

- O objetivo do jogo é criar quatro pilhas de cartas, uma para cada naipe, em ordem crescente (começando com o Ás e terminando com o Rei).
- Basicamente, usa-se um baralho completo, com 52 cartas e, a partir disso, é necessário fazer um monte com sete cartas, colocando-o virado para baixo na mesa, depois um com seis cartas colocado da mesma forma à esquerda do primeiro, e assim sucessivamente até um último monte de apenas uma carta.
- O que sobrar do baralho de cartas deve ficar como monte para compra, também virado para baixo sobre a mesa.
- Além disso, é importante que lembre-se de reservar quatro espaços para a fase final do jogo: a montagem.
- Por fim, vira-se a primeira carta de cada monte, exceto o de compra, totalizando sete cartas reveladas.
- Destacando aqui que é possível movimentar qualquer carta que esteja aberta nas colunas principais, mas é preciso alternar as cores e respeitar a ordem da maior para a menor.
- O jogo acaba quando todas as quatro pilhas na região superior estiverem completas, do Ás ao Rei.

Jogo de paciência tradicional: conheça alguns truques

- Existem algumas estratégias que podem facilitar o processo de organização das cartas e a tomada de decisões durante o jogo.
- Comece cada jogo focando em revelar o máximo possível de cartas escondidas. Quanto mais cartas você descobrir, mais opções terá para planejar seus próximos movimentos.
- Ao longo do jogo, você enfrentará decisões desafiadoras, especialmente quando tiver múltiplas opções de movimento. Por exemplo, se houver duas Damas vermelhas na mesa, qual você deve empilhar sobre o Rei preto? A melhor escolha é sempre a carta que está bloqueando o maior número de outras cartas escondidas” (COPAG, 2024).

Veja o vídeo novamente se precisar:



Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=RQDv1cwgYrM&t=2s>

CARTÃO DE RECURSOS 3

Baralho			
Cartas vermelhas		Cartas pretas	
Ouro	Copas	Paus	Espadas
			
A	A	A	A
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10
J	J	J	J
Q	Q	Q	Q
K	K	K	K

Reprodução - NOÉ, [s.d.]. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/o-uso-baralho-dado-no-ensino-probabilidade.htm>. Acesso em: 14 ago. 2024.

Cartão de atividades 1

Em grupo:

- Joguem uma partida de paciência.
- Determine a correlação do jogo com o conceito de probabilidade condicional.
- Anotem e demonstrem algumas situações durante o jogo que possam ser aplicados os conceitos de probabilidade condicional, eventos dependentes e independentes.

Produto do grupo:

O grupo deve trabalhar em equipe de forma que todos participem e desenvolvam suas habilidades numéricas, sociais e de raciocínio matemático, expondo os cálculos de forma clara por meio de uma representação visual e compartilhada a sala.

Critérios de avaliação:

A representação visual (cálculos e tabela) faz conexão com a habilidade matemática.

Referências

- SORIANO, Matheus. Como Jogar Paciência Solitário. Youtube, 16 de setembro de 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=RQDv1cWdYrM&t=2s>. Acesso em: 30 de nov. de 2024.
- COPAG. Paciência com cartas de verdade: saiba como jogar! Blog COPAG, 2024. Disponível em: <https://blog.copag.com.br/dicas/paciencia-com-cartas-de-verdade-saiba-como-jogar>. Acesso em: 30 de nov. de 2024.
- DA SILVA, M. N. P. O Uso do Baralho e do Dado no Ensino da Probabilidade. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/o-uso-baralho-dado-no-ensino-probabilidade.htm>. Acesso em: 3 nov. 2024.

APÊNDICE E – PLANO DE AULA, CARTÃO DE ATIVIDADES E DE RECURSOS DO QUARTO ENCONTRO.

PLANO DE AULA

Docente: Anderson de Moraes Fonseca

Componente Curricular: Matemática

Escola: Escola Estadual Monsenhor Ignácio Gióia

Tempo previsto: 2 aulas (90 minutos)

Série: 3º ano do Ensino Médio

Data: 14/11/2024

Tema: Desafio com dados

Habilidade: (EM13MAT311) Identificar e descrever o espaço amostral de eventos aleatórios, realizando contagem das possibilidades, para resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo da probabilidade.

Objetivo Geral: Compreender os princípios aditivo e multiplicativo no cálculo do número de possibilidades de ocorrência de um evento; resolver situações-problema envolvendo os princípios aditivo e multiplicativo.

Objetivos Específicos:

- Identificar e calcular probabilidades teóricas para eventos em experimentos com dados;
- Realizar experimentos com dados para determinar probabilidades experimentais e comparar com a probabilidade teórica;
- Registrar, organizar e interpretar dados coletados em experimentos de forma clara e precisa;
- Diferenciar probabilidade teórica e experimental e avaliar como o aumento de lançamentos aproxima os resultados experimentais dos teóricos;
- Aplicar o conceito de probabilidade condicional em experimentos práticos, analisando como um evento prévio afeta a probabilidade de eventos subsequentes;
- Reflita sobre as limitações da probabilidade experimental e as condições que afetam a precisão dos resultados em relação à teoria;

Recursos:

- Quadro branco;
- Pincel de lousa;

- Cartão de atividades;
- Cartão de recursos;
- Projetor ou televisão;
- Computador;
- Lápis;
- Borracha;
- Cartolina;
- Folhas de sulfite;
- Conjunto de dados
- Equipamentos eletrônicos para responder ao Quiz

Conhecimentos prévios:

- Conceito de Espaço Amostral e Eventos
- Noções de Probabilidade Básica
- Princípios de Contagem Simples
- Diferença entre Probabilidade Teórica e Experimental
- Conceito de Eventos Dependentes e Independentes

Sequência didática:**1ª Acolhida e gestão do espaço físico e dos grupos (15 minutos).**

O primeiro momento é de acolhida, recepção aos alunos com escuta ativa de como tem sido seu dia e como vai os estudos, realização da parte burocrática como chamada de lançamento de conteúdo. Em seguida será solicitado aos estudantes que sorteiem dois dados. As somas iguais nos dados determinarão os grupos.

Definidos os grupos, a organização do espaço físico será realizada juntando 4/5 carteiras e cadeiras, para o trabalho em grupo. Durante o período designado, os papéis de facilitador, harmonizador, repórter e controlador do tempo serão atribuídos. Para escolha dos papéis, a ordem será definida pelo sorteio de um dado, sendo os papéis definidos pela ordem decrescente.

2ª Breve revisão acerca do tema (10 minutos)

Neste momento, será feito uma breve revisão sobre o tema a ser abordado, de forma expositiva no quadro branco, demonstrando as ideias centrais e como aplicá-las. Quaisquer dúvidas podem ser sanadas pelos alunos, de forma dialogada, com o professor como mediador, e com os apontamentos dos colegas.

3º Desenvolvimento da atividade (45 minutos)

Neste momento, os alunos receberão os cartões de recurso, com os comandos e atividade a ser realizada de forma colaborativa, cada qual desempenhando seu papel, mas todos sendo ouvidos e podendo expor suas ideias.

4ª Socialização e feedback (10 minutos)

Momento em que os alunos e o professor vão dialogar sobre a atividade. Dificuldades encontradas no trabalho em grupo, dificuldades encontradas na atividade, de que forma se deu a interação no grupo, pontos positivos e negativos. Exposição e comparação dos resultados, métodos usados para resolução da situação problema.

Limpeza e organização da sala (10 minutos)

Período destinado a reorganização do espaço físico e limpeza.

Observações:

O plano de aula pode ser adaptado de acordo com o nível de conhecimento e interesse dos alunos. É importante utilizar uma linguagem clara e acessível, com exemplos concretos e situações do cotidiano para facilitar a compreensão do conteúdo.

Avaliação:

- Observação da participação dos alunos nas atividades em grupo e na resolução de problemas.
- Análise dos dados coletados e da apresentação da estratégia usada pelo grupo.

REFERÊNCIAS:

COHEN, E. G.; LOTAN, R. A. Planejando o trabalho em grupo: estratégias para salas de aula heterogêneas. Penso Editora. Porto Alegre, 3. Ed., 2017.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. Materiais de apoio Escola de Formação e Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação do Estado de São Paulo- EFAPE. <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/educacao-infantil-e-ensino-fundamental/materiais-de-apoio-2/>. Acesso em: 23 de maio de 2024.

CARTÃO DE ATIVIDADES 1

Em grupo:

Desafio 1: Calcular a probabilidade de forma teórica e experimental de obter a soma 11 ao lançar dois dados. Compare o resultado com o número de lançamentos experimentais. Quantos lançamentos foram necessários?

Desafio 2: Role um dado 20 vezes e registre a quantidade de vezes que cada valor aparece. Calcule a frequência para o cada valor em referência a probabilidade experimental e compare com a probabilidade teórica.

Desafio 3: Qual probabilidade de se obter um número ímpar em um dado e que o segundo seja par?

Produto do grupo:

O grupo deve trabalhar em equipe de forma que todos participem e desenvolvam suas habilidades numéricas, sociais e de raciocínio matemático, expondo os cálculos de forma clara.

Critérios de avaliação:

A representação visual (cálculos e tabela) faz conexão com a habilidade matemática.

ANEXOS

ANEXO I - OFÍCIO À INSTITUIÇÃO

Ofício nº xxxxxxxx – xxxx/2024

Taubaté, 24 de maio de 2024

Prezada Senhora,

Vimos por meio deste, solicitar permissão para a realização da pesquisa para dissertação de mestrado, pelo aluno Anderson de Moraes Fonseca, do Curso de Mestrado Profissional em Educação da Universidade de Taubaté – Linha 3 – Práticas Pedagógicas Pela Equidade, trabalho a ser desenvolvido nos anos de 2023/2025, intitulado **“JOGOS COLABORATIVOS COMO ESTRATÉGIA PARA A EQUIDADE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO”**, sob orientação do Prof. Dr. Willian José Ferreira e coorientação da Profa. Dra. Kátia Celina da Silva Richetto.

O estudo será realizado com um grupo de alunos do terceiro ano do ensino médio, visando a análise da prática do docente pesquisador e de jogos colaborativos. O objetivo é investigar as contribuições dos jogos colaborativos no ensino-aprendizagem e no engajamento dos alunos do ensino médio, otimizando jogos matemáticos como estratégia para a equidade.

Para tal, serão realizadas atividades colaborativas gamificadas voltadas ao ensino equitativo da matemática durante as aulas da disciplina, sempre respeitando o Currículo Paulista. Além disso, a pesquisa respeitará todos os protocolos éticos e de segurança, assegurando que o bem-estar dos alunos seja priorizado em todas as etapas do estudo, contribuindo não apenas para o avanço do conhecimento científico no campo da educação, mas também para o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais eficazes e igualitárias.

Será mantido o anonimato da instituição e dos participantes. O resultado da pesquisa será enviado para os participantes e à Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. A divulgação do trabalho ocorrerá em publicação de artigos em periódicos, participação em seminários, simpósios e congressos.

Ressaltamos que o projeto de pesquisa passará por análise e aprovação do comitê de ética em pesquisa da Universidade de Taubaté.

Certos de que poderemos contar com vossa colaboração, colocamo-nos à disposição para mais esclarecimentos no Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade de Taubaté, no endereço Rua Conselheiro Moreira de Barros, 203, CEP 12010-080, telefone (12) 3622-4005, ou com o aluno Anderson de Moraes Fonseca, telefone (12) 99749-2904.

No aguardo de sua resposta, aproveitamos a oportunidade para renovar nossos protestos de estima e consideração.

Atenciosamente,



Anderson de Moraes Fonseca

Ilma. Sra. Lidiane da Silva Cesar Gonçalves
Dirigente Regional de Ensino

ANEXO II - TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL

Eu, Anderson de Moraes Fonseca, pesquisador responsável pelo projeto de pesquisa intitulado **“JOGOS COLABORATIVOS COMO ESTRATÉGIA PARA A EQUIDADE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO”** comprometo-me dar início a este projeto somente após a aprovação do Sistema CEP/CONEP (em atendimento ao Artigo 28 parágrafo I da Resolução 510/16 e XI.2 item A ou da Resolução 466/12).

Em relação à coleta de dados, eu, pesquisador responsável, asseguro que o caráter de anonimato dos participantes desta pesquisa será mantido e que as suas identidades serão protegidas.

As fichas clínicas e/ou outros documentos não serão identificados pelo nome.

Mantereí um registro de inclusão dos participantes de maneira sigilosa, contendo códigos, nomes e endereços para uso próprio.

Os Termos assinados pelos participantes serão mantidos em confiabilidade estrita, juntos em um único arquivo, físico ou digital, sob minha guarda e responsabilidade por um período mínimo de 05 anos.

Asseguro que os participantes desta pesquisa receberão uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; Termo de Assentimento (TA, quando couber), Termo de Uso de Imagem (TUI, quando couber) e TI (Termo Institucional, quando couber).

Comprometo-me apresentar o relatório final da pesquisa, e os resultados obtidos, quando do seu término ao Comitê de Ética - CEP/UNITAU, via Plataforma Brasil como notificação. O sistema CEP-CONEP poderá solicitar documentos adicionais referentes ao desenvolvimento do projeto a qualquer momento.

Estou ciente que de acordo com a Norma Operacional 001/2013 MS/CNS 2.2 item E, se o Parecer for de pendência, terei o prazo de 30 (trinta) dias, contados a partir da emissão na Plataforma Brasil, para atendê-la. Decorrido este prazo, o CEP terá 30 (trinta) dias para emitir o parecer final, aprovando ou reprovando o protocolo.

Taubaté, 03 de setembro de 2024



Anderson de Moraes Fonseca

ANEXO III - TERMO DE ANUÊNCIA DE INSTITUIÇÃO



DIRETORIA DE ENSINO – REGIÃO DE TAUBATÉ
PRAÇA OITO DE MAIO, 28 CENTRO TAUBATÉ – SP CEP 12020-260
Telefone: (12) 3625-0710 detau@educacao.sp.gov.br

TERMO DE ANUÊNCIA DE INSTITUIÇÃO

Eu Lidiane da Silva César Gonçalves, na qualidade de responsável pela Diretoria de Ensino – Região de Taubaté, autorizo a realização da pesquisa intitulada “Jogos Colaborativos como Estratégia para a Equidade Matemática no Ensino Médio”, a ser conduzida sob a responsabilidade do(a) pesquisador(a) **Anderson de Moraes Fonseca**, sob orientação do Prof. Dr. Willian José Ferreira e coorientação da Profa. Dra. Kátia Celina da Silva Richetto, com o objetivo de propor uma abordagem inovadora e promissora para enfrentar os desafios presentes na educação matemática, para engajar e motivar os alunos, tornando o aprendizado mais dinâmico e acessível.

Declaro ciência de que esta instituição é coparticipante do presente projeto de pesquisa e que apresenta infraestrutura necessária para a realização do referido estudo, que se dará em uma das salas de aula do espaço da “E. E. Monsenhor Ignácio Gioia”.

Assumimos o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa a ser realizada nessa instituição, no período de 01/08/2024 a 30/11/2024.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento do(a) pesquisador(a) quanto a legislação pertinente e resoluções da Pasta da Educação, assim como os requisitos da Resolução CNS nº 510/16 e suas complementares, comprometendo-se o/a mesmo/a a utilizar os dados pessoais dos participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

A eventual participação de alunos menores de idade em qualquer pesquisa está condicionada à representação ou assistência de seus representantes legais e ainda, desde que todos (aluno e representante legal) assim o desejem e mediante a prévia ciência de todos os seus termos, inclusive das perguntas a serem respondidas e da ausência de ônus financeiro aos entrevistados, em conformidade com o art. 14 da Lei 13.709/1, Lei Geral de Proteção de Dados, e à observância quanto aos seus princípios gerais e da garantia dos direitos do titular, especialmente quanto aos artigos art. 7º inciso: I e art. 8º.

É necessário o atendimento ao contido na Resolução SE 61, de 9-11-2018, que estabelece critérios e procedimentos para a divulgação de dados públicos e pessoais pela Secretaria da Educação, quanto a: I- Observância quanto à segurança das informações assim como o sigilo no que diz respeito à identificação do participante; II- Que o uso das informações obtidas sejam utilizadas



DIRETORIA DE ENSINO – REGIÃO DE TAUBATÉ
PRAÇA OITO DE MAIO, 28 CENTRO TAUBATÉ – SP CEP 12020-260
Telefone: (12) 3625-0710 detau@educacao.sp.gov.br

de tal forma a cumprir o objetivo e a finalidade específica requerida, garantido, assim sua adequada utilização, evitando que sejam utilizadas para fins diversos daqueles pretendidos; III- A elaboração pelo pesquisador, no caso de manipulação de informações pessoais, de um Termo de Consentimento, permanecendo o direito de o participante retirar o seu consentimento a qualquer tempo e sobre a não divulgação de dados pessoais que possam levar à sua identificação. IV- Que a participação de alunos menores de idade está condicionada à representação ou assistência de seus representantes legais e ainda, desde que todos (aluno e representante legal) assim o desejem e mediante a prévia ciência de todos os seus termos, inclusive das perguntas a serem respondidas e da ausência de ônus financeiro aos entrevistados. V- Vedação à coleta de dados pessoais sensíveis, salvo se expressamente autorizadas pelo educando ou seu responsável. Da mesma forma, deve-se atentar para a Lei nº 12.5127/11 (Lei de Acesso à Informação) em seu Art. 31, § 1º, § 2º, e § 3º.

Nesses termos, o direito fundamental à intimidade, vida privada, honra ou imagem das pessoas devem ser sempre preservados. Assim, eventual consentimento não envolve permissão para divulgação de dados que violem tais direitos nem para a prática de atitudes desonrosas, vexatórias ou degradantes em relação a nenhum participante.

Por fim, uma eventual visita à escola, para o propósito requerido, demanda prévio agendamento e anuência do respectivo Diretor de Escola, de modo que não se prejudique os trabalhos pedagógicos e administrativos da Unidade Escolar.

Esta declaração é válida apenas no caso de haver parecer favorável do Comitê de Ética da Universidade de Taubaté - CEP/UNITAU para a referida pesquisa.

Taubaté, 28 de junho de 2024.


Ludiane da Silva Cesar Gonçalves
RG: 28.683.547-2
Diretore Regional de Ensino

ANEXO IV - TERMO DE COMPROMISSO DE NOTIFICAÇÃO

Eu Anderson de Moraes Fonseca, na qualidade de responsável pela pesquisa intitulada **“JOGOS COLABORATIVOS COMO ESTRATÉGIA PARA A EQUIDADE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO”**, declaro pelo presente termo, que a pesquisa será realizada somente após aprovação do Comitê de Ética da Universidade de Taubaté - CEP/UNITAU, na Escola Estadual Monsenhor Ignácio Gióia, me responsabilizo após aprovação no referido Comitê que, irei postar na Plataforma Brasil, o termo de autorização de infraestrutura/ autorização da instituição como notificação. Este termo de compromisso se faz necessário, visto que a instituição em que a pesquisa será realizada somente autoriza o início da pesquisa após aprovação do CEP.

Taubaté, 03 de setembro de 2024.



Anderson de Moraes Fonseca

ANEXO V – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pesquisa: “JOGOS COLABORATIVOS COMO ESTRATÉGIA PARA A EQUIDADE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO”

Orientador: Prof. Dr. Willian José Ferreira

Coorientadora: Profa. Dra. Kátia Celina da Silva Richetto.

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado(a) de forma alguma.

Informações sobre a pesquisa:

Título do Projeto: “JOGOS COLABORATIVOS COMO ESTRATÉGIA PARA A EQUIDADE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO”

Objetivo da pesquisa: investigar as contribuições dos jogos colaborativos no ensino-aprendizagem e no engajamento dos alunos do ensino médio, otimizando jogos matemáticos como estratégia para a equidade.

Coleta de dados: a pesquisa terá como instrumentos de coleta as percepções do pesquisador acerca das atividades desenvolvidas pelos participantes, bem como a devolutiva e feedback dos participantes por meio de questionários e entrevistas.

Destino dos dados coletados: o pesquisador será o responsável pelos arquivos (previamente autorizados pelos participantes) coletados por meio de questionários, permanecendo de posse dos mesmos por um período não inferior a 5 (cinco) anos, quando, então os arquivos serão destruídos. Os dados originais serão guardados, tomando-se todo o cuidado necessário para garantir o anonimato dos participantes. As informações coletadas no decorrer da pesquisa, bem como os conhecimentos gerados a partir dos mesmos não serão utilizadas em prejuízo das pessoas ou da instituição onde a pesquisa será realizada. Os dados coletados por meio das entrevistas e grupos de discussão serão utilizados para a dissertação a ser apresentada ao Mestrado Profissional em Educação da Universidade de Taubaté (SP), bem como para divulgar os dados por meio de publicações em periódicos e/ou apresentações em eventos científicos.

Riscos, prevenção e benefícios para o participante da pesquisa: o possível risco que a pesquisa poderá causar aos voluntários é que eles poderão se sentir desconfortáveis, inseguros ou não desejarem fornecer alguma informação pessoal solicitada pelo pesquisador, por meio das entrevistas e grupo de discussão. Com vistas a prevenir os possíveis riscos gerados pela presente pesquisa, aos participantes ficam-lhes garantidos os direitos de anonimato; de abandonar a qualquer momento a pesquisa; de deixar de responder qualquer pergunta que ache por bem assim proceder; bem como solicitar para que os dados por ele fornecidos durante a coleta não sejam utilizados. O benefício esperado com o desenvolvimento da pesquisa será o fato de oferecer a cada um dos participantes e à comunidade acadêmica maiores informações e conhecimentos acerca dos aspectos que compõem demandas formativas dos participantes acerca do desenvolvimento de competências e habilidades matemáticas. Cabe aqui ressaltar também que, pelo aspecto interdisciplinar que se pretende abordar no presente estudo, os conhecimentos gerados por meio da pesquisa poderão despertar o interesse de profissionais, instituições, pesquisadores e fundamentar estudos em outras áreas do conhecimento no que diz respeito ao presente objeto de pesquisa. Contudo, os principais benefícios do presente

estudo poderão se apresentar somente ao final da dissertação, quando as conclusões estiverem devidamente escritas e fundamentadas.

Garantias e indenizações: fica garantido o direito às indenizações legalmente estabelecidas aos indivíduos que, por algum motivo, sofrerem qualquer tipo de dano pessoal causado pelos instrumentos ou técnicas de coleta de dados. Os participantes têm o direito de serem informados a respeito dos resultados parciais e finais da pesquisa; para isso, a qualquer momento do estudo, terão acesso aos pesquisadores responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de suas dúvidas.

Esclarecimento de dúvidas: o investigador é mestrando da Turma 2023 do Mestrado Profissional em Educação da Universidade de Taubaté (SP) – Linha 3 – Práticas Pedagógicas Para a Equidade, Anderson de Moraes Fonseca, residente no seguinte endereço: Rua Cabo José Benedito Salinas, 345, Bairro São Benedito – São Luiz do Paraitinga/SP, podendo também ser contatada pelo telefone (12) 997492904, inclusive por intermédio de chamadas a cobrar. A pesquisa será desenvolvida sob a orientação do Prof. Dr. Willian José Ferreira, o qual pode ser contatado pelo telefone (12) 997267271 e coorientação da Profa. Dra. Kátia Celina da Silva Richetto, a qual pode ser contatada pelo telefone (12) 991114710. A supervisão da presente pesquisa será feita pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Taubaté, situado na Rua Visconde do Rio Branco, 210 – Bairro: Centro, Taubaté-SP, no telefone: (12) 3625- 4217. A presente pesquisa não acarretará quaisquer tipos de ônus e/ou despesas aos participantes, sendo os dados coletados por meio das atividades práticas, em horário condizente com as disponibilidades deles. Da mesma forma fica aqui esclarecido que a participação no presente estudo é em caráter voluntário não havendo nenhum tipo de pagamento pela sua participação no mesmo, ficando excluídas as indenizações legalmente estabelecidas pelos danos decorrentes de indenizações por danos causados pelo pesquisador. As informações serão analisadas e transcritas pelo pesquisador, não sendo divulgada a identificação de nenhum participante. O anonimato será assegurado em todo processo da pesquisa, bem como no momento das divulgações dos dados por meio de publicação em periódicos e/ou apresentação em eventos científicos. O depoente terá o direito de retirar o consentimento a qualquer tempo. A sua participação dará a possibilidade de ampliar a compreensão sobre as demandas formativas dos gestores acerca das competências e habilidades socioemocionais.

Rubricas: pesquisador responsável _____ participante _____

Consentimento pós-informação

Eu, _____, portador do documento de identidade _____ fui informado (a) dos objetivos da pesquisa: “JOGOS COLABORATIVOS COMO ESTRATÉGIA PARA A EQUIDADE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO”, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações sobre a pesquisa e me retirar da mesma sem prejuízo ou penalidade.

Declaro que concordo em participar. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Taubaté, _____ de _____ de 2024.

Assinatura do(a) participante

ANEXO VI – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(No caso do menor entre 11 a 17 anos)

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa “Jogos Colaborativos Como Estratégia Para A Equidade Matemática No Ensino Médio”. Nesta pesquisa pretendemos investigar as contribuições dos jogos colaborativos no ensino-aprendizagem e no engajamento dos alunos do ensino médio, otimizando jogos matemáticos como estratégia para a equidade, sob a responsabilidade do pesquisador Anderson de Moraes Fonseca.

Sua participação é voluntária e se dará por meio a pesquisa-ação e terá como instrumentos de coleta as percepções do pesquisador acerca das atividades desenvolvidas pelos participantes, bem como a devolutiva e feedback dos participantes por meio de questionários e entrevistas. O possível risco que a pesquisa poderá causar aos voluntários é que eles poderão se sentir desconfortáveis, inseguros ou não desejarem fornecer alguma informação pessoal solicitada pelo pesquisador, por meio das entrevistas e grupo de discussão. Com vistas a prevenir os possíveis riscos gerados pela presente pesquisa, aos participantes ficam-lhes garantidos os direitos de anonimato; de abandonar a qualquer momento a pesquisa; de deixar de responder qualquer pergunta que ache por bem assim proceder; bem como solicitar para que os dados por ele fornecidos durante a coleta não sejam utilizados. O benefício esperado com o desenvolvimento da pesquisa será o fato de oferecer a cada um dos participantes e à comunidade acadêmica maiores informações e conhecimentos acerca dos aspectos que compõem demandas formativas dos participantes acerca do desenvolvimento de competências e habilidades matemáticas. Cabe aqui ressaltar também que, pelo aspecto interdisciplinar que se pretende abordar no presente estudo, os conhecimentos gerados por meio da pesquisa poderão despertar o interesse de profissionais, instituições, pesquisadores e fundamentar estudos em outras áreas do conhecimento no que diz respeito ao presente objeto de pesquisa. Contudo, os principais benefícios do presente estudo poderão se apresentar somente ao final da dissertação, quando as conclusões estiverem devidamente escritas e fundamentadas.

Para participar desta pesquisa, o responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Mas se houver algum gasto que ocorra porque você está participando da pesquisa (como, por exemplo, passagem de ônibus ou refeição), esse valor será devolvido aos seus pais por Anderson de Moraes Fonseca.

Ninguém pode forçar você a participar deste estudo e você tem toda a liberdade de deixar de participar do estudo a qualquer momento e isso não irá te causar nenhum problema. Seu nome e o nome de seus pais/responsáveis não serão divulgados em nenhum momento e suas informações serão analisadas junto com as de outros participantes.

Se você entender que teve algum problema relacionado direta ou indiretamente com a sua participação nessa pesquisa você tem assegurado **o direito de buscar indenização (reparação)**. Os resultados estarão à sua disposição quando a pesquisa estiver terminada. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de cinco anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma via será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Para qualquer outra informação você poderá entrar em contato com o pesquisador pelo telefone (12) 99749-2904, inclusive de ligações à cobrar, e/ou pelo e-mail: andersonmoraesslp@gmail.com.

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) é um grupo de pessoas que avalia se essa pesquisa apresenta algum problema ético, ou seja, algum problema como a participação não obrigatória, a garantia de não se identificar os participantes, entre outras informações. Se você tiver alguma dúvida a esse respeito, eles também podem te ajudar. Para isso consulte o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UNITAU na Rua Visconde do Rio Branco, 210 – centro – Taubaté, telefone (12) 3622-4005, e-mail: cep.unitau@unitau.br.

O pesquisador responsável declara que a pesquisa segue a Resolução CNS 510/16.

Anderson de Moraes Fonseca: _____ 

Consentimento pós-informação

Eu, _____, portador (a) do documento de Identidade _____ (se já tiver documento), fui informado (a) dos objetivos da presente pesquisa, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e me retirar do estudo a qualquer momento sem qualquer prejuízo, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar dessa pesquisa. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Taubaté, ____ de _____ de 20 ____.

Assinatura do (a) menor