

doi 10.46943/X.CONEDU.2024.GT19.016

# ENSINO DE PROBABILIDADE GEOMÉTRICA POR MEIO DO SCRATCH: UMA PROPOSTA DE INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA

Wilbertt José de Oliveira Moura<sup>1</sup>

## RESUMO

Recursos tecnológicos digitais cada vez mais estão sendo incorporados ao dia a dia da sociedade globalizada. Na área de ensino de matemática, tem-se destacado uso de tecnologias digitais relacionadas à organização do processo de ensino pelo professor e ferramentas de mediação. No entanto, percebe-se um avanço ainda incipiente em relação ao uso destas ferramentas, de modo a promover o processo de aprendizagem do estudante como protagonista na construção de seus conhecimentos, por meio de simuladores de atividades experimentais. O presente artigo descreve uma proposta de atividade para o ensino do objeto de conhecimento Probabilidade Geométrica, tendo como referencial teórico-metodológico a Teoria do Uso Didático das Tecnologias Digitais – TUDITEC aliada à investigação matemática. Propõe-se uma investigação matemática auxiliada por um jogo (Disco em Movimento), criado no ambiente Scratch por este autor. É inspirado no Jogo dos discos, de modo a permitir diferentes possibilidades de exploração e elaboração de problemas. Neste jogo, os estudantes podem experimentar e aprender com seus resultados, distinguindo probabilidade teórica de probabilidade experimental, além de construir o conhecimento de probabilidade geométrica por meio de atividades dinâmicas e interativas. Dessa forma, espera-se que o aluno, através do emprego de tecnologias digitais, realize as etapas de investigação matemática com vistas à resolução de problemas, comparando os resultados obtidos e realizando as generalizações possíveis após a formulação de conjecturas.

**Palavras-chave:** Tecnologias digitais; Investigação Matemática; Jogo; Probabilidade geométrica.

<sup>1</sup> Mestre em matemática do curso de licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Piauí - Campus Teresina Central, [wilberttmoura@ifpi.edu.br](mailto:wilberttmoura@ifpi.edu.br)

## INTRODUÇÃO

É ascendente a preocupação de pais e docentes com o uso de tecnologias digitais cada vez mais disponíveis aos estudantes. Exemplo atual disso é o uso da inteligência artificial – IA. Em contrapartida, tais tecnologias digitais também se encontram disponíveis aos professores, que podem orientar o bom uso delas e torná-las aliadas no ensino. Em especial, ao ensino de matemática.

Nosso patrono da educação brasileira já alertava com suas preocupações em relação ao uso das tecnologias. Mas não enfatizava o uso, ou instrumento em si, mas as ações humanas sobre ela. Como podemos perceber, quando Freire nos alerta que, em lugar de reduzir, as tecnologias poderiam expandir a capacidade crítica e criativa dos estudantes. Dessa forma, “Depende de quem usa a favor de quem e de quem para quem” (Freire, 1998, p.98).

Torna-se então relevante o uso didático das tecnologias digitais por professores, não como uma mera transposição do que já é realizado no ensino tradicional para uma forma digitalizada. Mas sendo de grande relevância, o bom uso didático de tais tecnologias aliadas às diferentes formas de abordagem de ensino. Desse modo, apresento aqui uma proposta de ensino de probabilidade através do uso de uma tecnologia digital na promoção de uma investigação matemática com alunos da segunda série do ensino médio.

Mas, antes disso, convido o leitor para uma breve compreensão dos nossos aportes teóricos que contribuíram na construção desta proposta.

## TEORIA DO USO DIDÁTICO DAS TENOLOGIAS DIGITAS – TUDITEC

Cada vez mais os processos de ensino e aprendizado em Matemática por meio do uso de tecnologias digitais tem se tornado relevante em nosso país e no mundo. Uma vez que o uso destas tecnologias pode ser desenvolvido de diversas formas em tais processos. Dullius, Neide e Quartieri (2023) entendem que não se pode utilizar de qualquer jeito, apenas considerando a motivação dos alunos diante das tecnologias. Por este motivo, é necessário o professor refletir sobre a sua boa utilização guiado pelos conceitos que se pretende abordar e metodologias de ensino que se pretende utilizar.

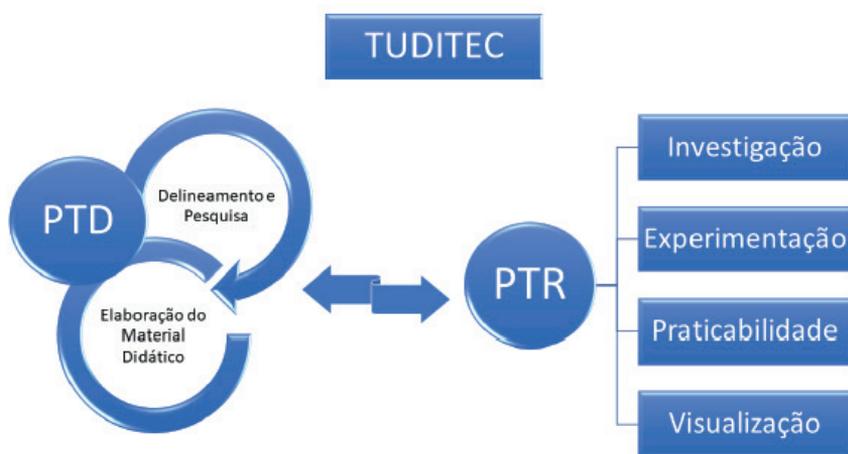
Dessa forma, os professores podem integrar essas ferramentas, não apenas para atrair a atenção dos alunos, mas para promover um aprendizado mais significativo e contextualizado. Portanto, é fundamental que essa integração seja

intencional e fundamentada, alinhando as tecnologias utilizadas com os objetivos educacionais e as necessidades dos estudantes. Assim, ao criar um ambiente de aprendizagem dinâmico e interativo, os professores podem facilitar a construção do conhecimento matemático, tornando os alunos protagonistas de seu aprendizado e estimulando habilidades essenciais para o século XXI.

Diante das diversas formas de se trabalhar e investigar utilizando tecnologias digitais, Dullius, Neide e Quartieri (2023) desenvolveram a Teoria do uso Didático das Tecnologias Digitais – TUDITEC, com vistas a auxiliar a criação de materiais didáticos para o uso didático de tecnologias. Considerando, “materiais didáticos como recursos para ajudar na mediação dos processos de ensino e aprendizagem, que têm como objetivo potencializar a construção do aprendizado dos alunos” (Dullius, Neide e Quartieri, 2023, p.12).

A escassez de formas de abordagens sobre suas explorações, assim como subsidiar indícios de como se deve fundamentar o planejamento e a criação de materiais didáticos e como os utilizar de modo integrado com as tecnologias digitais para o ensino, Dullius, Neide e Quartieri (2023) construíram a TUDITEC através de dois conceitos chaves: o Planejamento Tecnológico Didático (PTD) e as Propriedades Tecnológicas Relevantes (PTR). O “Delineamento e a Pesquisa” e “Elaboração de Material Didático” são as duas etapas que constituem o PTD e que devem ser desenvolvidas sob a luz dos pressupostos que a PTR aborda. São eles: investigação, experimentação, praticabilidade e visualização. A Fig.1 abaixo apresenta um esquema da TUDITEC e seus conceitos chaves.

**Figura 1** – Diagrama da Teoria do Uso Didático de Tecnologias Digitais.



**Fonte:** Dullius, Neide e Quartieri (2023, p. 18).

As etapas do PTD, ficam perfeitamente definidas por meio de duas perguntas. A primeira se refere ao delineamento e pesquisa, “O quê?”. Já a segunda, à elaboração do material didático – “Como?”. É importante o professor entender que “o processo do planejamento não deve ser estático e diretivo; pelo contrário, deve ser flexível e crítico” (Dullius, Neide e Quartieri, 2023, p.12). Além disso, o professor deve estar atento ao desenvolvimento do material didático, sempre buscando o equilíbrio entre o conhecimento tecnológico e a metodologia de ensino que pretende abordar.

Na primeira etapa, três passos devem ser seguidos. O primeiro é identificar o conceito que se pretende ensinar. Para este, os autores recomendam a elaboração de uma questão de pesquisa relacionada com a intervenção que pretende realizar. Já no segundo passo, os objetivos da prática pedagógica devem ser descritos com clareza, podendo priorizar o conteúdo a ser abordado, as escolhas metodológicas, de modo que se relacionem com os recursos a serem aplicados. O terceiro e último passo é uma busca por canais repositórios na literatura existente sobre tecnologias digitais que abordem o conceito específico pretendido no ensino. Como exemplo, temos: Geogebra<sup>2</sup>, PhET<sup>3</sup>, Scratch<sup>4</sup>, etc.

Um dos constantes obstáculos na adoção de tecnologias digitais por parte de muitos professores, é a ideia de necessidade de domínio absoluto da mesma. Porém, o professor deve “explorar esse recurso sem a preocupação de entender como tudo nele funciona” (Dullius, Neide e Quartieri, 2023, p.12). E de modo a complementar, o uso de aplicabilidade dele, é válido a busca por tutoriais e vídeos na internet para que seja possível operar, realizar construções e aplicações que sejam minimamente suficientes na promoção do ensino do conceito pretendido. O professor deve verificar também se o recurso contempla as PTR, uma vez que “essa é uma conjuntura fundamental para que a TUDITEC tenha validade” (Dullius, Neide e Quartieri, 2023, p.20).

Na segunda etapa, uma vez já escolhido o recurso computacional a ser implementado, parte-se para a elaboração do material didático. Como exemplo, destaco a “sequência didática” que pode ser implementada por meio de uma investigação matemática, resolução de problemas, modelagem, etc. Porém, para utilizar os materiais didáticos e explorar tecnologias digitais à luz da TUDITEC, as

2 <https://www.geogebra.org/>

3 <https://phet.colorado.edu/>

4 <https://scratch.mit.edu/>

seguintes propriedades devem estar subsidiadas: investigação, experimentação, praticabilidade e visualização.

A investigação tem o forte potencial de estimular problematizações, indagações e reflexões, levando o aluno a realizar interpretações acerca do conteúdo. Já a experimentação, permite o processo de “tentativa e erro”, possibilitando simulações, para exploração de diversas situações a partir da mudança de variáveis dentro do contexto proposto pelo professor ou por eles mesmos. Quanto à praticabilidade, é percebido por meio da otimização da evolução do conhecimento dos alunos frente à outros recursos que não são digitais. Já em relação à visualização, pode-se perceber sua contemplação quando o recurso possibilita a visualização de “um objeto ou sistema sob um ângulo ou perspectiva que seria impossível na situação real, assim como a realização de visualizações representativas” (Dullius, Neide e Quartieri, 2023, p.23).

Dullius, Neide e Quartieri (2023) recomendam que, ao fazer a exploração do material didático com os alunos, é recomendado ao professor uma postura de mediador, por meio de indagações, questionamentos abertos, sempre estimulando a participação dos estudantes por meio de linguagem científica para a construção dos conceitos pretendidos. E, ao final, o professor deve estimular a socialização dos resultados, com vistas à resposta da problemática inicial.

Na próxima seção deste capítulo, abordo a metodologia investigação matemática, por ter aproximações com as recomendações de Dullius, Neide e Quartieri (2023).

## INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA

Essa proposta, por meio do uso didático do tecnologias digitais, tem como aliada a abordagem de ensino Investigação Matemática, onde o aluno é o protagonista. Nela o professor deixa de assumir o papel de “transmissor” do conhecimento e passa a ser mediador, suscitando curiosidade nos alunos e instigando-os a investigar. Ponte, Brocardo e Oliveira (2022), deixam claro que o papel do professor nas aulas de investigação é determinante, pois deve equilibrar dois polos. O primeiro consiste em dar aos alunos a autonomia necessária para não comprometer a sua autoria na investigação. Já o segundo, é garantir que o trabalho deles vá fluindo e que seja significativo do ponto de vista da disciplina. Logo, esta metodologia exige empenho e dedicação do professor, no que se refere ao seu papel de estimular e instigar no decorrer da atividade.

A BNCC para o ensino médio corrobora com as ideias de Ponte, Brocardo e Oliveira (2022), quando destaca como quinta competência específica para Matemática e suas tecnologias:

Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas. (BRASIL, 2018, p. 523).

A investigação matemática envolve quatro momentos principais: a exploração e formulação de questões; a formulação de conjecturas; testes e reformulações; justificção e avaliação. Ponte, Brocardo e Oliveira (2022) afirmam que cada um desses momentos pode incluir diversas atividades, como bem colocam no quadro abaixo:

**Quadro 1** – Momentos na realização de uma investigação

Exploração e formulação de questões	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer uma situação problemática;</li> <li>• Explorar a situação problemática;</li> <li>• Formular questões;</li> </ul>
Conjecturas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar dados;</li> <li>• Formular conjecturas (e fazer afirmações sobre uma conjectura);</li> </ul>
Testes e formulação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar testes;</li> <li>• Refinar uma conjectura;</li> </ul>
Justificação e validação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Justificar uma conjectura;</li> <li>• Avaliar o raciocínio ou resultado do raciocínio;</li> </ul>

**Fonte:** Ponte, Brocardo e Oliveira (2022, p. 20)

Na seção a seguir, detalharei minha proposta ao leitor a partir dos pressupostos da TUDITEC e da investigação matemática. Adotarei o Scratch como tecnologia digital, na criação do jogo “Disco em Movimento”, como recurso didático digital para o ensino de probabilidade geométrica a estudantes do ensino médio, inspirado no artigo de Paterlini (2002).

## PLANEJAMENTO TECNOLÓGICO E DIDÁTICO (PTD)

### DELINEAMENTO E PESQUISA – O QUÊ?

A proposta aqui apresentada tem o tema probabilidade geométrica como conceito que se quer ensinar e a seguinte pergunta norteadora: Como ensinar probabilidade geométrica por meio de tecnologias digitais de modo a promover uma investigação Matemática com estudantes de uma turma de ensino médio?

De acordo com a BNCC (Base Nacional Comum Curricular), a área de Matemática e suas tecnologias deve promover situações que venham a ampliar o letramento matemático, utilizando conhecimentos já aprendidos no Ensino Fundamental. Segundo ela, novos conhecimentos específicos devem estimular processos mais elaborados de reflexão e de abstração, que deem sustentação aos modos de pensar que permitam aos estudantes formularem e resolverem problemas em diversos contextos com mais autonomia e recursos matemáticos.

A fim de atingir os propósitos mencionados, a BNCC diz que os estudantes devem desenvolver habilidades relativas aos processos de investigação, de construção de modelos e de resolução de problemas. Visando permitir o desenvolvimento de tais habilidades, nesta atividade investigativa, os objetivos desta proposta são:

- Distinguir probabilidade teórica de probabilidade experimental;
- Realizar experimentos por meio do recurso didático digital;
- Investigar um problema e estimular a cooperação entre os estudantes na busca de sua resolução por meio da probabilidade geométrica.

Após buscas em canais repositórios na internet e literatura, o Scratch foi escolhido como tecnologia digital após a análise de promissoras PTR, para o alcance dos nossos objetivos e validade da TUDITEC.

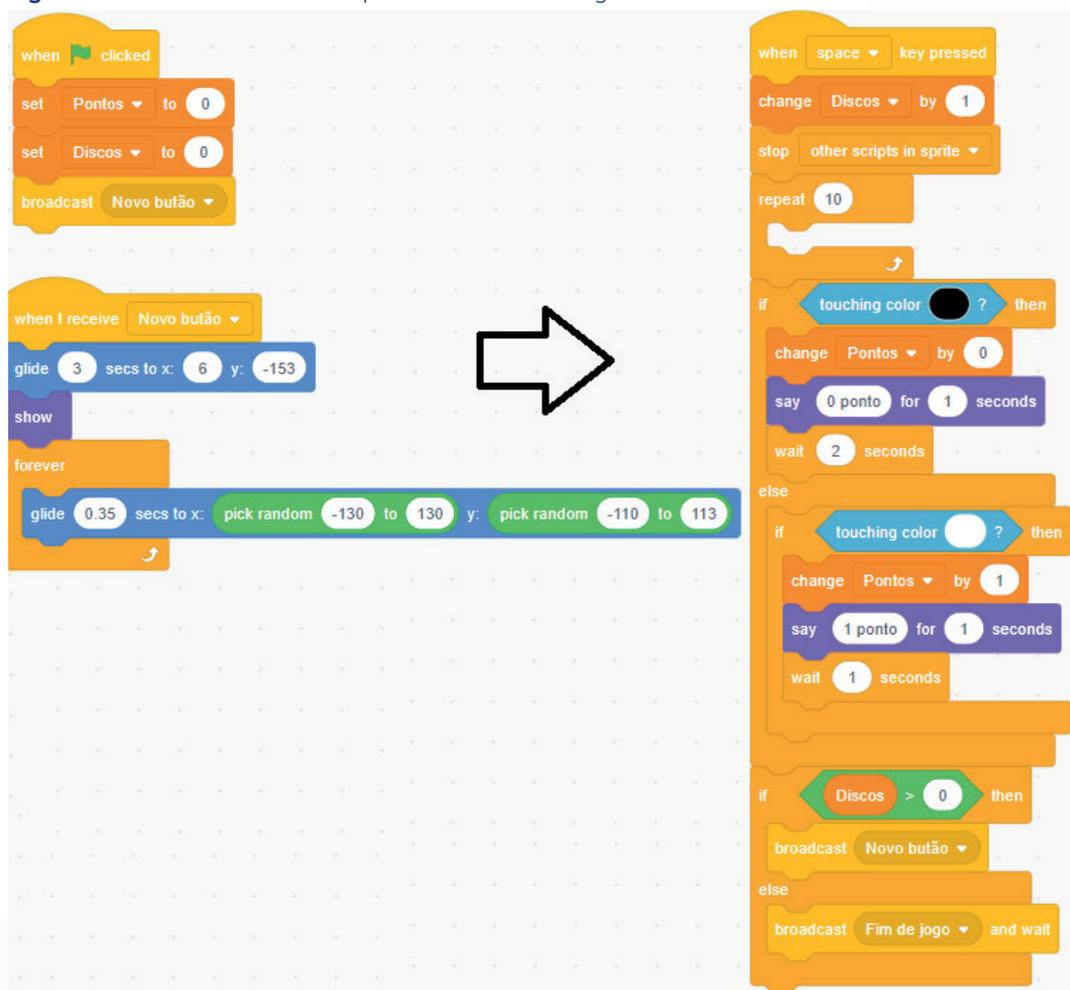
### ELABORAÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO – COMO?

Como material didático, proponho uma sequência didática por meio de “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelo professor como pelos alunos” (Zabala, 1998, p. 18), a partir do jogo

“Disco em Movimento<sup>5</sup>” como recurso tecnológico digital, criado por este autor na plataforma Scratch, no qual um disco movimentava-se de modo aleatório sobre uma malha quadriculada.

Este jogo foi construído utilizando o conjunto de blocos lógicos da plataforma conforme ilustrados na Fig. 2. Esta forma de programação permite o usuário, em vez de programar com código tradicional, construir scripts arrastando blocos que representam diferentes comandos. Permitindo assim, a compreensão dos conceitos de programação mais acessível, especialmente para iniciantes, ao promover uma experiência interativa e intuitiva.

**Figura 2** – Entrada de comandos por meio de blocos lógicos do Scratch.



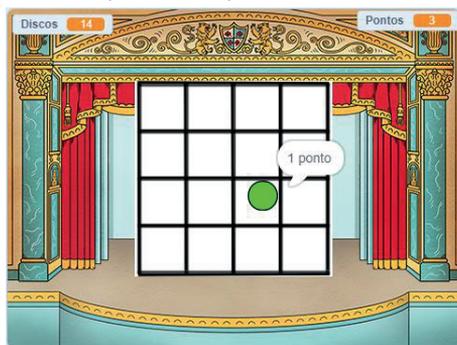
Fonte: Próprio autor (2024).

5 <https://scratch.mit.edu/projects/575897744/>

O Scratch organiza as entradas de comandos em uma estrutura vertical. Contudo, para fins de organização e otimização de espaços, organizei por meio de duas colunas, nas quais o leitor deve considerar o sequenciamento de comandos, iniciando pela coluna da esquerda e continuando na coluna da direita.

O objetivo do jogo é inserir um disco no interior de um dos quadrados da malha em cada um dos 20 disparos previamente combinados. O “disparo” para a parada do movimento é realizado por meio de um comando de tecla do computador, no qual o disco irá parar seu movimento, de tal modo que o jogo dará o feedback de pontuação (0 pontos ou 1 pontos). Na Fig.3 abaixo pode-se perceber uma situação de caso favorável da tela do jogo. Ou seja, o disco está totalmente no interior de um quadriculado.

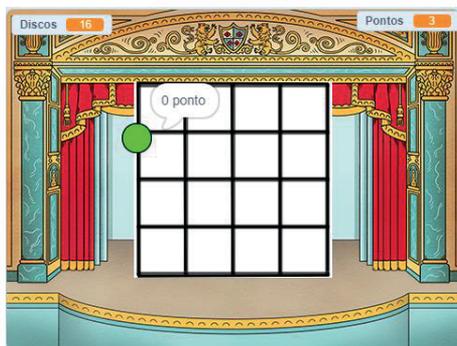
**Figura 3** – Jogo Disco em Movimento (Pontuando)



**Fonte:** Próprio autor (2024).

Já na Fig.4, apresento a tela de jogo em uma situação de caso não favorável ao jogador. Ou seja, o círculo não está totalmente no interior de um quadriculado.

**Figura 4** – Jogo Disco em Movimento (Não pontuando).



**Fonte:** Próprio autor (2024).

A sequência didática é prevista para um encontro de duas horas, em um laboratório de informática, conforme o Quadro 2.

**Quadro 2** – Sequência didática “Disco em movimento”.

Momentos	Tempo previsto	Mediação do professor
Primeiro momento	15min	Apresentação da proposta de atividade e divisão da turma em grupos
Segundo momento	10 min	Exploração do jogo pelos estudantes por meio de uma quantidade de disparos previamente definidas.
Terceiro momento	10 min	Propor alterações nas variáveis do jogo, tais como velocidade de movimentação do disco, dimensão do raio do disco etc. Além de reabrir tempo para nova experimentação.
Quarto momento	5min	Indagar os estudantes sobre a maneira de deixar o jogo “mais justo”. Ou seja, a probabilidade de sucesso se tornar igual a probabilidade de fracasso. Dentre elas, “possivelmente” irão sugerir a alteração no tamanho do raio do disco.
Quinto momento	40 min	Propor a tarefa investigativa.
Sexto momento	40 min	Socialização entre os grupos.

**Fonte:** Próprio autor (2024).

Os momentos da sequência didática possibilitarão: a exploração e formulação de questões; criação de conjecturas, novos testes e formulações; possíveis justificações e até validações por meio de provas matemáticas formais. Para isso, como sugestão, disponibilizo a seguinte atividade investigativa que do Quadro 3:

**Quadro 3** – Tarefa investigativa.

Tarefa investigativa
<p>Vamos explorar o jogo “Discos em movimento”!</p> <p>Considerando o jogo utilizado, algumas questões podem ser analisadas. Por exemplo: A medida do raio do disco influencia na pontuação final do jogador? Justifique sua resposta.</p> <p>Teria alguma situação em que seria impossível um jogador conquistar pontos? Justifique sua resposta.</p> <p>Existiria alguma situação extrema em que um jogador sempre pontuaria? Justifique sua resposta.</p> <p>Imagine um quadriculado 10 x 10 onde cada quadrado possui lado igual a 4cm e que você terá disponível para lançamento um disco de raio desconhecido <math>r</math>. É possível determinarmos o raio desse disco, para que sua probabilidade de se localizar totalmente no interior em um dos quadrados seja de 50%? Justifique sua resposta e estratégias utilizadas.</p>

Procure realizar uma investigação que permita responder às questões anteriores. Para isso, deverá investigar que relação tem a dimensão do raio do disco como o que acontece nas chances de sucesso para o jogador.

Referente à última questão investigativa, comece sua análise a fim de encontrar uma região favorável para que o disco fique inscrito em um só quadrado.

Que outros aspectos poderíamos investigar?

**Fonte:** Próprio autor (2024).

Conforme a proposta de atividade investigativa, percebe-se que o problema principal que irá conduzi-la será:

- *Imagine um quadriculado  $10 \times 10$  onde cada quadrado possui lado igual a  $4\text{cm}$  e que você terá disponível para lançamento um disco de raio desconhecido  $r$ . Qual deve ser o diâmetro do disco para que sua probabilidade de se localizar totalmente inscrito em um dos quadrados seja de  $50\%$ ?*

Após a exposição do problema esperamos que os alunos consigam conjecturar em grupo sobre a região favorável ao evento. E que por meio de um trabalho colaborativo estabeleçam um consenso através da análise de casos extremos a serem descartados. Assim, espera-se que cheguem a uma fórmula para o cálculo de tal probabilidade e na resposta do problema.

Porém, se espera que os estudantes cheguem a conclusões por meio das comparações entre a probabilidade experimental e a probabilidade teórica. Ao final, o professor poderá convidar os grupos e seus representantes para exposição de suas ideias, resoluções, conjecturas e validações.

Na etapa de socialização, caberá ao professor o papel de moderador das discussões, gerenciando o tempo e da dinâmica, garantido que todos os grupos tenham a oportunidade apresentar suas ideias, conjecturas e validações, além de dar espaços para às discussões. Além disso, é fundamental um ambiente acolhedor onde todos se sintam à vontade para compartilhar suas ideias, promovendo, assim, uma cultura de respeito e aprendizado colaborativo.

Por meio das construções teóricas de Dullius, Quartieri e Neide (2023), destacarei as propriedades tecnológicas relevantes do recurso didático tecnológico, Disco em Movimento, construído a partir da plataforma Scratch.

## PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS RELEVANTES (PTR)

Início aqui destacando o alto potencial da propriedade **investigação**, do jogo “Disco em Movimento”, no qual o professor poderá questionar os alunos, e assim promover a socialização de ideias, estratégias e conjecturas. Além disso, o jogo permite o “surgimento de questões indagativas, que contenham problematizações, que possibilitem aos alunos desenvolverem hipóteses” (Dullius, Neide e Quartieri, 2023, p.22).

Quanto à **experimentação**, o jogo “Disco em Movimento” possibilita “ao aluno a realização do processo tentativa e erro, experimentando diversas situações de forma simples e rápida para que possa vivenciar e conhecer sobre o tema abordado” (Dullius, Neide e Quartieri, 2023, p.22). Isso permite que o aluno realize simulações para explorar a situação de várias formas, assim como analisar no que impactam as mudanças dos parâmetros e variáveis do jogo (veja estudantes utilizando o jogo na Fig. 5) – como no caso de propostas de alterações nas dimensões dos quadrados da malha e raio do disco.

**Figura 5** – Jogo Disco em Movimento.



**Fonte:** Próprio autor (2024).

A **praticabilidade** pode ser verificada por meio da otimização do tempo que o jogo, caso desenvolvido com materiais concretos, demandaria. Outro ponto a ser destacado com relação a essa propriedade é a não influência de

fatores externos que poderiam interferir na aleatoriedade do experimento, caso adaptado a materiais concretos.

Paterlini (2002) apresenta o Jogo dos Discos e suas variantes em diversos ladrilhos, tendo como caso mais simples, a utilização por malhas quadriculadas, onde a probabilidade geométrica é modelada por meio de uma função quadrática. Para isso, pode-se utilizar cartolinas e moedas como discos. No entanto, uma utilização simultânea por todos os alunos de uma turma poderia tornar o experimento uma atividade congestionada. Nesse sentido, destaca-se o alto fator de praticabilidade do jogo Disco em Movimento.

Já a **visualização** é contemplada por meio das representações que a plataforma Scratch permite ao professor fazer, “quando possibilita visualizar um objeto ou sistema sob um ângulo ou perspectiva que seria impossível na situação real, assim como a realização de visualizações representativas” (Dullius, Neide e Quartieri, 2023, p.23). Como exemplo, o aluno visualiza situações extremas, tais como um disco com o diâmetro próximo do comprimento do lado do quadrado, tornando assim o evento de sua inscrição impossível. Ou até um disco com um diâmetro muito pequeno, que chega a reduzir-se a um ponto.

Tecidas as percepções sobre as propriedades tecnológicas relevantes e o planejamento tecnológico didático. Deixo registrados indícios de validades da TUDITEC para esta proposta de de investigação matemática, na qual o professor pode tornar o aluno um investigador e protagonista de seu processo de construção de conhecimentos.

É importante que o leitor entenda que, de modo algum, esta sequência de atividades aqui proposta é engessada. Ela deve servir de inspiração tanto aos professores em exercício quanto aos futuros professores de matemática, para que se sintam estimulados na implementação desta proposta.

A seguir, apresento minhas considerações finais deste capítulo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ressalto que atividades de investigações em grupos ajudam a mobilizar não só aspectos cognitivos, mas também afetivos entre os participantes. Corroborando com Ponte, Brocardo e Oliveira (2022), que o aluno aprende quando mobiliza os seus recursos cognitivos e afetivos com vista a atingir um objetivo. Esse é precisamente um dos aspectos fortes das investigações.

Procurei deixar claro ao leitor, em especial os colegas professores de matemática, que um planejamento tecnológico didático associado às propriedades tecnológicas relevantes de uma tecnologia digital, juntamente com uma forma de abordagem de ensino de matemática (aqui a Investigação Matemática), é conceitual, desde que o aluno seja agente ativo do uso da tecnologia, e não apenas um mero espectador da utilização da mesma pelo professor. Logo, faz-se necessário uma maior criatividade e sensibilidade para o não “uso pelo uso” de tecnologias nas salas de aula de matemática. Ou seja, a tecnologia digital deve possuir uma finalidade pedagógica, onde o aluno torna-se também um agente do processo de ensino.

Ao passo que se fecha este trabalho, ainda há muito a ser considerado na elaboração de atividades de ensino de matemática a partir do uso didático de tecnologias digitais, seguindo os pressupostos da TUDITEC, concomitantemente com abordagens de ensino de matemática. Por fim, reconheço que o uso de tecnologias digitais, conforme os pressupostos da TUDITEC, aliado com uma atividade de investigação matemática, desafia o professor, convidando-o a desempenhar diversos papéis. Destaco que sua função de mediador entre a tecnologia e as atividades de investigação ocupa a posição sensível, pois busca dar autonomia aos estudantes, garantir o bom andamento das atividades e estimular a participação de todos.

## REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília: MEC, 2018.

FREIRE, Paulo. **A Educação na Cidade**. 1. ed. São Paulo: Editora Cortez, 1998.

PATERLINI, Roberto. O problema do jogo dos discos. **Revista do Professor de Matemática**, São Paulo, v. 48, p. 13-20, 2002. Disponível em: [https://www.dm.ufscar.br/~ptlini/paterlini\\_disco.pdf](https://www.dm.ufscar.br/~ptlini/paterlini_disco.pdf). Acessado em: 10 mar. 2022.

PONTE, João P. da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações Matemáticas na sala de aula**. 3 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2022.

ZABALA, A. **A Prática Educativa**: Como educar. Porto Alegre, 1998.