

# Uma Experiência Integrando Matemática e Ciências numa Perspectiva de Resolução de Problemas com Jogos

## An experience integrating Mathematics and Science from a problem solving perspective with games

André Luís Trevisan<sup>1</sup>

Carlos Augusto Luz<sup>2</sup>

### Resumo

Em oposição a práticas de ensino que focam na memorização de fórmulas e conceitos, sem compreensão e relação com o cotidiano, este artigo sugere uma proposta de atividades que despertem o interesse e a motivação dos estudantes, permitindo maior interação entre eles e com o professor. O objetivo deste trabalho é relatar uma experiência integrando as disciplinas de Ciências e Matemática, mais especificamente os conteúdos de probabilidade e genética, numa perspectiva de resolução de problemas para inclusão dos jogos no contexto educacional, em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública. Além da descrição da experiência considerando as condições reais de salas de aulas regulares, apresentamos uma reflexão sobre oportunidades criadas para a aprendizagem de conceitos das duas disciplinas, bem como as percepções dos estudantes. Considerando o engajamento dos estudantes durante as atividades, e de acordo com suas respostas a um questionário ao final da experiência, foi possível atestar que os jogos são uma opção para diversificar as aulas convencionais e acolher os interesses e motivações dos discentes.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática. Ensino de Ciências. Jogos. Resolução de problemas.

### Abstract

As opposed to teaching practices that focus on memorizing formulas and concepts, without understanding and relating to everyday life, this article presents a proposal for the application in classes of activities that arouse students' interest and motivation, allowing interaction between them and with the teacher. The objective of this work is to report an experience of this work involving games, integrating the concepts of the subjects of Mathematics and Science, more specifically the contents of probability and genetics, in a problem solving perspective, in a class of the 9th year of Elementary School of a public school. In addition to the proposal description, considering the real conditions of regular classrooms, we present a reflection on opportunities for learning concepts of the two subjects, as well as the students' perceptions. Request the engagement of students during a proposal, and according to their responses to a final questionnaire of the experience, games were recognized as an option to diversify as convenient lessons and include the interests and motivations of students.

**Keywords:** Mathematics Teaching. Science teaching. Games. Problem solving.

---

<sup>1</sup> Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática (UEL). Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Londrina, Paraná, Brasil. <http://lattes.cnpq.br/3166010229447391>. <https://orcid.org/0000-0001-8732-1912>. andreluistrevisan@gmail.com.

<sup>2</sup> Mestre e doutorando em Química (UEL). Professor da rede estadual de Ensino (SEED), Paranavaí, Paraná, Brasil. <http://lattes.cnpq.br/5920072192534779>. <https://orcid.org/0000-0003-4175-0767>. carlosluzoficial@gmail.com.

## 1 INTRODUÇÃO

O ensino de Matemática, tradicionalmente, foca na memorização de fórmulas e realização de cálculos desvinculados da realidade e do interesse dos alunos (PICOLLI, 2006), tornando seu estudo descontextualizado e, muitas vezes, provocando até certa aversão. Infelizmente, não é muito diferente na área de Ciências da Natureza. O aluno memoriza conceitos, mas não os compreende e nem estabelece relação com seu cotidiano (CAVALCANTI; SOARES, 2009; CALLEGARIO; MALAQUIAS; LUNA, 2020).

De encontro a essas práticas, é desejável que professores dessas disciplinas insiram em suas aulas atividades que despertem o interesse e a motivação dos alunos, permitindo maior interação no processo ensino-aprendizagem. A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017, p. 472) sugere que « sejam criadas situações de trabalho mais colaborativas, que se organizem com base nos interesses dos alunos e favoreçam seu protagonismo ». O documento sugere a criação de possibilidades de articulação entre as áreas do conhecimento por meio de Laboratórios, Oficinas, Clubes, Observatórios, bem como a organização de espaços de construção coletiva de conhecimentos, técnicas e tecnologias que possibilitem a articulação entre teoria e prática, e o trabalho com jogos apresenta-se, assim, como uma alternativa.

O ser que brinca e joga é também um ser que sente, pensa, age, aprende e se aperfeiçoa intelectual e socialmente (CABRERA; SALVI, 2005). No contexto educacional, o trabalho com jogos (GRANDO, 1995, 2000, 2004) mostra-se como promissor nesse sentido, pois pode ser tomado como instrumento facilitador da aprendizagem, propiciando o desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos e os aproximando dos objetos de ensino (SOUZA; SOUZA; LIMA, 2021; SOUZA; SOUZA; SILVA, 2020).

Diante disso, o objetivo deste estudo é relatar uma experiência integrando as disciplinas de Matemática e Ciências, sobretudo, os conteúdos de probabilidade e genética, numa perspectiva de resolução de problemas para inserção dos jogos no contexto educacional, em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública. Além da descrição da proposta, considerando as condições reais de salas de aulas regulares, apresentamos uma reflexão sobre oportunidades criadas para aprendizagem de conceitos das duas disciplinas, bem como as percepções dos estudantes.

## 1 OS JOGOS NOS PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM

São vários os motivos que levaram educadores a propor o uso desse recurso nos processos de ensino e de aprendizagem. Para Schmitz (1997, p. 28):

1- O jogo corresponde a um impulso natural da criança. 2- A atitude do jogo apresenta dois elementos que a caracterizam: o prazer e o esforço espontâneo, e este aspecto torna o jogo uma atividade com forte teor motivacional, capaz de gerar um estado de vibração e euforia. 3- A situação do jogo mobiliza os esquemas mentais acima e ativa as funções psiconeurológicas e as operações mentais, estimulando o pensamento. 4- O jogo integra as várias dimensões da personalidade: afetiva, motora e cognitiva. Funciona como elemento integrador dos vários aspectos da personalidade. O ser que brinca e joga é, também o ser que age, sente, pensa, aprende, se desenvolve.

O professor deve se preparar e planejar adequadamente uma aula envolvendo conteúdos que serão explorados e sistematizados a partir do trabalho com o lúdico. No âmbito da Matemática, Grandó (2004, p.29) salienta que essa habilidade permite “[...] a exploração do conceito por meio da estrutura matemática subjacente ao jogo que pode ser vivenciada pelo aluno quando ele joga,

elaborando estratégias e testando-as a fim de vencer o jogo”. Além disso, a autora defende a perspectiva de resolução de problemas atrelada ao uso de jogos como possibilidade para a aprendizagem matemática.

Embora sejam diversas as perspectivas de práticas em torno de Resolução de Problemas que vêm se mostrando no âmbito educacional, tanto da Matemática quanto em outros campos do conhecimento (LEAL JUNIOR; ONUCHIC, 2019, p. 245), assumimos que, conforme defendem os autores,

[...] fazer Matemática resolvendo problemas envolve fazer e saber, além de estar ligado à criatividade e produção do conhecimento matemático, onde a aprendizagem pode ser subjetivamente efetivada e tem primazia sobre o ensino que é imposto acerca de uma política educacional.

No contexto do trabalho com jogos, é fundamental que haja reflexão e elaboração de procedimentos para a resolução dos problemas que aparecem à medida que o aluno joga de modo que “o conceito matemático vai sendo explorado na ação do jogo e mediação do professor e dos colegas uma vez que não basta jogar simplesmente para construir as estratégias e determinar o conceito” (GRANDO, 2015, p. 401).

Grando (2015) destaca que há duas formas de se propor o uso de jogos em aulas de Matemática: na primeira delas, o professor, ao planejar e desenvolver um determinado conteúdo, cria ou busca algo, que pode ser, como a autora exemplifica, o dominó das formas ou da tabuada e um bingo das operações; na segunda forma, o professor pode buscá-los como forma de entretenimento ou passatempo e planejando uma ação intencional, a fim de explorar conceitos matemáticos, o que possibilita ao aluno melhorar sua atuação durante a realização das atividades.

Para Zômpero, Passos e Carvalho (2012), o estudo de Ciências deve desafiar os alunos, de forma que os conceitos científicos sejam assimilados através de reflexão e investigação. Assim, as atividades lúdicas, em especial os jogos, mostram-se também no âmbito desta disciplina como recursos fundamentais para ajudar o estudante a desenvolver uma nova maneira de ver o mundo e ampliar seu conhecimento pelos fenômenos naturais, utilizando suas hipóteses e conhecimentos prévios.

Garcez e Soares (2017) analisam produções, no âmbito do ensino das Ciências da Natureza, que apresentam alguma avaliação da atividade lúdica aplicada. O desempenho dos alunos, por sua vez, é apresentado tanto de forma quantitativa (por meio da aplicação de testes e exercícios antes e após a utilização do jogo) quanto qualitativa (atribuída em função da resposta dos discentes ao lúdico). Nessa última (que adotaremos neste artigo), os trabalhos analisados pelos autores geralmente enfatizam o envolvimento discente, o aumento do interesse e a motivação na execução da atividade, destacando resultados em função dos aspectos emocionais e afetivos relacionados à sua aplicação.

## **2 RELATO DA EXPERIÊNCIA**

O trabalho foi desenvolvido em uma sala de aula com 32 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do estado do Paraná. As intervenções ocorreram nas aulas de Matemática e Ciências, no 2º semestre de 2019, totalizando quatro encontros com duas aulas de 50 minutos cada, conduzidas pelo primeiro autor, professor da disciplina de Ciências da classe. Para coleta de dados, consideramos o áudio gravado pelo celular e os registros feitos pelo professor-pesquisador em seu diário de bordo, enquanto acompanhava o trabalho nos grupos, bem como o vídeo dos debates envolvendo todo grupo.

A proposta do trabalho era que o jogo possibilitasse uma integração de conteúdos que estavam sendo estudados em ambas as disciplinas, conforme o Caderno de Expectativas de aprendizagem do estado do Paraná, 9º ano (PARANÁ, 2012). No caso da Matemática, o conteúdo estruturante é Tratamento da Informação e o conteúdo básico são Noções de probabilidade, com a expectativa de aprendizagem “138. Resolva situações-problema envolvendo o cálculo das chances de ocorrência de um evento” (PARANÁ, 2012, p. 91). Em Ciências, associado ao conteúdo estruturante Sistemas Biológicos, conteúdo básico Mecanismos de herança genética, expectativa de aprendizagem “58. Entenda os conceitos e mecanismos básicos da genética e dos processos de divisão celular” (PARANÁ, 2012, p.23).

O primeiro encontro foi dedicado ao jogo, adaptado de Borin (1996), cujas regras eram que cada jogador escolhesse 5 números entre 2 e 12, podendo repetir. Alternadamente, os jogadores lançam dois dados e calculam a soma obtida. Se a soma corresponder a um dos números escolhidos, circula ele. Ganha quem primeiro circular todos os números.

O professor solicitou aos alunos para se organizarem em grupos de até cinco participantes e explicou brevemente a proposta. Distribuídas as regras do jogo e os dados, sugeriu que eles lessem individualmente as instruções e perguntou se já haviam trabalhado anteriormente com esse jogo, sendo que nenhum deles disse já conhecê-lo.

Após a explicação das regras, os alunos escolheram os números, começaram a jogar os dados e circular os números obtidos. Procurou-se realizar poucas intervenções e adotar uma postura mais investigativa, como pressupõe a perspectiva de resolução de problemas (GRANDO, 2015) em que cada grupo elaborava hipóteses e as investigava de forma autônoma, sendo atendido separadamente. Os alunos foram incentivados a registrar suas principais conclusões para o debate que se realizaria posteriormente.

Algumas falas dos alunos chamaram a atenção do professor, indicando como esse primeiro momento de trabalho com o jogo promoveu reflexões e oportunidades de aprendizagem de conceitos, uma vez que suas falas (anotadas em seu diário de bordo), seriam problematizadas com toda turma no momento da plenária. Algumas delas foram que o número 12 não sairia, pois não poderiam sair dois números iguais (no caso 6 e 6); ou que um mesmo número não poderia sair duas vezes. Ainda, que o jogo tinha alguma relação com o conceito de números primos.

Depois de terminado o primeiro período de 50 minutos, todos os grupos já haviam completado, pelo menos uma vez, o jogo. A maioria das equipes já estava na segunda rodada. Neste momento, o professor fez uma intervenção com toda turma, perguntado aos alunos quais números tinham saído com maior e menor facilidade. Algumas conjecturas foram levantadas, como uma maior ocorrência dos resultados 7, 8 e 9; ou que os números 11 e 12 eram muito difíceis de sair. Ainda, que o resultado 13 não seria obtido no lançamento de dois dados.

Na discussão com a sala, o professor problematizou cada uma delas. Como forma de organizar e sistematizar justificativas que validassem ou não cada uma das conjecturas (LANNIN; ELLIS; ELLIOT, 2011), foi questionado quantas combinações de números e intervalo de resultados eram possíveis de aparecer. Uma aluna falou que o máximo de combinações era 36, pois cada dado tem seis números. Posto isso, o professor pediu para os alunos escreverem o intervalo de resultados e as possibilidades de arranjo nos dados para cada número do intervalo apontado (de 2 a 12).

Os estudantes voltaram a trabalhar em equipe para organizar as possibilidades solicitadas pelo professor, que continuou deixando-os à vontade para perguntar e tecer suas próprias conclusões, sem direcionar o modo como fariam esse preenchimento. Algumas das equipes optaram por organizar tabelas, como ilustrado na Figura 1.

**Figura 1:** Tabela de possibilidades elaborada por um grupo de estudantes.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1+1	2+1	2+2	3+2	3+3	5+2	4+4	5+4	5+5	6+5	6+6	
2		1+2	3+1	2+3	5+1	2+5	5+3	4+5	6+4	5+6		
3			1+3	4+1	1+5	4+3	3+5	6+3	4+6			
4				1+4	4+2	3+4	6+2	3+6				
5					2+4	6+1	2+6					
6						1+6						

Fonte: material de pesquisa

Quando o professor identificou que todas as equipes haviam cumprido a etapa proposta, os alunos só foram chamados para discutir os resultados obtidos em plenária. Usando o quadro negro, o professor conduziu um preenchimento coletivo de uma tabela e fez uma breve explicação resgatando o termo probabilidade e seus conceitos básicos (evento e espaço amostral) – já estudados em aulas anteriores de Matemática. Como forma de manter o envolvimento da classe, pediu para que pesquisassem em seus celulares a definição dos conceitos que ele havia escrito na lousa, estimulando-os a ocupar um papel ativo em seus processos de aprendizagem.

O professor propôs, como tarefa de casa, uma reformulação do jogo, mas, ao invés da soma dos valores mostrados nos dois dados, os alunos deveriam considerar a subtração, construindo, assim, o intervalo de possíveis respostas e combinações de números como fora feito com a adição. O jogo, que num primeiro momento foi concebido pelos estudantes como uma questão de “sorte”, mostrou-se como uma ferramenta possível para explorar conceitos matemáticos que possibilitaram aos alunos melhorar sua atuação no próprio jogo (GRANDO, 2015). Assim, depois da construção da tabela com resultados possíveis para adição (Figura 1) e subtração (realizado em casa), no 2º encontro, o professor propôs que construísem seus próprios tabuleiros, escolhendo seis números que pudessem ser obtidos a partir da multiplicação das faces dos dois dados lançados.

Durante a escolha dos números, algumas conjecturas foram levantadas e exploradas pelo professor como por exemplo que nenhum número primo seria obtido, ou que os múltiplos do número 6 teriam mais chance de sair. Ainda, que os números na tabuada do 5 têm chances iguais de ocorrer.

Nesse 2º encontro, a dinâmica de aula seguiu da mesma maneira: os alunos, divididos em grupos, respondendo aos questionamentos propostos pelo professor, numa perspectiva de resolução de problemas, deveriam analisar agora os resultados possíveis obtidos a partir da multiplicação de duas faces de um dado. Após isso, houve uma discussão dos resultados encontrados pelos grupos tanto no problema de subtração que havia sido proposto como tarefa de casa quanto no de multiplicação proposto em sala de aula. Ao final, o professor solicitou que os estudantes indicassem, no quadro que estavam preenchendo, a probabilidade associada a cada resultado possível, conforme ilustrado na Figura 2.

**Figura 2:** Tabela de possibilidades da multiplicação.

1	2	3	4	5	6	8	10	12	15	16	18	20	24	25	30	36
1x1	1x2 2x1	3x1 1x3	2x2 1x4 4x1	1x5 5x1	1x6 2x3 3x2 6x1	2x4 4x2	2x5 5x2	2x6 4x3 6x2	3x3 5x3	4x4	3x6 6x3 6x4	4x5 5x4	4x6	5x5	5x6 6x5	6x6
$\frac{1}{36}$	$\frac{1}{36}$	$\frac{1}{36}$	$\frac{1}{36}$	$\frac{1}{36}$	$\frac{1}{36}$	$\frac{1}{36}$	$\frac{1}{36}$	$\frac{1}{36}$	$\frac{1}{36}$	$\frac{1}{36}$	$\frac{1}{36}$	$\frac{1}{36}$	$\frac{1}{36}$	$\frac{1}{36}$	$\frac{1}{36}$	$\frac{1}{36}$
2,777%	5,555%	5,555%	8,333%	5,555%	11,111%	5,555%	2,777%	8,333%	5,555%	8,333%	8,333%	5,555%	2,777%	2,777%	5,555%	2,777%

Fonte: Material de pesquisa.

Analisando o encaminhamento dessas aulas, nesses dois primeiros encontros, ficam evidenciadas as oportunidades criadas para a aprendizagem de conceitos da Matemática em relação a dois aspectos. O primeiro deles é o fato de os alunos buscarem resolver as situações propostas sem a necessidade de uma explicação preliminar ou apresentação de uma definição ou exemplo. O segundo é o papel do professor que, partindo das resoluções encontradas pelos grupos, por meio de uma plenária na qual todos eram convidados a expor suas ideias, buscava sistematizar conceitos matemáticos envolvidos nas questões.

Destaca-se aqui, em articulação com o que preconiza a BNCC, as potencialidades desse tipo de trabalho com o

desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas. (BRASIL, 2018, p. 266).

É importante ressaltar como os papéis se invertem numa aula na qual se faz o uso de jogos como recurso à resolução de problemas. Nas tradicionais aulas expositivas, toda a atenção é voltada ao professor. Cabe ao aluno prestar atenção na explicação oral, fazer as devidas anotações e responder corretamente aos exercícios de fixação. A correção dos exercícios é feita, muitas vezes, de forma mecânica, sem uma discussão acerca dos erros cometidos pelos estudantes. Já na perspectiva proposta nesse trabalho, o professor buscou debater as ideias levantadas pelos estudantes e articulá-las ao conteúdo programado. Os estudantes tiveram um papel ativo, pois foram convidados a dividir com a turma suas opiniões e apresentar uma argumentação conceitual que promovesse embasamento teórico aos resultados obtidos.

No intuito de articular os conceitos explorados por meio desse jogo e seus desdobramentos com a disciplina de Ciências, foi proposto um terceiro encontro com a realização de uma dinâmica. Cada grupo de estudantes recebeu uma questão de múltipla escolha envolvendo o conteúdo básico *Mecanismos de herança genética*, que já havia sido abordado em aulas anteriores, e teve cerca de dez minutos para solucioná-la (Figura 3). Passado esse tempo, eles trocaram as questões propostas, recebendo, assim, a resolução proposta por outro grupo. Cada uma deveria avaliar essa resolução, tendo, para isso, mais dez minutos. Um exemplo de resolução apresentada é mostrado na Figura 4.

**Figura 3:** Exemplo de questões abordando conceitos de Ciências.

Um casal de olhos castanhos (dominante) tem 4 filhos de olhos azuis (recessivo). Pergunta-se.

1) qual a probabilidade do 5º filho ter também olhos azuis?

2) qual a probabilidade de que ele tenha olhos castanhos?

	1	2
a)	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$
b)	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$
c)	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$
d)	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$

7

Fonte: material de pesquisa

**Figura 4:** Exemplo de resolução apresentada por um dos grupos.

	A	a	
A	AA	Aa	$\frac{3}{4}$
a	Aa	aa	$\frac{1}{4}$

Chegamos a conclusão que a probabilidade que o casal de olhos castanhos tenha seu quinto filho de olhos azuis que é  $\frac{1}{4}$  e olhos castanhos é de  $\frac{3}{4}$ , retiramos essa informação do tabelo acima

Fonte: material de pesquisa

Após isso, um dos integrantes que resolveu a questão e da outra que corrigiu, foram convidados para vir à frente da sala e apresentar o modo como havia pensado. Segundo a BNCC, cabe às escolas de Ensino Médio contribuir para a formação de jovens críticos e autônomos, que compreendam os fenômenos naturais e culturais e tenham capacidade de tomar decisões fundamentadas e responsáveis. Assim, devem-se “proporcionar experiências e processos intencionais que lhes garantam as aprendizagens necessárias e promover situações nas quais o respeito à pessoa humana e aos seus direitos sejam permanentes” (BRASIL, 2017, p. 463).

Na direção de “decidir sobre formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem” (BRASIL, 2018, p. 17), em um quarto e último encontro, foi proposto um debate sobre a relação

entre os conteúdos de Ciências e de Matemática. A partir de slides contendo conceitos da Genética, o professor lembrou concepções de probabilidade apresentados nas aulas anteriores e conduziu a resolução de algumas questões sobre hereditariedade, utilizando o quadro negro. Ao final da aula, propôs que os alunos respondessem, como tarefa de casa, as seguintes perguntas: 1. De que maneira os jogos propostos nas aulas colaboraram para a aprendizagem dos conteúdos apresentados nas oficinas realizadas na sua turma, e que sentimentos que a aula com jogos despertou em você? 2. O que você achou da experiência de ter aulas articulando as disciplinas de Matemática e Ciências?

Acerca da primeira questão, algumas respostas que sugeriram foram: *“auxiliam na fixação do conteúdo transmitido”*, que *“fica mais fácil a assimilação”* e *“que as aulas se tornavam mais gostosas sem aquela monotonia de ficar copiando e resolvendo exercícios no caderno”*. Outro ponto que foi bem explicitado nas respostas foi referente a interação social. No total, 85% afirmaram que o jogo favorece o entrosamento, tornando possível conhecer melhor o colega, formando novos laços, ajudando a convivência, sabendo respeitar regras, normas e limites e, principalmente, fazendo com que a competição seja saudável.

Para 90% dos alunos, os jogos oferecem condições propícias para a aprendizagem. Algumas respostas mencionaram que *“os jogos auxiliam positivamente a compreensão dos conteúdos”*, *“a aula foi conduzida numa perspectiva mais dinâmica, leve”*, além de ser *“uma ferramenta eficaz que auxilia o aluno a ter mais predisposição para aprender Matemática”*. Apenas 10% dos alunos não tiveram essa percepção positiva e apontaram que os jogos não tiveram nenhuma influência na aprendizagem da Matemática. Uma das respostas foi que *“serve somente para divertimento, barulho e brigas entre os competidores”*.

O fato de uma maioria considerar interessante estudar Matemática utilizando-se jogos, possibilita ao professor planejar uma aula dinâmica e atraente, com uma proposta diferente do usual, fazendo com que o aluno seja um ator principal dentro da sala de aula, deixando de ser coadjuvante quando permanece na monotonia das aulas. As intervenções bem planejadas precisam ser uma constante para que o docente possa acompanhar o progresso de cada um dos alunos, do início ao fim do jogo. Somente um profissional bem-preparado, com ideias criativas, propostas desafiadoras, planejamento adequado e critérios definidos, para propor aos alunos, possibilita que conceitos esses sejam de fato compreendidos.

Sobre os sentimentos que a aula com jogos proporcionou, destaca-se a facilidade de *“prestar mais atenção na aula”*, aspecto presente em 34% das respostas, juntamente com *“desenvolver a capacidade de aprender”* (27%). A maioria dos alunos destacou fatores positivos frente a experiência com essas atividades. Outras respostas presentes foram que *“a sala de aula uma atividade prazerosa”*, além de aspectos como satisfação, alegria, amizade e solidariedade, dentre os mais citados.

Acerca da 2ª questão, todos os alunos avaliaram positivamente a experiência, alguns deles, explicitando exemplos sobre a relação entre herança mendeliana e cálculo de probabilidades, para ilustrar a integração. Um dos depoimentos é apresentado na Figura 5.



**Figura 5:** Depoimento de alunos sobre a relação de Matemática e Biologia.

Achei interessante, pois são duas matérias que estudam coisas diferentes, e juntas são essenciais para o entendimento de determinados assuntos

- Achei muito interessante saber que usamos a matemática na biologia. No começo achava que ambas matérias não tinham nada a ver mas descobri que alguns conteúdos estudados em matemática usa-se na biologia como a probabilidade e a estatística.

Fonte: material de pesquisa

Dessa forma, em virtude do engajamento da turma frente às atividades, ficou claro que os estudantes se interessaram por um processo de ensino que faz uso de jogos e propõe uma integração de conteúdos de duas disciplinas distintas. Apesar dos estudantes assumirem uma atitude mais ativa nesse trabalho, é fundamental o professor « dosar » suas ações, deixando-os livres para explorar, mas conduzindo discussões e sistematizando conceitos.

Finalizando, destacamos potencialidades deste projeto no âmbito da alfabetização científica, expressão usada para se referir ao processo em que a pessoa adquire conhecimentos básicos sobre ciência, compreende a sua relação e importância dentro da sociedade (IWATA, LUPETTI, 2015), contribuindo para superar o desinteresse de muitos estudantes em relação ao modo como as disciplinas de Ciências costumam ser abordadas em sala de aula, centradas na memorização de fórmulas e conceitos.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao observarmos o interesse com que os estudantes se engajaram no plano desenvolvido em sala de aula, percebemos que eles geralmente gostam de aulas que fogem do modelo tradicional. Por isso, a promoção de tarefas em grupo, debates, jogos e conexão de conteúdo usualmente surtem efeito positivo no processo de aprendizagem.

De acordo com as respostas dos estudantes, ao final da experiência, foi possível constatar que os jogos são uma opção para diversificar as aulas convencionais e acolher os interesses e motivações dos estudantes, que justificaram, em alguns momentos, que não são simpatizantes das disciplinas de Matemática e Ciências, associando-as à dificuldade, no entendimento dos conceitos estudados, consequência da metodologia comumente adotada de aulas expositivas, sem a participação do estudante na construção do conhecimento. A utilização dos jogos mostrou-se como uma alternativa que oportuniza mais a motivação para as aulas e a compreensão dos conceitos. Em especial, destacamos, neste trabalho, compreensões acerca de conceitos matemáticos, como a construção do espaço amostral dos resultados da soma, diferença e produto das faces de dois dados, bem como o cálculo de suas probabilidades. No caso de Ciências, a aplicação do conceito de probabilidade no âmbito da Genética.

Contudo, tanto o corpo docente quanto o discente estão habituados a aulas expositivas e

exercícios de fixação. Professores e alunos entendem que o sucesso no ensino remete a acertar todos os problemas propostos em um intervalo de tempo relativamente curto para não comprometer o conteúdo programado. Numa abordagem de ensino que envolve o uso de jogos com a resolução de problemas, é preciso desconstruir esse modelo de eficiência educacional. Como se pode inferir da descrição da experiência, o processo de investigação e experimentação requer mais tempo, bem como uma maior sintonia entre os indivíduos envolvidos nesse processo.

Sabemos que, no cotidiano da sala de aula regular, não se consegue trabalhar todo o conteúdo de Matemática e Ciências com jogos, sendo necessário intercalar com outras metodologias. A experiência docente auxilia em identificar quais delas melhor se adequam a determinados assuntos e grupo de alunos.

Ao resolver um problema, tanto o aluno quanto o professor são algumas vezes expostos ao fracasso. A dificuldade em solucionar uma questão costuma ser frustrante para ambos, o que não deixa de ser um reflexo do imediatismo dominante na sociedade dos dias de hoje.

Para formar estudantes que tenham inclinação por desafios e persistam na busca do autodesenvolvimento, faz-se necessário entender os erros cometidos no caminho da aprendizagem para que as dificuldades possam ser, de fato, superadas. Tanto o trabalho com jogos atrelado com a resolução de problemas quanto a contextualização e associação de disciplinas parece ser um caminho nessa direção.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular** (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.
- BORIN, J. **Jogos e resoluções de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática**. 4ed. São Paulo: IME-USP, 1996.
- CABRERA, W. R.; SALVI, R. F. A ludicidade no ensino médio: aspirações de pesquisa
- CAVALCANTI, E. L. D.; SOARES, M. H. F. B. O uso do jogo de roles (roleplaying game) como estratégia de discussão e avaliação do conhecimento químico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.8, p.255-282, 2009.
- GARCEZ, E. S. C.; SOARES, M. H. F. B. Um Estudo do Estado da Arte Sobre a Utilização do Lúdico em Ensino de Química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, p. 183-214, 2017.
- GRANDO, R. C. **O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem da matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 1995
- GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 2000.
- numa perspectiva construtivista. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 5. **Anais... ENPEC**, 2005.
- CALLEGARIO, L. J.; MALAQUIAS, I.; LUNA, J. F. História das Ciências e aprendizagem significativa de Conceitos científicos da química: o caso da potassa no século XVIII. **Vidya**, v. 40, n. 1, p. 377-398, 2020.
- GRANDO, R. C. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.
- GRANDO, R. C. Recursos didáticos na Educação Matemática: jogos e materiais manipulativos. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v. 05, p. 393-416, 2015.
- IWATA, A. Y.; LUPETTI, K. O. A Alfabetização científica em química por meio das histórias em quadrinhos. In: X ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2015, Águas de Lindóia. **Anais... ENPEC**, 10. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015. v. 1. p. 1-8.
- JEANNOTTE, D; KIERAN, C. A conceptual model of mathematical reasoning for school mathematics. **Educational Studies in Mathematics**, v. 96, n. 1, 2017.
- LANNIN, J.; ELLIS, A. B.; ELLIOT, R. **Developing essential understanding of mathematics reasoning for teaching mathematics in prekindergarten-grade**

8. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 2011.
- LEAL JUNIOR, L. C.; ONUCHIC, L. R. Ensaios sobre compreensões em Matemática em perspectivas de resolução de problemas: uma análise percussiva de atividades ao zapeamento. **Hipátia**, v.4, n.2, p.230-249, 2019.
- PARANÁ. **Caderno de expectativas de aprendizagem**. Curitiba: SEED/DEB-PR, 2012.
- PICCOLI, L. A. P. **A construção de conceitos em matemática**: uma proposta usando tecnologia de informação. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.
- SCHMITZ, I. **A arte do Jogo no Ensino de Matemática**. 1997. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização). Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, Faculdade de Ciências Humanas de Francisco Beltrão, Francisco Beltrão, 1997.
- SOUZA, R. M.; SOUZA, I.; LIMA, R. F. Entendimentos de professores que ensinam matemática sobre a relação entre jogo e raciocínio lógico. **Revista Baiana De Educação Matemática**, v.2, n.1, p.1-21, 2021.
- SOUZA, R. M.; SOUZA, I. S.; SILVA, A. J. N. Entendimentos de professores dos anos finais do Ensino Fundamental sobre o uso [ou não] dos jogos no ensino da Matemática. In: SILVA, A. J. N.; VIEIRA, A. R. L.; BRITO, M. F. (Org.). **Investigação, Construção e Difusão do Conhecimento em Matemática**. 01ed.Ponta Grossa: Atena Editora, 2020, p. 139-153.
- ZÔMPERO, A. de F.; PASSOS, A. Q.; CARVALHO, L. M. A docência e as atividades de experimentação no ensino de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.7 p. 43-54, 2012.

**Submetido em novembro de 2021.**

**Aprovado em junho de 2022.**