

Valorização Afro-cultural nas aulas de Matemática: Explorando conceitos de probabilidade do Ensino Médio no Jogo Africano *Dosu*

Gabriel Viana da Conceição ¹

Débora Alfaia da Cunha ²

RESUMO

O trabalho versa sobre a valorização da cultura africana e afro-brasileira no ambiente das aulas de matemática, pois essa cultura sofre com o racismo presente na estrutura da sociedade brasileira e, por isso, essa é raramente usada como referência nos espaços acadêmicos e na Educação Básica. Em se tratando especificamente da área da matemática, essa valorização é ainda menor, por conta do entendimento equivocado de que os conhecimentos matemáticos estão ao alcance de poucos “iluminados”, porém essa compreensão carrega consigo um eurocentrismo originado no seio do subjugamento histórico e forçado de outras civilizações à civilização europeia. Indo de encontro a essa mentalidade, o presente trabalho busca evidenciar que os conhecimentos matemáticos são desenvolvidos por todos os povos dentro da necessidade de compreender o mundo em sua volta e de produzir cultura, em especial a cultura lúdica que possui o continente africano como referência, pois nesse encontram-se as mais antigas referências a jogos de estratégia, negando a ideologia da matemática como saber exclusivo da Europa. Nesse contexto, o presente estudo parte de autores que articulam o saber matemático a cultura, como Ubiratan D’ámbrosio (1996, 2005), Paulus Gerdes (2012), Cunha (2016; 2019) e documentos legais como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) e as Leis 10.639/2003 e 11.645/08, que tornaram obrigatório a discussão e abordagem da cultura africana, afro-brasileira e dos povos originários em todo o currículo oficial. A metodologia do estudo segue a análise da utilização do jogo africano, originário de Benin, *Dosu* para contextualização de conteúdos matemáticos em uma turma do 2º ano do Ensino Médio. A experiência pedagógica evidenciou que a utilização do *Dosu* para assuntos de probabilidade no Ensino Médio, baseados nas competências e habilidades previstas na BNCC, é eficaz, evidenciando que, além de possível, se faz necessário, pelo contexto social de tentativa de apagamento da cultura negra da sociedade brasileira, que esses assuntos sejam explorados, principalmente na área de matemática, trazendo um lado mais humano desta ciência e um viés antirracista para as aulas.

Palavras-chave: Probabilidade, Jogos, Cultura Afro, Valorização, Antirracismo.

INTRODUÇÃO

Abordar sobre a valorização da Cultura Africana e Afro-Brasileira na educação torna-se indispensável quando se observa principalmente a construção da sociedade brasileira contemporânea, na qual se discute pouco entre as classes populares sobre os impactos sociais dos 388 anos de escravidão que espelha a condição precária que a maioria da população negra vive até os dias atuais. Dentre os vários ideais racistas que

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Pará - Campus Castanhal - UFPA/Castanhal, gvc3600@gmail.com ;

² Professora Doutora da Faculdade de Pedagogia da Universidade Federal do Pará - Campus Castanhal - UFPA/Castanhal, alfaiadacunha@gmail.com ;

compõem, estruturalmente, o senso comum da sociedade brasileira, acreditar que o povo negro não produz conhecimentos por incapacidade intelectual é um deles.

As Leis 10.639/2003 e 11.645/08 tornaram obrigatório a discussão e abordagem da cultura africana, afro-brasileira e dos povos originários em todo o currículo oficial, porém, quase sempre, esse ensino fica restrito a área de Ciência Humanas e, ainda assim, abordando somente a história do processo de escravidão ou tomando a cultura afro-brasileira como folclórica, negando sua relevância para a construção da nação brasileira.

Em se tratando da área da Matemática, ainda mais fechada para contextualização socioculturais, pouco se tem abordagens que valorizam a cultura africana e afro-brasileira nos estudos dessa ciência, como se, erroneamente, o desenvolvimento da matemática tivesse sido feito por um povo em evidência através do tempo, neste caso, o povo branco europeu.

Negando esse cenário de racismo estrutural e epistemológico, o trabalho versa sobre a possibilidade de uma educação matemática pautada na valorização do saber africano e afro-brasileiro, propondo o estudo de conceitos probabilísticos, presentes no currículo do Ensino Médio, com a utilização do jogo de sorte *Dosu*, originário de Benin, um país africano que possui forte laço cultural com o Brasil. O objetivo é contextualizar o conteúdo escolar com a cultura africana, aliando os estudos matemáticos a contextualizações que favoreçam a compreensão sobre a capacidade dos povos negros de produção de saber matemático autônomo.

No jogo *Dosu* participam seis pessoas, às quais uma é responsável por conduzir as rodadas e é chamada de “chefe”, enquanto as outras cinco jogam efetivamente. O chefe faz cinco montinhos de areia e dentro de um deles esconde uma conchinha sem o conhecimento dos outros, dá um comando e cada um dos cinco escolhe um montinho, sai aquele que escolher o monte com a concha, assim sucessivamente até que sobre um jogador que é o vencedor.

A aplicação do jogo e sua exploração matemática seguiu as orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Médio, que apresenta as seguintes competências específicas para a área de Matemática:

1. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.

[...]

4. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.

[...]

7. Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza. (BNCC, 2017).

Como se pode observar, a legislação curricular brasileira avança na proposição de um ensino que valoriza e reconhece a produção do saber matemático em diferentes culturas, momentos históricos, práticas sociais e culturais, compreendendo a matemática como uma ciência viva e articulada as urgências sociais, entre as quais, podemos destacar, o urgente enfrentamento do racismo estrutural brasileiro.

METODOLOGIA

A metodologia iniciou com o levantamento bibliográfico de autores que valorizam em suas produções a cultura africana e a possibilidade de se trabalhar matemática vinculada aos conhecimentos de outras culturas não europeias. Nessa fase destaca-se a utilização de autores como Ubiratan D’ámbrosio (1996, 2005), Paulus Gerdes (2012) e Cunha (2016; 2019).

Posteriormente, traçou-se uma linha de conteúdos de probabilidade vinculados à BNCC do Ensino Médio, através de suas Competências e Habilidades, alicerçado pela obrigatoriedade da Lei 11.645/2008 que cobra a discussão e abordagem da cultura africana e afro-brasileira e dos povos originários.

Na sequência organizou-se o planejamento de uma intervenção de campo, na modalidade de pesquisa exploratória, com a utilização do jogo africano *Dosu* para análise probabilística em uma turma do Ensino Médio.

Em seguida, aplicou-se a atividade planejada em uma turma de 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de Castanhal, no nordeste paraense. A intervenção foi dividida em três etapas: aplicação de teste simples com cinco questões básicas e tradicionais envolvendo probabilidade; explicação das regras e vivência do jogo *Dosu* com os alunos e aplicação de questionário de avaliação da atividade e coleta de dados.

Em se tratando do primeiro momento da atividade, buscou-se, com a aplicação do teste, mapear os conhecimentos prévios dos alunos em relação ao tema proposto, dessa forma, foram apresentadas cinco questões básicas de probabilidade, foram elas:

1. Ao jogar um dado, qual a probabilidade de obtermos um número ímpar voltado para cima?
2. Sorteando-se um número de 1 a 20, qual a probabilidade de que esse número seja múltiplo de 2?
3. Se lançarmos dois dados ao mesmo tempo, qual a probabilidade de dois números iguais ficarem voltados para cima?
4. No lançamento de dois dados perfeitos, qual a probabilidade de que a soma dos resultados obtidos seja igual a 6?
5. Se uma moeda é lançada 5 vezes, qual a probabilidade de sair "cara" 3 vezes?

Posteriormente, na vivência do jogo, necessitou adaptá-lo para o ambiente fechado de sala de aula, nesse caso, montinhos de areia viraram copos descartáveis e concha virou um pedaço pequeno de cabo de vassoura. O jogo foi realizado em três turnos, nos quais cinco alunos voluntários participaram em cada uma. Enquanto cada grupo jogava, a turma toda era confrontada no decorrer da vivência lúdica com perguntas do tipo: “todos têm a mesma chance de ganhar?”, “qual a chance de alguém perder o jogo?”, “qual a chance de duas pessoas saírem em uma rodada” e etc.

A intervenção finaliza com a aplicação de questionário de avaliação tendo em vista a opinião dos estudantes sobre a abordagem proposta. Foram coletados dados pessoais, com exceção de qualquer informação que identificasse efetivamente os estudantes. As questões versavam sobre se os alunos já haviam visto alguma menção à cultura africana no Ensino Fundamental ou Médio, dentro da área da Matemática e, mais especificamente, dentro dos estudos sobre probabilidade. Além disso, o questionário trouxe avaliação conceitual da atividade entre “excelente”, “bom”, “regular” e “insuficiente”.

A pesquisa finalizou com o tratamento dos dados coletados na pesquisa de campo e apresentação e produção escrita deste trabalho.

REFERENCIAL TEÓRICO

Como dito, a pesquisa baseia-se em autores como Cunha (2016; 2019) que possui uma vasta bibliografia sobre jogos e brincadeiras africanas, Gerdes(2007; 2012) e D'ámbrosio(1996; 2005) que valorizam a relação entre matemática e cultura, aqui referente à africana e afro-brasileira, além de documentos como a Base Nacional Comum Curricular e as leis 10.639/03 e 11.645/08, que obrigam o ensino de cultura africana, afro-brasileira e indígena nas escolas.

Além disso, referencia-se as contribuições de Lopes (2008) e Brunehilde, Cordeiro e Oliveira (2018) pelo reconhecimento de que o estudo de probabilidade vai além do campo da matemática, proporcionando solidez para compreender análises e acontecimentos cotidianos e de outras áreas do conhecimento como a Biologia, Química, dados estatísticos sociais e entre outros, atestando a grande importância do aprofundamento nos estudos das noções probabilísticas na vida cotidiana dos indivíduos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A proposta de se trabalhar conteúdos de probabilidade do Ensino Médio com o jogo *Dosu* sustenta-se, do ponto de vista curricular, nas seguintes habilidades da BNCC:

(EM13MAT311) Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo da probabilidade de eventos aleatórios, identificando e descrevendo o espaço amostral e realizando contagem das possibilidades.

(EM13MAT312) Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de probabilidade de eventos em experimentos aleatórios sucessivos.

(EM13MAT511) Reconhecer a existência de diferentes tipos de espaços amostrais, discretos ou não, de eventos equiprováveis ou não, e investigar as implicações no cálculo de probabilidades. (BNCC, 2017)

Como se pode observar espera-se que os alunos do Médio consigam dominar os conceitos de evento aleatório, eventos equiprováveis, espaço amostral, bem como estejam aptos a realizar cálculos de probabilidade. Partindo dessa referência, o *Dosu* foi proposto como o experimento aleatório a ser utilizado para análise e exploração dos conceitos e procedimentos citados. Sua adequação didática justifica-se por esse ser um

jogo de “azar” ou de “sorte”, pois seus resultados e desenvolvimento são fortemente influenciados pela aleatoriedade.

O *Dosu* é jogado com seis jogadores, como supramencionado, um sendo o chefe, que conduz o jogo, e cinco jogadores que vão escolher uma das cinco conchinhas. Analisando, percebe-se que existe um espaço amostral S de 5 elementos, que são os montinhos de Areia: A, B, C, D e F que podem ocorrer, são eles chamados de: pontos amostrais, nos quais um deles é o evento que define o rumo da brincadeira: o montinho de areia com a concha escondida, temos que:

$$S = \{A, B, C, D, F\} \leftrightarrow n(\Omega) = 5$$

$$P(E) = \frac{n(E)}{n(\Omega)} = \frac{1}{5} = 0,2 \Leftrightarrow 20\%$$

$S \rightarrow$ Espaço Amostral

$E \rightarrow$ Evento

$P(E) \rightarrow$ Probabilidade do Evento

$n(E) \rightarrow$ Número de Eventos que satisfaz a condição

$n(\Omega) \rightarrow$ Número de eventos do espaço amostral

Compreendendo essa relação básica do campo amostral do jogo *Dosu*, já alicerçado pela fórmula da probabilidade, atesta-se a possibilidade de trabalhar a habilidade EM13MAT311, supra referenciada, a partir dos pontos:

1. Espaço Amostral, Ponto Amostral
2. Noção de probabilidade
3. Fração e Percentual
4. Fórmula da Probabilidade

Destaca-se que o jogo *Dosu* tem uma recorrência diferente dos demais jogos de adivinhação, os quais a maioria funciona no esquema “encontrou, ganhou”, pois o jogador que encontrar o montinho com a concha será eliminado, ou seja, ganha a última pessoa que não escolheu em nenhuma das rodadas do jogo o montinho com a concha. Com isso, é possível aferir a possibilidade de experimentação com o jogo *Dosu* a análise de eventos aleatórios sucessivos, atendendo a Habilidade EM13MAT312. Isso pode ser observado no questionamento:

- Qual a probabilidade de um jogador qualquer ganhar a partida?

$$P(E) = \frac{4}{5} * \frac{3}{4} * \frac{2}{3} * \frac{1}{2} = \frac{24}{120} = \frac{1}{5} = 20\%$$

Dessa forma, destaca-se a possibilidade de trabalhar também a segunda habilidade, além de permitir também que se faça modificações nas regras do jogo para que se deixe o jogo mais complexo como, por exemplo, ao invés do jogador sair escolhendo por uma vez o montinho com a concha, escolher por duas vezes, aprofundando ainda mais a relação de dependência entre os eventos.

Utilizando o exemplo de adaptação do jogo dado acima, pode-se verificar também a habilidade EM13MAT511. Imagina-se que, na partida inicial, o jogador *A* escolheu o monte com a conchinha, mas agora, pela nova regra, ele permanece no jogo até escolher novamente o monte com a concha, isso faz com que cada jogador tenha a seguinte chance de perder o jogo na próxima rodada:

- Jogador *A*: $P(A) = \frac{1}{5} = 0,2 \Leftrightarrow 20\%$
- Jogador *B*: $P(B) = \frac{1}{5} * \frac{1}{5} = 0,04 \Leftrightarrow 4\%$
- Jogador *C*: $P(C) = \frac{1}{5} * \frac{1}{5} = 0,04 \Leftrightarrow 4\%$
- Jogador *D*: $P(D) = \frac{1}{5} * \frac{1}{5} = 0,04 \Leftrightarrow 4\%$
- Jogador *E*: $P(E) = \frac{1}{5} * \frac{1}{5} = 0,04 \Leftrightarrow 4\%$

Logo, pode-se perceber que este experimento não é equiprovável, pois o Jogador *A* tem uma chance 5 vezes maior de sair do jogo do que os demais.

Em relação à aplicação de campo, obteve-se um público de 28 estudantes que passaram pela primeira etapa, com isso, obteve-se os seguintes dados de acerto das questões: Q1: 60,71%, Q2: 32,14%, Q3: 7,14%, Q4 e Q5: 0%. Dessa forma, pode-se observar que a maioria dos estudantes conheciam somente experimentos aleatórios sem dependência e sem mecanismos para desenvolver uma análise profunda do espaço amostral de alguns experimentos.

Na segunda etapa, na vivência do jogo, foi possível verificar que os estudantes observavam atentamente e compreenderam que o experimento era de “sorte ou azer”, pois ao se perguntar quem tinha mais chance de ganhar diziam que não seria possível

saber, já que todos podem escolher um dos cinco copos, conclusão que espelha na noção de equiprobabilidade e do espaço amostral. Adiante, ainda na segunda etapa, também foi possível verificar iniciativas dos próprios estudantes jogadores para “burlar a sorte”, como correr antes dos outros jogadores para chegar primeiro aos copos, tirar no “ímpar ou par” na rodada final para decidir quem escolheria o copo primeiro, situações atestadas posteriormente que não pesavam probabilisticamente no jogo.

Na terceira e última etapa, aplicou-se o questionário avaliativo da atividade, recolhendo dados pessoais indefinidos e conceitos que os estudantes atribuíram à atividade, nesta etapa, devido ao próprio cotidiano dos estudantes na escola, apenas 22 participaram.

Dos participantes, 59,1% eram meninas e 40,9% eram meninos, destes, 63,6% se consideram pardos, 13,6% foi percentual de quem se considera negro e branco, e 9% se considerava amarelo, o público tem 13,6% de pessoas com 16 anos, 63,6% tem 17 anos e 22,7% tem 18 anos.

Na pergunta “Você já viu algum assunto nas disciplinas do ensino médio que abordasse sobre elementos da cultura africana e/ou afro-brasileira?”, 36,4% marcaram “Sim”, 22,7% marcaram “Não” e 40,9% marcaram “Não lembro”, na parte destinada a descrever em qual disciplina tiveram essa experiência a que mais apareceu foi a disciplina de História, em seguida apareceram poucos exemplos de Artes, Português, Sociologia, Geografia e Educação Física. Como observado a matemática não figurou entre as disciplinas lembradas.

Na próxima indagação, que versa sobre se já haviam visto alguma temática de valorização da cultura negra especificamente na disciplina de matemática, 68,2% marcaram que não haviam visto, 18,2% marcaram que tinham visto e 13,6% não lembram. Esse resultado confirma a baixa contextualização com a cultura africana e afro-brasileira nas aulas de matemática. Contudo, de forma contraditória 18,2% indicaram ter lembrado de terem visto algo sobre o tema em suas aulas de matemática, apesar de não terem feito referência a essa disciplina na pergunta anterior.

Mais especificamente, no que diz respeito ao estudo de probabilidade, foi perguntado se haviam visto algo que abordasse cultura africana e afro-brasileira, o retorno foi de que 13,6% haviam visto, 36,4% não haviam visto e 50% não lembravam.

A última etapa finalizou com avaliação conceitual, a qual os 22 estudantes avaliaram a atividade. 68,2% avaliaram como excelente e 31,8% avaliaram com bom. Posteriormente, 27,3% responderam que conheciam o conteúdo da atividade e 72,7% que não conheciam. Na pergunta “Você concorda que as aulas de matemática devam abordar na sua contextualização assuntos que envolvam o combate ao racismo e a valorização da cultura negra?” 86,4% avaliaram que sim e 13,6% avaliaram que não.

Na última questão, que deixa em aberto para sugestões e comentários sobre a atividade, destacam-se algumas impressões dos estudantes como: “... , mas foi algo que não está no nosso dia a dia na escola. A brincadeira foi boa, resenha demais.”, “A aula/dinâmica foram excelentes, continue assim!”, “A aula muito bacana, aprendemos bastante, brincamos dinâmicas diferentes sobre a cultura africana ou afro-brasileira”, “Sim, achei bem legal, gostei da atividade, achei legal, acho que é uma atividade que estuda tua mente”, “Eu gostei muito desse jogo, achei bem interessante, foi muito excelente, parabéns.”, “Acho super legal aula de professores que trazem outras culturas e atividades para o conhecimento dos alunos”, “Seria bem interessante se as aulas de matemática aderissem à contextualização da cultura africana”, “Gostei dessa atividade, eu queria que tivesse outras como essas.” e “esses tipos de brincadeiras abordando temas na matemática facilitando entender como funciona os cálculos de forma prática, assim levando entender melhor o assunto.”.

A análise das respostas qualitativas evidenciam o anseio dos alunos e alunas por aulas de matemáticas, mas lúdicas e motivadoras, bem como a aceitação da maioria de que as aulas de matemática também devam tratar de urgências sociais, como o combate ao racismo. Apenas um número pequeno de estudantes ainda apregoa um ensino de matemática isolado de questões raciais, reproduzindo, infelizmente, um discurso de neutralidade do saber matemático ainda forte no senso comum. Tal pseudo autonomia do saber matemático é um risco para a própria manutenção da matemática como disciplina curricular relevante, pois como argumenta D’Ambrósio (s/d, pág. 01) nessa moldura, alienada do real, a matemática escolar figurará como um saber ultrapassado, em suas palavras:

Há dois aspectos igualmente importantes apontados como objetivos da Educação Matemática: ser parte da educação geral, preparando o indivíduo para a cidadania, e servir de base para uma carreira em ciência e tecnologia. Ambos são igualmente necessários e, obviamente, vinculados. Mas com preocupação vejo que nem um

desses dois objetivos vem sendo satisfatoriamente contemplado. E há um risco de desaparecimento da Matemática, como vem sendo praticada atualmente no currículo, como disciplina autônoma dos sistemas escolares, pois ela se mostra, na sua maior parte, obsoleta, inútil e desinteressante.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por todo o exposto, considera-se possível trabalhar com o jogo africano *Dosu* para o desenvolvimento das habilidades da BNCC supra referenciadas (EM13MAT311; EM13MAT312 e EM13MAT511), voltadas aos estudos de probabilidade no Ensino Médio, bem como atender ao disposto no texto da Lei 9.394/96, das Diretrizes e Bases da Educação (LDB), que exige, fundamentada nas Leis 10.639/2003 e 11.645/08 a valorização da diversidade racial brasileira, em especial da cultura e história afro-brasileira e indígena, em todo o currículo, logo, em todas as disciplinas.

Além disso, evidencia-se que, por todo processo de racismo estrutural que se constituiu a sociedade brasileira atual, não é menos que necessário abordar cultura africana e afro-brasileiras nas escolas, demonstrar através dos fatos históricos e culturais que o povo negro, assim como outros povos não europeus do mundo, desenvolveu e continua desenvolvendo conceitos e vivências que devem estar no dia a dia das discussões na sala de aula.

Em se tratando especificamente da área da Matemática, é extremamente importante relacioná-la com o combate ao racismo e outras opressões, pois em sua maior parte, o conhecimento matemático é repassado de forma desconexa das discussões sociais, quase como uma abstração que pouco contribuirá para a formação de um cidadão, pois como nos ensina Ubiratan D'Ambrósio (s/d, pág. 05) no ensino de matemática “não se trata apenas de apreender técnicas, mas o importante é que o espírito crítico esteja permeando a prática”. Não há, portanto, como calcular os números sem compreender, indagar e se posicionar sobre o mundo do qual esses cálculos emanam.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003**. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

_____. **Lei nº 11.645 de 10 de março de 2008**. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.

BRUNEHILDE, C; CORDEIRO, N J; OLIVEIRA, F R . **Jogando com Probabilidade e Estatística**, 2018.

CUNHA, D A. **Brincadeiras Africanas para a Educação Cultural**. 1. ed. Castanhal PA: DAC, 2016.

_____. **Mancalas e tabuleiros africanos [recurso eletrônico]: contribuições metodológicas para educação intercultural**. 1. ed. -- Castanhal, PA : Ed. do Autor, 2019.

D'AMBRÓSIO, U. **Sociedade, cultura, matemática e seu ensino**. Revista Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, p. 99-120, 2005.

_____. **Por que se ensina matemática?**. Disciplina à distância SBEM. S/d.

_____. **Educação Matemática. Da Teoria à Prática**. 7a Edição. Campinas: Papyrus, 1996.

GERDES, P. **Etnomatemática: cultura, matemática, educação**. Colectânea de textos 1979-1991. Reedição. Moçambique, 2012a.

_____. **Etnomatemática: Reflexões sobre matemática e diversidade cultural**. Edições Húmus, LDA, 2007.

LOPES, C. E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Cadernos CEDES**, v. 28, p. 57-73, 2008.