

Ensino de conteúdos curriculares de Matemática ligados com a árvore africana baobá

Teaching curricular contents of Mathematics linked with the African baobab tree

Enseñanza de contenidos curriculares de Matemáticas vinculados con el baobab africano

Noelly Susana Goedert de Souza (noellysusana@gmail.com)
Universidade Regional de Blumenau – FURB, Brasil.

Ivonei João Tormena (ivoneitormena@hotmail.com)
Universidade Regional de Blumenau – FURB, Brasil.

Julia Gabriella Pedrini (juliagabipedrini@hotmail.com)
Universidade Regional de Blumenau – FURB, Brasil.

Patrícia Adriane Luzzi Urbainski (luzzi.patty@gmail.com)
Universidade Regional de Blumenau – FURB, Brasil.

Tânia Baier (taniabaier@gmail.com)
Universidade Regional de Blumenau – FURB, Brasil.

Resumo:

Neste artigo estão apresentados alguns recortes de uma pesquisa modalidade qualitativa que busca por modos de incorporar elementos da cultura africana em aulas de matemática nos anos finais do Ensino Fundamental. A organização das atividades didáticas seguiu princípios da etnomatemática conforme orientações de Ubiratan D’Ambrosio. A obtenção dos dados foi efetuada por meio de um curso de formação para professores, intitulado “Matemática e cultura africanas articuladas a temas curriculares”. Neste texto estão expostas as compreensões de três participantes da pesquisa, professores da rede básica de educação, que desenvolveram junto com seus estudantes atividades que possibilitaram ligar características da árvore baobá com conceitos de geometria fractal, recursividade, potenciação e generalização algébrica.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; etnomatemática; geometria fractal; cultura africana.

Abstract:

This article presents some excerpts from a qualitative research that seeks ways to incorporate elements of African culture in mathematics classes in the final years of Elementary School. The organization of the didactic activities followed the principles of ethnomathematics according to the guidelines of Ubiratan D’Ambrosio. Data collection

Recebido em: 15/10/2022

Aceito em: 12/12/2022

was carried out through a training course for teachers entitled “African mathematics and culture linked to curricular themes”. In this text are exposed the understandings of three research participants, teachers of the basic education network, who developed together with their students activities that made it possible to link characteristics of the baobab tree with concepts of fractal geometry, recursion, potentiation and algebraic generalization.

Keywords: Teaching Mathematics; ethnomathematics; fractal geometry; African culture.

Resumen:

Este artículo presenta algunos extractos de una investigación cualitativa que busca formas de incorporar elementos de la cultura africana en las clases de matemáticas en los últimos años de la escuela primaria. La organización de las actividades didácticas siguió los principios de las etnomatemáticas según las directrices de Ubiratan D’Ambrosio. La recopilación de datos se llevó a cabo a través de un curso de formación para profesores titulado “Matemáticas y cultura africanas vinculadas a temas curriculares”. En este texto se exponen los entendimientos de tres participantes de la investigación, docentes de la red de educación básica, quienes desarrollaron junto con sus alumnos actividades que permitieron vincular características del árbol baobab con conceptos de geometría fractal, recursividad, potenciación y generalización algebraica.

Palabras-clave: Enseñanza de Matemáticas; etnomatemáticas; geometría fractal; cultura africana.

INTRODUÇÃO: O CAMINHO ETNOMATEMÁTICO DE D’AMBROSIO

O caminho investigativo seguiu os princípios etnomatemáticos de Ubiratan D’Ambrosio (2008), buscando por possibilidades pedagógicas, com incorporação de elementos da cultura africana ligados com conteúdos curriculares de matemática, a serem desenvolvidas em escolas de Educação Básica.

A respeito do que o bom professor pode fazer em sua prática, D’Ambrosio afirma que é necessário

gerar maneiras de compreender, e métodos para a incorporação e compatibilização de práticas populares, conhecidas e correntes, no currículo. Por outras palavras, no caso da Matemática, é necessário o reconhecimento e a incorporação da etnomatemática no currículo (GERDES, 2012b, p. 38).

D’Ambrosio (2005b, p. 101) aponta um dos objetivos da organização educacional relacionada ao problema que pode estar intrínseco a ele: “um resultado esperado nos sistemas educacionais é a aquisição e produção de conhecimento” e o problema não está

Recebido em: 15/10/2022

Aceito em: 12/12/2022

no objetivo de adquirir e produzir conhecimento, mas no fato de que esse conhecimento matemático é baseado e validado apenas pela matemática de origem europeia, considerando assim que as outras formas de saber e fazer não são relevantes, o que acaba gerando desigualdade discriminatória (D'AMBROSIO, 2019b).

O autor explica que o termo etnomatemática sugere o estudo da matemática das diversas etnias, porém seu significado vai além (D'AMBROSIO, 2005a). “O cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura” (D'AMBROSIO, 2019a, p. 24). Para o educador, as manifestações matemáticas aparecem na dinâmica cultural dos diferentes grupos a todo momento, nas ações de comparar, classificar, quantificar, medir, explicar, generalizar, inferir e avaliar, utilizando seus próprios instrumentos. Esclarece que, analisando as diversas práticas matemáticas dos ambientes culturais, ampliando para a ideia de diversas formas de conhecimento, surgiu o Programa Etnomatemática.

[...] entendo matemática como uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com o seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural. Isso se dá também com as técnicas, as artes, as religiões e as ciências em geral (D'AMBROSIO, 2005b, p. 102).

Dessa forma, D'Ambrosio considera que a matemática não se restringe ao seu ensino curricular, isto é, à disciplina Matemática, mas, também, está relacionada a estratégias de como os grupos culturais lidam com seus problemas cotidianos.

Conforme Ubiratan (2019b) esclarece, cada etnomatemática tem a sua importância, uma não é melhor que a outra, mas se complementam em conhecimentos. O cirurgião cardíaco é um exemplo de indivíduo participante de um grupo social, um etno, que tem suas determinadas técnicas, as ticas, de organizar, quantificar, inferir, de matema dentro do contexto profissional dele, bem como acontece com outros indivíduos de outros grupos, como os músicos, os advogados, os incas, os indígenas, os africanos etc. Dessa forma, “todo indivíduo gera ticas de matema em seus diferentes etnos, suas formas de Etno+Matema+Tica” (SOUSA, 2016, p. 158).

Assim, nesse mesmo contexto, a disciplina escolar denominada Matemática, imposta a todo o mundo, é também um exemplo de etnomatemática que teve origem e se desenvolveu na Europa mediterrânea, com influência de contribuições de outras

Recebido em: 15/10/2022

Aceito em: 12/12/2022

civilizações, como a indiana e a islâmica (D'AMBROSIO, 2019a, 2005b), isto é, a “Matemática, tal como é entendida no mundo acadêmico, é a etnomatemática da Bacia do Mediterrâneo, transformada pela dinâmica dos encontros culturais com muitas tradições” (D'AMBROSIO; ROSA, 2008, p. 107, tradução nossa).

D'Ambrosio (2008) fala da necessidade de propor aos estudantes uma Matemática que sirva a objetivos ligados ao cotidiano, fazendo com que o conhecimento resultante da escola lhes seja útil na vida, embora reconheça que ensinar práticas e ideias da cultura dominante sem destruir os valores da cultura original seja um grande desafio. O etnomatemático questiona o risco de se considerar a matemática de berço europeu, a única correta a ser ensinada nas escolas:

As artes, as ciências e a tecnologia, bem como as religiões, a ética e o comportamento individual e social, se desenvolveram desde a antiguidade na bacia do Mediterrâneo e se impuseram, a partir do século XV, a todo o planeta, tornando-se um instrumento fundamental do colonialismo e do imperialismo. Curioso que nem língua, nem religião, nem costumes, nem música, nem culinária, conseguiram se impor em todo o planeta. O que se vê em todas as manifestações culturais é um sincretismo. Mas com relação à Matemática desenvolveu-se uma idéia falsa e falsificadora que a Matemática deve ser uma só, nas escolas e academias de todo o mundo (D'AMBROSIO, 2021, p. 55).

Embora D'Ambrosio (2001) justifica ser inquestionável a necessidade de ensinar aos dominados esta matemática do dominador, haja vista que se chegou a uma estrutura de sociedade que impõe essa necessidade, lembra “o que se questiona é a agressão à dignidade e à identidade cultural daqueles subordinados a essa estrutura” (D'AMBROSIO, 2001, p. 16). Em outras palavras, é preciso valorizar todas as formas de saber e fazer sem atribuição de escalas de valor.

Salienta-se que, segundo Ubiratan, a Matemática ocupa uma posição privilegiada no sentido de que se relaciona com todas as outras áreas de conhecimento (D'AMBROSIO, 2008). E novamente reforça que a matemática escolar “é apenas uma das muitas matemáticas que se encontram pelas diversas culturas. É importante mostrar a aritmética não apenas como a manipulação de números e de operações e a geometria não feita apenas de figuras e de formas perfeitas, sem cores” (D'AMBROSIO, 2021, p. 47). Os professores podem trazer para as suas aulas algumas criações matemáticas de diferentes povos e contribuir para a disseminação de atitudes de respeito por outras

Recebido em: 15/10/2022

Aceito em: 12/12/2022

culturas, valorizando suas características culturais, evitando desigualdade, preconceitos e arrogância (D'AMBROSIO, 2008).

Neste artigo são apresentados alguns aspectos da pesquisa da primeira autora, em andamento no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECIM) da Universidade Regional de Blumenau (FURB), sob orientação da última autora. Os coautores deste artigo pertencem ao conjunto dos participantes da pesquisa e são professores nos anos finais do Ensino Fundamental de escolas públicas localizadas nos municípios catarinenses Guabiruba, Brusque e Indaial.

Na próxima seção estão expostos os procedimentos metodológicos seguidos na pesquisa. Em seguida, está descrita a atividade “Baobá, a árvore da vida” e são discutidos os resultados da pesquisa referentes a esta atividade.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A trajetória de investigação foi guiada pela pergunta: como abordar elementos da cultura africana em atividades didáticas para Educação Básica, de acordo com a etnomatemática segundo o olhar de Ubiratan D'Ambrosio, que contribuam para a formação docente?

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética de Pesquisas em Seres Humanos por meio do parecer de número 4.936.144. Cinquenta e um professores da Educação Básica assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e, deste universo, vinte entregaram os textos escritos que consistiram nos dados desta pesquisa.

Iniciando a investigação, ocorreu a escolha de referências da cultura africana relacionadas com temas matemáticos curriculares da Educação Básica e foram elaboradas sequências didáticas, sendo abordada a relevância do ensino de história e cultura africanas, temas obrigatórios conforme a Lei no 10.639 (BRASIL, 2003), e a visão etnomatemática de D'Ambrosio (2008). Este material constitui o Produto Educacional e, juntamente com a dissertação vinculada, foi avaliado e aprovado por uma banca de qualificação.

O Produto Educacional foi organizado em seis módulos e constituiu o material do curso de formação a distância, por meio de correio eletrônico, intitulado “Matemática e
Recebido em: 15/10/2022
Aceito em: 12/12/2022

cultura africanas articuladas a temas curriculares”, oferecido para professores que atuam na Educação Básica e realizado de fevereiro a abril de 2022. Cada módulo é constituído de textos teóricos para estudo e reflexão e esclarecimentos sobre as conexões dos temas culturais africanos com os conteúdos matemáticos. A tarefa final do curso consistiu em um relato escrito do desenvolvimento de algumas atividades escolhidas pelos professores dentre aquelas apresentadas nos módulos. Os vinte participantes da pesquisa que concluíram o curso selecionaram uma atividade sugerida e desenvolveram-na com seus estudantes nas escolas onde atuam.

Os dados da pesquisa foram coletados por meio dos relatórios redigidos pelos professores ao final do curso, contendo a descrição das atividades desenvolvidas junto com seus estudantes. Além dos relatos escritos pelos participantes do curso, também constituíram dados da pesquisa a explicitação de suas compreensões por meio de correio eletrônico e pelo WhatsApp.

No primeiro contato da pesquisadora com os participantes do curso, foi proposta a reflexão acerca da visão estereotipada que muitas pessoas têm em relação à África, como sendo ambiente árido povoado por pessoas miseráveis e doentes. Foram mostradas imagens de locais do continente africano, paisagens naturais e ambientes com a presença de tecnologia avançada, sem identificação e os participantes foram instigados a descobrir quais regiões as imagens mostravam. Em seguida, foram debatidas ideias de Adichie (2019) sobre o perigo de uma história única que induz a dos africanos como sendo incapazes, indecifráveis, vulneráveis, que guerreiam sem razão e morrem de pobreza e doenças. Para Adichie (2019, p. 22), “é assim que se cria uma história única: mostre um povo como uma coisa, uma coisa só, sem parar, e é isso que esse povo se torna” Durante este encontro, também foi discutida a visão de Kabengele Munanga (EDUCAÇÃO, 2005), focada nas consequências do sistema educativo eurocêntrico no desempenho escolar de estudantes afrodescendentes.

Ao analisarem os documentos curriculares nacionais, Larroyd e Duso (2022, p. 174) enfatizam: “o modo como o currículo é construído mostra que tipo de estudante se quer formar”. Os autores alertam que, ao entenderem que todas as crianças possuem as mesmas competências linguísticas e sociais e apresentam iguais possibilidades de acesso ao capital cultural, as escolas reproduzem a escala de poder vigente na sociedade, contribuindo para a desigualdade. No presente artigo, mostram-se possibilidades de ações pedagógicas que contemplam cultura africana, contribuindo para a formação de estudantes que a valorizem.

Recebido em: 15/10/2022

Aceito em: 12/12/2022

Silva e Sartori (2021, p. 269) constatam que, tradicionalmente, ser docente representava transmissão de conceitos e informações, e, como consequência, a maioria dos licenciandos considera que, para ensinar bem, é suficiente o domínio do conhecimento científico e afirmam: “A mudança, em nosso entendimento, consiste no acolhimento e no compromisso político e pedagógico daqueles que atuam na formação dos futuros docentes para a educação básica”. As reflexões expostas no presente artigo evidenciam atitudes de acolhimento com a incorporação de valores culturais africanos nas aulas de Matemática.

Na próxima seção, está apresentado o tema da atividade didática escolhida pelos participantes da pesquisa, coautores deste artigo. Em seguida, estão expostos e discutidos os resultados alcançados.

O TEMA SELECIONADO: A ÁRVORE BAOBÁ

“Baobá - a árvore da vida” é uma atividade que compõe o módulo intitulado “Fractais africanos”. Os objetivos da atividade são os seguintes: conhecer o valor cultural da árvore baobá nas culturas africanas, a lenda de sua origem, suas características; investigar a estrutura fractal da árvore baobá; explorar o algoritmo algébrico gerador das ramificações da árvore e promover reflexões sobre as consequências das alterações climáticas provocadas pela intervenção humana.

A atividade visa contribuir para o desenvolvimento da habilidade EF08MA11 da unidade temática Álgebra da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), que promove a identificação da regularidade de uma sequência numérica recursiva possibilitando a indicação dos números seguintes dessa sequência. Também favorece o desenvolvimento da habilidade EF08CI16, que visa discutir iniciativas que contribuam para restabelecer o equilíbrio ambiental a partir da identificação de alterações climáticas regionais e globais provocadas pela intervenção humana.

No nosso planeta, vivem nove espécies de baobá: seis são nativas de Madagascar, o continente africano e a península arábica possuem duas e uma espécie é nativa da Austrália. São árvores que estão entre as maiores do mundo, podem viver por milhares de anos e seus troncos podem atingir 30 m de circunferência ou mais. A denominação científica *Adansonia* é uma homenagem ao francês Michel Adanson, botânico que
Recebido em: 15/10/2022
Aceito em: 12/12/2022

contribuiu para a publicação da História Natural do Senegal em 1757 (GURIB-FAKIM, 2018).

Em Madagascar, a árvore *Adansonia grandidieri*, também conhecida como baobá gigante, mostrada na Figura 1, pode atingir uma altura de 30 m. *Adansonia perrieri* e *Adansonia suarezensis* são as espécies mais raras de baobá em Madagascar. Todas essas três estão na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da UICN, um indicador da saúde da biodiversidade mundial, ameaçadas de extinção, com a perda de seus ambientes naturais em função do aumento das áreas cultivadas e, apesar de resistentes a secas prolongadas, não estão sobrevivendo às atuais e drásticas mudanças climáticas. A distribuição das sementes está reduzida com a provável extinção de animais que as espalhavam amplamente. Esse conjunto de fatores conduz para uma tragédia não somente ambiental como também cultural, porque o baobá tem uma função social: é a “árvore da palavra”, porque importantes problemas das aldeias são deliberados pelos membros da comunidade sentados embaixo dela (GURIB-FAKIM, 2018).



Fonte: David Rabehevitra, 2018.

Figura 1 – Avenida dos Baobás em Madagascar.

Durante as estações secas, a árvore baobá perde todas as suas folhas para reduzir a evaporação de água; suas raízes são longas e possibilitam atingir umidade no subsolo; sua casca grossa protege-a dos incêndios florestais. As folhas da árvore baobá são usadas na medicina tradicional, seus frutos são ricos em vitamina C e diversos nutrientes. Retém imensa quantidade de água no seu interior, suprindo a população nos períodos de seca, e pode servir de abrigo. Sendo resistente, longeva, sólida, forte, acolhedora, baobá é símbolo de ancestralidade e é sagrada para vários povos.

A árvore baobá é focada no livro fictício O Pequeno Príncipe, escrito por Antoine de Saint-Exupéry. Ele conta a história de um piloto que cai com seu avião no deserto do Saara e encontra um príncipezinho. Os diálogos poéticos e filosóficos envolvem os

Recebido em: 15/10/2022

Aceito em: 12/12/2022

temas solidão, amizade, amor, perda. Esse livro foi publicado em língua francesa nos Estados Unidos, em 1943 e, desde então, é uma das obras literárias mais traduzidas no mundo, publicada em mais de 200 idiomas e dialetos. Conforme síntese apresentada no próximo parágrafo, este livro contribuiu para a disseminação do entendimento da árvore baobá como sendo uma planta perigosa, que deve ser exterminada logo que a semente germine.

No planeta do pequeno príncipe, havia sementes boas de ervas boas e sementes más de ervas más. A semente dorme secretamente na terra, em algum momento desperta, se espreguiça e lança para o Sol um raminho inofensivo. Se é um pequeno galho de roseira, ou de rabanete, podemos deixá-lo crescer. No entanto, ao reconhecermos que se trata de uma planta ruim, devemos imediatamente arrancar. No planeta do príncipezinho havia sementes terríveis, as sementes de baobá, e o solo estava infestado delas (SAINT-EXUPÉRY, 2015).

No Brasil, em Paquetá, corre a lenda da escravidão de um rico comerciante português, Maria Apolinária da Nação Cabinda, chamada Maria Gorda pelos escravos. Maria Apolinária nunca se conformou com a escravidão e principalmente com a ingratidão dos seus senhores brancos, que residiam em casas construídas pelos negros, se alimentavam de comida plantada e preparada pelos negros, usufruíam dos frutos do trabalho escravo efetuado pelos negros. Não demonstravam ato de gratidão que marcasse a presença do trabalho africano. Maria Apolinária sempre falava que, quando morresse, pediria aos seus Orixás um modo de deixar marcada e enraizada em Paquetá a lembrança da África negra. Um dia, a rede de Maria Apolinária, na senzala de seu dono, amanheceu vazia e ninguém nunca mais a viu. Diz a lenda que, no mesmo dia quando Maria Apolinária morreu, a árvore baobá mostrada na Figura 2 nasceu, encravando suas profundas e fortes raízes da África em Paquetá (JORNAL ILHA DE PAQUETÁ, 2011).

Recebido em: 15/10/2022

Aceito em: 12/12/2022



Fonte: Jornal Ilha de Paquetá, 2011.

Figura 2 – Maria Gorda.

Em 2013, em ambiente festivo, João Gordo foi plantado em Paquetá, uma muda de baobá que veio da África. Aos sete anos de idade, foi clandestinamente cortado com serra elétrica e roubado. Diversas religiões de matriz africana cultuam a árvore baobá, considerada uma árvore da ancestralidade africana, sagrada e a população local suspeita que o motivo do crime foi intolerância religiosa (PRADO; RIANELLI, 2020).

O grupo Plantar Paquetá, responsável pelo plantio do João Gordo, passou a cuidar do que restou dele. Conforme mostra a Figura 3, foi feito um corte oblíquo no tronco, nele foi aplicado o cicatrizante sulfato de cobre, a raiz foi adubada e regada com biofertilizante líquido orgânico. O tronco cortado foi protegido com uma estrutura de madeira coberta com tela de sombreamento para permitir a passagem de somente 50% de luz. Com esses cuidados, o baobá João Gordo rebrotou e está sendo continuamente monitorado por equipamento de vigilância adquirido pelos moradores locais (ILHA DE PAQUETÁ, 2020).



Fonte: Ilha de Paquetá, 2020.

Figura 3 – João Gordo antes do corte e o rebrotamento.

Recebido em: 15/10/2022

Aceito em: 12/12/2022

Na África, há baobás em muitos lugares e a explicação da presença da árvore baobá em todo o continente africano está apresentada na seguinte lenda:

Nos primórdios da vida, o Criador fez surgir tudo no mundo. Ele criou primeiro o baobá, e só depois continuou a fazer tudo a existir. Mas ao lado do baobá havia um charco. O criador havia plantado o primogênito bem perto de uma região alagadiça. Sem vento, a superfície daquelas águas ficava lisa como um espelho. O baobá se olhava, então, naquele espelho d'água. Ele se olhava, se olhava e dizia insatisfeito: Por que não sou como aquela outra árvore? Ora achava que poderia ter os cabelos mais floridos, as folhas, talvez, um pouco maiores. O baobá resolveu, então, se queixar ao Criador, que escutou por uma, duas horas as suas reclamações. Entre uma queixa e outra, o Criador comentava: Você é uma árvore bonita. Eu gosto muito de você. Me deixe ir, pois preciso continuar o meu trabalho. Mas o baobá mostrava outra planta e perguntava: Por que suas flores não eram assim tão cheirosas? E sua casca? Parecia mais a pele enrugada de uma tartaruga. E o criador insistia: Me deixe ir, você para mim é perfeito. Foi o primeiro a ser criado e, por isso, tem o que há de melhor em toda a criação. Mas o baobá implorava: Me melhore aqui, e um pouco mais ali... O Criador que precisava fazer os homens e os outros seres da África saía andando. E o baobá o seguia onde quer que ele fosse. Andava pra lá e pra cá. (E é por isso que essa árvore existe por toda a África.). O baobá não deixava o Criador dormir. Continuava e continuava, e continuava sempre a implorar melhorias. Justo a árvore que o Criador achava maravilhosa, pois não era parecida com nenhuma outra, nunca ficava satisfeita! Até que um dia, o Criador foi ficando irritado, irritado, mas muito irritado, pois não tinha mais tempo pra nada. Ficou irado mesmo. E aí então se virou para o baobá e disse: Não me amole mais! Não encha mais a minha paciência. Pare de dizer que na sua vida falta isso e aquilo. E cala-se agora. Foi então que o Criador agarrou o baobá, arrancou-o do chão e o plantou novamente. Só que..., dessa vez, foi de ponta-cabeça, para que ele ficasse de boca calada. Isso explica a aparência estranha; é como se as raízes ficassem em cima, na copa. Parece uma árvore virada de ponta-cabeça! Até hoje dizem que os galhos do baobá, voltados para o alto, parecem braços, que continuam a se queixar e a implorar melhorias para o Criador. E o Criador, ao olhar para o baobá, enxerga a África (PEREIRA, 2011 apud LIMA; GNEKA; LEMOS, 2005, p. 14).

Dentre as diversas sugestões do curso de formação, os três coautores deste artigo optaram por contar esta lenda africana e, em seguida, utilizando um projetor multimídia e caixa de som, apresentar o vídeo, com duração de aproximadamente 3 minutos, “Baobá, árvore da Vida | Mwana Afrika Oficina Cultural” do canal Mwana Afrika (QUIALA, 2019). Um dos professores usou recurso computacional para o estudo dos conteúdos matemáticos, outro movimentou a comunidade escolar em uma dinâmica ação pedagógica e os estudantes destes três participantes do curso de formação efetuaram cálculos em folhas de papel.

Na próxima seção, estão apresentadas sínteses dos relatos das atividades desenvolvidas pelos três coautores junto com os seus estudantes de anos finais do Ensino Fundamental, e são trazidas compreensões.

Recebido em: 15/10/2022

Aceito em: 12/12/2022

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os três coautores deste artigo, participantes da pesquisa, escolheram desenvolver o tema “Baobá - a árvore da vida” de modo diferenciado. As sínteses dos relatórios de final de curso estão expostas a seguir.

Na escola municipal localizada em Guabiruba, a atividade foi desenvolvida com duas turmas de 8º ano, totalizando 35 estudantes. Para introduzir o assunto, foi perguntado se os estudantes já tinham ouvido falar sobre a árvore baobá e um deles falou: “É uma árvore que fica (parou para pensar) ai esqueci o lugar (pensou mais um pouco) na África”; outro, que conhecia alguns detalhes, disse: “É uma árvore nativa da África e ela é bem grande”. Foi apresentada a lenda da árvore baobá que explica o motivo de ter sua aparência de “cabeça para baixo” e os estudantes acharam engraçado. Após assistir ao vídeo sobre a árvore baobá, produzido por Mwana Afrika Oficina Cultural (QUIALA, 2019), e relatar o que mais lhes chamou atenção, os estudantes começaram a fazer as atividades impressas em papel. Comparando o número de iterações com a quantidade de novas ramificações no esquema geométrico, foi observado o padrão fractal das ramificações da árvore baobá.

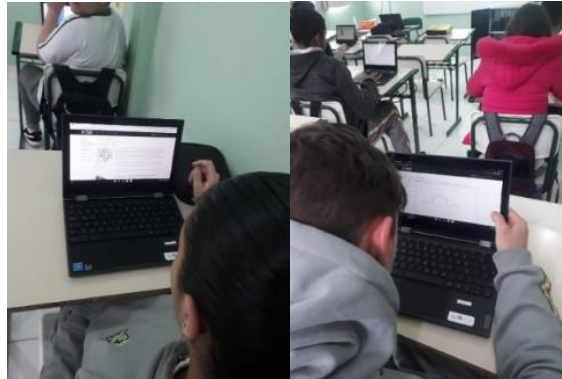
Os estudantes perceberam que cada próxima iteração era o dobro da anterior, que “sai duas pontas de cada ponta” e alguns conseguiram relacionar imediatamente com a potência com base 2. Todos responderam primeiramente a segunda pergunta, sobre quantas ramificações haverá na 7ª iteração e, quando questionados, disseram que era a questão mais fácil que tinha, pois era só ir dobrando o valor anterior. Contudo, essa explicação era exatamente a resposta da primeira questão. Ao perceberem que a base era 2, muitos escreveram 2^n , esquecendo de relacionar o número da iteração com o número de ramificações. Visando à obtenção da generalização algébrica correta, o professor instigou os estudantes a perceberem a relação entre iteração e quantidade de novas ramificações: “Na primeira iteração o resultado é 1, se substituir o n por 1 qual será o resultado?”, foram poucos os alunos que perceberam que a diferença da iteração para a potência era 1, ou seja, a potência que representava esta relação é 2^{n-1} . Os estudantes examinaram minuciosamente a fotografia da árvore baobá impressa na folha,

Recebido em: 15/10/2022

Aceito em: 12/12/2022

concluindo que não são de todos os galhos que surgem dois galhos novos, mas são a maioria.

Na escola localizada em Brusque, esta atividade foi desenvolvida com 13 estudantes do 8º ano em equipes de dois e três. Conforme mostra a Figura 4, foram usados *notebooks*.



Fonte: PEDRINI, 2022.

Figura 4 – Explorando fractais.

Os estudantes acessaram a página “Africanfractals/science” do site “csdt.org” (Culturally Situated Design Tools) e exploraram o applet Baoba. Clicando nas diversas opções, obtiveram a imagem correspondente a cada iteração conforme mostra o Quadro 1. A professora auxiliou fazendo perguntas e apenas duas equipes conseguiram associar o número da iteração com a quantidade de ramificações geradas por meio da potenciação de base 2. A imagem obtida por meio do applet Baoba e impressa em papel facilitou o entendimento das iterações.

Quadro 1: Sequência obtida por meio no Applet Baoba.

Iteração 1	Iteração 2	Iteração 3	Iteração 4	Iteração 5
1	2	4	8	16
2^0	2^1	2^2	2^3	2^4

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

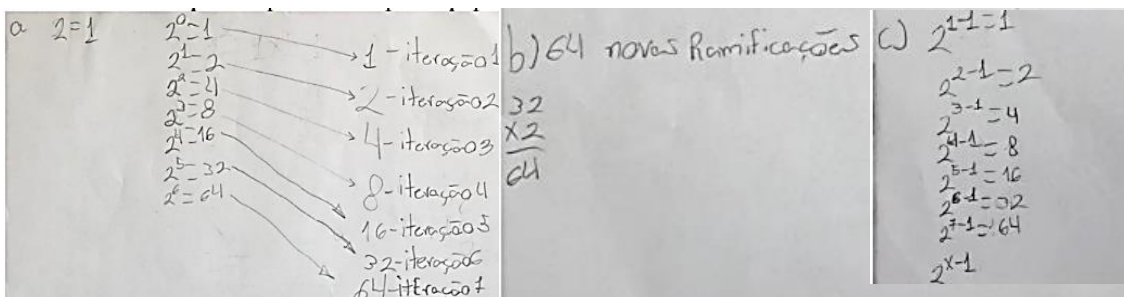
Recebido em: 15/10/2022

Aceito em: 12/12/2022

No texto impresso, os estudantes escreverem suas compreensões respondendo as seguintes perguntas: De que forma a quantidade de novas ramificações da árvore está relacionada com o número da iteração? Quantas novas ramificações haverá na Iteração 7? De que forma podemos generalizar a quantidade de novas ramificações em relação ao número da iteração? (Dica: uma potência pode representar a quantidade; utilize n para o número da iteração!). Os estudantes preencheram uma tabela com duas colunas: na primeira constava o número da iteração e na segunda escreveram o número correspondente à quantidade de novas ramificações em cada iteração.

Mostrada a fórmula geral, alguns estudantes comentaram, por exemplo, “ah, como não pensei nisso antes”, acharam simples e compreenderam o que estava proposto. Indagados se gostaram da aula, as respostas foram positivas, gostaram muito de aprender sobre os fractais no mundo real e, pelo que relataram, a parte mais interessante foi explorar o *site*.

Na escola localizada na cidade de Indaial, 23 estudantes do 7º ano foram agrupados em equipes de dois e três membros. Todos inicialmente compararam cada número de uma iteração com o anterior e descobriram que era sempre o dobro. Poucas equipes conseguiram efetuar a generalização algébrica. Os registros na Figura 2 evidenciam o processo de potenciação correspondente às sucessivas iterações. Estão escritas as potências relacionadas com as iterações com formas geométricas fractais, em seguida estão as potências das iterações cujos objetos geométricos não estão desenhados e, no final, a fórmula geral.



Fonte: URBAINSKI, 2022.

Figura 2 – Respostas apresentadas por uma das equipes que conseguiu fazer a generalização.

Recebido em: 15/10/2022

Aceito em: 12/12/2022

A preocupação com a extinção dessas árvores mostrou-se a partir da leitura da reportagem “Morte de baobás milenares africanos assusta pesquisadores”¹, do Jornal O Globo, conforme sugerido na sequência didática. A discussão rendeu diversos comentários sobre a camada de ozônio, a poluição e como os atos das pessoas influenciam a natureza. Os estudantes ficaram impressionados com o tamanho da árvore baobá. Em conversa na sala dos professores desta escola, localizada em Indaial, surgiu a ideia de simular a circunferência da árvore utilizando pessoas da comunidade escolar. A direção aprovou a ideia e todos os alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, professores, direção e serventes participaram, totalizaram 100 pessoas que, conforme mostra a Figura 5, de mãos dadas simularam o tamanho da árvore baobá milenar citada no vídeo do canal Mwana Afrika.



Fonte: URBAINSKI, 2022.

Figura 5 – Imaginando abraçar uma árvore baobá.

Os recortes dos relatos dos três professores, participantes da pesquisa abordada neste artigo, mostram atividades possíveis de serem desenvolvidas, com estudantes da Educação Básica, que propiciam abordar elementos da cultura africana, vista sob uma ótica diferente. Sequências recursivas, investigação de padrões, potenciação e generalização algébrica puderam ser trabalhados de forma contextualizada relacionando com debates sobre o meio ambiente, importante tema a ser discutido na Educação Básica.

¹ Disponível em: <https://oglobo.globo.com/brasil/morte-de-baobas-milenares-africanos-assusta-pesquisadores-22766853>. Acesso em: 24 set. 2022.

Recebido em: 15/10/2022

Aceito em: 12/12/2022

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os diversos recursos educacionais utilizados provocaram novos olhares para a África, possibilitando aos estudantes conhecerem aspectos positivos e ressignificando a riqueza cultural deste continente. Conhecendo as características da árvore baobá, relacionando ao estudo da geometria fractal, recursividade, potenciação e generalização algébrica, os professores trouxeram para o currículo escolar contribuições de uma diferente cultura, desse modo seguindo os princípios pedagógicos da etnomatemática estabelecidos por Ubiratan D'Ambrosio.

A interação no *site* Culturally Situated Design Tools despertou a curiosidade nos estudantes que buscaram investigar outros fractais africanos, presentes na arquitetura, no trançado de cabelos e também em tecidos, o que possibilita a continuidade da proposta deste artigo para futuras pesquisas.

REFERÊNCIAS

- ADICHIE, C. N. **O perigo de uma história única**. Tradução: Julia Romeu. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRASIL. **Lei nº 10.639**, de 9 de janeiro de 2003. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira", e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2003. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.639.htm. Acesso em: 11 dez. 2022.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. Paz, Educação Matemática e Etnomatemática. **Teoria e Prática da Educação**, Maringá (PR), vol. 4, n. 8, p. 15-33, jun. 2001. Disponível em: <https://docplayer.com.br/21297203-Paz-educacao-matematica-e-etnomatematica-por-ubiratan-d-ambrosio.html>. Acesso em: 11 dez. 2022.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. Volta ao mundo em 80 Matemáticas. **Scientific American Brasil** (Edição Especial), Portugal, v. 11, p. 6-9, 2005a.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. Sociedade, cultura matemática e seu ensino. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005b. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ep/v31n1/a08v31n1.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2022.

Recebido em: 15/10/2022

Aceito em: 12/12/2022

D'AMBROSIO, Ubiratan. O Programa Etnomatemática: uma síntese. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 10, n. 1, p. 7-16, jan/jun. 2008. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/viewFile/74/66>. Acesso em: 11 dez. 2022.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática** - Elo entre as tradições e a modernidade. Grupo Autêntica, 2019a. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788551305881>. Acesso em 29 dez. 2021.

D'AMBROSIO, Ubiratan. O Programa Etnomatemática e a crise da civilização. **Hipátia**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 16 - 25, jun. 2019b. Disponível em: <https://ojs.ifsp.edu.br/index.php/hipatia/article/view/1087>. Acesso em: 14 jun. 2020.

D'AMBROSIO, Ubiratan. A interface entre História e Matemática: uma visão histórico-pedagógica. **Revista História da Matemática para Professores**, Natal (RN), v. 7, n. 1, p. 41-64, abr. 2021. Disponível em: <https://rhmp.com.br/index.php/RHMP/article/view/67>. Acesso em: 11 dez. 2022.

D'AMBROSIO, Ubiratan; ROSA, Milton. Um diálogo com Ubiratan D'Ambrosio: uma conversa brasileira sobre etnomatemática. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, v. 4, n. 2, p. 88-110, 2008. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274020253007>. Acesso em: 11 dez. 2022.

EDUCAÇÃO, Ministério da. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade. **Superando o Racismo na escola**. 2. ed. rev. Brasília, 2005.

GERDES, Paulus. **Etnomatemática: Cultura, Matemática, Educação**. Reedição da Coletânea de textos 1979-1991. Morrisville NC: Lulu, 2012b. Disponível em: http://www.etnomatematica.org/BOOKS_Gerdes/etnomatem%C3%A1tica_cultura_matem%C3%A1tica_educa%C3%A7%C3%A3o_colect%C3%A2nea_de_textos_1979_1991_ebook.pdf. Acesso em: 21 mar. 2021.

GURIB-FAKIM, Ameenah. Climate change is wiping out the baobab, Africa's 'tree of life'. **The Guardian**, jun. 2018. Disponível em: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2018/jun/13/climate-change-baobab-africa-tree-of-life>. Acesso em: 11 dez. 2022.

ILHA DE PAQUETÁ. **Lenda da Maria Gorda**. Revista Ilha de Paquetá, set. 2011. Disponível em: <https://ilhadepaqueta.wordpress.com/2011/09/17/maria-gorda-baoba-paqueta/>. Acesso em: 11 dez. 2022.

LARROYD, Letícia Medeiros; DUSO, Leandro. Os Documentos Curriculares Nacionais e o Ensino de Ciências e Biologia. **Revista Insignare Scientia**, v. 5, n. 3, p. 174-191, mai./ago. 2022. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12387>. Acesso em: 11 dez. 2022.

Recebido em: 15/10/2022

Aceito em: 12/12/2022

PEREIRA, R. P. **O Jogo Africano Mancala e o Ensino de Matemática em Face da Lei 10.639/03**. 2011. 154 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

PRADO, Anita; RIANELLI, Erick. Polícia investiga corte de árvore de origem africana sem autorização em Paquetá. **G1**, Rio de Janeiro, ago. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2020/08/01/policia-investiga-corte-de-arvore-de-origem-africana-sem-autorizacao-em-paqueta.ghtml>. Acesso em: 11 dez. 2022.

QUIALA, S. E. **Baobá, árvore da Vida** | Mwana Afrika Oficina Cultural. Portugal: Mwanafrika Produtora, 2019. Disponível em: <https://youtu.be/g-LZgQRqJ30>. Acesso em: 11 dez. 2022.

RIO DE BOAS NOTÍCIAS. **Baobá João Gordo pode rebrotar e é monitorado 24h**. ago. 2020. Disponível em <https://riodeboasnoticias.com.br/baoba-joao-gordo-pode-rebrotar-e-e-monitorado-24h/>. Acesso em: 11 dez. 2022.

RIO DE BOAS NOTÍCIAS. **Nasce o primeiro broto de baobá cortado em Paquetá**. 16 out. 2020. Disponível em: <https://riodeboasnoticias.com.br/nasce-o-primeiro-broto-de-baoba-cortado-em-paqueta>. Acesso em: 11 dez. 2022.

SILVA, Emanuely Wouters; SARTORI, Jerônimo. Prática como Componente Curricular em cursos de licenciatura: um estado do conhecimento. **Revista Insignare Scientia**, Edição Especial: I SSAPEC - Simpósio Sul-Americano de Pesquisa em Ensino de Ciências, v. 4, n. 3, p. 257-272, 2021. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12124>. Acesso em: 11 dez. 2022.

SAINT-EXUPÉRY, Antoine de. **O Pequeno Príncipe**. Tradução: Dom Marcos Barbosa. 50. ed. Rio de Janeiro: Agir, 2014.

SOUSA, Olenêva Sanches. **Programa etnomatemática: interfaces e concepções e estratégias de difusão e popularização de uma teoria geral do conhecimento**. 2016. Tese (Programa de Doutorado em Educação Matemática) – Coordenadoria de Pós-graduação, Universidade Anhanguera de São Paulo, 2016. Disponível em: <http://repositorio.pgskroton.com/bitstream/123456789/21812/1/OLEN%20c3%8aVA%20SANCHES%20SOUSA.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2022.

Recebido em: 15/10/2022

Aceito em: 12/12/2022