



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE PARINTINS
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Percepções matemáticas em fragmentos cerâmicos arqueológicos: potencialidade para contextualizar o ensino de simetria

| | |
|--------------------------|---|
| Autor | Esmeraldo Rodrigues da Silva Filho |
| Orientadora | Profa. Dra. Lucélida de Fátima Maia da Costa |
| Banca Examinadora | Profa. Dra. Clarice Bianchezzi Prof. Lic. David Carvalho Machado |
| Resumo | <p>Este artigo apresenta resultados de uma pesquisa desenvolvida a partir do seguinte objetivo geral: investigar quais percepções matemáticas são identificáveis em cerâmicas arqueológicas, do sítio arqueológico Barreira do Andirá, no município de Barreirinha-AM, que os tornam potenciais contextos para ensino de simetria. Trata-se de um estudo qualitativo, baseado nas ideias de Creswell (2010), que contou com a participação de onze alunos do 8º ano do Ensino Fundamental, de uma escola da rede estadual localizada na comunidade Barreira do Andirá, Município de Barreirinha-AM. Os dados foram obtidos por meio de observação sistemática, registro fotográfico, análise documental e oficina pedagógica, os quais foram analisados por meio de uma triangulação. Os resultados indicam que na forma e decoração das cerâmicas arqueológicas é possível identificar diferentes tipos de simetria e elementos geométricos que podem ser relacionados com conteúdos presentes no currículo escolar. Além disso, os vestígios arqueológicos possibilitam um ensino contextualizado, potencialmente significativo, que valoriza a cultura local.</p> <p>Palavras-chave: Cerâmica Arqueológica. Simetria. Ensino de Matemática.</p> |
| Abstract | <p>This article presents results of research developed based on the following general objective: to investigate which mathematical perceptions are identifiable in archaeological ceramics, from the Barreira do Andirá archaeological site, in the municipality of Barreirinha-AM, which make them potential contexts for teaching symmetry. This is a qualitative study, based on the ideas of Creswell (2010), with the participation of eleven students from the 8th year of Elementary School, from a state school located in the Barreira do Andirá community, Municipality of Barreirinha-AM. Data were obtained through systematic observation, photographic recording, document analysis and pedagogical workshop, which were analyzed through triangulation. The results indicate that in the shape and decoration of archaeological ceramics it is possible to identify different types of symmetry and geometric elements that may be related to content present in the school curriculum. Furthermore, archaeological remains enable contextualized, potentially significant teaching that values local culture.</p> <p>Keywords: Archaeological Ceramics. Symmetry. Teaching Mathematics.</p> |

Percepções matemáticas em fragmentos cerâmicos arqueológicos: potencialidade para contextualizar o ensino de simetria

Introdução

Na Amazônia, são variadas as manifestações culturais existentes. Dentre elas estão os fragmentos arqueológicos, que fazem parte da realidade das pessoas que vivem no município de Barreirinha-Am, e que compõem um conjunto de conhecimentos prévios construídos desde a infância. Os fragmentos são importantes para compreendermos aspectos do passado e podem possibilitar o entendimento de processos matemáticos envolvidos nas práticas e construções dos povos originários. Nesse contexto, desenvolvemos a pesquisa que buscou resposta para o seguinte problema: quais percepções matemáticas são identificáveis em cerâmicas arqueológicas, do sítio arqueológico Barreira do Andirá, no município de Barreirinha-AM, que os tornam potenciais contextos para ensino de simetria?

Ao longo do texto, os fragmentos arqueológicos serão tratados como cerâmica arqueológica, mas se referindo aos fragmentos encontrados na região de Barreirinha-AM.

O objetivo geral da pesquisa foi investigar quais percepções matemáticas são identificáveis em cerâmicas arqueológicas, do sítio arqueológico Barreira do Andirá, no município de Barreirinha-AM, que os tornam potenciais contextos para ensino de simetria. Decorrente deste elaboramos três objetivos específicos: 1) conhecer os tipos de cerâmicas arqueológicas encontrados no sítio arqueológico Barreira do Andirá; 2) identificar percepções matemáticas que emergem dos fragmentos cerâmicos encontrados no município de Barreirinha-AM; 3) analisar quais relações são possíveis entre percepções matemáticas identificadas nas cerâmicas arqueológicas, encontrados no sítio arqueológico Barreira do Andirá, e o conteúdo de simetria presente no currículo escolar dos anos finais do Ensino Fundamental.

O interesse por essa pesquisa tem relação com a comunidade Barreira do Andirá, lugar onde cresci. Pois nela se encontra o sítio arqueológico Barreira do Andirá e nessa localidade frequentemente encontramos cerâmicas diversificadas que nos chamam atenção, particularmente pelo formato e decoração que apresentam, chamadas pelos moradores de “caretinhas”, por apresentar modelagem em formato de rosto de animais/pessoas. Após leitura, realizada no Centro de Estudos Superiores de Parintins - CESP/UEA, do Trabalho de Conclusão de Curso - TCC de Machado (2022), o qual foi o primeiro TCC construído no CESP/UEA que investigou no Curso de Matemática os elementos matemáticos na cerâmica arqueológica, percebi a possibilidade de articular relações pedagógicas entre cerâmica

arqueológica e conteúdos de matemática. Cabe destacar que poucas são as pesquisas sobre esses vestígios arqueológicos para o ensino de matemática, daí o desejo de realizar a pesquisa sobre esse tema. Ademais, as vivências no estágio supervisionado me permitiram perceber que o ensino de matemática atualmente é pouco ou nada contextualizado, e geralmente desconexo da realidade sociocultural do aluno.

A pesquisa é de cunho qualitativo, pautada nas ideias de Creswell (2010), para quem a pesquisa qualitativa tem um forte caráter descritivo, em que o pesquisador busca fazer interpretações do que presencia. Para o autor, a pesquisa qualitativa permite ao pesquisador adaptar as abordagens metodológicas à medida que novas questões surgem durante o desenvolvimento da pesquisa. Para construção de dados, realizamos análise documental, observação sistemática, registro fotográfico e oficina pedagógica com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede estadual do município de Barreirinha.

A análise documental foi realizada na Base Nacional Comum Curricular - BNCC, para conhecermos em quais anos a simetria é proposta como objeto de conhecimento e quais competências e habilidades a serem desenvolvidas. A observação sistemática foi utilizada para identificar traços de simetria, características e aspectos matemáticos presentes nas cerâmicas arqueológicas localizadas no sítio arqueológico Barreira do Andirá. Os dados construídos foram analisados por meio de uma triangulação.

O registro fotográfico foi realizado no sítio arqueológico Barreira do Andirá, com o intuito de complementar informações obtidas por meio da observação sistemática (Bauer; Gaskell, 2008). O objetivo da oficina pedagógica foi usar as fotografias dos fragmentos cerâmicos como organizador prévio e analisar as percepções matemáticas.

Destacamos que os participantes da pesquisa assinaram os termos de consentimento (professor e responsáveis dos alunos menores de idades) que se encontram respectivamente nos apêndices A e B, e assentimento (alunos menores de idade), cujo modelo se encontra no Apêndice C. O roteiro da observação sistemática se encontra no Apêndice D e o roteiro da oficina pedagógica no Apêndice E.

De modo geral, os resultados indicam a presença de elementos matemáticos nas decorações das cerâmicas arqueológicas, dentre os quais estão a simetria de reflexão, rotação e translação, paralelismo, interseção entre retas, que podem ser relacionados a conteúdos do currículo escolar. Isso nos fortalece o entendimento de que é possível e necessário discutirmos sobre e até utilizarmos as cerâmicas arqueológicas encontradas no contexto da pesquisa como organizador prévio da aprendizagem matemática, particularmente, de tipos de simetria.

Cerâmicas arqueológicas e percepções matemáticas.

A cerâmica é uma arte milenar praticada na cultura indígena que consistia em moldar a argila, expressando nela suas emoções, sua filosofia de pensamento e sua relação com a natureza (Ribeiro, 2019). Além da moldagem, é necessário a queima da argila, e durante esse processo “[...]transformações físico-químicas realizam uma nova forma de matéria que não se desfaz com a água e resiste ao tempo” (Ribeiro, 2019, p. 4), o que permite compreendermos os aspectos matemáticos.

Na comunidade de Barreira do Andirá, que está localizada no extremo leste do município de Barreirinha-AM, localiza-se o Sítio Arqueológico Barreira do Andirá¹. Nessa localidade encontramos cerâmicas arqueológicas, algumas na superfície e soterradas, que afloram com a erosão do solo pela ação das chuvas. Essas cerâmicas chamam bastante atenção tanto pelo formato quanto pelos elementos presentes em suas decorações. A seguir, na figura 1, encontra-se o mapa dos sítios arqueológicos dessa região.

Figura 1 – Mapa de Sítios Arqueológicos do município de Barreirinha



Fonte: Pinto (2017). Disponível em: www.gepia.com.br

O Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos - CNSA indica que é possível encontrarmos cerâmicas do tipo Paredão ou Konduri (duas fases que correspondem ao processo de ocupação dos povos originários nesta região) no Sítio Arqueológico Barreira do Andirá.

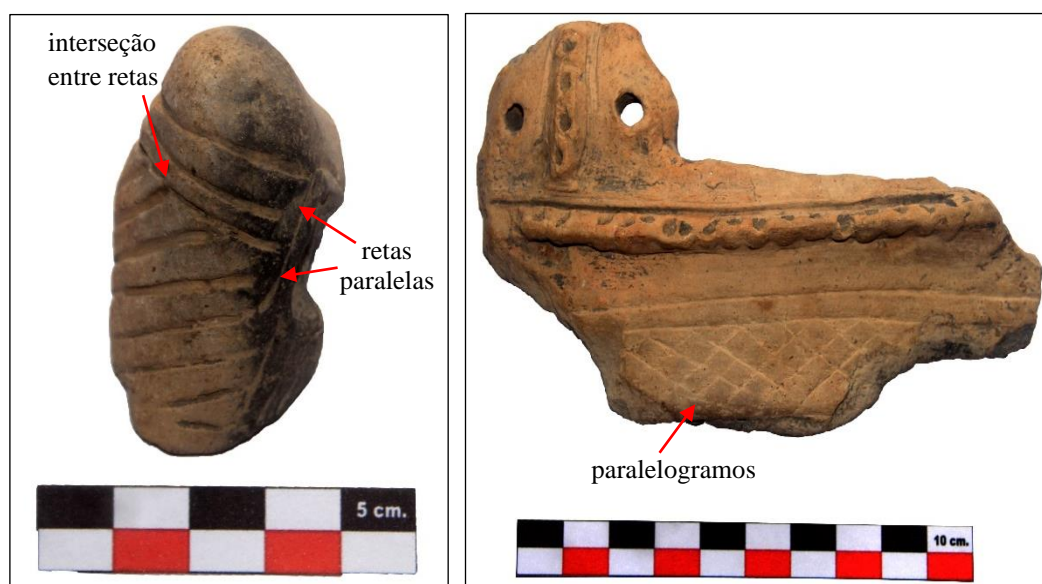
¹ O sítio foi registrado no ano de 2024, por Helena Lima e Carlos Augusto da Silva, e a ficha pode ser acessada no seguinte endereço eletrônico http://portal.iphan.gov.br/sgpa/cnsa_detalhes.php?17559, no site do IPHAN
Artigo aprovado como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) para a obtenção do título de Licenciado em Matemática. Orientado pela Profa. Dra. Lucélida de Fátima Maia da Costa. Parintins-AM. Ano: 2024. E-mail do autor: erdsf.mat20@uea.edu.br.

Ribeiro (2019) destaca que a fase Paredão tem como características bordas incisas, linhas com traços finos, presença de cor alaranjada ou preta em suas decorações, e muitos dos objetos produzidos nessa fase estão relacionados a contextos funerários. A fase Konduri, “se caracteriza pelas suas incisões, ponteados, apliques modelados e pinturas de coloração vermelha e branca” (Machado, 2022, p. 3). Em suas decorações é possível identificarmos incisões, técnica que consiste na “[...]retirada de sulcos por diversos instrumentos com as mais variadas formas e dimensões no momento em que a parede da cerâmica ainda está úmida[...].” (Machado, 2023, p. 71). De acordo com D’Ambrosio (2005) e Gerdes (2011), ideias matemáticas estão presentes desde os primórdios na humanidade, sendo construídas no cotidiano das diferentes culturas.

Neste texto destacamos as percepções matemáticas que construímos a partir da análise das cerâmicas arqueológicas encontradas no sítio arqueológico Barreira do Andirá. As fotografias a seguir evidenciam aspectos dessas percepções construídas.

Na figura 2, temos um fragmento que representa a cabeça de uma ave (de acordo com relato das pessoas mais velhas da comunidade que a identificam dessa forma). Percebe-se que o homínido que produziu essa cerâmica tinha noções matemáticas de “[...]conceitos de ângulo (inclinação das linhas paralelas, todas mantidas com o mesmo ângulo) e de equidistância (procurou manter o mesmo espaçamento entre as paralelas)” (Almeida, 2024, 37).

Figura 2 e 3 - Fotografias de fragmentos cerâmicos com ideias matemáticas



Fonte: Arquivos do pesquisador (2024).

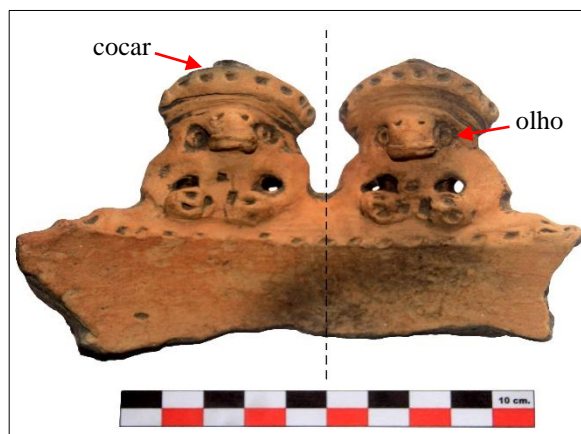
Fonte: Arquivos do pesquisador (2024).

A figura 3 representa um objeto decorativo situado na borda de um recipiente, que provavelmente era utilizado como decoração. Em suas incisões percebemos a figura de paralelogramos - quadrilátero que possui os dois pares de lados paralelos (Silveira, 2018, p. 222), situado na parte inferior da peça.

Em ambos os fragmentos, é possível identificarmos a presença de linhas que dão ideia de interseção entre retas - a interseção é o ponto em comum entre duas retas, ou seja, é o ponto em que ambas se cruzam; e paralelismo - retas paralelas são aquelas que fazem parte de um mesmo plano e não se cruzam em nenhum ponto, mantendo-se sempre equidistante (Oliveira; Fialho, 2020, p.20).

Nas figuras 4 e 5 é possível percebermos que se trata de apliques decorativos antropomorfos, essa característica “[...]refere-se a uma maneira particular de expressar a forma humana, animal e híbrida, na qual os traços da humanidade são combinados com os traços específicos e convencionais da figura animal” (Oliveira, 2020, p. 153). Pela curvatura das peças, é possível deduzir que elas possivelmente eram objetos decorativos localizados na borda de um recipiente. Para Lima (2008, p. 277), somente “duas categorias de vasos recebem apliques: urnas funerárias e alguidares (vasilhas com grandes dimensões)”.

Figura 4 e 5 – Fotografias de fragmentos cerâmicos antropomórficos



Fonte: Arquivo do pesquisador (2024).



Fonte: Arquivo do pesquisador (2024).

Ambas as peças possuem ideias matemáticas tanto na forma quanto na decoração, como podemos observar nos traços presentes nas cerâmicas. Nas figuras 4 e 5, essas ideias caracterizam semicircunferências – objeto matemático entendido como um arco que possui 180° , que estão presentes nos cocares das figuras e circunferências representando olhos. Cabe

destacar que nestes objetos e em vários outros fragmentos é sempre marcante a presença de simetrias.

É importante destacar que a simetria é uma percepção matemática muito frequente nas cerâmicas arqueológicas encontradas no contexto desta pesquisa e são características determinantes da estética desses objetos, particularmente na decoração. No entanto, é importante lembrar que:

A Simetria não é um número ou uma fórmula, é uma propriedade das figuras, é uma transformação. Ou seja, é o resultado de uma regra, de um movimento de acordo com esta regra. A simetria preserva a forma. Conserva características tais como ângulos, comprimento dos lados, distâncias, tipos e tamanhos, mas altera a posição do objeto desenhado. (Ripplinger, 2006, p. 23).

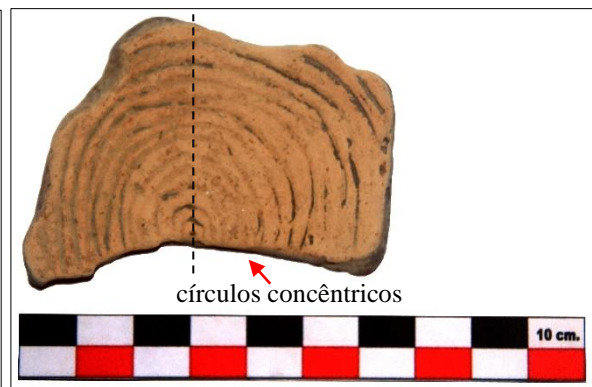
A alteração causada pela simetria é uma reprodução, ou seja, a simetria reproduz ou reflete a figura original, ou parte dela, para cima, para baixo ou para os lados do eixo ou do ponto de simetria, como podemos observar nos fragmentos das figuras 4 e 5. Nessas figuras identificamos simetria de reflexão, se considerarmos um eixo traçado verticalmente. Esse tipo de simetria “[...] ocorre quando uma imagem é refletida em relação a uma reta, denominada eixo de simetria. Neste tipo de simetria, os pontos correspondentes, da imagem original e da simétrica, mantêm a mesma distância em relação ao eixo” (Bauer, 2015, p. 9).

Na figura 6, a seguir, temos um objeto com formato cilíndrico e decoração por incisão, no qual percebemos linhas paralelas que se fecham fazendo um contorno na peça, o que poderia ser entendido como a presença de circunferências. Ademais, há a presença de segmentos de retas que dão a impressão de pontas de setas impressas num processo de simetria de translação.

Figuras 6 e 7 – Fotografias de fragmentos cerâmicos decorados com incisão



Fonte: Arquivo do pesquisador (2024).



Fonte: Arquivo do pesquisador (2024).

De acordo com Dambrós (2013, p. 35), a translação causa uma transformação, em que “o módulo de simetria muda de posição se deslocando paralelamente em relação a uma reta. Desta forma, todos os seus pontos se deslocam em uma mesma distância. Essa transformação também é conhecida como simetria de coincidência” e pode ser percebida na decoração do fragmento da figura 6.

A simetria de reflexão está presente também na figura 7 se considerarmos um eixo traçado na vertical passando no centro da peça. Além disso, percebemos uma decoração interna formada por círculos concêntricos, ou seja, círculos que possuem um mesmo centro, indicando a presença de um pensamento geométrico, ou pelo menos uma estética geométrica na decoração dessa peça.

Certamente, os significados inerentes aos elementos geométricos identificados na decoração das cerâmicas arqueológicas produzidas em determinada época pelos grupos humanos em determinada região, como a fase Konduri, está, como dito por Vergani (2003, p. 87) sobre os traços geométricos dos Tshokwe (povo originário do nordeste da Angola), “[...] longe de se limitar ao uso de uma linguagem geométrica que envolve um perfeito domínio de simetrias ou de transformações planas em geral”. Esses traços são simbologias representativas de diferentes dimensões da vida sociocultural do povo que os produziu, desde posições sociais dentro do grupo até ritos de passagem e festividades.

Os traços geométricos presentes na decoração dos fragmentos podem ser indicativos de um treino simbólico-mental inerente a um processo de ensino-aprendizagem que não era disciplinar como o entendemos atualmente, mas que pelos elementos matemáticos identificáveis pode se constituir um potente material para o professor de matemática em diferentes níveis da escolarização. Pois podem despertar sentimentos de pertencimento e reflexões sobre nossas raízes culturais e a necessidade de valorização dos conhecimentos produzidos por nossos antepassados.

Os fragmentos arqueológicos como organizador prévio da aprendizagem matemática

A aprendizagem matemática pode ser desenvolvida de formas diferentes, contudo, nosso interesse é estudar modos de como tornar essa aprendizagem significativa. É importante lembrarmos que para ocorrer uma aprendizagem significativa é necessário que o material de ensino seja pensado e preparado para mobilizar os processos cognitivos adequados.

Para Moreira (2011, p. 13), aprendizagem significativa “[...] é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o

aprendiz já sabe”. Isso significa que “[...] a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende” (Moreira, 2011, p. 13). Para ocorrer essa interação, são necessários subsunçores ou ideias âncoras na estrutura cognitiva do aluno.

Segundo Ausubel (2003), os subsunçores ou ideias-âncoras são responsáveis por conectar um conhecimento específico a novas ideias, resultando assim na atribuição de novos significados. Porém, nem sempre os subsunçores ou ideias-âncoras presente na estrutura cognitiva dos alunos “são suficientes para que se tenha uma aprendizagem significativa, e quando essa estrutura não está bem desenvolvida é necessário o auxílio de preposições que possam interligar o conhecimento do aluno” (Santos, 2020, p. 7). Essas preposições são os organizadores prévios - recurso utilizado para que o aluno perceba a relação entre o novo conhecimento e os conhecimentos prévios (Moreira, 2011).

Para que a aprendizagem significativa ocorra, são necessárias duas condições: “1) o material de aprendizagem ser potencialmente significativo e 2) o aprendiz deve apresentar uma predisposição para aprender” (Moreira, 2011, p. 24, itálico do autor). Na primeira condição, o material tem que estar relacionado com a realidade dos alunos, para assim gerar significados e dialogar diretamente com os conhecimentos prévios já existentes, trazendo a possibilidade de se tornar potencialmente significativo.

Além disso, o “[...] material só pode ser potencialmente significativo, não significativo: não existe livro significativo, nem aula significativa, nem problema significativo, [...], pois o significado está nas pessoas, não nos materiais” (Moreira, 2012, p. 8). A segunda condição é subjetiva, pois depende da predisposição do sujeito em querer aprender, seja ele o professor ou o aluno.

Pelo fato de as cerâmicas arqueológicas estarem presentes no sítio arqueológico na comunidade onde a escola campo dessa pesquisa se localiza, entendemos que podem se tornar um material potencialmente significativo nas aulas de matemática, por fazerem parte da realidade das pessoas que vivem nessa comunidade.

Então, ao planejarmos a oficina que iríamos desenvolver com os participantes da pesquisa, definimos que usaríamos fotografias de cerâmicas arqueológicas como organizador prévio da aprendizagem matemática, particularmente para trabalharmos os diferentes tipos de simetria. Para tanto, primeiro verificamos na BNCC em quais anos e em quais unidades temáticas esse objeto de conhecimento está presente. Identificamos que seu ensino é proposto explicitamente para o 7º e 8º ano, dentro da Unidade Temática Geometria.

No 7º ano está proposto como: “simetrias de translação, rotação e reflexão” (Brasil, 2018, p. 308) e a ele há uma habilidade específica a ser desenvolvida pelos de alunos:

(EF07MA21) Reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou softwares de geometria dinâmica e vincular esse estudo a representações planas de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros. (Brasil, 2018, p. 311).

No 8º ano a simetria se faz presente através do seguinte objeto de conhecimento: “transformações geométricas: simetrias de translação, reflexão e rotação” (Brasil, 2018, p. 316), e requer como habilidade específica: “(EF08MA18) - reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformações geométricas (translação, reflexão e rotação), com o uso de instrumentos de desenho ou de softwares de geometria dinâmica” (Brasil, 2018, p. 317).

Apesar de o conteúdo de simetria estar presente nos 7º e 8º de forma explícita, percebemos, através da análise documental, que ela está, implicitamente, relacionada a outros conteúdos matemáticos presentes no currículo escolar. O Quadro 1 mostra as possíveis relações.

Quadro 1 – Possíveis relações entre percepções matemáticas e conteúdos matemáticos.

| Percepção matemática nas cerâmicas arqueológicas | Conteúdo matemático | Ano Escolar |
|---|---|--------------------|
| Simetria de rotação | Polígonos regulares | 9º ano |
| Simetria de reflexão | Construção de figuras semelhantes: ampliação e redução de figuras planas em malhas quadriculadas Mediatriz e bissetriz como lugares geométricos: construção e problemas. | 6º e 8º ano |
| Simetria de translação | Transformações geométricas de polígonos no plano cartesiano: multiplicação das coordenadas por um número inteiro e obtenção de simétricos em relação aos eixos e à origem | 7º ano |

Fonte: Elaboração do pesquisador a partir da análise da BNCC (2024)

A análise documental serviu para definirmos o objeto de conhecimento a ser explorado na oficina pedagógica que realizamos com uma turma de 11 alunos do 8º ano do Ensino Fundamental, do turno matutino, no laboratório de informática de uma escola estadual da Comunidade Barreira do Andirá, município de Barreirinha. Nessa oficina, usamos a observação de peças e fotografias de cerâmicas arqueológicas como organizador prévio da aprendizagem matemática, particularmente de simetrias.

O objetivo da oficina foi investigar o potencial dos fragmentos cerâmicos arqueológicos, do sítio Barreira do Andirá, como organizador prévio da aprendizagem matemática; paralelamente, fazer com que os alunos percebam que a matemática está presente em sua realidade sociocultural instigando o reconhecimento e a valorização de práticas socioculturais existentes na comunidade, pois nelas são mobilizadas ideias matemáticas que podem dar sentido aos conteúdos curriculares.

A oficina pedagógica foi realizada em duas horas aulas e o material utilizado foi: fotografias das cerâmicas arqueológicas, quadro branco, pinceis, papel A4 e projetor multimídia. Seu desenvolvimento pode ser descrito em dois momentos.

1º momento – Iniciamos a oficina pedagógica com orientações sobre a atividade a ser desenvolvida, bem como a organização do material (lápiz e borracha). Posteriormente, explicamos sobre os termos de consentimento e assentimento que foram assinados, respectivamente, pelo professor, pais e alunos.

Em seguida, demos início a uma roda de conversa para identificar quais alunos tinham conhecimento sobre os vestígios arqueológicos e sobre a existência do sítio arqueológico Barreira do Andirá. Nesse momento, percebemos que todos os alunos participantes da pesquisa conhecem ou já tiveram contato com o material arqueológico, porém dos 11, apenas 2 alunos conhecem a denominação cerâmica arqueológica, eles as identificam por “caretinhas” (denominação utilizada na região), o que nos faz refletir sobre a necessidade de ações que discutam sobre a temática. Pois, embora haja o registro do sítio arqueológico, as cerâmicas arqueológicas passam despercebidas, outras vezes são consideradas apenas como cacos, objetos sem valor histórico ou cultural. Desse modo, muitos desses alunos deixam de perceber a importância de valorizar elementos que fazem parte da história de sua comunidade e de seus antepassados.

Aproveitando o desconhecimento da maioria dos alunos, realizamos uma conversa sobre a existência do Sítio Arqueológico na comunidade onde a escola está localizada,

conversamos sobre os povos originários que anteriormente habitaram aquele lugar, sua cultura e como esta influência a existência da cultura atual.

Esse momento foi importante para despertarmos reflexões sobre a tecnologia expressa na cultura material, identificada no modo de produzir artefatos como os utensílios cerâmicos, seja para uso doméstico, sagrado ou comercial. Essas reflexões são necessárias, pois de acordo com Ribeiro (1989, p. 34), “a história da cultura humana se confunde com a história da evolução do sistema tecnoeconômico, devido a seu caráter progressivamente acumulativo [...]”, construído pela incorporação de saberes, técnicas e valores que não temos como vivenciá-los em sua origem, mas cujos vestígios nos dão indícios dos modos de vida anteriores, vegetais e animais existentes em determinadas regiões, a variação do clima ao longo do tempo, fatores propícios a um processo de ensino-aprendizagem que extrapola os limites das disciplinas isoladas.

Após a roda de conversa sobre as cerâmicas arqueológicas, direcionamos a discussão para as características presentes nos fragmentos, registradas em fotografias, que permitiam o trabalho/explicação sobre o conteúdo de simetria (reflexão, translação e rotação). Nessa discussão, destacamos que a simetria é uma característica presente na arte, nas figuras geométricas, na natureza, em objetos do dia a dia e em muitas manifestações culturais, como na produção de cerâmicas arqueológicas e contemporâneas.

2º momento – Tomando todos os cuidados necessários e com o auxílio do professor responsável pela turma, levamos os alunos para observarem as cerâmicas arqueológicas de coleções arqueológicas domésticas trazidas para a escola. Em seguida, distribuímos fotografias de um determinado fragmento para os alunos organizados em duplas e para o aluno que trabalhou sozinho.

Primeiro pedimos que observassem a fotografia, dialogassem entre si e, posteriormente, realizamos uma discussão coletiva sobre as percepções dos alunos em relação aos tipos de simetria presentes nos objetos das fotografias.

Posteriormente, pedimos para os alunos registrarem suas percepções matemáticas sobre o conteúdo de simetria presente nas fotografias das cerâmicas arqueológicas no papel A4. Observamos que o aspecto visual, os formatos e decorações dos artefatos arqueológicos chamaram bastante a atenção dos alunos.

Durante a realização da oficina pedagógica, a turma permaneceu concentrada na atividade proposta de maneira incomum durante as aulas de matemática. A figura 8 ilustra bem esse momento.

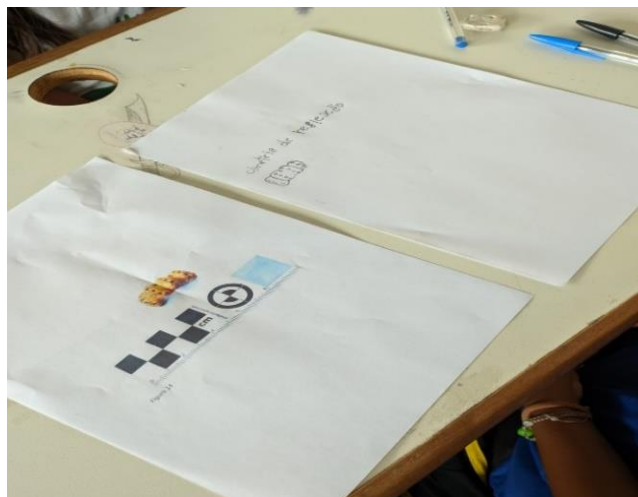
Figura 8 – Fotografia do momento de análise das fotografias



Fonte: Arquivo do pesquisador (2024).

Para a identificação dos tipos de simetria, notamos que algumas duplas optaram por traçar um eixo de simetria vertical, houve aqueles que utilizaram um eixo de simetria imaginário e outros decidiram dobrar a folha ao meio para perceber se cada parte da peça fotografada iria se sobrepôr à outra, como observamos na figura 9.

Figura 9 – Fotografia da análise da simetria



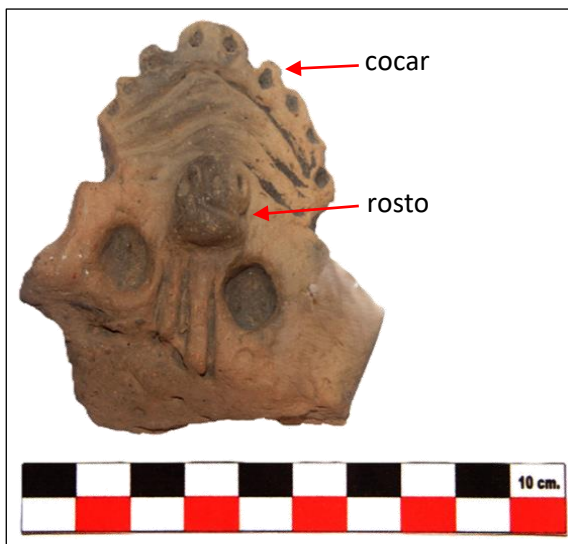
Fonte: Arquivo do pesquisador (2024).

A forma como as duplas decidiram analisar a existência, ou não, de simetria, evidencia-se que elas elaboraram estratégias diferentes, embora a explicação do conteúdo tenha sido a mesma para todos. Isso demonstra que numa sala de aula, a forma como o professor apresenta os objetos matemáticos pode ser percebida de modos diferentes pelos alunos, daí a importância de utilizarmos recursos e estratégias diferentes em nossas aulas e

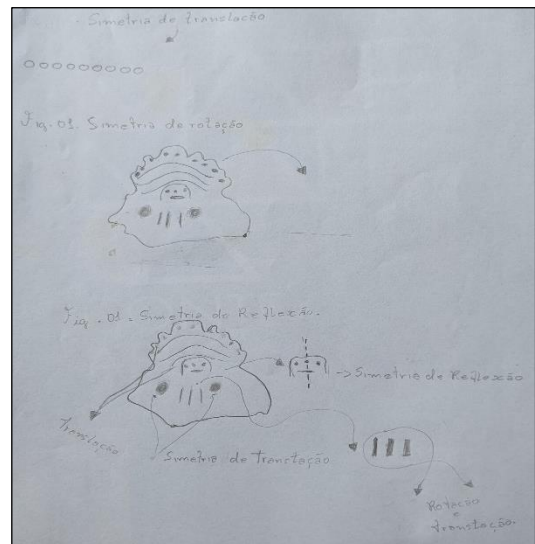
que quanto mais sentidos (visão, audição, tato) conseguirmos mobilizar, maior será a probabilidade de proporcionarmos situações em que eles desenvolverão a percepção e refletirão sobre aquilo que está sendo apresentado (Costa, 2024). E isso, as cerâmicas arqueológicas, ou mesmo as fotografias dos fragmentos, têm potencial para, se bem utilizadas, fazer acontecer.

A figura 10 é uma das fotografias utilizadas na realização da oficina pedagógica. O fragmento cerâmico nela registrado foi analisado pelos alunos e, a partir das características identificadas, puderam estabelecer relações com os diferentes tipos de simetria discutidos anteriormente.

Figuras 10 e 11 – Fragmento cerâmico e a percepção matemática de um aluno



Fonte: Arquivo do pesquisador (2024)



Fonte: Arquivo do pesquisador (2024)

Na figura 11, percebemos que a dupla desenhou a cerâmica arqueológica e transcreveu suas percepções matemáticas: no cocar, os alunos identificaram simetria de translação presente na decoração inciso-ponteada, perceberam que se fixarmos a peça em um ponto e girarmos, ocorreria a simetria de rotação. Além disso, os alunos perceberam simetria de reflexão presente no rosto do aplique antropomorfo.

Entendemos que, nas aulas de matemática, as cerâmicas arqueológicas, além de ter potencial para se tornar organizador prévio da aprendizagem matemática, pode ser elemento que contribua com a valorização de aspectos da cultura local ao mostrar aos alunos da comunidade que a matemática está presente nos traços que decoram essas peças, na forma das

cerâmicas e até na proporção de matérias-primas misturadas para transformar a argila em um material moldável e resistente.

Destacamos que a avaliação da aprendizagem dos alunos ocorreu oralmente, através das respostas dadas pelos alunos quando questionados sobre determinada característica presente nas fotografias dos fragmentos e por meio do registro que eles fizeram nas folhas de papel A4 sobre os tipos de simetria identificadas.

Decorrente dos resultados, entendemos que utilizando as cerâmicas arqueológicas como organizador prévio da aprendizagem matemática, há a possibilidade de mobilizar os subsunçores ou ideias âncoras presente na estrutura cognitiva do aluno, contribuindo para o desenvolvimento de significados, a partir da interação de novos conhecimentos, utilizando cerâmicas arqueológicas como organizador prévio. Também indicam que, utilizando elementos da cultura local, os alunos conseguem desenvolver conceitos matemáticos relacionados aos conteúdos do currículo escolar de diferentes anos.

Estamos acostumados a ouvir que a matemática é difícil por variados motivos, um deles é a falta de percepção da utilização da matemática na vida real. Certamente, nem toda a matemática está presente nas relações cotidianas, mas em todas as relações humanas, reais ou imaginárias, há a presença, direta ou indiretamente, da matemática. Cabe a nós professores buscarmos formas de abrir diálogos com a matemática, de mostrar a matemática como um elemento cultural produzido por homens e mulheres ao mobilizar ideias matemáticas para criar e recriar técnicas, produtos e processos.

A produção de cerâmica, ao longo dos tempos, sempre foi resultado dessa mobilização de ideias matemáticas que permitiram ao ser humano transformar argila em objetos da cultura material da humanidade, cujos fragmentos evidenciam narrativas de saberes originários que podem dar sentido as narrativas de saberes ensinados na escola.

Considerações Finais

A observação das cerâmicas arqueológicas nos permitiu perceber ideias matemáticas presentes tanto na forma quanto na decoração. A pesquisa nos possibilitou identificar as seguintes noções matemáticas: paralelismo, interseção entre retas, simetria de reflexão, rotação e translação, semicírculo, circunferência, figura geométrica, entre outras, que podem ser relacionadas com conteúdos presentes no currículo escolar.

O caminho investigativo trilhado apresentou algumas dificuldades para o cumprimento das ações metodológicas como a falta de fornecimento de energia na comunidade, falta de

merenda escolar que reduziu significativamente o tempo de aula e nos fez “apressar” o desenvolvimento da oficina, e as chuvas, pois quando chovia não tinha aula. Esses eventos afetaram diretamente a rotina escolar e conseqüentemente o planejamento das atividades propostas, que tiveram que ser adequadas à realidade encontrada. Apesar dos imprevistos, avaliamos que conseguimos alcançar os objetivos específicos propostos.

Os resultados obtidos indicam que a contextualização possibilita uma aprendizagem mais significativa e que é possível utilizarmos aspectos culturais para tornar o ensino mais atrativo, valorizando conhecimentos prévios, possibilitando assimilação significativa dos conteúdos e desenvolvendo assim, uma predisposição nos alunos para a interação no processo de ensino-aprendizagem.

Entendemos que as cerâmicas arqueológicas têm grande potencial para realização de outras pesquisas que podem ser articuladas com o ensino de matemática, e que busquem valorizar a cultura local, pois esses objetos possuem em seus traços vasta noção de conhecimentos matemáticos que podem ser explorados no contexto educacional.

Referências

- ALMEIDA, M. C. **Evidências dos mais antigos processos construtivos de padrões geométricos**. In: ALMEIDA, M. C. Arqueomatemática: arqueologia da matemática. Curitiba, PR: Ed. do Autor, 2024.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. 1. ed. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.
- BAUER, D. M. B. **O estudo da simetria de reflexão através das mídias digitais**. 2015.
- BAUER, M. W., GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 7. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Ministério da Educação, Brasília, 2018.
- CONTADOR, P. R. M. **A matemática na arte e na vida**. 3. ed. 2010.
- COSTA, L. F. M. da. **Didática da Matemática e a mobilização de processos cognitivos: reflexões sobre aspectos teóricos-metodológicos do ato de ensinar**, São Paulo: Livraria da Física, 2024.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativos, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- D’AMBROSIO, U. **Sociedade, cultura, matemática e seu ensino**. São Paulo, Educação e Pesquisa, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abril. 2005.

DAMBRÓS, A. **Um estudo sobre simetrias e grupos de Galois**: utilizando uma via estética para acesso ao conhecimento matemático. Trabalho de Conclusão e Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Joinville-SC: UESC, 2013.

GERDES, P. **Pitágoras Africano**: um estudo em cultura e educação matemática. Centro Moçambicano de Pesquisa Etnomatemática, 2011.

LIMA, H. L. **História das caretas**: A tradição borda incisa na Amazônia central. Tese, (Pós-Graduação em Arqueologia e Etnologia) - Universidade de São Paulo- USP, 2008.

MACHADO, D. C. **Fragmentos arqueológicos encontrados no município de Parintins - Am**: contextos para o ensino de Matemática. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso, (Licenciatura em Matemática) - Universidade do Estado do Amazonas, Parintins-Am, 2022.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**: a teoria e textos complementares. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Cuiabá MT, 2012.
Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2024.

OLIVEIRA, A. B.; FIALHO, R. P. B. **Geometria espacial de posição**: uma sequência didática. Mestrado (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade do Estado do Pará, 2020.

OLIVEIRA, L. V. Figuras zoo-antropomórficas e seus adornos corporais: ponteados, linha incisa e modelagem na cerâmica Konduri (1000-1500 AD). **Revista de Arqueologia**, v. 33, n. 1, p. 147-168, 2020.

PINTO, L. C. **A voz de um passado em um contexto contemporâneo**: o cenário do Sítio Freguesia do Andirá. Trabalho de Conclusão de Curso, (Bacharelado em Arqueologia) - Escola Superior de Ciências Sociais da Universidade do Estado do Amazonas- UEA, 2017.

RIBEIRO, B. **Arte Indígena, Linguagem Visual**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1989.

RIBEIRO, L. S. Patrimônio cultural de um povo: cerâmica paredão. **Jornal Tribuna**, 2021.
Disponível em: <https://jornaltribuna.com.br/2021/04/patrimonio-cultural-de-um-povo-ceramica-da-fase-paredao/>. Acesso em 23 de jan. 2024.

RIPPLINGER, H. M. G. **A simetria nas práticas escolares**. 2006. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade do Estado do Paraná, Curitiba. 2006.

SANTOS, M. S. **Contextualização e Aprendizagem Significativa**: estratégias para o ensino da função do afim na Educação Básica, Trabalho de Conclusão de Curso, (Licenciatura em Matemática) - Universidade do Estado do Amazonas, Parintins-Am, 2020.

SILVEIRA, Ê. **Matemática: compreensão e prática**. 5. Ed. São Paulo: **Moderna**, 2018.

VERGANI, T. **A surpresa do mundo**: ensaios sobre cognição, cultura e educação. Natal-RN: Editora Flecha do Tempo, 2003.

Artigo aprovado como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) para a obtenção do título de Licenciado em Matemática. Orientado pela Profa. Dra. Lucélida de Fátima Maia da Costa. Parintins-AM. Ano: 2024. E-mail do autor: erdsf.mat20@uea.edu.br.

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) - PARA O PROFESSOR

Eu,, R.G nº, concordo em participar voluntariamente da pesquisa intitulada **percepções matemáticas em fragmentos cerâmicos arqueológicos: potencialidade para contextualizar o ensino de simetria**, que tem como pesquisador responsável Esmeraldo Rodrigues da Silva Filho, estudante do Curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), orientado pela Profa. Dra. Lucélida de Fátima Maia da Costa, que podem ser contactados pelos e-mails erdsf.mat20@uea.edu.br e lucelida@uea.edu.br e pelo telefone (92) 99500-8332.

A pesquisa tem por objetivo: investigar quais percepções matemáticas são identificáveis em cerâmicas arqueológicas, do sítio arqueológico Barreira do Andirá, no município de Barreirinha-AM, que os tornam potenciais contextos para ensino de simetria.

Estou ciente que minha participação consistirá em auxiliar na organização dos alunos durante a aplicação das atividades e oficina pedagógica sobre a temática investigada, que será realizada presencialmente, em dia previamente combinado.

Sei que posso retirar meu consentimento quando eu quiser, que minha participação não gera vínculo institucional com a Universidade do Estado do Amazonas e que não receberei nenhum pagamento por essa participação.

Parintins, _____ de _____ de 2024.

Assinatura do participante

Assinatura do pesquisador
2027030008
(92) 99500-8332

APÊNDICE B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) - PARA OS PAIS

Eu,, R.G n°, concordo com a participação voluntária do(a) estudante, da Escola Estadual Nilo Pereira para a pesquisa intitulada **percepções matemáticas em fragmentos cerâmicos arqueológicos: potencialidade para contextualizar o ensino de simetria**, que tem como pesquisador responsável Esmeraldo Rodrigues da Silva Filho, estudante do Curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), orientado pela Profa. Dra. Lucélida de Fátima Maia da Costa, que podem ser contactados pelos e-mails erdsf.mat20@uea.edu.br e lucelida@uea.edu.br e pelo telefone (92) 99500-8332.

A pesquisa tem por objetivo: investigar quais percepções matemáticas são identificáveis em cerâmicas arqueológicas, do sítio arqueológico Barreira do Andirá, no município de Barreirinha-AM, que os tornam potenciais contextos para ensino de simetria.

Estou ciente que a participação de meu(minha) filho(a) consistirá em identificar em um primeiro momento o que há de matemática presente nas fotografias dos fragmentos cerâmicos, participar de uma roda de conversa e posteriormente participar de uma oficina pedagógica que consistirá em identificar quais os tipos de simetria estão presente nas fotografias dos fragmentos cerâmicos, que será realizada presencialmente em dia previamente combinado.

Parintins, ____ de _____ de 2024.

Assinatura do(a) participante

Assinatura do pesquisador
2027030008
(92) 99500-8332

APÊNDICE C

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE) - PARA OS ALUNOS

Eu,, estudante do 8º ano da Escola Estadual Nilo Pereira concordo em participar voluntariamente da pesquisa intitulada **percepções matemáticas em fragmentos cerâmicos arqueológicos: potencialidade para contextualizar o ensino de simetria**, que tem como pesquisador responsável Esmeraldo Rodrigues da Silva Filho, estudante do Curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), orientado pela profa. Dra. Lucélida de Fátima Maia da Costa, que podem ser contactados pelos e-mails erdsf.mat20@uea.edu.br e lucelida@uea.edu.br e pelo telefone (92) 99500-8332.

A pesquisa tem por objetivo: investigar quais percepções matemáticas são identificáveis em cerâmicas arqueológicas, do sítio arqueológico Barreira do Andirá, no município de Barreirinha-AM, que os tornam potenciais contextos para ensino de simetria.

Estou ciente que minha participação consistirá em identificar em um primeiro momento o que há de matemática presente nas fotografias dos fragmentos cerâmicos, participar de uma roda de conversa e posteriormente participar de uma oficina pedagógica que consistirá em identificar quais os tipos de simetria estão presente nas fotografias dos fragmentos cerâmicos, que serão realizadas presencialmente em dia previamente combinado.

Compreendo que essa pesquisa possui finalidade de estudo acadêmico e que as informações por mim disponibilizadas poderão ser divulgadas seguindo as diretrizes éticas da pesquisa, assegurando, assim, minha privacidade.

Sei que posso retirar meu consentimento quando eu quiser, que minha participação não gera vínculo institucional com a Universidade do Estado do Amazonas e que não receberei nenhum pagamento por essa participação.

Parintins, _____ de _____ de 2024.

Assinatura do(a) participante

Assinatura do pesquisador
2027030008
(92) 99500-8332

APÊNDICE D

INSTRUMENTO DE CONSTRUÇÃO DE DADOS – ROTEIRO DA OBSERVAÇÃO SISTEMÁTICA

Será realizada a observação sistemática das cerâmicas arqueológicas, no Sítio Arqueológico Barreira do Andirá. A obtenção de dados acontecerá pela manhã.

Seu desenvolvimento consistirá em:

- registrar no diário de campo o que será percebido de matemática presente nos fragmentos cerâmicos;
- verificar em quais aspectos dos fragmentos são encontrados traços de simetria;
- registrar as características de cada fragmento cerâmico;
- fazer registro fotográfico de todos os fragmentos cerâmicos que serão observados;

APÊNDICE E

INSTRUMENTO DE CONSTRUÇÃO DE DADOS – ROTEIRO DA OFICINA PEDAGÓGICA

A oficina pedagógica será realizada em duas horas aulas, dividida em dois momentos.

1º momento:

1. orientar sobre a oficina pedagógica
2. agrupar os alunos em duplas
3. explicar sobre os termos de consentimento e assentimento
4. realizar uma roda de conversa para verificar o conhecimento sobre o sítio arqueológico e as cerâmicas arqueológicas
5. discutir com os alunos sobre as características das cerâmicas arqueológicas registradas em fotografias.
6. chamar a atenção para o que há de simetria presente nas fotografias dos fragmentos.

2º momento:

1. observação de uma coleção doméstica de cerâmica arqueológica (alunos)
2. distribuir as fotografias das cerâmicas arqueológicas
3. solicitar que os alunos observem as fotografias, dialoguem entre si e discuta sobre as percepções matemáticas
4. solicitar que os alunos identifiquem os tipos de simetria presente nas imagens dos fragmentos cerâmicos arqueológico e registrar no papel A4

Parintins, _____ de _____ de 2024.