

A MATEMÁTICA
E AS
AFRICANIDADES
NA SALA DE
AULA

*Sugestões de Projetos e
de Planos de Aula*

*Projetos e Planos de aula com
Africanidades e Matemática*

JANIAINA APARECIDA DE OLIVEIRA
2020

Organizadores

Prof. Janaina Aparecida de Oliveira

Prof. Dr. Arlindo de Souza Júnior

Prof. Dr. Fernando da Costa Barbosa

Colaboradores

Adriel Oliveira Chaves

Arlindo de Souza Júnior

Fernando da Costa Barbosa

Janaina Aparecida de Oliveira

Maryanny M. de Rezende Oliveira

Paulo Victor Machado Prado

Paulo Vitor Bonifácio Moraes

Pedro H. Bernardes da Silva

Priscilla Fagundes Brunelli

Ricardo Ribeiro

Thaiane Silva Rodrigues

SUMÁRIO

- Introdução	06
- Projetos	08
- A Matemática e africanidades nos jogos de tabuleiro.....	09
- Arte e Matemática com Africanidades.....	18
- Planos de Aula	32
- Desconstruindo o Teorema de Tales com o jogo Tsoro Yematatu	33
- Trabalhando Estatística Crítica: Uma Aula Investigativa	41
- Descobrindo o número π através dos tambores do Congado	47
- Trabalhando Probabilidade nas Africanidades do Jogo Senet: Uma proposta de aula investigativa	52
- Pintando a Matemática com Africanidades no Atendimento Educacional Especializado.	59
- Investigando o Giro de um Robô.....	63
- Quem somos	69

INTRODUÇÃO

Desde a implementação da Lei 10639/03 que “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”; observamos a existência de vários obstáculos que impediram sua efetivação nas instituições de ensino.

Muitos pesquisadores se dedicaram e ainda se dedicam à essa temática e mesmo assim, nos confrontamos com o despreparo de muitos professores e com a escassez de ações afirmativas nos cursos de Licenciatura das universidades.

Atualmente nos deparamos com diversas situações que envolvem o racismo e a discriminação na sociedade como um todo. É essencial que os professores proponham em seus currículos uma educação libertadora e antirracista.

Com o objetivo de auxiliar os professores em sua prática educativa no trabalho com as Africanidades e a Matemática, apresentaremos neste trabalho, dois projetos desenvolvidos e alguns planos de aula que foram produzidos por licenciandos do Curso de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia - UFU, inseridos no Programa de Residência Pedagógica, durante uma pesquisa de mestrado com o tema: Africanidades no processo de ensinar e aprender Matemática no contexto escolar.

Tais ações, os projetos e as aulas, são atividades que foram aplicadas com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, porém podem ser adaptadas para outros anos escolares.

No geral, esta linha de trabalho apoia-se em oito das dez competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC),

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas

3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.

4. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos ...]

9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários (BNCC, 2017, p. 9).

Projetos

1 – A Matemática e Africanidades nos Jogos de Tabuleiro.

2 – Arte e Matemática com Africanidades.

A Matemática e africanidades nos jogos de tabuleiro.

Autora: Janaina Aparecida de Oliveira

Colaboradores: Prof. Dr. Arlindo de Souza Júnior

Adriel Oliveira Chaves

Maryanny M. de Rezende Oliveira

Paulo Victor Machado Prado

Paulo Vitor Bonifácio Moraes

Pedro H. Bernardes da Silva

Ricardo Ribeiro

Thaiane Silva Rodrigues



Duração da atividade:

Aproximadamente 3 meses.

Conhecimentos prévios:

Medidas de comprimento, frações, proporção, figuras planas e simetria.

Recursos necessários:

Projektor, computador, celular, PowerPoint, WhatsApp, papelão, cola e tesoura.

Objetivo geral

Trabalhar as africanidades e a matemática presentes nos tabuleiros de alguns jogos africanos.

Objetivos Específicos

- Exercitar a investigação por meio da pesquisa fortalecendo a autonomia dos estudantes.
- Utilizar ferramentas tecnológicas para realizar uma pesquisa.
- Desenvolver um trabalho em equipe.
- Utilizar o *PowerPoint* como ferramenta para a apresentação de um trabalho.
- Incentivar a cooperação entre os pares.
- Utilizar os jogos africanos para levantar questões étnico raciais.
- Potencializar as africanidades nas apresentações dos estudantes da história e origem dos jogos.
- Investigar a capacidade de reconhecimento da Matemática presente na construção dos tabuleiros.
- Reconstruir os tabuleiros dos jogos africanos.

Desenvolvimento

Dentre os jogos africanos existentes, optamos pelos Shisima, Senet, Morabaraba, Tsoro Yematatu e o Mancala.

Primeiramente, é importante dividir os estudantes em grupos na mesma quantidade de jogos. Neste caso, serão formadas 5 equipes, sendo que cada equipe será responsável por um jogo. Após a divisão, apresente aos estudantes o projeto de pesquisa. (Sugestão disponível na página 12).

Cada equipe deve ter um representante que mediará o grupo e as relações com o professor.

É essencial preparar um roteiro para os estudantes para mediar o que será pesquisado e como se desenvolverá o projeto.

No dia da entrega do roteiro, o professor deve apresentar as instruções, fazer uma leitura com estudantes e abrir espaço para os questionamentos.

Um grupo de *WhatsApp* deverá ser criado com a presença do professor e dos representantes das equipes para agilizar a comunicação e auxiliar na pesquisa, no trabalho escrito e no decorrer das atividades.

O tempo de duração da pesquisa pode ser de aproximadamente um mês e meio. Destine pelo menos duas aulas no laboratório de informática, caso a escola possua, para auxiliar os estudantes.

Instruções para a execução da atividade de jogos africanos

- As pesquisas podem ser desenvolvidas via internet, no período da tarde, no laboratório de informática da escola ou em casa.
- Para utilizar o laboratório da escola o aluno deve procurar a autorização dos responsáveis por aquele espaço.
- Cada grupo ficará responsável por um jogo africano.
- Toda a equipe deve aprender a jogar.
- O grupo deve entregar um trabalho escrito seguindo o que foi proposto no roteiro. (Sugestão de roteiro na página 11)
- No dia da apresentação todos da equipe devem participar.
- Construir o tabuleiro do jogo com material resistente e, sempre que possível, reciclável.
- No verso do tabuleiro deverão ser escritas ou anexadas as regras do jogo.

Sugestão de roteiro para a pesquisa

- O jogo é originário de qual região e/ou país da África?
- Desenhe um mapa da África e destaque colorindo apenas a região em que foi criado o jogo.
- Fale sobre a cultura e os costumes do povo da região sorteada.
- Qual a história do jogo?
- Curiosidades sobre o jogo e a cultura da região de origem.
- Elencar os conteúdos matemáticos que foram ou poderão ser utilizados na construção do tabuleiro.

Apresentação do trabalho

As apresentações devem ser preparadas utilizando, de preferência, o PowerPoint, com a duração máxima de 25 minutos.

Todos os estudantes devem participar das apresentações que deve conter a temática presente no roteiro.

O grupo deve apresentar aos colegas o tabuleiro do jogo construído, a Matemática utilizada na construção e as regras ensinando como jogar.

Parte escrita

O trabalho escrito deverá ser entregue no dia da apresentação oral e deve ser digitado com fonte Times New Roman, fonte 12 com espaço 1,5 entre linhas e justificado. E deve conter:

- Capa: Nome do jogo, série e os componentes do grupo
- Introdução: Apresentação, localização no país da África e a História do jogo.
- Conteúdos matemáticos utilizados.
- Regras do jogo.
- Considerações Finais: A opinião da equipe sobre o desenvolvimento do trabalho, obstáculos encontrados, como é estar em equipe, etc.
- Referências.

Segundo o roteiro acima, além de pesquisar sobre a história, cultura, costumes e curiosidades sobre o jogo e sua origem, os estudantes ainda deveriam construir o tabuleiro e apontar os conteúdos matemáticos que foram desenvolvidos na construção. Além de entregar por escrito a pesquisa, teriam que apresentar para os demais colegas todo trabalho realizado e ensinar a jogar.

O tempo estimado para o começo das apresentações é de aproximadamente um mês e meio.

É importante que o professor destine pelo menos uma aula para ensinar a utilizar o PowerPoint e como preparar uma apresentação.

Das apresentações

Cada grupo terá 25 minutos no máximo para realizar a apresentação. Sugerimos que seja um grupo por horário.

As discussões a respeito da Matemática presente na construção dos tabuleiros pode ser realizada após a apresentação de cada trabalho, assim como as Africanidades .

Este é um momento importante, pois é um espaço destinado para dialogar com os estudantes sobre questões étnico raciais, preconceito e discriminação presentes na escola e na sociedade e elencar ações afirmativas e antirracistas.

Pós-apresentações

Será proposta aos grupos uma adaptação dos jogos africanos construídos, incluindo algum conteúdo matemático, sem alteração das regras, e apresentar novamente para os colegas. O tempo estimado para o cumprimento desta etapa é de 2 semanas.

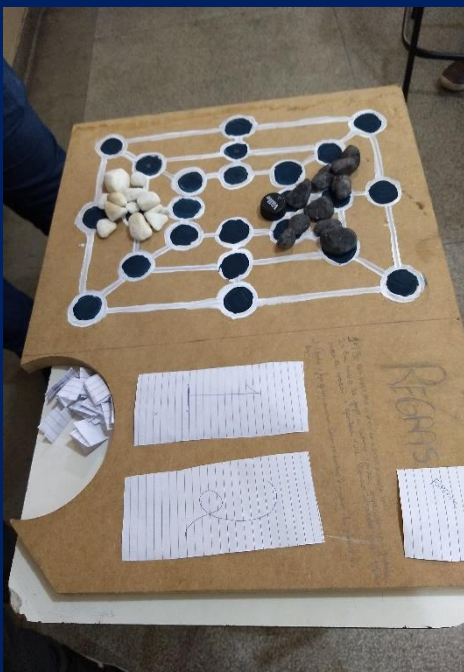
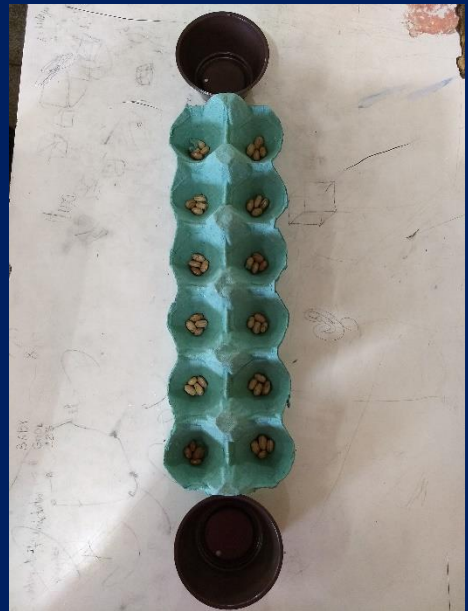
As apresentações aos colegas terá duração de 10 minutos para cada grupo.

Após esta apresentação o professor irá destinar pelo menos 100 minutos para que os estudantes possam jogar trocando os jogos das equipes.

Avaliação do projeto

- É fundamental que o professor discuta com os estudantes os pontos principais da temática, da Matemática e do trabalho em equipe.
- Proponha uma auto avaliação.
- Faça um questionário (pode ser feito online) para a avaliação do projeto e sua contribuição para construção do conhecimento.
- Proponha exercícios complementares relacionados ao conteúdos matemáticos trabalhados.

Alguns protótipos dos jogos realizados pelos estudantes durante a pesquisa.



Referências

- ZASLAVSHY, C. Jogos e Atividades Matemáticas do Mundo inteiro: diversão multicultural para idades de 8 a 12 anos. Porto Alegre: Editora Artmed2000, 2007.
- PENSE COM ARTE. Tsoro Yematatu. Disponível em: <<https://www.pensecomarte.com/product-page/tsoro-yematatu>>. Acesso 12 mar.2019
- SANTOS, C. J. Limites e potencialidades do uso dos Mancalas na educação Matemática e nas relações étnico-raciais no ambiente escolar. Disponível em: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_celso_jose_santos.pdf>. Acesso em 20 mar 2019.
- PORTAL GELEDÉS. Jogos Africanos – A Matemática Na Cultura Africana. Disponível em: <<https://www.geledes.org.br/jogos-africanos-a-matematica-na-cultura-africana/>>. Acesso em 20 mar 2019.
- WIKIPEDIA. Morabaraba. Disponível em: <<https://en.wikipedia.org/wiki/Morabaraba>>. Acesso em 20 mar 2019.
- OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR 2014. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_utfpr_mat_artigo_ludiane_glaucia_batista.pdf>. Acesso em 15 mar. 2019.

Arte e Matemática com Africanidades.

Autora: Janaina Aparecida de Oliveira
Colaboradores: Prof. Dr. Arlindo de Souza Júnior
Priscilla Fagundes Brunelli
Adriel Oliveira Chaves
Maryanny M. de Rezende Oliveira
Paulo Victor Machado Prado
Paulo Vitor Bonifácio Moraes
Pedro H. Bernardes da Silva
Ricardo Ribeiro
Thaiane Silva Rodrigues



Duração da atividade:

Aproximadamente 4 meses.

Conhecimentos prévios:

Medidas de comprimento, frações, proporção, figuras planas, simetria, redução e ampliação de figuras, área de figuras planas, história da implementação da Lei Áurea.

Recursos necessários:

Projektor, computador, celular, *PowerPoint*, *WhatsApp*, placas de MDF, cola, tesoura, tintas acrílicas, tinta branca à base de água, pincéis de diferentes tamanhos, rolo pequeno de pintura, régua, compasso, transferidor, folhas sulfite.

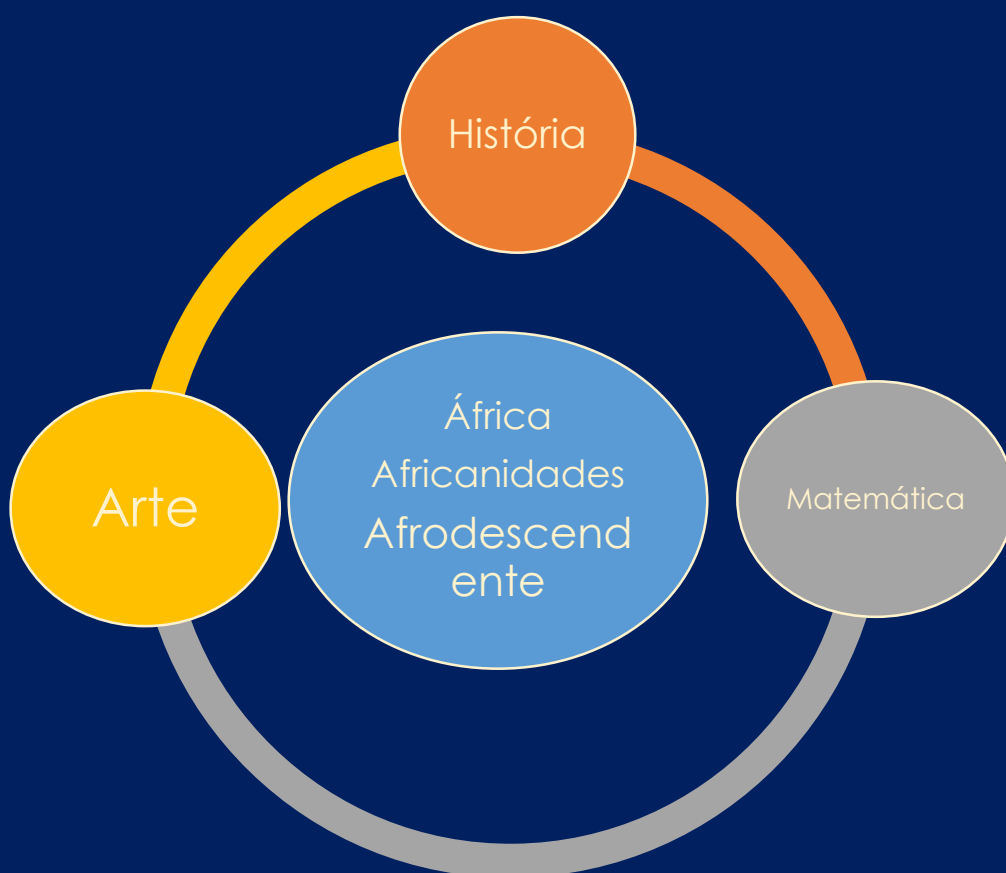
Alguns esclarecimentos importantes

Este projeto surgiu em comemoração ao dia 13 de maio, que é o dia da assinatura da Lei Áurea, oficialmente Lei Imperial n.º 3.353, sancionada em 13 de maio de 1888, que foi o diploma legal que extinguiu a escravidão no Brasil..

Partiu do contexto histórico que permeou a Abolição da Escravatura, buscando elencar elementos necessários para a compreensão da questão afrodescendente e perpassa pelas Africanidades através das Artes e busca na Matemática seus aportes artísticos estruturais indissociáveis e do seu processo histórico.

Pode ser realizado em qualquer dia do ano letivo a critério do professor.

Trata-se de um projeto colaborativo multidisciplinar com espírito interdisciplinar. Embora tenha sido um projeto integrado, apresentaremos os objetivos de cada disciplina separadamente em consonância com as habilidades presentes na BNCC (2017).



Matemática

Objetivos geométricos com a apresentação das peças do quebra-cabeça.	Habilidades específicas da área de Matemática presentes na BNCC(2017)
- Identificar os diferentes tipos de polígonos, nas peças e na apresentação artística do artista. - Elencar algumas características do quadrado, retângulo, losango, paralelogramo, trapézio e triângulo. - Utilizar instrumentos de medida como réguas, compasso e transferidor para desenhar as peças, aferir medidas de lados e ângulos. - Calcular perímetro e área de alguns de algumas peças do quebra-cabeça. - Diferenciar os tipos de triângulos e algumas de suas características.	(EF06MA18) Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e classificá-los em regulares e não regulares, tanto em suas representações no plano como em faces de poliedros. (EF06MA19) Identificar características dos triângulos e classificá-los em relação às medidas dos lados e dos ângulos. (EF06MA20) Identificar características dos quadriláteros, classificá-los em relação a lados e a ângulos e reconhecer a inclusão e a intersecção de classes entre eles. (EF07MA26) Resolver e elaborar problemas de cálculo de medida de área de figuras planas que podem ser decompostas por quadrados, retângulos e/ou triângulos, utilizando a equivalência entre áreas. (EF07MA31) Estabelecer expressões de cálculo de área de triângulos e de quadriláteros. (EF07MA32) Resolver e elaborar problemas de cálculo de medida de área de figuras planas que podem ser decompostas por quadrados, retângulos e/ou triângulos, utilizando a equivalência entre áreas.
- Identificar a utilização da simetria no processo de mudança na posição de lado da posição das peças do quebra-cabeça.	(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.
Objetivos com a realização da pintura das placas	Habilidades específicas da área de Matemática presentes na BNCC(2017)
- Utilizar medições envolvendo régua e compasso.	(EF07MA29) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de grandezas inseridos em contextos oriundos de situações cotidianas ou de outras áreas do conhecimento, reconhecendo que toda medida empírica é aproximada.
- Ampliar e reduzir figuras.	(EF06MA21) Construir figuras planas semelhantes em situações de ampliação e de redução, com o uso de malhas quadriculadas, plano cartesiano ou tecnologias digitais.
- Razão e Proporção	(EF08MA13) Resolver e elaborar problemas que envolvam grandezas diretamente ou inversamente proporcionais, por meio de estratégias variadas.

História

Objetivos com a realização do projeto durante o ano letivo.	Habilidades específicas da área de História presentes na BNCC(2017)
- Sensibilizar os estudantes a respeito da Lei nº 10.639/03, de forma a fazê-los relembrar o texto da primeira atividade "Afinal, sou negra" e ainda relembrar a temática desenvolvida no 7º ano, da África antes dos colonizadores do século XIV e XV e a inserção do africano no Brasil e sua importância na identidade nacional. - Problematicar sobre o que motivou a criação de uma Lei que tem como premissa a ampliação da temática História e Cultura Afro-brasileira, nas escolas brasileiras. - Apresentar a Lei Áurea como documento oficial da Abolição da Escravatura e os outros documentos históricos que a antecederam. - Explicar a questão da inserção dos negros no período republicano do pós-abolição. - Discutir o fato de que após 131 anos de escravidão, nós ainda precisemos corrigir distâncias sociais e lutar pela igualdade de condições, em todos âmbitos, para a população afrodescendente.	(EF07HI03) Identificar aspectos e processos específicos das sociedades africanas e americanas antes da chegada dos europeus, com destaque para as formas de organização social e o desenvolvimento de saberes e técnicas. (EF07HI15) Discutir o conceito de escravidão moderna e suas distinções em relação ao escravismo antigo e à servidão medieval. (EF07HI16) Analisar os mecanismos e as dinâmicas de comércio de escravizados em suas diferentes fases, identificando os agentes responsáveis pelo tráfico e as regiões e zonas africanas de procedência dos escravizados. (EF09HI03) Identificar os mecanismos de inserção dos negros na sociedade brasileira pós-abolição e avaliar os seus resultados. (EF09HI04) Discutir a importância da participação da população negra na formação econômica, política e social do Brasil. (EF09HI07) Identificar e explicar, em meio a lógicas de inclusão e exclusão, as pautas dos povos indígenas, no contexto republicano (até 1964), e das populações afrodescendentes.
- Apresentar e explicar a Constituição de 1988, em seu art. 5º - inc. XLII, que passou a considerar a prática do racismo como crime inafiançável e imprescritível.	(EF09HI23) Identificar direitos civis, políticos e sociais expressos na Constituição de 1988 e relacioná-los à noção de cidadania e ao pacto da sociedade brasileira de combate a diversas formas de preconceito, como o racismo. (EF09HI26) Discutir e analisar as causas da violência contra populações marginalizadas (negros, indígenas, mulheres, homossexuais, camponeses, pobres etc.) com vistas à tomada de consciência e à construção de uma cultura de paz, empatia e respeito às pessoas.
- Ampliar as discussões sobre a África buscando as nações imperialistas no final do século XIX, princípio de século XX, investindo em uma nova colonização ao território africano e a seu povo. - Refletir sobre a percepção que a construção colonial e a submissão e subjugação de povos assumem características humanitárias no século XX, se pautando em um discurso científico para vender uma ideia que a ciência não afirma. - Relacionar o Darwinismo social com tentativa de justificar o injustificável, que os povos da África precisavam de civilidade, modernidade, progresso, que era característico dos povos europeus, segundo os neocolonialistas. - Apontar as lutas de Independência da África no século XX e as consequências para esses povos ao final desse processo, buscando entender qual o papel das nações imperialistas ao retirarem ou ser retirados desse território.	(EF09HI31) Descrever e avaliar os processos de descolonização na África e na Ásia.
- Fomentar a reflexão, a desconstrução de paradigmas a respeito da questão do afrodescendente na educação e na sociedade. - Convidar os estudantes a reescrever o texto da Lei Áurea de 1888, ampliando ou incorporando artigos que trouxessem garantias aos afrodescendentes, a partir daquele momento, que minorasse os conflitos de sua entrada na sociedade.	(EF09HI36) Identificar e discutir as diversidades identitárias e seus significados históricos no início do século XXI, combatendo qualquer forma de preconceito e violência.

Artes

Objetivos com a realização do projeto durante o ano letivo.	Habilidades específicas da área de Arte (Artes Visuais e Integradas) presentes na BNCC(2017)
- Apreciar a obra de cada artista apresentado no quebra-cabeça. - Analisar as diferenças entre as obras dos artistas apresentados. - Analisar e apontar os elementos constitutivos das artes apresentadas. - Elencar e diferenciar os aspectos geométricos presentes nas obras apresentadas. - Pesquisar a história de vida, suas práticas artísticas em diferentes dimensões e formas de expressão artística e os elementos constitutivos das obras de cada artista apresentado. - Apresentar para os demais colegas o conteúdo pesquisado, apontando elementos artísticos importantes em suas obras. - Explorar nas apresentações dos estudantes o contexto histórico, político, econômico e cultural de cada artista. - Relacionar o contexto histórico, político, econômico e cultural de cada artista com os acontecimentos históricos vividos pelos negros no Brasil e no mundo. - Fomentar discussões a respeito do preconceito e da discriminação racial. - Exaltar a cultura africana mediante a apresentação da vida e das obras de cada artista.	(EF69AR01) Pesquisar, apreciar e analisar formas distintas das artes visuais tradicionais e contemporâneas, em obras de artistas brasileiros e estrangeiros de diferentes épocas e em diferentes matrizes estéticas e culturais, de modo a ampliar a experiência com diferentes contextos e práticas artístico-visuais e cultivar a percepção, o imaginário, a capacidade de simbolizar e o repertório imagético. (EF69AR08) Diferenciar as categorias de artista, artesão, produtor cultural, curador, designer, entre outras, estabelecendo relações entre os profissionais do sistema das artes visuais. (EF69AR31) Relacionar as práticas artísticas às diferentes dimensões da vida social, cultural, política, histórica, econômica, estética e ética. (EF69AR32) Analisar e explorar, em projetos temáticos, as relações processuais entre diversas linguagens artísticas. (EF69AR34) Analisar e valorizar o patrimônio cultural, material e imaterial, de culturas diversas, em especial a brasileira, incluindo suas matrizes indígenas, africanas e europeias, de diferentes épocas, e favorecendo a construção de vocabulário e repertório relativos às diferentes linguagens artísticas. (EF69AR35) Identificar e manipular diferentes tecnologias e recursos digitais para acessar, apreciar, produzir, registrar e compartilhar práticas e repertórios artísticos, de modo reflexivo, ético e responsável. (EF69AR04) Analisar os elementos constitutivos das artes visuais (ponto, linha, forma, direção, cor, tom, escala, dimensão, espaço, movimento etc.) na apreciação de diferentes produções artísticas. (EF69AR05) Experimentar e analisar diferentes formas de expressão artística (desenho, pintura, colagem, quadrinhos, dobradura, escultura, modelagem, instalação, vídeo, fotografia, performance etc.).
- Criar e colorir um desenho em papel sulfite inspirado nas obras dos artistas e no contexto das africanidades desenvolvidas no projeto durante o ano letivo em grupos. - Transpor e pintar a criação do desenho para uma placa de MDF de 1,30x0,90 cm. - Realizar uma apresentação com os estudantes e suas criações para toda a escola.	(EF69AR06) Desenvolver processos de criação em artes visuais, com base em temas ou interesses artísticos, de modo individual, coletivo e colaborativo, fazendo uso de materiais, instrumentos e recursos convencionais, alternativos e digitais. (EF69AR07) Dialogar com princípios conceituais, proposições temáticas, repertórios imagéticos e processos de criação nas suas produções visuais.

Desenvolvimento

O projeto será dividido em etapas.

1º Etapa

Inicialmente é preciso preparar um quebra-cabeça com peças em formato de diferentes figuras planas em papel cartão que de um lado contenha a Lei Áurea e do outro lado tenha uma das obras de um dos cinco artistas negros citados abaixo:

RUBENS VALENTIM

EMANUEL ARAÚJO

LOIS MAILOU JONES

ESTHER MAHLANGU

MONIQUE SANTOS

Estes artista são conhecidos pela sua arte e sua representatividade frente à cultura africana, porém o professor pode ficar à vontade para selecionar outros diferentes artistas para o seu projeto.

Exemplo do quebra – cabeça

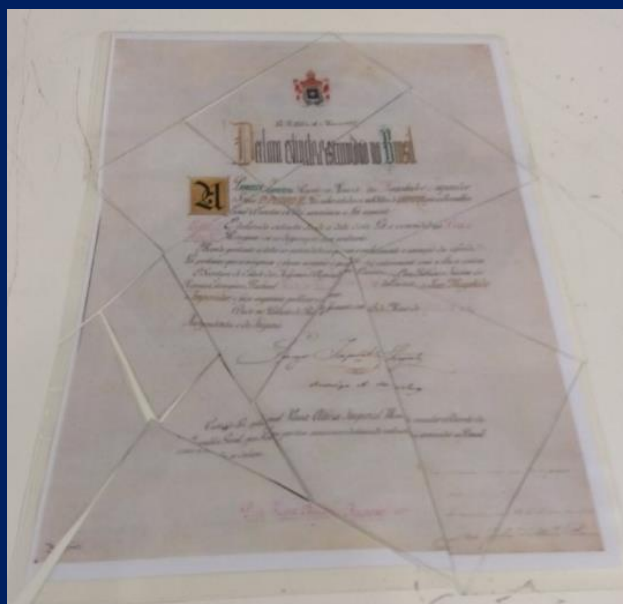
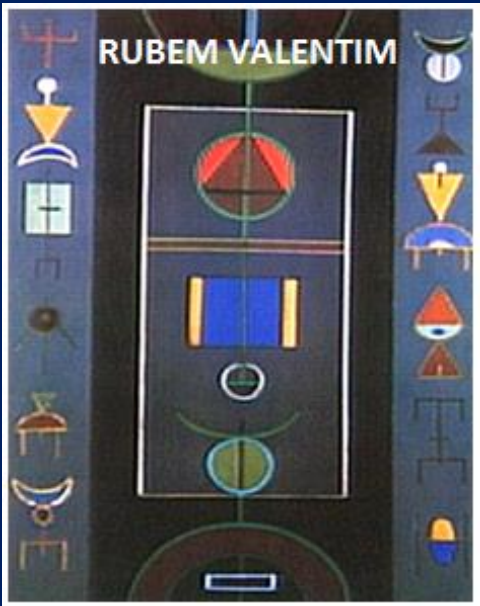


Ilustração da parte com a Lei Áurea

Sugestão das obras dos artistas para o quebra-cabeça



Realização da 1ª etapa

O projeto foi preparado para ser iniciado no dia 13 de maio. Para este dia, o ideal é que os professores de Matemática, História e Artes estejam presentes na turma que será ministrado o projeto.

Divida a turma em cinco grupos e em seguida entregue para cada grupo as peças de um quebra-cabeça.

Peça para ao grupo de estudantes que monte primeiramente a parte mais clara (parte da Lei Áurea), sem mencionar do que se trata.

Após a montagem, questionar do que se trata.

Se houver a possibilidade de estar presente o professor de História, cabe a ele começar a dialogar com os estudantes sobre a Lei Áurea e os fatos que fazem parte deste contexto.

Pode ser preparada uma apresentação no projetor com os fatos históricos principais.

O ideal é que sejam destinados para esta primeira etapa 100 minutos de aula que devem ser divididos em 4 partes. Porém, se a aula for de apenas 50 minutos, o tempo sugerido ao professor de História para este momento é de aproximadamente 15 minutos. A participação dos professores de Matemática e de Artes é bem vinda neste momento.

Terminada esta parte histórica, peça que os estudantes montem a outra parte do quebra-cabeça questionando como fazemos para apenas virar as peças. Espere a reação dos estudantes, pois aqui começa a Matemática. É importante que o professor tome nota destas ações e faça seu comentário em outro momento com os estudantes explorando um pouco a disciplina.

Após as imagens dos quebra-cabeças estarem definidas, o professor de Artes poderá explorar as obras e os artistas buscando cumprir seus objetivos dentro da disciplina. Porém, não impede que o professor de Matemática faça conjuntamente suas considerações, pois há uma presença muito forte da Geometria no contexto.

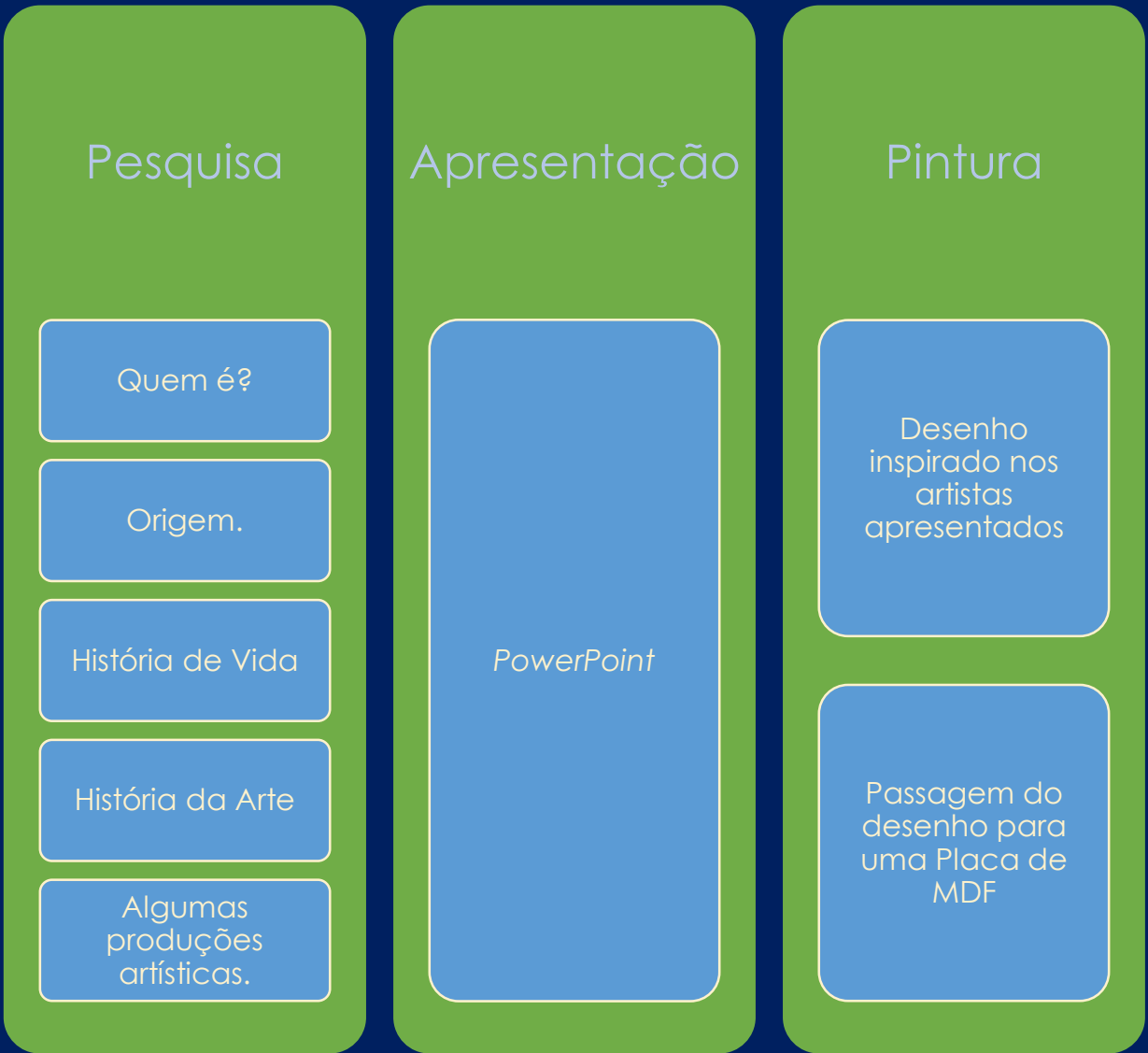
O tempo estimado também é de 15 minutos.

Após as considerações artísticas, o professor de Matemática explorará as peças do quebra-cabeça. Pode ser trabalhado neste momento o tipo de figura e algumas de suas propriedades, com o mesmo tempo destinado aos outros professores.

Antes do término da aula, apresente o projeto para os estudantes.

Trata-se de um projeto de pesquisa a respeito do artista que está no seu quebra-cabeça.

Etapas do Projeto para os estudantes



Caso o tempo da primeira etapa não tenha sido suficiente, o professor deverá partir deste ponto, retomando conceitos.

A partir de então, cada professor em sua disciplina continuará a dialogar com os estudantes o tema.

Na Matemática podemos explorar um pouco mais o conteúdo com as figuras planas, partindo para cálculos de áreas de algumas das figuras e trabalhar o objeto de conhecimento - Relações entre arcos e ângulos na circunferência de um círculo.

É importante que os professores mantenham a mesma linguagem e que possam se reunir periodicamente durante o projeto.

2ª Etapa

Pesquisa e Apresentação

Destine aos estudantes pelo menos 1 mês para a pesquisa sobre os artista. Durante esse tempo, os professores devem estar disponíveis para tirar dúvidas. Grupos no *WhatsApp* são bem vindos, tanto entre os estudantes, quanto entre professores e estudantes (líderes dos grupos).

As apresentações podem ser agendadas de modo que os professores possam participar.

No dia das apresentações o tempo para cada equipe pode ser de 20 minutos. É importante deixar alguns minutos para os comentários dos colegas e dos professores.

3ª Etapa – A pintura

Após as apresentações, os estudantes inspirados no tema Africanidades e nos artistas e suas obras, serão convidados a elaborar um desenho por grupo em uma folha sulfite. Esta etapa pode ser iniciada nas aulas de Artes mas pode fazer parte da disciplina de Matemática ou concomitantemente.

Esta produção artística, será posteriormente transferida para uma placa de MDF com dimensões de 1,3 m X 0,9 m.

O material foi escolhido por ser mais acessível que um tela de pintura convencional, porém ficará a critério dos professores.

O tempo estimado para que os estudantes realizem o desenho dependerá do quantitativo de aulas de Artes e ou de Matemática destinadas para esta finalidade.

Assim que os desenhos já estiverem prontos, o professor de Matemática poderá explorar a passagem do desenho do desenho para a placa. Motive os estudantes a pensarem matematicamente como farão este processo. Destine pelo menos 100 minutos para ouvir os grupos e suas possíveis estratégias. Leve uma das placas para sala de aula para que eles possam compreender as dimensões do material.

O professor poderá pedir aos estudantes o registro de suas possíveis ações e a exposição para os demais colegas.

É necessário preparar as placas de MDF com um fundo branco com uma tinta a base d'água, antes da passagem do desenho para as placas, caso seu material seja este. O preparo pode ser realizado pelos próprios estudantes pelo menos com alguns deles.

Preparado o material, comece a passagem do desenho para as placas. O ideal é que os professores possam compartilhar algumas aulas para este momento e que os estudantes ocupem um espaço diferente da sala de aula.

Caso haja muitos erros dos estudantes nesta passagem, uma borracha branca pode ajudar, porém se os erros estiverem em excesso, refaça o fundo branco com a tinta. Na medida que os grupos forem terminando os desenhos eles poderão iniciar a pintura.

É fundamental que os professores se organizem para este momento destinando algumas aulas de suas disciplinas para esta finalidade.

A pintura das placas pode ser realizada também no extra turno se houver disponibilidade dos professores.

Este momento deve ser de descontração e de prazer para os todos os participantes, principalmente para os estudantes.

Finalize o projeto realizando uma exposição dos trabalhos na escola, de preferência com os estudantes apresentando suas produções artísticas.

Trabalho realizado pelos estudantes durante a pesquisa.





Referências

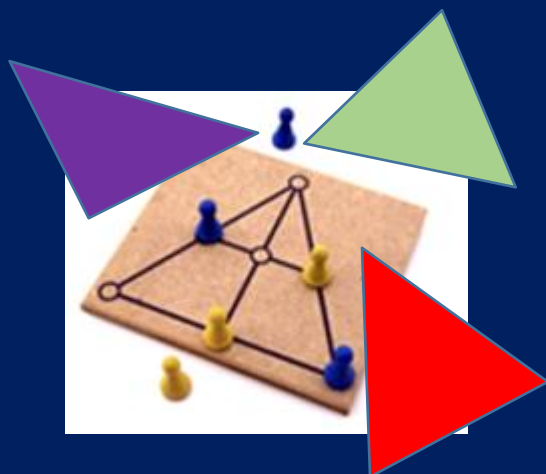
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2019.
- COMPOSIÇÃO . In: ENCICLOPÉDIA Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileiras. São Paulo: Itaú Cultural, 2020. Disponível em: <<http://enciclopedia.itaucultural.org.br/obra4914/composicao>>. Acesso em: 07 abr. 2019
- GRAVURA DE ARMAR. In: ENCICLOPÉDIA Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileiras. São Paulo: Itaú Cultural, 2020. Disponível em: <<http://enciclopedia.itaucultural.org.br/obra34362/gravura-de-armar>>. Acesso em: 08 abr. 2019.
- Revista digital Glamour. Disponível em: <https://revistaglamour.globo.com/Lifestyle/Decoracao/noticia/2019/02/fotografa-muda-de-profissao-e-abre-marca-de-decor-com-tecidos-africanos.html>>. Acesso em 08 abr. 2019.
- African Contemporary . Disponível em: <[Hhttps://www.africancontemporary.com/Esther%20Mahlangu%20gallery-pt.htm](https://www.africancontemporary.com/Esther%20Mahlangu%20gallery-pt.htm)>. Acesso em: 08 abr. 2019.
- National Museum of Women in the Arts. Ode to Kinshasa, 1972. Disponível em: <<https://nmwa.org/works/ode-kinshasa>>. Acesso em 08 ab. 2019.
- FAZENDA, I (Org.) O QUE É INTERDISCIPLINARIDADE? Disponível em:<<https://filosoficabiblioteca.files.wordpress.com/2013/11/fazenda-org-o-que-c3a9-interdisciplinaridade.pdf>>. Acesso em 20 mar. 2019.

PLANOS DE AULA

- 1 – Teorema de Tales no Jogo Tsoro Yematatu. ([Desconstruindo o Teorema de Tales com o jogo Tsoro Yematatu](#))
- 2 – Cotas raciais e Estatística. ([Trabalhando Estatística Crítica: Uma Aula Investigativa](#))
- 3 – Produções culturais afro-brasileiras e Circunferência. ([Descobrimo o número \$\pi\$ através dos tambores do Congado](#))
- 4 – Jogo Senet e Probabilidade. ([Trabalhando Probabilidade nas Africanidades do Jogo Senet: Uma proposta de aula investigativa](#)).
- 5 – A proporcionalidade e a pintura no Ensino Educacional Especializado. ([Pintando a Matemática com Africanidades no Atendimento Educacional Especializado](#)).
- 6 – Circunferência e o Jogo Shisima. ([Investigando o Giro de um Robô](#)).

Desconstruindo o Teorema de Tales com o jogo Tsoro Yematatu

Autor: Adriel Oliveira Chaves
Mentores: Janaina Aparecida de Oliveira e
Prof. Dr. Arlindo José de Souza Júnior



Duração da atividade: 100 minutos •

Conhecimentos prévios:

Ângulos, Razão, Paralelismo, Propriedades de Triângulos.

Recursos necessários: Projetor e Geogebra •

Objetivo Geral

Apresentar o jogo Tsoro Yematatu como proposta para o ensino e a aprendizagem da Matemática tendo em vista o cumprimento da Lei 10.639/03.

Objetivos Específicos

- Potencializar as Africanidades existentes na história do jogo.
- Exaltar alguns elementos da cultura afro-brasileira, como produções e costumes valorizando a suas heranças entendidas como matriz da sociedade e identidades brasileiras.
- Refletir sobre a discriminação e racismo na atualidade.
- Sensibilizar os estudantes para a prática antirracista valorizando as diferenças.
- Mostrar as relações geométricas existentes no tabuleiro do jogo Tsoro Yematatu;
- Encontrar a proporção entre os lados e da altura do triângulo do jogo;
- Compreender a necessidade de paralelismo na relação entre os ângulos.
- Apresentar algumas ferramentas existentes no software Geogebra.

Desenvolvimento

A aula será dividida em dois momentos. O primeiro será ministrado na sala, onde apresentaremos o jogo, as africanidades ali existentes e começaremos a explorar alguns conceitos geométricos.

Momento 1

Apresentar o jogo Tsoro Yematatu como ferramenta para as discussões sobre a cultura africana. Podemos abordar a história do jogo e sua origem, destacando as africanidades existentes.

Questionar sobre o preconceito e a discriminação presentes na escola, na sociedade e no mundo como um problema que deve ser combatido. Falar sobre a lei 10 639/03 e a importância de sua criação e o seu cumprimento nas escolas.

Em seguida, será explorado o tabuleiro do jogo que tem o formato triangular. Podemos questionar como construiriam o tabuleiro e quais objetos geométricos poderiam ser utilizados. O professor poderá optar pela construção detalhada do tabuleiro com os estudantes.



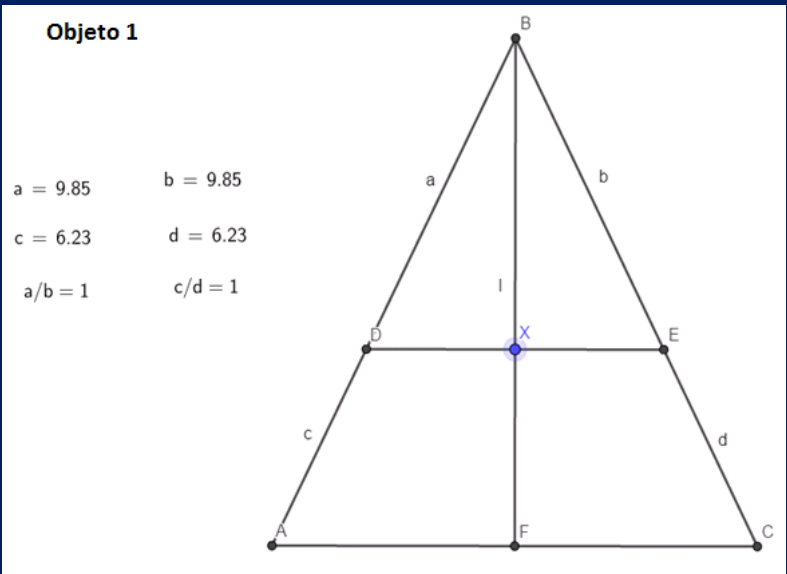
Este momento é importante para recordar com os estudantes alguns conceitos geométricos e relações existentes no desenho do tabuleiro, como segmentos, quais que se cruzam, as retas paralelas e o triângulo isósceles, porém ainda poderão ser encontradas outras relações, como os ângulos a partir do triângulo isósceles que tem mesmo valor. Quanto maior a quantidade de relações, mais facilmente será a validação do Teorema de Tales.

Além disso, é importante fazer os registros por escrito, por isso o professor deve pedir que os estudantes tomem nota de todas as relações por eles encontradas em uma folha sulfite ou no caderno.

Questione também se existe alguma relação entre os lados e a altura dos jogos feitos pelos alunos, medindo e testando algumas situações durante a aula. Ao final desse momento é bom verificar as relações anotadas pelos estudantes antes de começar o momento 2.

MOMENTO 2

Esse momento é subdividido em três partes e pode ser ministrado no laboratório de informática, caso sua escola não o possua, pode ser apresentado na sala de aula por projetor. Utilizaremos o *software* Geogebra na forma do jogo Tsoro Yematatu, com os valores específicos e com as relações no geogebra. Os objetos a serem apresentados no software já foram criados anteriormente e terão alguns pontos móveis. No Geogebra os pontos pretos são pontos fixos dependentes de outros objetos, e os azuis são os livres independentes do objeto.



Nesta atividade discutiremos a questão: Qual relação entre os lados a, b, c, d que podemos encontrar?

Nesse momento, o *software* permite ao estudante explorar e compreender que, independente do tamanho dos lados, a razão $a/b, c/d$ continua igual a 1, por ser um triângulo isósceles. Também permite que o estudante perceba que a proporção do objeto mantém a razão. É importante questionar se a razão seria 1 para qualquer triângulo ou somente para isósceles. Tal fato será discutido no próximo momento.

Momento 2.1

Em seguida, será apresentado outro objeto no *software* do Geogebra, que contém as mesmas relações do anterior, porém o triângulo usado não será isósceles, ele poderá ser modificado.

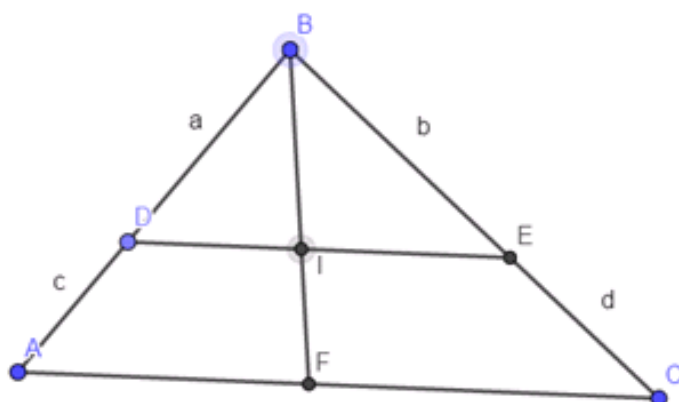
Os estudantes serão conduzidos a notar que a razão ainda continua igual, porém não é mais 1, assim será questionado: quais os fatores devemos ter para que essa razão continue sendo a mesma?. Quando comentarem sobre os segmentos paralelos deve-se passar para o próximo momento.

Objeto 2

$$a = 3.38 \quad b = 4.07$$

$$c = 2.29 \quad d = 2.76$$

$$a/b = 0.83 \quad c/d = 0.83$$

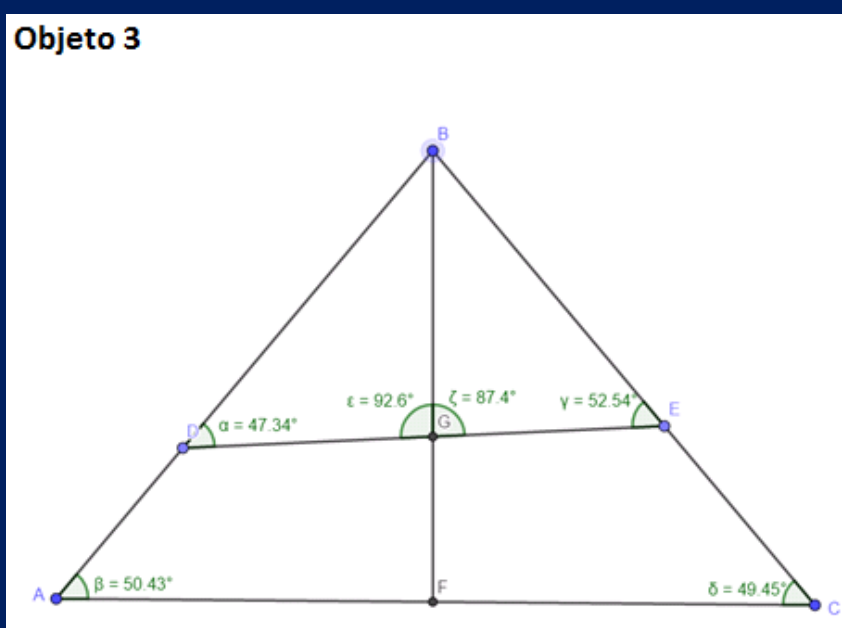


Momento 2.2

Outro questionamento: O que deve acontecer para que os segmentos sejam paralelos?

Analisando os ângulos, devemos conduzir os estudantes a compreender que os ângulos internos dos dois segmentos deverão ser iguais.

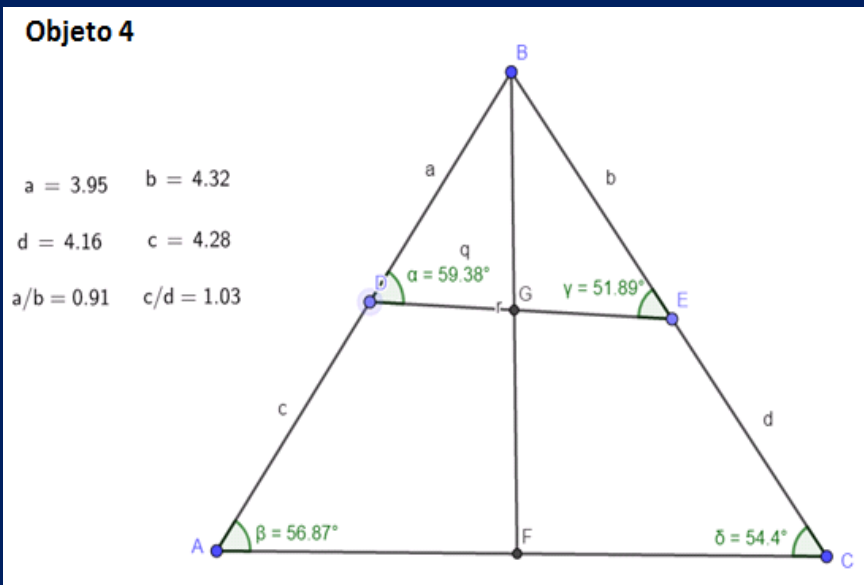
O triângulo do objeto 3 deve ser manipulado pelos estudantes, a fim de levá-los a compreensão dos ângulos relacionados com os dois segmentos paralelos. Assim, os alunos deverão encontrar as relações dos ângulos que fazem os segmentos serem paralelos.



Momento 2.3

Podemos observar que os ângulos internos na reta paralela são iguais, nesse momento iremos mostrar uma construção para que os alunos possam compreender que o Teorema de Tales vale apenas se os segmentos forem paralelos.

A compreensão neste momento será analítica, pois como os estudantes terão que compreender o que fazer para encontrar um segmento paralelo, eles verão que $a/b = c/d$ se é somente se AC e DE forem paralelos.



Assim, poderemos finalizar definindo com os estudantes esse teorema encontrado por eles e provado pelos mesmos, que nada mais é que o Teorema de Tales, no qual o paralelismo faz parte da tese.

Avaliação

A avaliação poderá ser realizada a partir da participação dos estudantes durante os questionamentos e pelas respostas registradas em uma folha que foi entregue ao professor posterior à aula. O esperado é a compreensão das relações encontradas no Teorema de Tales, relacionado com a forma geométrica do jogo Tsoro Yematatu.

Referências

- ZASLAVSHY, C. Jogos e Atividades Matemáticas do Mundo inteiro: diversão multicultural para idades de 8 a 12 anos. Porto Alegre: Editora Artmed2000, 2007.
- PENSE COM ARTE. Tsoro Yematatu. Disponível em: <<https://www.pensecomarte.com/product-page/tsoro-yematatu>>. Acesso 12 jun.2019
- INSTITUTO SÃO PAULO GEOGEBRA. Sobre o Geogebra. Disponível em: < <https://www.pucsp.br/geogebraesp/geogebra.html>>. Acesso em 12 jun. 2019

Trabalhando Estatística Crítica: Uma Aula Investigativa

Autor: Ricardo Ribeiro
Mentores: Janaina Aparecida de Oliveira e
Prof. Dr. Arlindo José de Souza Júnior



Duração da atividade:

100 minutos.

Conhecimentos prévios:

Interpretação de texto, porcentagem.

Recursos necessários:

Projector, material impresso, lousa e pincel.

Objetivos

- Discutir a situação atual do negro na sociedade.
- Orientar a importância das cotas raciais para a população parda/negra do país.
- Compreender os conceitos de população, de amostra e de amostra representativa.
- Auxiliar na realização de uma boa pesquisa.
- Entender o que é uma amostra heterogênea.

Desenvolvimento

A aula começa partir de alguns questionamentos a respeito do que são cotas, quais os tipos de cotas existentes até chegarmos às cotas raciais. Abriremos uma discussão acerca da quantidade de pessoas que se declaram negras/pardas no Brasil e da forma em que os processos seletivos fazem a distribuição das vagas de cotas. Tomaremos o processo seletivo (vestibular) do ano de 2017-2 da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) como ponto de comparação, observando a relação entre as vagas oferecidas e as destinadas para cotas, analisando se faz sentido com a realidade. Além disso, haverá uma pequena discussão sobre como as pessoas utilizam as cotas.

Serão distribuídas aos alunos as quantidades de vagas disponibilizadas e as suas divisões nas cotas, e dentro das cotas, as modalidades (M1, M2, M3, M4 e M5), enfatizando M1 e M3, que são as voltadas para pretos/pardos/indígenas (Programa de Parceria de Investimentos - PPI).

Esperamos que eles vejam que a junção destas, ao comparar com o todo, chegam em aproximadamente 30% de todas as vagas oferecidas e, com este contraste, dialogaremos com relação a porcentagem de pessoas que se declaram pretas/pardas.

Após esta discussão, observaremos a própria sala. Os alunos serão convidados a refletir sobre as seguintes questões:

- A sala representa o que indicam as pesquisas com relação a representatividade dos negros?
- E as turmas de 9º ano? E a escola? "

Neste ponto, o foco está na investigação sobre os conceitos expostos nos objetivos da aula. E para melhorar a dinâmica, a sala será dividida em grupos de 4 ou 5 alunos (ou em roda), em que discutirão entre si as formas de se realizar a pesquisa proposta.

Pensando em fazer uma pesquisa nacional com relação aos negros/pardos, por exemplo, quantos deles pensam em entrar no ensino superior?

De qual maneira podemos realizar esta pesquisa e que reflita com a realidade brasileira? Qual o conjunto de dados vocês irão colher as informações necessárias?

Lembrando que o prazo para divulgar o resultado é menos de dois meses. Neste momento o conceito de população deve ser citado pelos alunos, caso não ocorra, guiaremos para que isso ocorra.

Dando sequência, os alunos serão instigados a tentarem traçar estratégias para fazerem a pesquisa desejada, de modo que o conceito de amostra (parte da população) seja alcançado.

- É viável utilizar toda a população para fazer a pesquisa?
- Não, pois é uma população muito extensa.
- Sendo assim, existe algum caminho a seguir para começarmos a pesquisa?
- Podemos pensar em regiões ou estados.
- Por qual motivo pensaram assim?
- Facilitaria a pesquisa
- Usariam a população dos estados?
- Usariam apenas uma região para representar todo o país?

Tentaremos definir o conceito de amostra, tomar parte do todo para realização da pesquisa.

- Certo, pensamos em amostra. Como selecionariam esta amostra? Lembrem-se que queremos retratar a realidade brasileira.
- Quais características levaram em conta para selecionar as pessoas?
- Cidades mais pobres e também algumas capitais
- Por quê esta escolha? O que levaram a pensar assim?
- Escolhidas as cidades, como vão escolher as pessoas?

Se não conseguirem uma ideia em comum, é importante lembrar que no país temos uma população com mais mulheres do que homens, cerca de 48% homens e 52% mulheres.

- Sabendo desta informação, como selecionariam as pessoas para a sua amostra?
- Tem algum nome que podemos dar a esta amostra?
- Como será sua amostra, em porcentagem de pessoas, para realizar a pesquisa?

E assim, finalizamos a aula com os alunos montando o conceito de amostra heterogenia e representativa da população negro/parda brasileira.

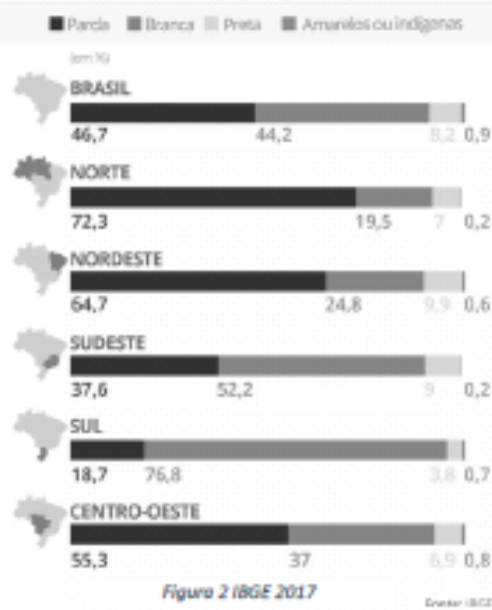
Texto para ser impresso e entregue aos estudantes

Em sete anos, aumenta em 32% a população que se declara preta no Brasil

Em 2018, o Brasil tinha 19,2 milhões de pessoas que se declararam pretas – 4,7 milhões a mais que em 2012, o que corresponde a uma alta de 32,2% no período. É o que revela um levantamento divulgado nesta quarta-feira (22) pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). No Brasil como um todo, o maior aumento em pontos percentuais também é da proporção da população preta, que saiu de 7,4% em 2012 para 9,3% seis anos depois. Os pardos foram de 45,3% para 46,5%. Os brancos, por sua vez, eram 46,6% da população e chegaram a 43,1%.

Distribuição por cor ou raça no Brasil

Pardos são maioria da população no país



Divisão percentual (%) da população brasileira por cor ou raça

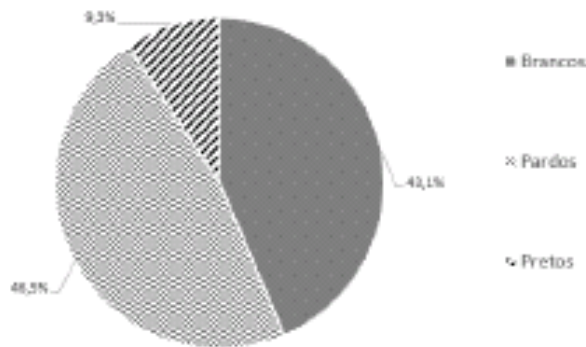
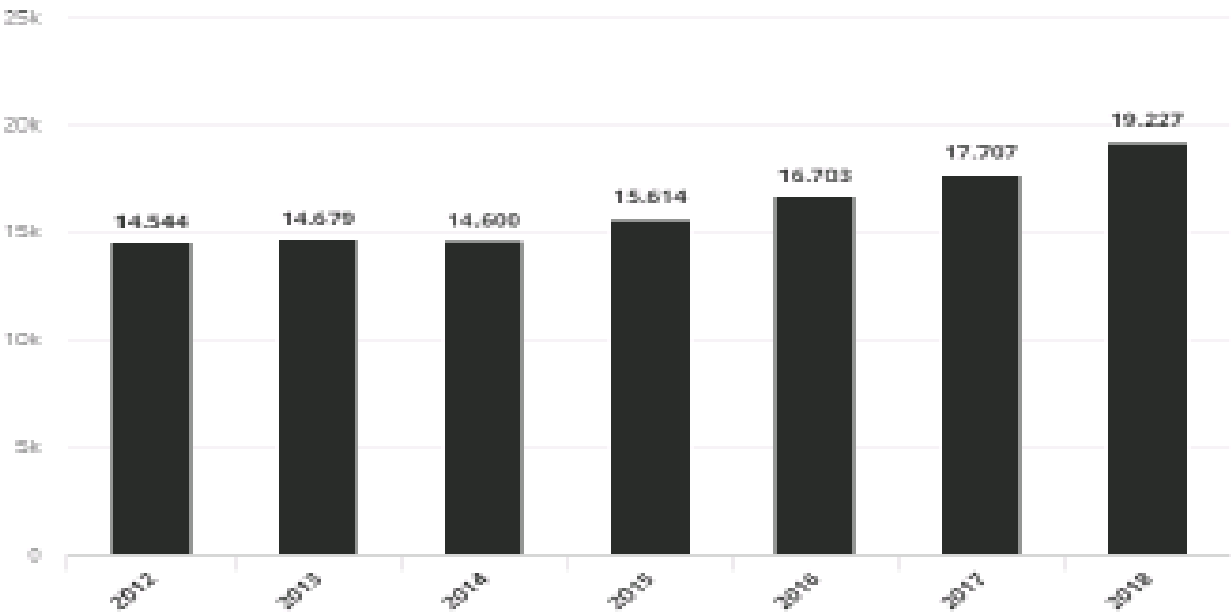


Figura 1 IBGE 2018

População declarada preta no Brasil

Desde 2012, aumenta a cada ano a declaração da cor preta no país



Seis em cada dez candidatos autodeclarados pretos, pardos e indígenas que concorreram a vagas de cotas raciais na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), no Triângulo Mineiro, não se enquadram na categoria. A conclusão é da Diretoria de Processos Seletivos (DPS) da instituição. Das 1.093 pessoas chamadas para uma entrevista de comprovação de etnia, só 396 foram aprovadas – 36%.

396 PESSOAS
FORAM APROVADAS APÓS PASSAR
POR ANÁLISE DE UMA BANCA
FORMADA POR TRÊS PROFESSORES

111 VAGAS
NÃO FORAM PREENCHIDAS POR FALTA
DE CANDIDATOS QUE SE ENCAIXEM NOS
GRUPOS DE MINORIAS SOCIAIS

“Essas vagas são para pessoas que sofrem ou poderiam sofrer, de fato, preconceito racial. Não basta ser moreno, queimado de sol, ter pais ou avós negros. Não se trata disso. Estamos falando da possibilidade real de sofrer preconceito”, explica Denny Xavier.

Ociosas

Ao todo, a UFU oferece 507 cotas raciais. Após o resultado das entrevistas, há pelo menos 111 vagas que não serão preenchidas por falta de candidatos.

A universidade irá recrutar pessoas que se inscreveram nas demais modalidades de cotas, reservadas para estudantes de escola pública e de baixa renda.

As tentativas de burlar a lei não ocorrem somente na UFU. Dados da Secretaria de Políticas de Promoção da Igualdade Racial do Ministério dos Direitos Humanos (Seppir) mostram que, em todo país, cerca de 450 fraudes são denunciadas a cada semestre. No entanto, as trapaças só são investigadas após a entrada dos estudantes nas universidades.

Ambos os casos

O diretor acredita que parte dos candidatos não age de má-fé, mas desconhece o público-alvo beneficiado pela legislação. “A lei (de cotas) pretende fazer uma reparação histórica aos grupos marginalizados socialmente. Muitos estudantes têm uma leitura errônea da autoidentificação”, diz.

Ao mesmo tempo, Denny lembra que há, sim, pessoas que deliberadamente fraudaram o sistema e reforça que a instituição fica satisfeita em barrar esses alunos. “Imagine quantos brancos estariam ocupando uma vaga na universidade de maneira ilegítima se não tivéssemos checado. Não queremos essas pessoas dentro do ambiente acadêmico. Se eles fraudam as cotas, o que não fariam para conquistar seus objetivos?”, questiona.

Distribuição de vagas no vestibular UFU 2017-2:

TOTAL	1676	257	170	250	166	833
M1 = Modalidade 1 PPI/RENDA	TOTAL	M1	M2	M3	M4	M5
M2 = Modalidade 2 RENDA						
M3 = Modalidade 3 PPI						
M4 = Modalidade 4 ESCOLA PÚBLICA						
M5 = Modalidade 5 AMPLA						

Referências

Silveira, D. População que se declara preta cresce 14,9% no Brasil em 4 anos, aponta IBGE. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/noticia/populacao-que-se-declara-preta-cresce-149-no-brasil-em-4-anos-aponta-ibge.ghtml>>
Em sete anos, aumenta em 32% a população que se declara preta no Brasil. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/noticia/2019/05/22/em-sete-anos-aumenta-em-32percent-a-populacao-que-se-declara-preta-no-brasil.ghtml>>
Damázio, M. Só 36% dos alunos passam em teste para vagas de cotas raciais de universidade mineira. Disponível em: <<https://www.hojeemdia.com.br/horizontes/%C3%B3-36-dos-alunos-passam-em-teste-para-vagas-de-cotas-raciais-de-universidade-mineira-1.546366>>

Avaliação

Sugerimos que o professor acompanhe a participação dos estudantes na retomada dos pontos principais consolidando os conceitos. A avaliação será realizada durante a aula, porém poderá acontecer mediante as atividades posteriores.

Referências

- Oliveira, H., Brocardo, J., & da Ponte, J. P. *Investigações matemáticas na sala de aula*. 1. Ed., 2ª reimp. Belo Horizonte. Autêntica, 2006.

Descobrimos o número π através dos tambores do Congado

Autor: Paulo Victor Machado Prado
Mentores: Janaina Aparecida de Oliveira e
Prof. Dr. Arlindo José de Souza Júnior



Duração da atividade:

150 minutos.

Conhecimentos prévios:

Circunferência, círculo, raio e diâmetro.

Recursos necessários:

Quadro, giz, materiais concretos, tambores, instrumentos circulares do Congado, calculadora, barbante e desenhos para auxiliar durante a aula.

OBJETIVOS

- Ressaltar algumas manifestações da cultura africana, em especial o Congado.
- Valorizar o Congado como herança do povo negro e patrimônio cultural da cidade de Uberlândia.
- Discutir a situação atual do negro na sociedade.
- Encontrar a aproximação do valor do número π ;
- Usar a geometria para construir alguns segmentos de comprimento irracional;
- Discutir sobre o uso dos tambores do Congado.
- Trabalhar em grupo;
- Identificar as dízimas não periódicas com os números irracionais.

Desenvolvimento

A aula será ministrada em dois momentos. No primeiro momento, levantaremos questões a respeito manifestações culturais herdadas pelos nossos ancestrais negros e em especial em nosso município de Uberlândia. O professor poderá pesquisar ou pedir que os estudantes pesquisem as heranças dos negros em seu município.

Em seguida, levantaremos questões sobre a atual conjuntura da população afro- brasileira.

Imaginaremos que os estudantes argumentem sobre o preconceito e a discriminação na escola e também discutiremos um pouco esse assunto. Em seguida, retornaremos para as manifestações culturais e daremos destaque ao Congado e sua importância para a cultura do município de Uberlândia - MG. Destacaremos como acontece essa festa na cidade e até chegarmos aos instrumentos utilizados.

No segundo momento, ao chegarmos nos tambores utilizados no Congado, partiremos para a parte da Matemática. O ideal é que o professor possa levar para a escola alguns instrumentos como cuíca, pandeiro, entre outros. Com eles, poderemos ensinar ou relembrar alguns conceitos de círculo e circunferência como raio, diâmetro e corda.



Em seguida, os estudantes serão convidados a se agruparem com no máximo 4 componentes, para iniciarmos as tarefas.

A primeira tarefa consiste em medir o comprimento e diâmetro dos instrumentos que estão presentes, utilizando barbante e régua, com a finalidade de completar uma tabela que será disponibilizada para cada grupo e que está na figura a seguir:

GRUPO 1				
NOMES:				
OBJETO	COMPRIMENTO (c)	DIÂMETRO (d)	RAIO (r)	c/d

Espera-se que algum estudante tenha chegado ou se aproximado bastante do valor 3,14; e iremos argumentar que as medidas de barbante não são exatas, com elas podemos nos aproximar de determinados valores reais. Será questionado:

- Alguém já ouviu falar nesse valor?

Em seguida, retomaremos o que foi realizado por eles e será explicada a grega π e que $\pi \approx 3,14$ cm, sendo uma medida importante que obtemos por dividir o comprimento de uma circunferência pelo diâmetro e que vale para qualquer tamanho de circunferência.

Outros questionamentos serão feitos:

- Alguém percebeu alguma relação entre o raio e diâmetro?
- Como poderíamos medir uma rotatória?

Tais questionamentos tinham como objetivo levar os estudantes a pensarem na importância de se obter algo para cálculos maiores e juntos podemos chegar na fórmula do comprimento da circunferência: fórmula $C=2\pi r$.

Avaliação

A avaliação poderá ser realizada com atividades realizadas no decorrer das aulas para verificar a compreensão do conteúdo abordado na aula e no envolvimento dos alunos com a proposta. O professor também poderá propor atividades posteriores que relacionem a temática ensinada.

Referências

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ensino Médio – Brasília: Ministério da Educação, 1999.

MENEZES, L. D. D. **Isso é mágica? Não! Matemática. Descobrindo o Pi e os números irracionais a partir da circunferência-Parte I e II.** Disponível em: <<https://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=50590>>. Acesso em: 10 julho 2018.

Trabalhando Probabilidade nas Africanidades do Jogo Senet: Uma proposta de aula investigativa.

Autor: Thaiane Silva Rodrigues
Mentores: Janaina Aparecida de Oliveira e
Prof. Dr. Arlindo José de Souza Júnior



Duração da atividade:

150 minutos.

Conhecimentos prévios:

Frações e porcentagens.

Recursos necessários:

Data Show, cartolina e alguns estiletes de um Jogo Senet.

OBJETIVOS

- Apresentar o jogo Senet;
- Valorizar as Africanidades dos povos das regiões originárias do jogo Senet.
- Reconhecer o conceito aleatório;
- Perceber possibilidades de ocorrências de um evento inserido num mesmo espaço amostral;
- Calcular a probabilidade de sua ocorrência, nos dois casos.

Desenvolvimento

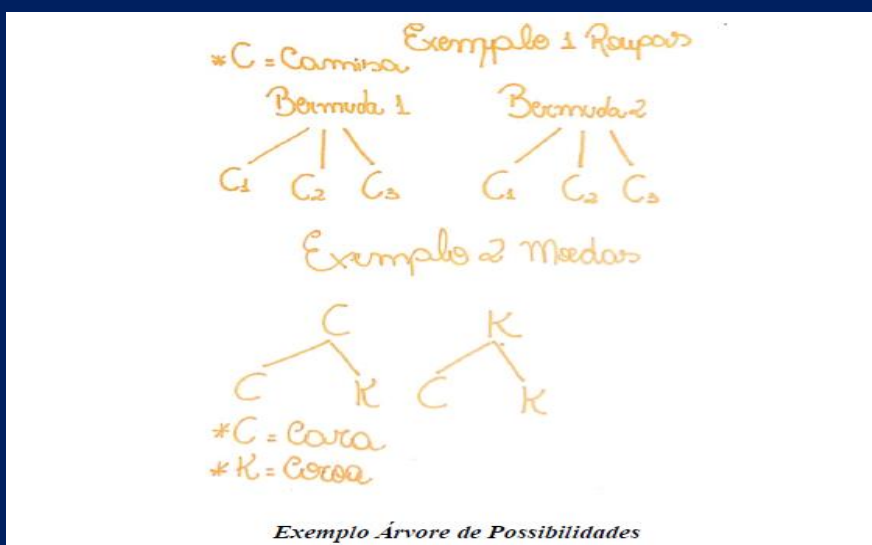
1º Momento:

Formar com os estudantes grupos de três a quatro componentes. O Jogo Senet pode ser apresentado por um projetor ou pode ser objeto de pesquisa para os estudantes. O importante é utilizar o jogo mostrar a sua história e origem. A partir disso, levantar discussões sobre a cultura e costumes dos negros da região, valorizando as Africanidades onde encontramos o jogo até chegarmos as questões atuais dos afrodescendentes. Logo em seguida explicaremos sobre as suas peças do jogo e como foi a construção do mesmo, ressaltando a jogada dos dados (estiletes).

2º Momento:

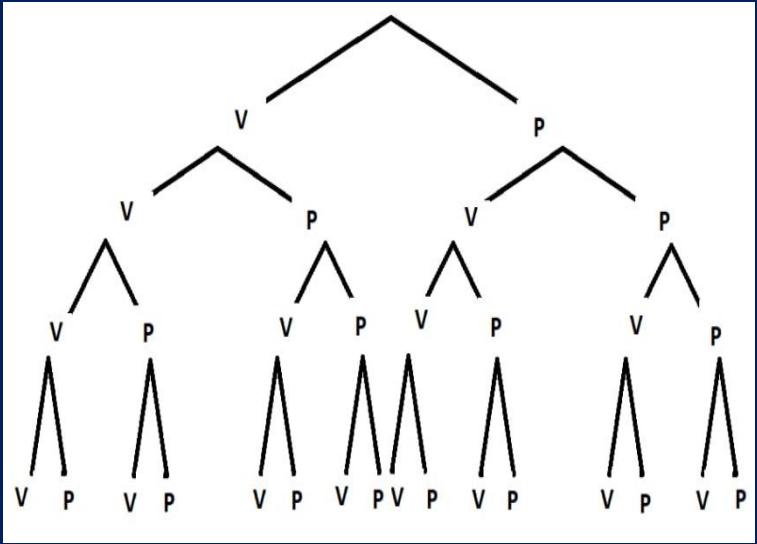
Começar com o questionamento: Vocês já ouviram falar sobre árvore de possibilidades?

Através de um exemplo simples, mostrar para os alunos como construir uma árvore de possibilidades.



Logo após, entregar uma cartolina para cada grupo e pedir para que a turma construa uma árvore de possibilidades para os quatro estiletes (dado africano usado no jogo Senet, formado por duas faces, uma plana e outra curva e são pintadas de duas cores: vermelho e preto).

Veja a seguir como será a árvore de possibilidades que será criada pelos alunos (V será a cor vermelha e P será a cor preta):



3º Momento

Assim que a turma terminar de fazer a árvore de possibilidades, propor a seguinte pergunta aos grupos pedindo para que organizem as respostas obtidas em uma tabela:

- **Qual é o total de possibilidades para um estilete? E para dois? Três? E quatro estiletes?**

Respostas esperadas: Para um estilete duas possibilidades. Para dois estiletes quatro possibilidades. Para três estiletes oito possibilidades e para quatro estiletes dezesseis possibilidades.

Então irá começar a aumentar a quantidade do total de possibilidades de mais estiletes. E fazer as seguintes perguntas:

- **E se fossem cinco estiletes, qual seria o total de possibilidades? E sete estiletes? Nove estiletes? Doze estiletes? Vocês conseguem observar uma relação ou o que está acontecendo com esses números?**

Resposta esperada: É esperado que os alunos encontrem os restantes resultados do total de possibilidades sem estar na árvore, observando que sempre ocorre potências de dois. E a potência é a quantidade de estiletes.

Diante do andamento das respostas esperadas pelos alunos, questionar a seguinte pergunta:

- **E agora se fosse um total de n estiletes, qual seria o total de possibilidades? Vocês conseguiriam resolver?**

Resposta esperada: Observando na tabela que eles fizeram perceber que será 2^n , onde o 2 é número de faces do estilete e o n será a quantidade de estiletes pedido.

Neste momento é importante para o processo, a discussão entre os colegas do grupo. Além disso, os registros de tais possibilidades de solução para a pergunta são imprescindíveis para o desenvolvimento do conhecimento matemático.

4º Momento

Quando encerrar o terceiro momento, serão propostos para os alunos os seguintes questionamentos que deverão ser registrados em uma tabela:

- **Para quatro estiletes, qual a chance de ocorrer exatamente três vermelhos e um preto?**

Resposta Esperada: A chance de ocorrer é quatro entre dezesseis ou $\frac{4}{16}$.

- **Para dois estiletes, qual a chance de ocorrer exatamente um vermelho e um preto?**

Resposta Esperada: A chance de ocorrer é $\frac{2}{4}$.

- **Para três estiletes, qual seria a chance de ocorrer exatamente dois vermelhos e um preto?**

Resposta Esperada: A chance de ocorrer é $\frac{3}{8}$.

- **Para um estilete, qual seria a chance de ocorrer exatamente zero vermelho e um preto?**

Resposta Esperada: A chance de ocorrer é $\frac{1}{2}$.

Assim, irá aumentando a chance de ocorrência para certas quantidades de estiletes.

- **Para cinco estiletes, qual seria a chance de ocorrer exatamente quatro vermelhos e um preto?**

Resposta esperada: A chance de ocorrer é $\frac{5}{32}$.

Quando os alunos forem achando as respostas para os outros estiletes que não estão na árvore de possibilidades, pergunte a eles:

- **E se fossem n estiletes, qual a chance de ocorrer $n-1$ vermelhos e um preto?**

Resposta esperada: A chance de ocorrer é $\frac{n}{2^n}$. O objetivo é fazer com que os alunos deduzam e estabeleçam uma relação quando jogar n estiletes e cair um total de cores vermelhas que é $n-1$, sempre será o antecessor do número de estiletes pedidos e cair 1 preta. E n será sempre o numero de estiletes pedidos e o 2 será as duas faces do estilete e 2^n é o espaço amostral ou o total de possibilidades.

Peça para que cada grupo apresente a solução ou possíveis soluções para os demais colegas da sala. A professora deve se encarregar de organizar as ideias dos alunos colocando-as na lousa na medida em que forem apontando suas sugestões de solução, para chegar ao objetivo final, conceituando probabilidade.

Avaliação

A avaliação poderá ser realizada a partir das observações da professora ao longo da aula, fazendo a análise do conhecimento aprendido pelos alunos sobre a temática. Também pode ser disponibilizado um questionário *online* para os alunos ou ainda em atividades com exercícios que podem ser feitos na sala de aula ou em casa.

Referências

- FASCÍNIO EGITO. O jogo Senet. Disponível em: <<https://www.fascinioegito.sh06.com/senet.htm>>. Acesso em 05 out. 2019.
- LOST TOKEN. Vamos jogar! Regras do Senet. Ricardo Alcântara. Disponível em: <<https://losttoken.com.br/blog/vamos-jogar-regras-do-senet/>>. Acesso em 05 out. 2019
-
- SUPER INTERESSANTE. Jogo – Senet: um jogo faraônico. Disponível em:<<https://super.abril.com.br/comportamento/jogo-senet/>>. Acesso em 05 out. 2019

Pintando a Matemática com Africanidades no Atendimento Educativo Especializado.

Autor: Pedro Henrique Bernardes da Silva
Mentores: Janaina Aparecida de Oliveira e
Prof. Dr. Arlindo José de Souza Júnior



Duração da atividade:

250 minutos.

Conhecimentos prévios:

Proporcionalidade; escalas numéricas; simetria.

Recursos necessários:

Computador, folha sulfite, lápis, réguas, pincéis de diferente tamanhos, tintas e placa de MDF.

OBJETIVOS

- Valorizar as Africanidades presentes na história e nas obras dos artistas Emanuel Araújo, Lois Mailou Jones, Rubem Valentin, Monique Santos e Esther Mahlangu.
- Realizar um desenho inspirado nas obras dos artistas representados.
- Transferir o desenho para uma placa de MDF.
- Recordar ou apresentar alguns conceitos matemáticos.
- Relacionar alguns conceitos matemáticos com a transferência de imagem para uma placa de MDF com dimensões maiores.
- Trabalhar a proporcionalidade na transferência do desenho.

Desenvolvimento

Esta aula foi preparada para um estudante diagnosticado com Síndrome do X Frágil, porém pode ser adaptada para outros diagnósticos.

Apresentar os artistas negros Emanuel Araújo, Lois Mailou Jones, Rubem Valentin, Monique Santos e Esther Mahlangu e algumas de suas obras. Esta ação pode ser realizada com cautela dependendo do caso específico em que o estudante se encontra.

Neste caso, o Atendimento Educacional Especializado – AEE, atende individualmente os estudantes no extra turno com horários marcados.

As Africanidades de cada artista serão abordadas na sua apresentação, assim como a sua história de vida e artística. Durante este momento, o professor poderá explorar questões étnico raciais e antirraciais do Brasil e do mundo, uma vez que alguns artistas são brasileiros e outros não são.

A atividade poderá ser de pesquisa, o professor pode ensinar ao estudante como realizar uma pesquisa explorando *sites* na internet.

Em um outro momento, após a apresentação dos artistas e sua obras, o professor pedirá ao estudante que faça um desenho em papel sulfite ou até mesmo em algum *software*, inspirado nas obras dos artistas e na temática estudada.

O desenho pode ser feito com o auxílio do professor dependendo das limitações do estudante.

O terceiro momento é destinado à passagem do desenho para a uma outra superfície com dimensões maiores, neste caso utilizaremos uma placa de MDF, mas pode ser uma tela ou outro material. É nesta ação que o professor irá questionar:

Como você passaria o seu desenho para a placa?

A intenção é investigar quais os pensamentos matemáticos que o estudante possui ou mesmo possa problematizar. Com as investidas do estudante é que o professor irá propor o conceito de proporcionalidade como uma das alternativas para a transferência do desenho no papel para o trabalho em uma placa de dimensões maiores de MDF.

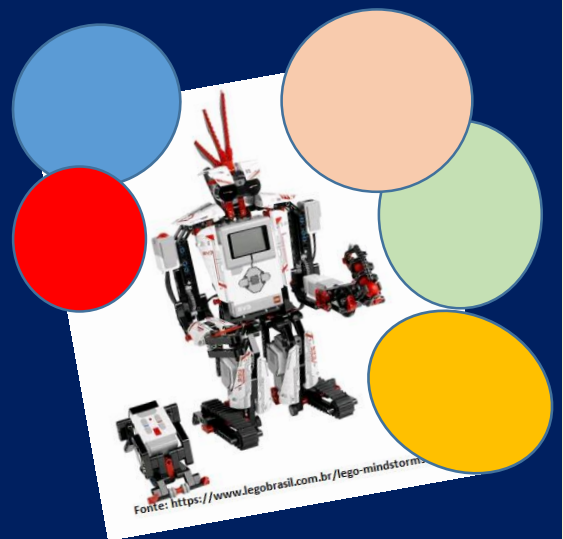
Pode ser explorado algumas ferramentas como régua de diferentes tamanhos e formatos como o transferidor e outros conceitos matemáticos. Cabe reforçar que todas as ações propostas e realizadas dependem das limitações do estudante. O importante é dialogar, esperando sua iniciativa então, auxiliá-lo no processo. Sabendo disso, e tendo em mente os pensamentos elaborados esperados, executaremos as estratégias da estudante e faremos a transferência, concretizando o trabalho dela segundo seus princípios. O quarto momento é destinado a pintura do desenho na placa, concretizando o trabalho.

Referências

- DRAUZIO. A Síndrome do X Frágil. Disponível em: <<https://drauziovarella.uol.com.br/doencas-e-sintomas/sindrome-do-x-fragil/>>. Acesso em 23 out. 2019.
- BASTANTE SOTAQUE. O grande nome da arte tribal. Disponível em: <<https://bastantesotaque.com/esther-mahlangu-arte-africa-do-sul/>>. Acesso em 23 out. 2019.
- MUSEU AFROBRASIL. Biblioteca Carolina Maria de Jesus. Disponível em: <<http://www.museuafrobrasil.org.br/o-museu/emanoel-araujo>>. Acesso em 23 out 2019.
- CCQ. Lois Mailou Jones, afro-americana, professora, ilustradora de livros e designer de estampas. <<http://agenciaccq.com/lois-mailou-jones-afro-americana-professora-ilustradora-designer-de-estampas/>>. Acesso em 23 out. 2019
- HUFFPOST. Quando a ancestralidade está ao redor: A arte de Monique Santos. Disponível em: <https://www.huffpostbrasil.com/2018/12/30/quando-a-ancestralidade-esta-ao-redor-a-arte-de-monique-santos_a_23629453/?guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xILmNvbS5ici8&guce_referrer_sig=AQAAAJ0R8uxLwnxu_JTJA_sL88ulyCC1_65yKpG6vTHJGRQsljFYcLuWnhELrNhkmcC_1LpOetwBFk_pBnc4NLEYsWT1g6UeyqW1gQu_ydqgAJmH7RaOoAytaffNLsdT0vOu6Hs2o2MhRBtjLDTMswfZYq5X9KbJSHIfHWX-gKdY3Pg>. Acesso em 23 out. 2019.

Investigando o Giro de um Robô.

Autor: Maryanny M. de Rezende Oliveira
Mentores: Janaina Aparecida de Oliveira e
Prof. Dr. Arlindo José de Souza Júnior



Duração da atividade:

200 minutos.

Conhecimentos prévios:

Utilização básica do Kit Lego Mindstorms Education EV3 Core Set e seu software, Regra de três, medida do comprimento da circunferência, área do círculo e comprimento de sua circunferência, relações entre arcos e ângulos na circunferência de um círculo.

Recursos necessários:

Computador, Kit Lego Mindstorms Education EV3 Core Set.

Objetivos

- Revisar os conteúdos relacionados principalmente à circunferência.
- Determinar o ângulo em que o robô será programado em função do ângulo encontrado ao fazer a divisão da circunferência em partes iguais.
- Relacionar a Robótica Educacional com conteúdos estudados na sala de aula.
- Utilizar o tabuleiro do Jogo Shisima para trabalhar conceitos matemáticos dentro da Robótica Educacional.
- Trabalhar as Africanidades existentes na história e na origem do Jogo Shisima.
- Utilizar o robô da Lego para fazer conjecturas com conceitos matemáticos.

Desenvolvimento

Situação problema:

“Como determino o ângulo em que o robô será programado em função do ângulo encontrado ao fazer a divisão da circunferência em 8 partes iguais? ”

Elaboração do problema:

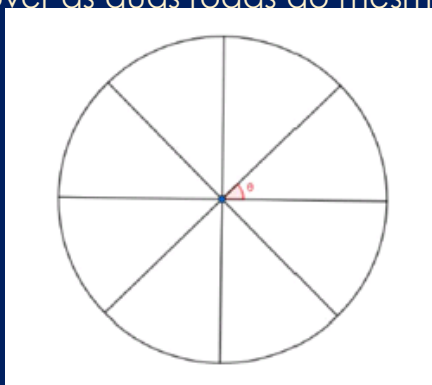
O jogo africano Shisima foi utilizado como base para a formulação do problema. O tabuleiro do Shisima originalmente é um octógono regular. Entretanto, em outras versões ele é utilizado no formato circular. Para conciliar com os conteúdos vistos em sala de aula pelos alunos usaremos o tabuleiro no formato circular.

O professor poderá apresentar o jogo, as Africanidades existentes na sua história e origem decidir pela pesquisa que pode ser realizada anteriormente. Vale destacar que neste caso, o jogo já tinha sido pesquisado e trabalhado pelos estudantes em um projeto anterior desenvolvido com jogos africanos e que já foi apresentado neste E-book.

A aula será dividida em três etapas:

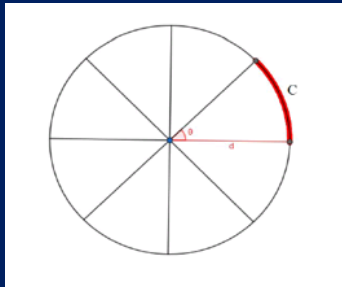
1. Divisão da circunferência em oito partes iguais: Para essa etapa os alunos deverão ser separados em grupos (essa separação fica a critério do professor). Formados os grupos, será entregue uma circunferência para cada e solicitado que façam a divisão.

2. Processo investigativo: Dada a situação-problema, inicialmente se espera que eles se questionem a respeito de como o robô irá se locomover na circunferência. Nas aulas de robótica foi visto que há duas maneiras de locomoção do robô: mover as duas rodas ao mesmo tempo ou travar uma e movimentar a outra.



Como queremos que o robô faça o movimento de andar sob a circunferência, não faz sentido girar ambas as rodas ao mesmo tempo pois fazendo isso teremos a circunferência completa e queremos apenas uma parte dela. Após esse passo, espera-se que os estudantes montem um desenho representativo da situação do problema, conforme desenho abaixo:

Em seguida, os estudantes começam o processo de investigação para dedução da fórmula. Abaixo temos um esboço de uma situação que será avaliada por eles para continuidade do exercício.



Ou seja, os alunos irão imaginar a situação em que a roda esquerda esteja no centro da circunferência e o robô faça o trajeto em vermelho, com a roda direita. A partir disso, terão que:

$$\frac{C}{\theta} = \frac{2\pi d}{360^\circ}$$

$$C = \frac{\theta(2\pi d)}{360^\circ} = \frac{\pi\theta d}{180^\circ}$$

Como C é o trajeto descrito pela roda, precisamos saber quantas rotações completas a roda faz nesse espaço, ou seja, precisamos ver quantas vezes a roda cabe em C. Assim, seja p a rodinha, sabemos que o comprimento de p é: **$p = 2\pi r$** , **onde r é o raio da roda**. Seja a o ângulo que o robô será programado. Temos que:

$$\alpha = \frac{C}{p} = \frac{\frac{\pi\theta d}{180^\circ}}{2\pi r} = \frac{\pi\theta d}{180^\circ} \times \frac{1}{2\pi r} = \frac{\theta d}{360^\circ r}$$

Logo, para que o robô descreva uma curva de θ graus, ao fazer um giro sobre uma das rodas, o motor deverá ser programado para rodar

$$\alpha = \frac{\theta d}{360^\circ r}$$

Após a dedução da fórmula, os alunos serão desafiados a jogarem o jogo Shisima utilizando o robô, já que a circunferência utilizada por eles no processo de investigação é o próprio tabuleiro do jogo. Para isso, deverão ser lembradas as regras do jogo:

Regras do jogo

- 1. Coloque as peças no tabuleiro, três de cada lado.
- 2. Um jogador, de cada vez, mexe uma de suas peças na linha até o próximo ponto vazio, seguem revezando-se.
- 3. Não é permitido saltar-se por cima de uma peça.
- 4. Cada jogador tenta colocar as suas três peças em linha reta.
- 5. O primeiro a colocar as três peças em linha reta ganha o jogo.
- 6. Os jogadores devem-se revezar para iniciar o jogo.
- 7. Ganha o jogo quem conseguir colocar três peças da mesma cor em uma fileira.
- 8. Se a mesma sequência de movimentos for repetida três vezes, o jogo acaba empatado, isto é, não há vencedor nem perdedor.

Avaliação

Após a finalização de todas as etapas, os alunos responderão um questionário elaborado no Formulários Google com questões relacionadas a temática e aos conteúdos matemáticas. O professor também pode elaborar atividades que possam ser impressas e entregues aos alunos.

Referências

- ZASLAVSHY, C. Jogos e Atividades Matemáticas do Mundo inteiro: diversão multicultural para idades de 8 a 12 anos. Porto Alegre: Editora Artmed2000, 2007.
- TECNOLOGIA EDUCACIONAL. Robótica educacional: razões para incluí-la na rotina dos estudantes. Disponível em: <<https://tecnologia.educacional.com.br/blog-robotica-e-stem/robotica-educacional/>>. Acesso em 10 out. 2019
- LEGO. Quem somos. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/empresa/lego/#:~:text=O%20Grupo%20LEGO%20foi%20fundado,de%20brinquedos%20artesanais%20de%20madeira.>> Acesso em 10 out. 2019