



UFRRJ

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS
E MATEMÁTICA

SABERES POPULARES DA ETNOMATEMÁTICA NUMA
COSMOVISÃO AFRICANA: CONTRIBUIÇÕES À ETNOCIÊNCIA

Guia didático

Cleiton da Silva Resplande

Sob a orientação do Professor
Dr. Frederico Alan de Oliveira Cruz

Seropédica, RJ
Junho de 2020

APRESENTAÇÃO

A presente proposta se constitui em um Produto Educacional como desdobramento e contribuição da pesquisa em nível de mestrado defendida por RESPLANDE (2020) e desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGEduCIMAT) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

OBJETIVO GERAL

Discutir os saberes populares da etnomatemática, a partir da cosmovisão africana, trazendo contribuições à etnociência e à etnomatemática, na perspectiva da cultura africana e afro-brasileira, como forma de valorização e de implementação das diretrizes emanadas da Lei 10.639/03.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Levar o estudante à identificação do seu objeto de estudo, destacando a eficiência da etnociência e da etnomatemática, como suporte pedagógico no processo de ensino e aprendizagem;
- Resgatar as contribuições do pensamento africano no desenvolvimento da Biologia, da Física, da Química e da Matemática, oportunizando uma maior identificação destas áreas do conhecimento com estudantes afrodescendentes caracterizados como aqueles que, de acordo com os critérios estabelecidos pelo IBGE, autodeclaram-se pretos e pardos.
- Valorizar a influência artística africana na formação da nossa cultura, promovendo o respeito à identidade étnico-racial e cultural, subsidiando a prática docente para o trabalho com conteúdos relativos à História da África e à cultura afro-brasileira, de modo a possibilitar uma abordagem mais consistente sobre a arte africana em sala de aula, evitando, com isso, a sua “folclorização”;
- Investigar os padrões geométricos e as suas propriedades presentes nas máscaras africanas, como elemento fundamental para melhorar a percepção dos estudantes acerca dos fenômenos da natureza;
- Estimular o desenvolvimento do pensamento matemático, a partir do uso dos jogos africanos *Mancala (Ayô)* e *Yoté*, ressaltando os seus aspectos lúdicos, matemáticos, tecnológicos, culturais e filosóficos africanos;
- Promover o trabalho coletivo e o respeito ao próximo;

- Reconhecer a relação da ciência nas sociedades africanas e as suas influências na cultura afro-brasileira;
- Investigar os saberes populares constituídos nas sociedades africanas, a partir das observações dos fenômenos naturais e de que maneira esses princípios explicam os eventos físicos e químicos presentes no cotidiano.

PÚBLICO ALVO

Alunos do 9º ano do Ensino Fundamental da Educação Básica, no entanto, não há qualquer impedimento de que este recurso possa ser adaptado para outras disciplinas e séries anteriores ou posteriores ao 9º ano. Destaco-o, ainda, como uma importante ferramenta para revelar africanidades presentes no pensamento matemático e científico, viabilizando dessa forma, a implementação da lei já mencionada, o que permite transformar essas disciplinas em uma forte ferramenta de integração cultural, resgate e valorização das identidades afro-brasileiras.

SUMÁRIO

1	A SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO PROCEDIMENTO.....	5
2	DESCRIÇÃO DA ORGANIZAÇÃO SEQUENCIAL DIDÁTICA.....	7
3	APÊNDICES	14
3.1	Apêndice I: Sequencial didático detalhado	14
3.2	Apêndice II: A matemática de cada profissão	30
3.3	Apêndice III: As faces da pirâmide	31
3.4	Apêndice IV: O Teorema do Triângulo Retângulo	33
3.5	Apêndice V: Mandalas: sob um olhar geométrico	36
3.6	Apêndice VI: Dando forma ao pensamento algébrico a partir dos fractais geométricos	37
3.7	Apêndice VII: A matemática das tranças	40
3.8	Apêndice VIII: A Geometria dos Sano de Angola	41
4	ANEXOS.....	43
4.1	Anexo 1: Lei 10.639/03	43
4.2	Anexo 2: Relação entre fractais e sequência – Explorando imagens	44
4.3	Anexo 3: A geometria das máscaras africanas	45
4.4	Anexo 4: Regras do Mancala.....	46
4.5	Anexo 5: Regras do Yoté.....	47
5	REFERÊNCIAS	49

1 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO PROCEDIMENTO

O trabalho desenvolvido, por meio de uma sequência didática, pressupõe a elaboração de um conjunto de procedimentos pedagógicos estruturados ao longo de uma série pré-determinada de aulas que, conectadas entre si, visam a ensinar um conteúdo de maneira ordenada. Zabala (1998) define sequência didática (SD) como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (p. 18). Para Oleinik (2019), uma SD “é composta por várias atividades encadeadas de questionamentos, atitudes, procedimentos e ações que os alunos executam com a mediação do professor” (p. 20). Segundo a autora, as propostas que fazem parte de uma SD são ordenadas de modo a aprofundar o tema estudado e se submetem a uma série de estratégias como leituras, aula dialogada, simulações computacionais, experimentos, produções a partir de atividades artísticas e etc.

Zabala (1998, p. 21) acredita que toda atividade pedagógica demanda de uma organização metodológica para a sua execução e que anterior a essa estruturação é necessário que o professor se atente a duas perguntas-chave, que são denominadas pelo autor como perguntas capitais, “Para que educar?” e “Para que ensinar?”. Essas questões serviriam, para ele, de porta de entrada para a organização do trabalho pedagógico de maneira reflexiva. Ainda na visão do autor, podemos constatar que o papel da SD é:

Introduzir nas diferentes formas de intervenção aquelas atividades que possibilitem uma melhora de nossa atuação nas aulas, como resultado de um conhecimento mais profundo das variáveis que intervêm e do papel que cada uma tem no processo de aprendizagem dos meninos e meninas. (ZABALA, 1998, p. 54)

Posto isto, vale ressaltar a importância de levar em consideração, durante o planejamento de uma SD, as relações entre todos os sujeitos diretos e indiretos do processo (professor, alunos e demais componentes da escola), assim como os impactos dos conteúdos nessas relações, a organização para os agrupamentos (caso haja), a organização dos conteúdos, a organização do espaço e tempo, a organização das ferramentas didáticas e a avaliação. O planejamento de uma SD consiste em sistematizar o trabalho do professor de forma a possibilitar o desenvolvimento das competências e habilidades de maneira significativa para efetivação da aprendizagem do estudante e, nesse sentido, surge o termo situação didática nos planejamentos dos professores. Para Brousseau (1986), a organização de uma SD pode resultar em uma forma didática capaz de influenciar o estudante a encontrar significados no decorrer do processo de aprendizagem, de modo que ele possa se apropriar

dos conteúdos, tendo o professor como seu interventor, como pode ser percebido no trecho a seguir:

Situação didática é um conjunto de relações estabelecidas explicitamente e ou implicitamente entre um aluno ou um grupo de alunos, num certo meio, compreendendo eventualmente instrumentos e objetos, e um sistema educativo (o professor) com a finalidade de possibilitar a estes alunos um saber constituído ou em vias de constituição. (BROUSSEAU, 1986, p. 8)

Na visão de Babinski (2017), em uma situação didática, o papel do professor vai além de um ato de comunicação do saber:

A atividade do professor não se restringe somente a comunicação de um saber, assim como o aluno não se constitui como um mero receptor. Desse modo, a situação didática considera que o aluno aprende se adaptando ao meio e ao saber, pois o meio sem a intenção didática não é suficiente para promover a aprendizagem. É necessário que o professor crie e organize situações de ensino para proporcionar aos alunos a apreensão dos saberes matemáticos. Diante disso, compete ao professor a iniciativa de organizar ou montar uma atividade bem elaborada, proporcionando aos seus alunos uma nova perspectiva de pensar e refletir determinada questão. Contudo, cabe ao aluno aceitar o desafio da resolução desse problema e com isso iniciar o processo de aprendizagem. (BABINSKI, 2017, p. 23)

É previsível que em uma SD, durante a execução de uma determinada atividade, o professor encontre dificuldades para controlar algumas instabilidades no decorrer do processo de aprendizagem, daí a importância de se elaborar situações bem definidas e bem articuladas. A apropriação de algum saber por parte do aluno ocorrerá de forma efetiva, quando este for capaz de aplicar, por si só, às situações enfrentadas fora do contexto do ensino e na ausência de qualquer indicação intencional (BABINSKI, 2017, p. 23). Para Brousseau (1986), essa fase é considerada como adidática, tendo em vista que o aluno deve enfrentar um problema, a partir dos seus conhecimentos, para ele, nesse momento, após fornecer ao estudante os devidos suportes que lhe estarão ao alcance, o professor deve recuar, evitando interferir nas opções de solução e, dessa forma, possibilitar romper, por meio da situação adidática, com as práticas de repetição e de algoritmo que são bastante comuns no ensino de matemática. Diante disso, reforçamos o discurso de Brousseau (1986), ao revelar que “uma situação adidática é representada pelo esforço independente do aluno, em certos momentos de aprendizagem. Quando o aprendiz tem dificuldades na resolução de uma situação adidática, o professor deve orientá-lo, caracterizando, assim, uma situação didática”. Desse modo, situação didática e situação adidática são dimensões complementares de uma sequência didática que coexistem de forma a contribuir para o processo de aprendizagem quando bem estabelecidas e direcionadas.

2 DESCRIÇÃO DA ORGANIZAÇÃO SEQUENCIAL DIDÁTICA

Nesta seção será feita uma descrição detalhada da sequência de atividades que abarcam conteúdos específicos da matemática, a partir do panorama da etnomatemática. Considerando a particularidade de cada aluno no que tange ao processo de aprendizagem, saliento que foi realizada uma sondagem, por meio de atividades que contemplaram operações matemáticas e interpretação de texto. Dessa forma, a organização da SD teve o importante papel de buscar as condições essenciais à aprendizagem do estudante, assim como traçar as estratégias de como ensinar cada conteúdo, a fim de alcançar resultados satisfatórios de aprendizagem.

A SD foi estruturada tendo em vista os conhecimentos prévios dos estudantes e na possibilidade de aumentar o nível de dificuldades dos conteúdos abordados, ampliando, dessa forma, a visão deles sobre os conceitos matemáticos. Ausubel (1982) sugere que os educadores criem situações do cotidiano a fim de descobrir, no estudante, o seu conhecimento latente. Para o autor, “o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Averigüe isso e ensine-o de acordo”. Conforme Distler (2015), a teoria da Aprendizagem Significativa procura explicar:

Como funcionam os mecanismos internos para a formação da aprendizagem na mente e como se estrutura esse conhecimento. A teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel está fundamentada na premissa de que a mente humana, nos aspectos cognitivos, é uma estrutura organizada e hierarquizada de conhecimentos e está continuamente se diferenciando pela aquisição de novos conceitos, proposições e ideias. (DISTLER, 2015, p. 195)

Assim sendo, para Ausubel, a aprendizagem significativa acontece quando as novas ideias vão se conectando na mente do indivíduo de forma não arbitrária e substantiva com as ideias já existentes. Pelizzari (2002) vai ao encontro de Ausubel, ao afirmar que:

Para haver aprendizagem significativa são necessárias duas condições. Em primeiro lugar, o aluno precisa ter uma disposição para aprender: se o indivíduo quiser memorizar o conteúdo arbitrária e literalmente, então a aprendizagem será mecânica. Em segundo, o conteúdo escolar a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, ou seja, ele tem que ser lógico e psicologicamente significativo: o significado lógico depende somente da natureza do conteúdo, e o significado psicológico é uma experiência que cada indivíduo tem. (PELIZZARI, 2002, p. 38)

É possível perceber na fala de Pelizzari (2002) que cada aluno faz uma filtragem dos conteúdos que têm significado ou não para si próprio, com essa dupla referência, as propostas de Ausubel partem do princípio de que o indivíduo apresenta uma organização cognitiva interna baseada em conhecimentos de natureza conceitual, posto que a sua complexidade

depende mais das relações que esses conceitos estabelecem em si do que do número de conceitos presentes.

A presente SD foi dividida em 12 (doze) aulas de 100 minutos cada (dois tempos ou duas horas-aula) e, ao final delas, foi realizado um encontro, que ocorreu durante o turno da manhã, com o intuito de compartilhar os conhecimentos produzidos pelos estudantes ao longo dessas aulas; além de apresentar as produções criadas por eles. Para a realização de cada plano de aula, utilizamos recursos como os jogos africanos Mancala e Yoté, que foram encontrados intactos, dentro de um armário localizado na sala de leitura da escola, material de papelaria para a confecção dos murais e das placas que decoraram a apresentação realizada ao final da SD, tinta guache para pintura das telhas que reproduziram as máscaras africanas, tecidos e imagens com estampas de fractais geométricos. Como forma de auxiliar outros professores na execução do processo desse planejamento e até mesmo para futuras adaptações, as atividades da sequência didática elaborada para essa etapa foram transcritas de maneira detalhada, como pode ser visto no Apêndice I ou de modo mais resumido como consta no Quadro 1.

Quadro 1 - Quadro-resumo das atividades.

Aula	Atividades	Objetivos
Aula 1	Roda de conversa: “Como surgiu a matemática?”	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalhar a curiosidade e o senso crítico do estudante, provocando questionamentos do surgimento dessa ciência; • Enxergar a matemática, como uma construção social e necessária à sobrevivência do homem; • Mostrar que os conteúdos aprendidos na escola decorrem de estudos que, geralmente, não partem somente de uma pessoa, mas de várias e até mesmo de diferentes povos ou nações.
	Exibição do vídeo: “A História da Matemática: do Osso à Grécia”.	<ul style="list-style-type: none"> • Promover o ensino de matemática, por meio da História da Matemática, como forma de tornar o ensino e aprendizagem dessa disciplina mais significativo e menos abstrato; • Mostrar que a Matemática constitui-se, a partir das ideias de várias civilizações no decorrer do espaço e do tempo.
	Atividade prática: “Desvendando o número irracional π (π)”.	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender que o número π representa uma relação entre o comprimento de uma circunferência e a medida do seu diâmetro.
Aula 2	Roda de conversa:	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar que a matemática não se manifesta somente

	<p>“Matemática é apenas números?”</p>	<p>através de números e muito menos que seu conhecimento reduz-se à sala de aula.</p>
	<p>Atividade de pesquisa: “A matemática de cada profissão”.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explorar a presença da matemática, nas mais diversas profissões, desde aquelas que exigem alto nível de formação acadêmica às que exigem pouco ou nenhum. • Buscar uma identificação na matemática através da profissão que o responsável pelo aluno exerce.
Aula 3	<p>Roda de conversa: “A matemática de cada profissão – retomando o item (f) da aula anterior”.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explorar a presença da matemática, nas mais diversas profissões, desde aquelas que exigem alto nível de formação acadêmica às que exigem pouco ou nenhum. • Buscar uma identificação na matemática, por meio da profissão que o responsável pelo aluno exerce.
	<p>Exposição oral para sensibilização dos estudantes: “Uma introdução à Etnomatemática (o que é e como ela pode ser vista)”.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar que, além daquela vista na sala de aula, há outras matemáticas em diferentes culturas; • Reconhecer que a etnomatemática caminha ao lado da prática escolar; • Mostrar que grupos de pessoas, de trabalhadores, povos e nações desenvolveram e desenvolvem técnicas, habilidades e práticas de lidar com a realidade, de manejar os fenômenos naturais, e mesmo de teorizar essas técnicas, habilidades e práticas, de maneira distinta, embora os meios de fazer isso encontrem uma universalidade decrescentemente hierarquizada de processos de contagem, medições, ordenações, classificações e inferências.
	<p>Exibição do vídeo: “Imhotep, o arquiteto do Egito”.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conscientizar os estudantes sobre o respeito à diversidade cultural e resgatar os contextos históricos, sobre os quais a matemática fundamentou-se para ser o que conhecemos hoje; • Mostrar que a matemática vista nos livros didáticos brasileiros, geralmente, limita-se a um conhecimento eurocentrado; • Valorizar o conhecimento advindo de outros povos, além dos ocidentais, que muitas vezes serviu como mola propulsora para aquisição do conhecimento que temos hoje; • Mostrar que a África tem relevante participação na evolução do conhecimento matemático; • Desenvolver uma identificação de estudantes negros e não negros com a matemática a partir dos povos africanos.

Aula 4	Apresentação formal de conteúdo: “As faces da pirâmide”.	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer as características geométricas observadas em uma pirâmide, baseando-se no documentário exibido anteriormente; • Relembrar a classificação geométrica de uma pirâmide; • Identificar os polígonos que formam as faces de uma pirâmide; • Calcular a medida da área total de uma pirâmide de base quadrada.
	Apresentação formal de conteúdo: “O teorema do triângulo retângulo”.	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar a possibilidade de decompor um triângulo isóscele ou equilátero em dois triângulos retângulos; • Identificar o lado maior de um triângulo retângulo; • Demonstrar de forma intuitiva o teorema do triângulo retângulo, que mais tarde foi aprofundado por Pitágoras, por meio dos quadrados de Zaire.
Aula 5	Exibição do vídeo: “A natureza dos fractais”.	<ul style="list-style-type: none"> • Definir o conceito de fractal e suas noções relacionadas: autossimilaridade, construção iterativa e dimensão fracionária; • Reconhecer a presença da geometria fractal na natureza.
	Atividade prática: “Mandalas: um olhar geométrico”.	<ul style="list-style-type: none"> • Criar mandalas utilizando figuras geométricas planas; • Desenvolver fractais nas mandalas estabelecendo, assim, sua relação com a matemática; • Identificar e representar elementos simétricos e harmônicos no interior das mandalas.
Aula 6	Atividade de resolução de problemas: “Dando forma ao pensamento algébrico a partir dos fractais geométricos”.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar regularidades em sequências numéricas de números figurados, sendo estas recursivas e não recursivas; • Desenvolver o pensamento algébrico, como generalização matemática; • Desenvolver processos para o uso da linguagem algébrica como meio de representar e resolver situações-problema e realizar procedimentos algébricos; • Reconhecer expressões algébricas, como generalizações de propriedades numéricas e representações de situações-problema; • Investigar uma abordagem da Geometria Fractal no desenvolvimento de sequências geométricas e numéricas.
	Atividade de exploração visual:	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer a presença da geometria fractal na cultura africana e afro-brasileira;

	<p>“Relação entre fractais e sequência – Explorando imagens”.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Investigar uma abordagem da geometria fractal no desenvolvimento de sequências geométricas e numéricas.
Aula 7	<p>Exibição do documentário: “O teu cabelo não nega”.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Debater o impacto do racismo na construção da identidade da mulher negra, no que diz respeito ao cabelo crespo; Ilustrar a relação do cabelo crespo com a construção da identidade negra; Compreender que a aceitação do cabelo afro pode influenciar na construção de autoestima e da identidade negra; Debater a ideia de que cabelo crespo é um ato político, que vai além da estética, e não uma moda passageira; Refletir sobre o conhecimento científico produzido no ocidente como forma de manipulação ideológica, de exclusão social, de manutenção do poder político e de sistemas de representações sociais da classe dominante pautados em uma lógica de inferioridade intelectual de determinados grupos sociais que são hierarquizados por classe, raça/etnia, gênero, e orientação sexual.
	<p>Atividade de exploração visual: “A matemática das tranças”.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Analisar como a técnica corporal de trançar cabelos nas comunidades negras é uma prática estética de embelezamento, afirmação de identidade cultural e produção de conhecimentos matemáticos; Registrar que a prática social de trançar cabelos vem sendo estudada não somente como fenômeno de afirmação identitária dos grupos negros, mas também como produção de conhecimento artístico e matemático; Analisar que a matemática praticada no meio acadêmico, muitas vezes, é uma ciência produzida para a manutenção de uma elite colonial.
	<p>Atividade prática: “Descobrimos talentos”.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Estimular no estudante a vontade de experimentar técnicas corporais (ainda que informais) de trançar cabelo; Potencializar a autoestima de estudantes negros e não negros, a partir das técnicas de trançar cabelo; Relacionar, por meio do sentido de tocar, de forma menos abstrata as formas de trançados com a matemática.
Aula 8	Exposição oral para	<ul style="list-style-type: none"> Valorizar a influência artística africana na formação

	sensibilização dos estudantes: “A geometria das máscaras africanas”.	da nossa cultura, promovendo o respeito à identidade étnicorracial e cultural; <ul style="list-style-type: none"> • Discutir a função e o sentido social das máscaras nas sociedades tradicionais africanas.
	Atividade prática: “Produzindo máscaras africanas”.	<ul style="list-style-type: none"> • Produzir máscaras africanas, a partir de telhas de barro, tinta guache e pincel; • Investigar as formas geométricas e as suas propriedades presentes nas máscaras africanas.
Aula 9	Oficina de jogos: “Mancala”.	<ul style="list-style-type: none"> • Estimular o desenvolvimento do pensamento matemático, a partir do uso do jogo Mancala ressaltando seus aspectos lúdicos, matemáticos, tecnológicos, culturais e filosóficos africanos; • Estimular o pensamento independente, a criatividade e a capacidade de resolver problemas, por meio dos jogos africanos; • Incentivar o trabalho coletivo, o respeito ao próximo e a criar e respeitar regras.
	Oficina de jogos: “Yoté”.	<ul style="list-style-type: none"> • Estimular o desenvolvimento do pensamento matemático, a partir do uso do jogo Yoté ressaltando seus aspectos lúdicos, matemáticos, tecnológicos, culturais e filosóficos africanos; • Estimular o pensamento independente, a criatividade e a capacidade de resolver problemas, por meio dos jogos africanos. • Incentivar o trabalho coletivo, o respeito ao próximo e a criar e respeitar regras.
Aula 10	Roda de conversa: “Falando sobre os jogos”.	<ul style="list-style-type: none"> • Valorizar a cultura de jogar Mancala e Yoté, a partir de uma dimensão histórica e social; • Dar ao estudante autonomia para descobrir suas próprias estratégias capazes de facilitar a jogada.
	Oficina de jogos: “Mancala e Yoté”.	<ul style="list-style-type: none"> • Estimular o desenvolvimento do pensamento matemático a partir do uso dos jogos Mancala e Yoté ressaltando seus aspectos lúdicos, matemáticos, tecnológicos, culturais e filosóficos africanos; • Estimular o pensamento independente, a criatividade e a capacidade de resolver problemas, por meio dos jogos africanos. • Incentivar o trabalho coletivo, o respeito ao próximo e a criar e respeitar regras.
Aula 11	Exposição oral para sensibilização dos	<ul style="list-style-type: none"> • Oportunizar ao estudante o contato com a cultura dos sano de Angola;

	estudantes e atividade prática: “A Geometria dos sano de Angola”.	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar que, além da dimensão social e histórica, os tradicionais desenhos feitos nos terreiros de Angola têm forte presença de elementos matemáticos; • Estimular a leitura a partir dos contos de Angola; • Apresentar a Geometria Sona, como alternativa para o ensino de alguns conceitos matemáticos.
Aula 12	Preparação para a culminância do projeto: “Revisitando as aulas e planejando”.	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivar o trabalho coletivo e o respeito ao próximo; • Mostrar a importância do planejamento para a apresentação de um trabalho; • Implementar as diretrizes emanadas da Lei 10.639/03 a qual estabelece a obrigatoriedade do ensino de História e Cultura Afro-brasileira e Africana nos currículos escolares.
Aula 13	Culminância do projeto: “Compartilhando conhecimentos”.	<ul style="list-style-type: none"> • Compartilhar com os demais alunos, professores e funcionários da escola os conhecimentos construídos no decorrer do projeto; • Resgatar valores africanos presentes na matemática oportunizando maior identificação dessa área de conhecimento com estudantes afrodescendentes; • Incentivar o trabalho coletivo e o respeito ao próximo; • Implementar as diretrizes emanadas da Lei 10.639/03, a qual estabelece a obrigatoriedade do ensino de História e Cultura Afro-brasileira e Africana nos currículos escolares.

Fonte: Elaborado pelo autor.

3 APÊNDICES

3.1 Apêndice I: Sequencial didático detalhado

1ª Aula – 08/04/2019 – Tempo de duração: 1h40min

Atividade 1: Roda de conversa: Como surgiu a matemática?

Tempo previsto: 15 min

Objetivos:

- Trabalhar a curiosidade e o senso crítico do estudante provocando questionamentos do surgimento dessa ciência;
- Enxergar a matemática como uma construção social e necessária à sobrevivência do homem;
- Mostrar que os conteúdos aprendidos na escola decorrem de estudos que, geralmente, não partem somente de uma pessoa, mas de várias e até mesmo de diferentes povos ou nações.

Atividade 2: Exibição do vídeo: “A História da Matemática: do Osso à Grécia”.

Disponível em: <http://abre.ai/a4f5>. Acesso em 10/03/2019.

Tempo previsto: 40 min

Objetivos:

- Promover o ensino de matemática por meio da História da Matemática como forma de tornar o ensino e aprendizagem dessa disciplina mais significativo e menos abstrato;
- Mostrar que a Matemática se constitui a partir das ideias de várias civilizações no decorrer do espaço e do tempo.

Ação metodológica: Roda de conversa

Atividade 3: Desvendando o número irracional π (π)

Tempo previsto: 45 min

Objetivo:

- Compreender que o número π representa uma relação entre o comprimento de uma circunferência e a medida do seu diâmetro.

Ação metodológica: Foi pedido para que os alunos se organizassem em grupos de cinco e em seguida cada um deles recebeu a seguinte demanda: explorar o espaço físico escolar, identificando um objeto ou desenho em forma de círculo. Medir, com o auxílio de alguns instrumento de medida e registrar os valores observados do comprimento da circunferência desse círculo e seu respectivo diâmetro.

Habilidades envolvidas nesta aula:

- Identificar um número racional;
- Reconhecer um número irracional como um número decimal infinito não periódico;
- Reconhecer a relação de inclusão entre conjuntos e a relação de pertinência entre elemento e conjunto.

2ª Aula – 15/04/2019 – Tempo de duração: 1h40min

Atividade 1: Roda de conversa: Matemática é apenas números?

Tempo previsto: 30min.

Objetivo:

- Mostrar que a matemática não se manifesta somente através de números e muito menos que seu conhecimento se reduz à sala de aula;

Atividade 2: A matemática de cada profissão.

Tempo previsto: 70min.

Objetivo:

- Explorar a presença da matemática nas mais diversas profissões, desde aquelas que exigem alto nível de formação acadêmica às aquelas que exigem pouco ou nenhum.
- Buscar uma identificação na matemática através da profissão que o responsável pelo aluno exerce.

Ação metodológica: Cada aluno recebeu uma folha onde mostrava um quadro com algumas profissões e suas relações com a matemática (Apêndice II). No quadro há algumas linhas em branco que serão preenchidas pelo estudante ao final desta atividade. Todas as profissões descritas no quadro propositalmente exigem formação superior. A partir dessa intenção pedagógica os estudantes foram provocados com as seguintes indagações:

- (a) Dentre as profissões mostradas no quadro, alguma delas não necessita de formação superior para sua habilitação?
- (b) Você acha que somente as profissões que exigem nível superior contemplam assuntos inerentes à matemática ou as profissões que exigem menor grau de estudo acadêmico também podem haver aplicações dela?
- (c) Qual é a profissão da pessoa com quem você mora (do seu responsável)? Escreva na linha em branco que há no quadro e, ao lado, descreva o que essa profissão tem de matemática.
- (d) Crie uma situação-problema envolvendo essa profissão com alguma operação matemática (adição, subtração, multiplicação, divisão e/ou potenciação).
- (e) Troque de folha com o seu colega e peça para que ele resolva a situação-problema que você elaborou.
- (f) Pegue de volta a sua folha, leve-a para casa e pergunte ao seu responsável se ele realmente usa as ferramentas matemáticas que você descreveu no quadro. Traga na próxima aula para debatermos.

Habilidades envolvidas nesta aula:

- Resolver e elaborar situações-problema do cotidiano com números racionais, envolvendo os diferentes significados das operações. Adição (juntar e acrescentar), Subtração (retirar, comparar e completar), Multiplicação (soma de parcelas iguais, retangular e combinatória) e Divisão (distribuição e medida).

3ª Aula – 29/04/2019 – Tempo de duração: 1h40min

Atividade 1: Roda de conversa: A matemática de cada profissão – retomando o item (f) da aula anterior.

Tempo previsto: 20 min

Objetivos:

- Explorar a presença da matemática nas mais diversas profissões, desde aquelas que exigem alto nível de formação acadêmica, àquelas que exigem pouco ou nenhum.
- Buscar uma identificação na matemática através da profissão que o responsável pelo aluno exerce.

Atividade 2: Uma introdução à Etnomatemática (o que é e como ela pode ser vista)

Tempo previsto: 20min

Objetivos:

- Mostrar que, além daquela vista na sala de aula, há outras matemáticas em diferentes culturas;
- Reconhecer que a etnomatemática caminha ao lado da prática escolar;
- Mostrar que grupos de pessoas, de trabalhadores, povos e nações desenvolveram e desenvolvem técnicas, habilidades e práticas de lidar com a realidade, de manejar os fenômenos naturais, e mesmo de teorizar essas técnicas, habilidades e práticas, de maneira distinta, embora os meios de fazer isso encontrem uma universalidade decrescentemente hierarquizada de processos de contagem, medições, ordenações, classificações e inferências.

Atividade 3: Vídeo: “Imhotep, o arquiteto do Egito”

Disponível em: <http://abre.ai/a4f6>. Acesso em 10/03/2019.

Tempo previsto: 80min

Objetivos:

- Conscientizar os estudantes sobre o respeito à diversidade cultural e resgatar os contextos históricos sobre os quais a matemática fundamentou-se para ser o que conhecemos hoje;
- Mostrar que a matemática vista nos livros didáticos brasileiros geralmente se limita a um conhecimento eurocentrado;
- Valorizar o conhecimento advindo de outros povos, além dos ocidentais, que muitas vezes serviu como mola propulsora para aquisição do conhecimento que temos hoje;
- Mostrar que a África tem relevante participação na evolução do conhecimento matemático;
- Desenvolver uma identificação de estudantes negros e não negros com a matemática a partir dos povos africanos.

Ação metodológica: Após exibição do vídeo, abriu-se um debate com a finalidade de mostrar que o conhecimento científico, sobretudo matemático, não é restrito ao povo grego, mas é resultado do desenvolvimento do homem na natureza através da sua observação e experiência.

Atividade 1: As faces da pirâmide

Tempo previsto: 50 min

Objetivos:

- Reconhecer as características geométricas observadas em uma pirâmide, baseando-se no documentário exibido anteriormente;
- Relembrar a classificação geométrica de uma pirâmide;
- Identificar os polígonos que formam as faces de uma pirâmide;
- Calcular a medida da área total de uma pirâmide de base quadrada;

Ação metodológica: Nesta atividade, os estudantes receberam uma lista (Apêndice III) com algumas questões matemáticas contemplando pirâmides e polígonos (triângulo e quadrado). Antes, porém, os alunos são provocados pelo professor à relembrarem pirâmide como um sólido geométrico identificando seus elementos e cálculo de sua altura através da semelhança de triângulos.

Atividade 2: O teorema do triângulo retângulo

Tempo previsto: 50 min

Objetivos:

- Mostrar a possibilidade de decompor um triângulo isóscele ou equilátero em dois triângulos retângulos;
- Identificar o lado maior de um triângulo retângulo;
- Demonstrar de forma intuitiva o teorema do triângulo retângulo, que mais tarde foi aprofundado por Pitágoras, através dos quadrados de Zaire.

Ação metodológica: Nesta atividade, foi apresentada uma atividade investigativa (Apêndice IV), composta por situações-problemas em que os alunos tiveram que mobilizar conhecimentos já adquiridos e estratégias, para verificar o problema proposto.

Habilidades envolvidas nesta aula:

- Identificar sólidos geométricos;
- Reconhecer as faces de sólidos geométricos como figuras geométricas planas;

- Identificar propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais às suas planificações;
- Identificar a área como a medida da superfície, limitada por uma figura plana;
- Resolver problemas que contemplam razão e proporção;
- Reconhecer o conceito de semelhança e identificar as medidas que se alteram ou não em figuras planas, a partir de exploração de situações de ampliação e redução de figuras.
- Reconhecer um triângulo retângulo;
- Reconhecer e aplicar o Teorema de Pitágoras.

5ª Aula – 13/05/2019 – Tempo de duração: 1h40min

Atividade 1: Vídeo: “A natureza dos fractais”.

Disponível em: <http://abre.ai/bbgL>. Acesso em 10/03/2019.

Tempo previsto: 30min

Objetivos:

- Definir o conceito de fractal e suas noções relacionadas: autossimilaridade, construção iterativa e dimensão fracionária;
- Reconhecer a presença da geometria fractal na natureza.

Ação metodológica: Roda de conversa

Atividade 2: Mandalas: um olhar geométrico.

Tempo previsto: 70min

Objetivo:

- Criar mandalas utilizando figuras geométricas planas;
- Desenvolver fractais nas mandalas estabelecendo, assim, sua relação com a matemática;
- Identificar e representar elementos simétricos e harmônicos no interior das mandalas.

Ação metodológica: Cada estudante recebeu uma folha de ofício em que nela havia circunferências concêntricas de centro O (Apêndice V). A proposta foi que cada um desenhasse figuras planas nesses círculos respeitando o limite entre uma circunferência menor

e a circunferência imediatamente maior considerando as características de uma mandala. Em seguida, pintá-la e montar uma exposição no mural da sala.

Habilidades envolvidas nesta aula:

- Reconhecer o círculo como região plana limitada por uma circunferência;
- Identificar posições relativas entre circunferências;
- Observar e discutir a existência de regularidades em sequências geométricas em situações envolvendo proporcionalidade direta e inversa;
- Representar uma regularidade observada, em palavras (oralmente ou por escrito);
- Desenvolver, identificar e aplicar os conceitos de razão e de proporção em diversas situações que apresentam grandezas que variam.

6ª Aula – 20/05/2019 – Tempo de duração: 1h40min

Atividade 1: Dando forma ao pensamento algébrico a partir dos fractais geométricos.

Tempo previsto: 60min

Objetivos:

- Identificar regularidades em sequências numéricas de números figurados, sendo estas recursivas e não recursivas;
- Desenvolver o pensamento algébrico como generalização matemática;
- Desenvolver processos para o uso da linguagem algébrica como meio de representar e resolver situações-problema e realizar procedimentos algébricos;
- Reconhecer expressões algébricas como generalizações de propriedades numéricas e representações de situações-problema;
- Investigar uma abordagem da Geometria Fractal no desenvolvimento de sequências geométricas e numéricas.

Ação metodológica: Os alunos foram organizados dois a dois e cada dupla recebeu uma folha contendo uma série de sequências de números figurados (Apêndice VI) para que fossem observadas a padronização e a transcrição da aritmética para a álgebra.

Atividade 2: Relação entre fractais e sequência – Explorando imagens

Tempo previsto: 40min

Objetivos:

- Reconhecer a presença da geometria fractal na cultura africana e afro-brasileira;
- Investigar uma abordagem da geometria fractal no desenvolvimento de sequências geométricas e numéricas.

Ação metodológica: Nesse momento o professor leva tecidos e pinturas da arte africana e afro-brasileira (Anexo 2) que apresentem estampas de fractais mostrando, dessa forma, a presença desses elementos no cotidiano.

Habilidades envolvidas nesta aula:

- Representar situações envolvendo regularidades por meio de expressões algébricas simples;
- Observar e discutir a existência de regularidades em sequências numéricas e geométricas em situações envolvendo proporcionalidade direta e inversa;
- Representar uma regularidade observada, em palavras (oralmente ou por escrito), e , quando possível, por meio de uma expressão algébrica;
- Desenvolver, identificar e aplicar os conceitos de razão e de proporção em diversas situações que apresentam grandezas que variam;
- Reconhecer a congruência dos ângulos e a proporcionalidade entre os lados correspondentes de figuras poligonais em situações de ampliação e de redução em malhas quadriculadas e usando tecnologias digitais.

7ª Aula – 27/05/2019 – Tempo de duração: 1h40min

Atividade 1: Documentário: “O teu cabelo não nega”.

Tempo previsto: 40min

Objetivos:

- Debater o impacto do racismo na construção da identidade da mulher negra no que diz respeito ao cabelo crespo;
- Ilustrar a relação do cabelo crespo com a construção da identidade negra;
- Compreender que a aceitação do cabelo afro pode influenciar na construção de autoestima e da identidade negra;

- Debater a ideia de que cabelo crespo é um ato político, que vai além da estética, e não uma moda passageira;
- Refletir sobre o conhecimento científico produzido no ocidente enquanto forma de manipulação ideológica, de exclusão social, de manutenção do poder político e de sistemas de representações sociais da classe dominante pautados em uma lógica de inferioridade intelectual de determinados grupos sociais que são hierarquizados por classe, raça/etnia, gênero, e orientação sexual.

Ação metodológica: Após exibição do vídeo, os alunos foram provocados a iniciarem um debate levantando questões históricas e sociais do povo negro assim como suas implicações decorrentes da colonização.

Atividade 2: A matemática das tranças.

Tempo previsto: 30min

Objetivos:

- Analisar como a técnica corporal de trançar cabelos nas comunidades negras é uma prática estética de embelezamento, afirmação de identidade cultural e produção de conhecimentos matemáticos;
- Registrar que a prática social de trançar cabelos vem sendo estudada não somente enquanto fenômeno de afirmação identitária dos grupos negros, mas também como produção de conhecimento artístico e matemático;
- Analisar que a matemática praticada no meio acadêmico, muitas vezes, é uma ciência produzida para a manutenção de uma elite colonial.

Ação metodológica: A partir da pesquisa intitulada *Para além da estética: uma abordagem etnomatemática para a cultura de trançar cabelos nos grupos afro-brasileiros*, de Luane Bento, foi apresentada aos estudantes a relação das tranças africanas com a matemática. Cada estudante recebeu uma folha que trazia alguns modelos de tranças (Apêndice VII) e a proposta foi identificar conceitos matemáticos presentes nos penteados.

Você é capaz de identificar que elementos matemáticos há em cada uma dessas tranças? Descreva-os.

Atividade 3: Descobrindo talentos

Tempo previsto: 30min

Objetivos:

- Estimular no estudante a vontade de experimentar técnicas corporais (ainda que informais) de trançar cabelo;
- Potencializar a autoestima de estudantes negros e não negros a partir das técnicas de trançar cabelo;
- Relacionar, através do sentido de tocar, de forma menos abstrata as formas de trançados com a matemática.

Ação metodológica: Neste momento, a ideia foi identificar na turma estudantes que tivessem habilidades manuais para produzir tranças. Para aqueles que não sabiam e gostariam de aprender, foi disponibilizado o App “Trança Africana” que disponibiliza uma série de tutorias desses tipos de penteados.

Disponível em: <http://abre.ai/bbgP>. Acesso em 20 de maio de 2019.

Habilidades envolvidas nesta aula:

- Reconhecer as posições relativas entre duas retas no plano;
- Reconhecer figuras geométricas planas simples;
- Compreender o conceito de eixo de simetria;
- Verificar se uma figura é simétrica e determinar o seu eixo de simetria;
- Reconhecer e construir figuras obtidas por 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.

8ª Aula – 03/06/2019 – Tempo de duração: 1h40min

Atividade 1: A geometria das máscaras africanas.

Tempo previsto: 50min

Objetivos:

- Valorizar a influência artística africana na formação da nossa cultura promovendo o respeito à identidade étnicorracial e cultural;
- Discutir a função e o sentido social das máscaras nas sociedades tradicionais africanas.

Ação metodológica: O professor inicia a atividade abordando a importante função histórica e social das máscaras nas sociedades tradicionais africanas. Mostra algumas imagens de máscaras retiradas da internet (Anexo 3) e inicia um momento de provocação aos estudantes:

(a) Observando essa máscara você seria capaz de perceber nela a presença da matemática?

(b) Que elementos da matemática você identifica nessa máscara?

Atividade 2: Produzindo máscaras africanas.

Tempo previsto: 50min

Objetivo:

- Produzir máscaras africanas a partir de telhas de barro, tinta guache e pincel;
- Investigar as formas geométricas e suas propriedades presentes nas máscaras africanas.

Ação metodológica: O professor levou para a sala de aula telhas de barro na cor marfim, pincéis, copos descartáveis com água para limpeza dos pincéis, tinta guache e folhas de 40kg para proteger as mesas. Foi proposto aos estudantes que se organizassem em grupos de 4 e que cada equipe produzisse uma máscara africana explorando as formas e os seus conhecimentos geométricas.

Habilidades envolvidas:

- Reconhecer as posições relativas entre duas retas no plano;
- Reconhecer figuras geométricas planas simples;
- Compreender o conceito de eixo de simetria;
- Verificar se uma figura é simétrica e determinar o seu eixo de simetria;
- Reconhecer e construir figuras obtidas por 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.

9ª Aula – 10/03/2019 – Tempo de duração: 1h40min

Atividade 1: Oficina de jogos africanos: Mancala

Tempo previsto: 50min

Objetivos:

- Estimular o desenvolvimento do pensamento matemático a partir do uso do jogo mancala ressaltando seus aspectos lúdicos, matemáticos, tecnológicos, culturais e filosóficos africanos;
- Estimular o pensamento independente, a criatividade e a capacidade de resolver problemas através dos jogos africanos;
- Incentivar o trabalho coletivo, o respeito ao próximo e a criar e respeitar regras.

Ação metodológica: Foi proposto à turma organizar-se em grupos de 5 estudantes. O professor inicia uma exposição oral acerca da história do Mancala e o seu rico significado para a cultura africana. Em seguida cada grupo recebeu um jogo que pertencia ao acervo da escola e, inicialmente, a ideia era que eles pesquisassem as regras (Anexo 4) utilizando o celular, no entanto, a instabilidade da internet impossibilitou o acesso e as regras foram colocadas pelo professor. A partir disso, os estudantes iniciaram as jogadas e concomitantemente desenvolviam estratégias que pudessem facilitar maior quantidade de captura de sementes.

Atividade 2: Oficina de jogos africanos: Yoté

Tempo previsto: 50min

Objetivos:

- Estimular o desenvolvimento do pensamento matemático a partir do uso do jogo yoté ressaltando seus aspectos lúdicos, matemáticos, tecnológicos, culturais e filosóficos africanos;
- Estimular o pensamento independente, a criatividade e a capacidade de resolver problemas através dos jogos africanos.
- Incentivar o trabalho coletivo, o respeito ao próximo e a criar e respeitar regras.

Ação metodológica: Foi proposto à turma organizar-se em grupos de 5 estudantes. O professor inicia uma explanação acerca da história do Yoté e sua importância cultural para alguns povos africanos. Em seguida cada equipe recebeu um jogo que assim como o Mancala, fazia parte do acervo da escola. Inicialmente a ideia era que eles pesquisassem as regras (Anexo 5) utilizando o celular, mas, como no caso do Mancala, isso não foi possível devido à instabilidade na *internet*, e as regras foram novamente colocadas pelo professor. A partir

disso, os estudantes iniciaram as jogadas e concomitantemente desenvolviam estratégias que pudessem facilitar maior quantidade de captura das peças presentes no tabuleiro.

Habilidades envolvidas nesta aula:

- Desenvolver o pensamento matemático dos estudantes;
- Desenvolver habilidades de estimar, criar estratégias e calcular;
- Utilizar técnicas de contagem;
- Analisar situações e perceber possibilidades;
- Contar possibilidades.

10ª Aula – 17/06/2019 – Tempo de duração: 1h40min

Atividade 1: Roda de conversa: Falando sobre os jogos.

Tempo previsto: 30 min

Objetivo:

- Valorizar a cultura de jogar Mancala e Yoté a partir de uma dimensão histórica e social;
- Dar ao estudante autonomia para descobrir suas próprias estratégias capazes de facilitar a jogada.

Atividade 2: Oficina de jogos africanos: Mancala e Yoté.

Tempo previsto: 70min

Objetivo:

- Estimular o desenvolvimento do pensamento matemático a partir do uso dos jogos Mancala e Yoté ressaltando seus aspectos lúdicos, matemáticos, tecnológicos, culturais e filosóficos africanos;
- Estimular o pensamento independente, a criatividade e a capacidade de resolver problemas através dos jogos africanos.
- Incentivar o trabalho coletivo, o respeito ao próximo e a criar e respeitar regras.

Ação metodológica: Nesta atividade os grupos farão uma troca: quem havia jogado o Mancala, neste dia jogou o Yoté e vice-versa.

Habilidades envolvidas nesta aula:

- Desenvolver o pensamento matemático dos estudantes;
- Desenvolver habilidades de estimar, criar estratégias e calcular;
- Utilizar técnicas de contagem;
- Analisar situações e perceber possibilidades;
- Contar possibilidades.

11ª Aula – 24/06/2019 – Tempo de duração: 1h40min

Atividade 1: A Geometria dos *sano de Angola*

Tempo previsto: 1h40min

Objetivo:

- Oportunizar ao estudante o contato com a cultura dos sano de Angola;
- Mostrar que, além da dimensão social e histórica, os tradicionais desenhos feitos nos terreiros de Angola têm forte presença de elementos matemáticos;
- Estimular a leitura a partir dos contos de Angola;
- Apresentar a Geometria Sona como alternativa para o ensino de alguns conceitos matemáticos.

Ação metodológica: Foi proposto que os estudantes se organizassem em grupos de 5. Em seguida, cada grupo recebeu uma folha de ofício contendo uma malha pontilhada (Apêndice VIII). O desafio era que uma pessoa da equipe reproduzisse, com a ajuda de um lápis, um desenho qualquer sobre essa malha sem que a ponta do lápis perdesse contato com a folha e sem que a linha do desenho tocasse nos pontos. A partir dessa proposta, foi feita uma introdução histórica acerca da cultura sona e cada grupo recebeu uma folha contendo um desenho para que fosse reproduzido na malha entregue inicialmente. Em seguida, foi abordado o teorema de Pick que foi aplicado numa lista de questões entregue a cada estudante.

Habilidades envolvidas:

- Calcular a área de polígonos diversos a partir da simples contagem de pontos de um plano reticulado utilizando o teorema de Pick.

Atividade 1: Revisitando as aulas e planejando a culminância.

Tempo previsto: 1h40min

Objetivos:

- Incentivar o trabalho coletivo e o respeito ao próximo;
- Mostrar a importância do planejamento para a apresentação de um trabalho;
- Implementar as diretrizes emanadas da Lei 10.639/03 a qual estabelece a obrigatoriedade do ensino de História e Cultura Afro-brasileira e Africana nos currículos escolares.

Ação metodológica: Foi proposto que a turma se dividisse em grupos de acordo com a afinidade que cada estudante observou no decorrer das atividades (jogos, tranças, máscaras, mandalas e sino). Após constituírem-se, as equipes lembraram da referida atividade enriquecendo sua execução com sugestões. Após esse momento, as equipes realizaram um planejamento para apresentação dos seus trabalhos. Sob intervenção do professor, os estudantes definiram o seguinte cronograma:

07h 30min - Montagem e organização dos espaços

09h - Início das visitas

11h 30min - Encerramento

11h 30min - Merenda

Atividade 1: Compartilhando conhecimento.

Tempo previsto: Durante o turno

Objetivo:

- Compartilhar com os demais alunos, professores e funcionários da escola todos os conhecimentos produzidos no decorrer do projeto;
- Resgatar valores africanos presentes na matemática oportunizando maior identificação dessa área de conhecimento com estudantes afrodescendentes;

- Incentivar o trabalho coletivo e o respeito ao próximo;
- Implementar as diretrizes emanadas da Lei 10.639/03 a qual estabelece a obrigatoriedade do ensino de História e Cultura Afro-brasileira e Africana nos currículos escolares.

Ação metodológica: Foi feita uma exposição de todas as produções desenvolvidas no decorrer do projeto incluindo as oficinas para que outros alunos da escola tenham oportunidade de perceber a matemática como um conhecimento formado a partir da construção cultural de um grupo, povo ou nação. Para essa atividade os estudantes mantiveram-se nas equipes organizadas por afinidade. A metodologia de apresentação de cada equipe seguiu uma organização sugerida pelo professor:

1º - Realizar uma abordagem histórica do tema

2º - Interagir a atividade com os alunos visitantes

Por fim, quero registrar que o presente material produzido é resultado de uma pesquisa de mestrado e, como produto educacional, foi pensado tendo como foco estudantes do 9º ano, sendo necessária a mediação do professor de matemática e de ciências. No entanto, não há qualquer impedimento de que esse aparato possa ser adaptado para outras disciplinas e séries anteriores ou posteriores ao 9º ano. Destaco-o, ainda, como uma importante ferramenta para revelar africanidades presentes no pensamento matemático e científico, viabilizando dessa forma, a implementação da lei já mencionada, o que permite transformar essas disciplinas em uma forte ferramenta de integração cultural, resgate e valorização das identidades afro-brasileiras.

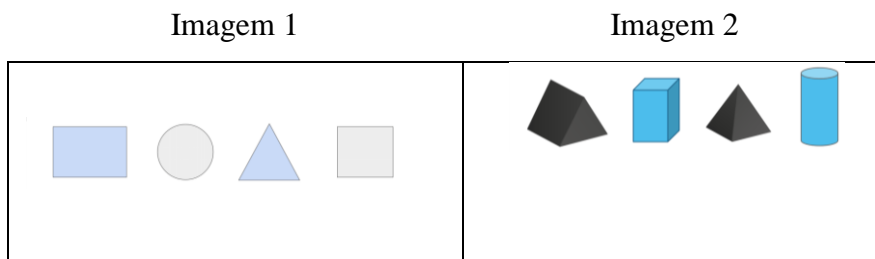
3.2 Apêndice II: A matemática de cada profissão

A Matemática faz parte de quase todas as profissões. Confira, no quadro abaixo, as aplicações da Matemática em algumas das profissões mais tradicionais.

Profissão	Aplicações
Administração	A administração requer muito planejamento, organização e controle. Portanto, é indispensável que o administrador tenha habilidade em lidar com números. Muitas vezes ele deverá preparar orçamentos para projetos, planejar e controlar pesquisas, além de resolver situações que envolvam cálculos estatísticos. O trabalho do administrador está diretamente ligado com a exatidão dos números, e por isso ele precisa ter domínio da matemática para ser bem sucedido.
Agronomia	Cálculo dos componentes químicos destinados à fertilização e dimensionamento das áreas a serem cultivadas.
Arquitetura	A matemática é fundamental para que o arquiteto possa desenvolver o seu trabalho. O arquiteto trabalha na construção de casas, edifícios, reformas, restaurações e no planejamento de bairros e cidades. A arquitetura é uma união das áreas de exatas, humanas e arte, pois exige aptidões múltiplas, como o domínio de cálculos, desenhos intuitivos e história.
Cinema	Muitas animações que vemos no cinema utilizam a Matemática, através da computação gráfica. Desde o movimento dos personagens até o quadro de fundo podem ser criados por softwares que combinam pixels em formas geométricas, que são armazenadas e manipuladas. Os softwares codificam informações como posição, movimento, cor e textura de cada pixel. Para isso, utilizam vetores, matrizes e aproximações poligonais de superfícies para determinar a característica de cada pixel. Um simples quadro de um filme criado no computador tem mais de dois milhões de pixels, o que torna indispensável o uso de computadores para realizar todos os cálculos necessários.
Contabilidade	O profissional que trabalha com contabilidade realiza muitos cálculos matemáticos, em operações envolvendo folhas de pagamento, cálculos trabalhistas e determinação de valores de impostos, assim como para elaborar o balanço comercial das empresas.
Direito	O profissional do Direito utiliza a Matemática quando trabalha com causas que envolvam a realização de cálculos, como por exemplo, bens, valores, partilhas, heranças e resolução de problemas.
Engenharia	A matemática é imprescindível à formação dos engenheiros, seja qual for o seu ramo (engenharia civil, engenharia elétrica e etc.). É usada na construção de edifícios, estradas, túneis, metrô, ferrovias, barragens, portos, aeroportos, usinas, sistemas de telecomunicações, criação de dispositivos mecânicos, desenvolvimento de máquinas, entre outros.
Geografia	Os geógrafos utilizam a Matemática em diversas situações. Existe inclusive um ramo chamado Geografia Matemática, que estuda e analisa a forma, os movimentos e as dimensões da Terra. A Matemática também é usada na topografia para medição de distâncias e ângulos, e na cartografia (estudo dos mapas) para realizar projeções cartográficas.

3.3 Apêndice III: As faces da pirâmide

- 1) Em diferentes situações, tanto na natureza quanto em objetos construídos pelo homem, podemos identificar formas que dão a ideia de figuras geométricas. Observe as imagens a seguir.



Fonte: encurtador.com.br/vxACN

- (A) O conjunto que apresenta somente sólidos geométricos está na imagem ____ e o que apresenta polígonos está na imagem ____.
- (B) Que polígonos da imagem 1 são capazes de formar os sólidos da imagem 2? Responda na tabela a seguir.

Imagem 2	Imagem 1
Nome do sólido geométrico	Polígonos que formam o sólido geométrico

- 2) Texto: “Das cem pirâmides conhecidas no Egito, a maior e mais famosa é a de Quéops, única das sete maravilhas antigas que resiste ao tempo. Um monumento construído há mais de 4 500 anos. A majestosa construção, com cerca de 140 metros de altura, foi a maior já feita pelo homem durante mais de quatro mil anos. Recebeu esse nome em homenagem ao Faraó Quéops que, na época de sua construção reinava no Império do Antigo Egito.”

Adaptado: mundoestranho.abril.com.br/materia/como-foram-erguidas-as-piramides-do-egito

De acordo com a figura ao lado, a pirâmide de Quéops é composta por

- a) 4 faces triangulares.
- b) 2 faces triangulares e 1 face quadrada.
- c) 4 faces triangulares e 1 face quadrada.
- d) 3 faces triangulares e 1 face quadrada.



Fonte: encurtador.com.br/rzDOT

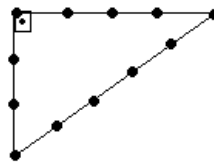
- 3) Para se apresentarem na exposição de um projeto na escola, Miguel e Luiza produziram uma maquete da pirâmide de Quéops numa escala 1:500.
- (A) Considerando que a medida do comprimento da base da pirâmide de Quéops é de 230m, quantos centímetros devem ter a base da maquete?
- (B) Agora, considere que a medida da altura de cada face triangular da pirâmide de Quéops vale 180m. De quantos centímetros deverá ser essa medida na maquete?
- (C) Calcule, em centímetros, a medida do perímetro da base da maquete.
- (D) Determine, em cm^2 , a medida da área da base dessa maquete.
- (E) Considerando a maquete e o item (B) desta atividade, calcule, em cm^2 , a medida da área de cada face triangular dessa maquete.
- (F) Qual é a área total dessa maquete, em cm^2 ?

3.4 Apêndice IV: O Teorema do Triângulo Retângulo

Texto:

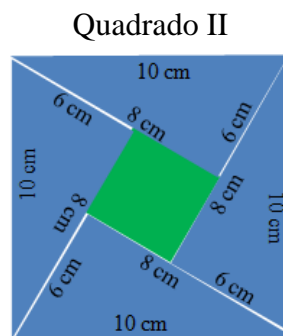
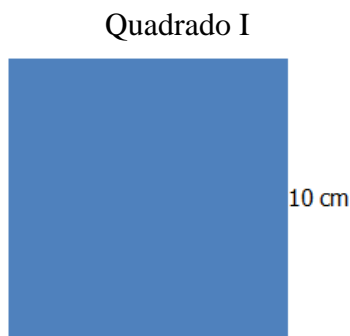
As construções das pirâmides e dos templos pelas civilizações egípcia e babilônica são o testemunho mais antigo de um conhecimento sistemático da Geometria. Nessas construções, nota-se a presença de ângulos retos e de linhas retas perpendiculares entre si. De acordo com a história, os antigos egípcios utilizavam o triângulo retângulo para construir “cantos retos”.

Na construção de triângulos retângulos, eles usavam uma corda com 13 nós igualmente espaçados, o que fazia com que a corda medisse doze unidades, sendo cada unidade o espaço entre dois dos nós consecutivos. Eles uniam o primeiro nó com o último e esticavam a corda para construir um triângulo cujos lados mediam 3, 4 e 5 unidades. Eles sabiam que todo triângulo desse tipo possuía um ângulo reto, que era determinado pelos dois lados menores.



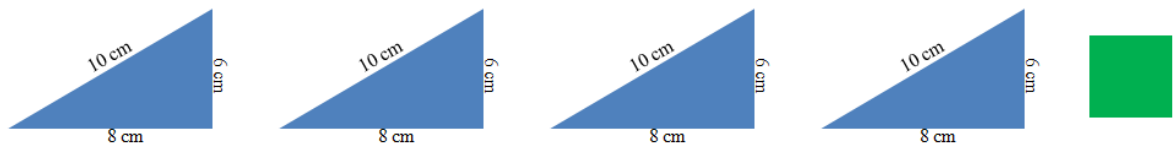
Com base na figura, no texto e em seus conhecimentos, responda às questões 1, 2 e 3.

- 1) Quanto ao ângulo, o triângulo ilustrado é
 - a) Acutângulo.
 - b) Obtusângulo.
 - c) Retângulo.
 - d) Isósceles.
- 2) O lado maior do triângulo é chamado
 - a) Cateto.
 - b) Hipotenusa.
 - c) Projeção.
 - d) Altura.
- 3) O ângulo formado pela expressão “canto reto” mede , em graus
 - a) 30°
 - b) 60°
 - c) 90°
 - d) 180°
- 4) A figura a seguir mostra dois quadrados de lados medindo 10 cm de comprimento.



- (A) Calcule, em cm^2 , a medida da área do Quadrado I.
- (B) Encontre a medida do lado do quadradinho central do Quadrado II.

(C) Agora, observe que o Quadrado II é composto por 4 triângulos retângulos e 1 quadrado central. Veja a seguir sua decomposição.

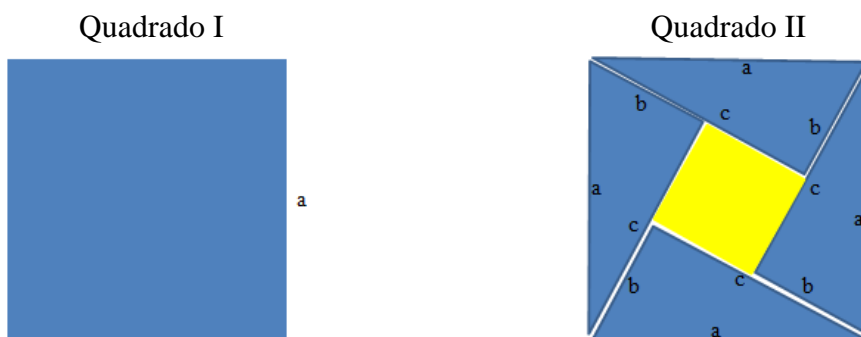


Sabemos que as medidas dos lados do Quadrado I e do Quadrado II são iguais. Logo, suas áreas também serão iguais. Mas, e se você calcular a área de cada figura que compõe o Quadrado II? Será que a área também será a mesma? Faça isto.

(D) A partir das observações anteriores, concluímos que a medida da área do Quadrado I é _____ e a medida da área do Quadrado II é _____. Logo, as áreas dos Quadrados I e II são _____.

5) Do mesmo modo que você desenvolveu a atividade anterior, faça esta, mas dessa vez, utilizando letras para representar as medidas dos lados.

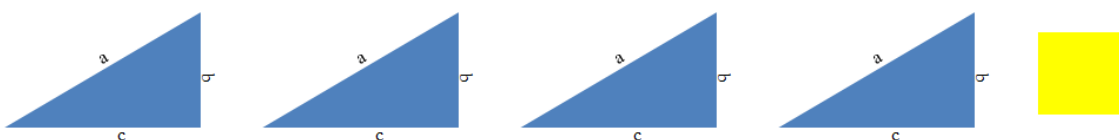
A figura a seguir mostra dois quadrados de lados a .



(A) Escreva a expressão que representa a área do Quadrado I.

(B) Agora, escreva uma expressão que represente a medida do lado do quadrado central do Quadrado II.

(C) Observe que o Quadrado II é composto por 4 triângulos retângulos e 1 quadrado central. Veja a seguir uma decomposição do Quadrado II.



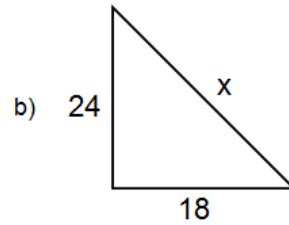
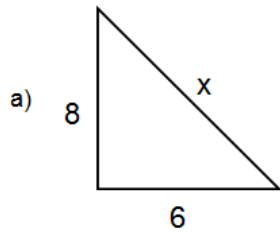
Sabemos que as medidas dos lados do Quadrado I e do Quadrado II são iguais. Logo, suas áreas também serão iguais. Mas, e se você encontrar a expressão que representa a área de cada figura que compõe o Quadrado II? Será que a área também será a mesma? Faça isto.

(D) A partir das observações anteriores, concluímos que a expressão que representa a área do Quadrado I é _____ e a expressão que representa a área do Quadrado II é _____. Logo, _____ = _____ + _____.

(E) Podemos dizer que o lado a do Quadrado II é hipotenusa dos triângulos que o compõe, assim como os lados b e c são catetos. Partindo da expressão encontrada na letra E, vemos

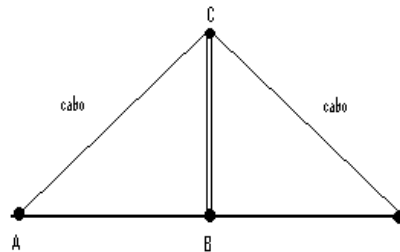
que num triângulo retângulo o quadrado da hipotenusa é igual a soma dos quadrados dos catetos, escrevendo na forma algébrica, $\text{_____} = \text{_____} + \text{_____}$. Essa expressão é o teorema do triângulo retângulo, que nos livros didáticos é chamado de teorema de Pitágoras.

- 6) Sabendo que os triângulos abaixo são retângulos, determine a medida x .

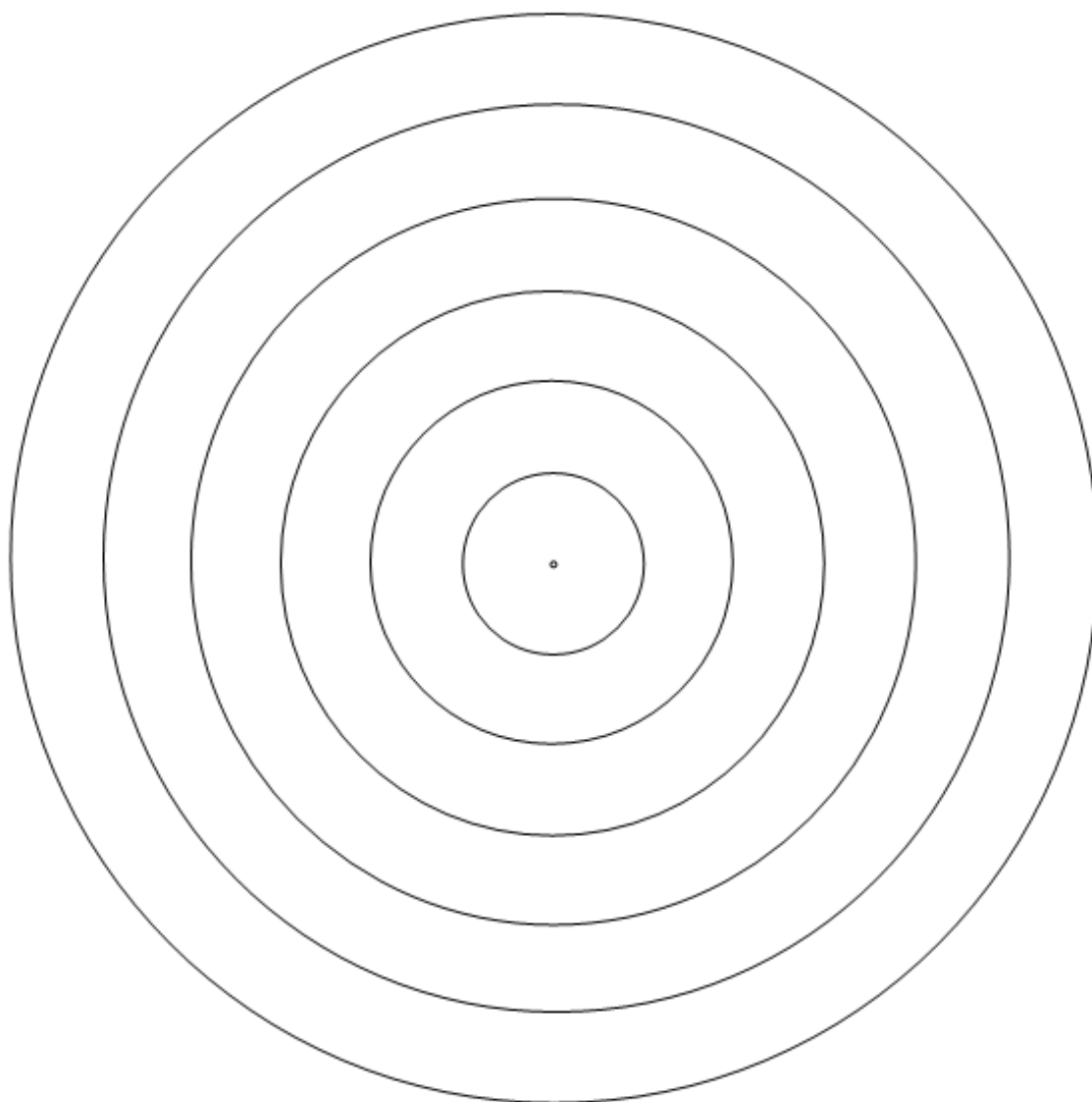


- 7) Uma torre vertical é presa por cabos de aço fixos no chão, em um terreno plano horizontal, conforme mostra o esquema. Se A está a 15 m de B, e C está a 20 m de altura, o comprimento do cabo AC é:

- a) 15m.
- b) 20m.
- c) 25m.
- d) 35m.

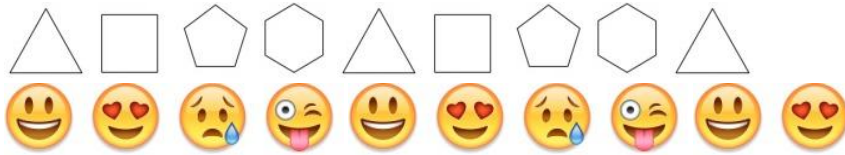


3.5 Apêndice V: Mandalas: sob um olhar geométrico



3.6 Apêndice VI: Dando forma ao pensamento algébrico a partir dos fractais geométricos

1) Desenhe a próxima figura em cada sequência repetitiva a seguir.

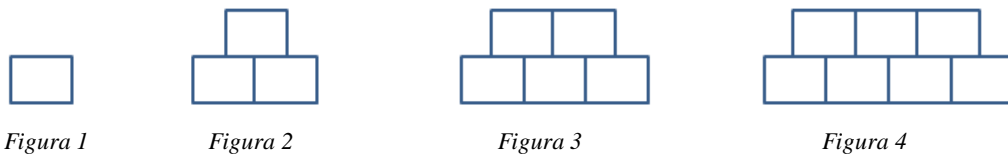


2) Observe a sequência de figuras representada abaixo e responda.



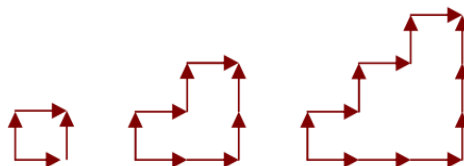
- (A) Qual o próximo elemento da sequência?
- (B) O que te levou a concluir que o próximo elemento é este?
- (C) Qual é o 10° elemento da sequência?
- (D) Descubra qual é o 100° elemento dessa sequência.

3) Considere a sequência de retângulos abaixo e responda.



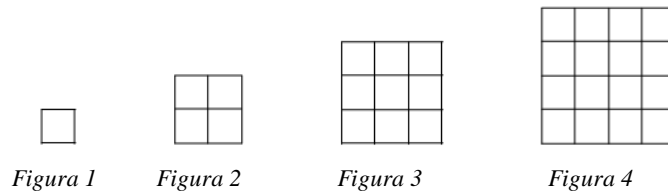
- (A) Quantos retângulos serão utilizados na *Figura 5*?
- (B) Que comportamento você observa nessa sequência ao passar de uma figura para a próxima?
- (C) Quantos retângulos terá a *Figura 10*?
- (D) Escreva uma expressão algébrica que permita determinar a quantidade de retângulos utilizados em qualquer posição, ou seja, na posição n .
- (E) Quantos retângulos serão utilizados na *Figura 48*?

4) Observe as figuras abaixo e descubra o número de setas usadas em cada uma para a formação da *escada*.



- (A) Quantas setas serão necessárias para formar uma escada com 4 degraus?
- (B) E com 10 degraus?
- (C) Quantas setas serão necessárias para formar uma escada com n degraus?
- (D) Quantas dessas setas formam uma escada com 64 degraus?

5) Considere a sequência a seguir, em que cada figura é formada por quadradinhos.

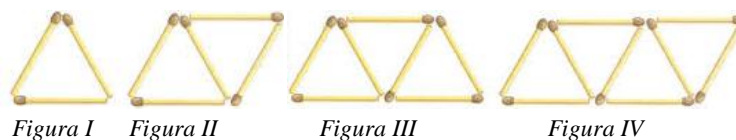


(A) Mantendo uma regularidade na quantidade de quadradinhos utilizados em cada figura, complete a tabela a seguir.

Figura	Quantidade de quadradinhos
1	1
2	4
3	9
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

- (B) Ao relacionar a quantidade de quadradinhos com a posição que eles ocupam, o que você pode observar?
- (C) Quantos quadradinhos terá a figura que ocupar a posição 11^ª? E a posição 20^ª?
- (D) Quantas bolinhas terá a figura que ocupar a posição n ?

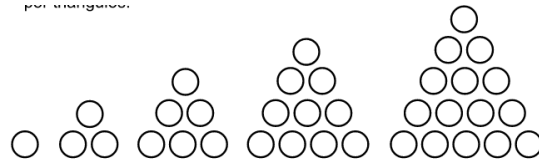
6) Cada figura, da sequência a seguir, é formada por triângulos construídos com palitos de fósforo.



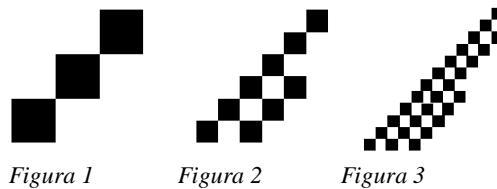
- (A) Quantos palitos são necessários para formar a *Figura V*? E para formar a *Figura VI*?
- (B) Observe que, na *Figura I*, são utilizados 3 palitos. Mantendo-se um padrão na sequência, a quantidade de palitos a serem utilizados na *Figura X* será igual a

- a) 10 palitos. b) 11 palitos. c) 18 palitos. d) 21 palitos.
 (C) Quantos palitos serão necessários para formar a figura da posição n ?

7) Observe a sequência a seguir.

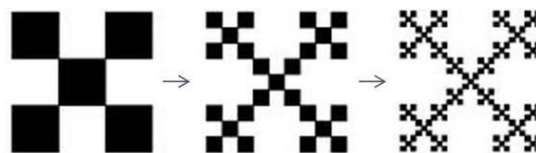


- (A) Reescreva essa sequência utilizando símbolos numéricos.
 (B) Quantas bolinhas formam a 6ª figura?
 (C) Qual é o segredo dessa sequência?
 (D) Escreva uma expressão algébrica que permita determinar a quantidade de bolinhas utilizadas na posição n .
 8) Joel desenhou um quadrado e a partir dele foi fazendo outros quadrados semelhantes e menores que o original. Veja como ficou.



- (A) Quantos quadradinhos terá a *Figura 5*?
 (B) Quantos quadradinhos serão utilizados para compor a *Figura 6*?
 (C) Quantos quadradinhos serão necessários para formar a *Figura n*?

9) Nos tempos livres, tia Mariinha adora fazer bordados. Ela fala que não sabe nada de matemática, mas veja o bordado que ela fez em um pano de prato.



- (A) Você consegue perceber que há uma regularidade nessa sequência que tia Mariinha bordou? Se sim, qual?
 (B) Caso ela bordasse o próximo desenho, quantos quadradinhos seriam necessários?
 (C) Que expressão poderia representar o desenho de posição n desse bordado?
 (D) Será que tia Mariinha realmente não sabe nada de matemática?

3.7 Apêndice VII: A matemática das tranças

1) Observe na imagem a seguir dois dos diversos modelos de trançar cabelo.



Fonte: encurtador.com.br/jkiKM.

Nas aulas anteriores abordamos várias vezes na nossa realidade a presença de uma matemática não observada na sala de aula. Repare na perfeição do trabalho realizado na execução dessas tranças. Que elementos matemáticos presentes nessa imagem você poderia identificar?

2) Texto para debate.

A Trança Africana, especificamente a nagô, é bastante antiga na África. Penteados com tranças abrangem um amplo terreno social: religião, parentesco, estado, idade, etnia e outros atributos de identidade podem ser expressados em penteado. Tão importante quanto o desenho é o ato da trança, que transmite os valores culturais entre as gerações, exprime os laços entre amigos e estabelece o papel do médico profissional.

Há uma grande variedade de estilos tradicional de tranças africanas, que vão desde curvas complexas e espirais para a composição estritamente linear. Pode parecer estranho olhar um modelo de trança e comparar a geometria, mas estes são os estilos bastante tradicionais na África. A matemática faz parte do penteado Africano e, como muitos outros africanos no Novo Mundo (escravidão), o conhecimento sobre ele sobreviveu.

Termos étnicos como Nagôs, Angolas, Jejes e Fulas representavam identidades criadas pelo tráfico de escravos, e cada termo continha um leque de comunidades escravizadas de cada região. Nagô era o nome dado a todos os negros da Costa dos Escravos que falavam o Iorubá. Mas muita gente não sabia que as divisões e reconhecimentos de cada um era feito devido a seu penteado que contém sempre um mapa para ajudar nas suas longas caminhadas e traçados.

Na Grécia, e depois em toda a Europa durante a Idade Média (essa é outra história que vou contar pra vocês depois), a trança foi adotada pela maioria das mulheres.

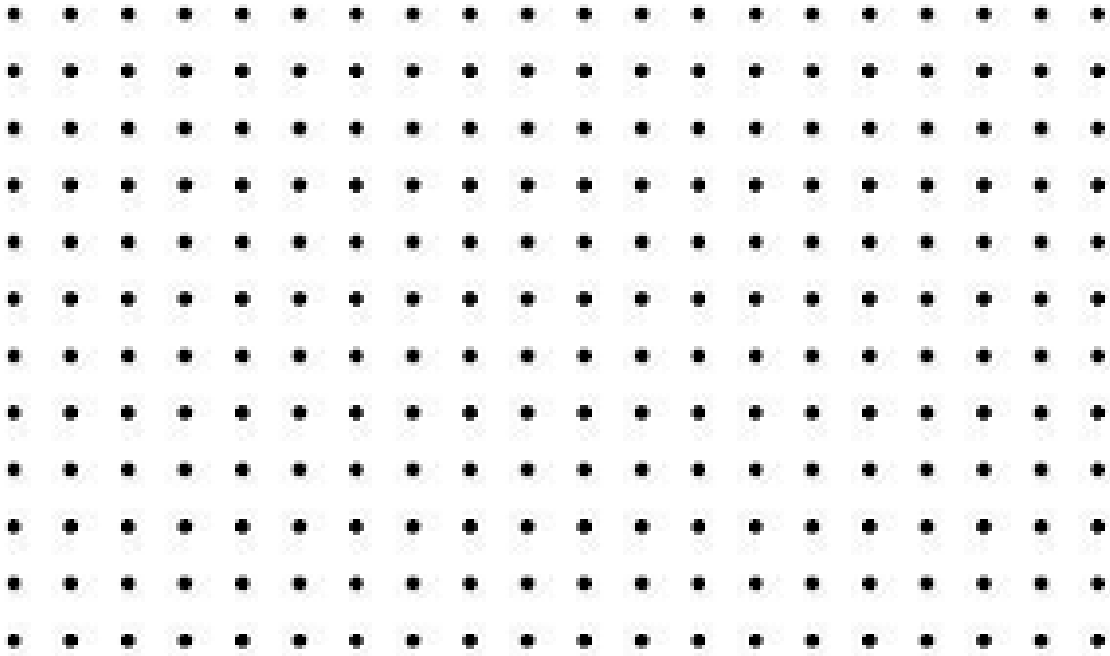
No início do século XV, com a escravidão das sociedades africanas, o cabelo exerceu a importante função de condutor de mensagens. Nessas culturas, o cabelo era parte integrante de um complexo sistema de linguagem. A manipulação do cabelo era uma forma resistência e de manter suas raízes. Coisa que nos dias atuais vem tendo um grande poder não só nas mulheres e sim na sociedade como um todo.

As tranças serviram como pano de fundo de diversos movimentos como, Marcha dos Direitos Civis nos Estados Unidos, o aparecimento de movimentos negros como o Black Power e os Panteras Negras, que lutavam pelos direitos e enaltecem a cultura afro.

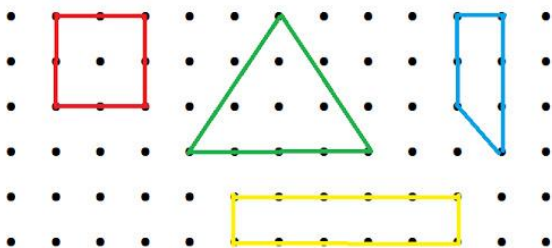
Fonte: encurtador.com.br/hJLW5. Acesso em 15/05/2019.

3.8 Apêndice VIII: A Geometria dos Sano de Angola

- 1) Considere a malha pontilhada a seguir e reproduza, com a ajuda de um lápis, um desenho qualquer sobre essa malha de modo que as linhas desse desenho sejam equidistantes de dois pontos da malha, ou seja, o desenho não pode tocar qualquer ponto da malha pontilhada.



- 2) Agora, observe a figura sobre a malha pontilhada a seguir.



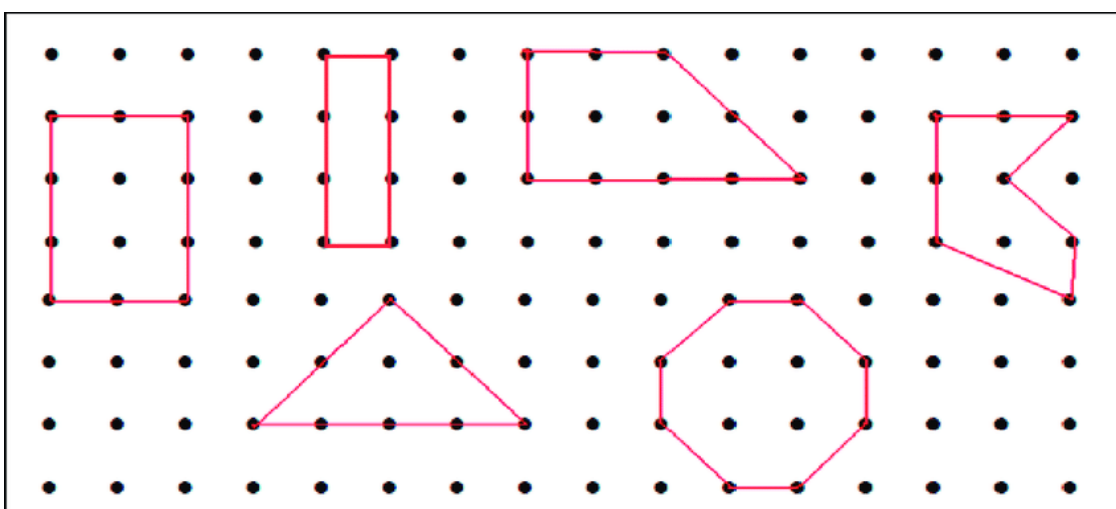
(A) Considere que a distância entre dois pontos consecutivos dessa malha é de 1 unidade de medida de comprimento.

Determine a medida da área de cada polígono representado sobre essa malha pontilhada.

- (B) Observe acima que os lados dos polígonos passam pelos pontos da malha, vamos chamar esses pontos de “*pontos de fronteira*” (f). Repare que alguns desses polígonos também apresentam pontos no seu interior, chamaremos esses pontos de “*pontos interiores*” (i). Uma possibilidade de se determinar a medida da área de um polígono sobre a malha

pontilhada é $\frac{f}{2} + i - 1$, em que f são os pontos de fronteira e i são os pontos localizados no interior do polígono. Essa conjectura foi deduzida pelo matemático austríaco Georg Alexander Pick, em 1899, e ficou conhecida como teorema de Pick. Agora que você conhece essa possibilidade para determinar áreas sobre malha pontilhada, determine a medida da área de cada polígono representado anteriormente utilizando o teorema de Pick.

- 3) Com a ajuda do teorema de Pick determine a medida da área das figuras representadas sobre a grade pontilhada a seguir.



4 ANEXOS

4.1 Anexo 1: Lei 10.639/03



18/08/2019

10.639

Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos

LEI N° 10.639, DE 9 DE JANEIRO DE 2003.

Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira", e dá outras providências.

[Mensagem de veto](#)

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º A Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, passa a vigorar acrescida dos seguintes arts. 26-A, 79-A e 79-B:

"Art. 26-A. Nos estabelecimentos de ensino fundamental e médio, oficiais e particulares, torna-se obrigatório o ensino sobre História e Cultura Afro-Brasileira.

§ 1º O conteúdo programático a que se refere o **caput** deste artigo incluirá o estudo da História da África e dos Africanos, a luta dos negros no Brasil, a cultura negra brasileira e o negro na formação da sociedade nacional, resgatando a contribuição do povo negro nas áreas social, econômica e política pertinentes à História do Brasil.

§ 2º Os conteúdos referentes à História e Cultura Afro-Brasileira serão ministrados no âmbito de todo o currículo escolar, em especial nas áreas de Educação Artística e de Literatura e História Brasileiras.

§ 3º (VETADO)"

"Art. 79-A. (VETADO)"

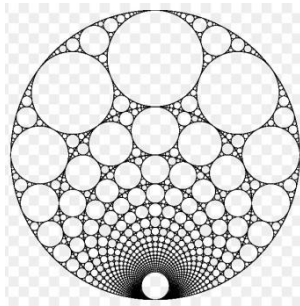
"Art. 79-B. O calendário escolar incluirá o dia 20 de novembro como 'Dia Nacional da Consciência Negra'."

Art. 2º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 9 de janeiro de 2003; 182º da Independência e 115º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA
Cristovam Ricardo Cavalcanti Buarque

4.2 Anexo 2: Relação entre fractais e sequência – Explorando imagens



Fractais nas Artes



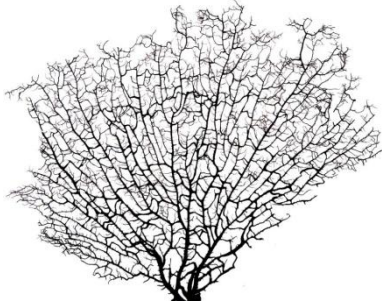
Fractais nos tecidos africanos



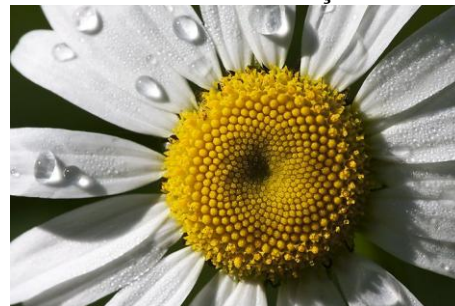
Fractais na samambaia



Fractais nas tranças



Fractais nas árvores



Fractais nas flores



Fractais na cultura africana e afro-brasileira



Fractais na cultura africana e afro-brasileira

Fonte: encurtador.com.br/iABZ3. Acesso em abril de 2019.

4.3 Anexo 3: A geometria das máscaras africanas



Fonte: encurtador.com.br/lmCDO

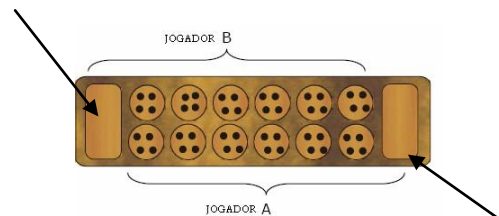
4.4 Anexo 4: Regras do Mancala¹

Número de participantes: 02 jogadores

Objetivo do jogo: capturar o maior número de sementes

Tipo de tabuleiro: 2x6+2

Mancala jogador B



Mancala jogador A

O material é constituído de 48 sementes e de um tabuleiro retangular contendo 14 cavidades, sendo duas fileiras de 6 casas cada uma e duas maiores que servem de reservatório (mancala).

As regras são as seguintes:

- i. distribuem-se 4 sementes em cada uma das 12 cavidades (exceto nos mancalas);
- ii. o território de cada jogador é formado pelas 6 casas da fileira à sua frente acrescido do mancala à direita (somente utilizado pelo proprietário);
- iii. o jogador pega todas as sementes de uma de suas casas e distribui uma a uma nas casas subsequentes, em sentido anti-horário;
- iv. o jogador deverá colocar uma semente em seu mancala toda vez que passar por ele e continuar a distribuição, sem colocar, no entanto, nenhuma semente no mancala do adversário;
- v. todas as vezes que a última semente “cair” numa casa vazia pertencente ao jogador, ele pode “colher” todas as sementes que estiverem na casa adversária em frente, colocando-as no seu mancala;
- vi. ao terminar a distribuição das sementes (“semeadura”), o jogador passa a vez, exceto quando a última semente distribuída for colocada no próprio mancala. Nesse caso, ele deve jogar de novo, escolhendo uma nova casa (do seu próprio campo) para esvaziar
- vii. o jogo termina quando todas as casas de um dos lados estiverem vazias, e o jogador da vez não tiver mais nenhuma casa com um número de sementes suficientes para alcançar o outro lado
- viii. vence quem tiver o maior número de sementes em seu mancala (as sementes restantes no tabuleiro não entram na contagem)

¹ <http://abre.ai/bbg0>. Acesso em abril de 2019.

4.5 Anexo 5: Regras do Yoté²

Número de participantes: 02 jogadores

Objetivo do jogo: Capturar ou bloquear todas as peças do adversário.

Tipo de tabuleiro: Usa-se um tabuleiro de 30 casas com 24 peças, 12 de cada cor ou tonalidade.

Este jogo, muito popular em toda a região oeste da África (particularmente no Senegal), é uma das melhores escolhas para a introdução do educando à cultura africana e, ao mesmo tempo, convida-o a desenvolver seu raciocínio e sentido de observação.

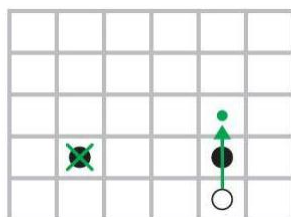
As regras são as seguintes:

Início da partida

- Cada jogador escolhe uma cor e coloca sua reserva de peças fora do tabuleiro.
- Os jogadores determinam quem começa.
- Cada jogador, na sua vez, pode colocar uma peça em uma casa vazia da sua escolha, ou mover uma peça já colocada no tabuleiro.

Movimentos

As peças se movimentam de uma casa em direção a uma casa vazia ao lado, no sentido horizontal ou vertical, mas nunca na diagonal.



Captura

- A captura ocorre quando uma peça pula por cima da peça do adversário, como no jogo de Damas;
- A peça que captura deve sair da casa adjacente à peça capturada e chegar, em linha reta, na outra casa adjacente que deve se encontrar vazia.

²Adaptado: <http://abre.ai/bbg1>. Acesso em abril de 2019.

- Além de retirar a peça capturada, o jogador retira mais uma peça do adversário de sua livre escolha (regra de ouro). Assim, para cada captura, o jogador exclui um total de duas peças do adversário.
- A captura não é obrigatória.
- Caso um jogador sofra captura de uma peça e não possua outras sobre o tabuleiro, seu adversário não poderá reivindicar a outra peça a qual teria direito.

Captura múltipla

- Um jogador pode capturar várias peças do adversário com a mesma peça, até que não haja mais condições de pular.
- Durante a captura múltipla é obrigatório, depois de cada captura, retirar a segunda peça antes de prosseguir com outras capturas.
- É permitido retirar uma peça que lhe dê condição de continuar capturando outras peças.

Final do jogo

- O jogo termina quando um dos jogadores ficar sem peças ou com as peças bloqueadas.
- Quando os jogadores concordam que não há mais nenhuma captura possível, vence aquele que capturou mais peças.
- Se ambos os jogadores ficarem com 3 ou menos peças no tabuleiro, e não seja mais possível efetuar capturas, o jogo termina empatado.

5 REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

BABINSKI, A. L. **Sequência Didática (SD): Experiência no ensino da matemática**. 2017. 81 f. Dissertação (mestrado) apresentada à Faculdade de Ciências exatas e Tecnológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. **Base Nacional Comum Curricular**. Versão Final revista. Brasília: MEC, dez. 2017. Disponível em: <http://abre.ai/a4rJ>. Acesso em: 03 jul. 2019.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. **CNE/CP 3/2004 DE 10 de março de 2004**, homologado pelo Ministro da Educação em 19 de maio de 2004.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. **Lei nº 10.639**. Inclui a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira” no currículo oficial da rede de ensino. Diário Oficial da União, Brasília, 2003.

BROUSSEAU, G. Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, vol. 7, nº 2, Grenoble. Tradução: Centeno, Melendo e Murillo, 1986.

DISTLER, Rafaela Regina. **Contribuições de David Ausubel para a intervenção psicopedagógica**. Disponível em: <http://abre.ai/btxb>. Acesso em: jan. 2020.

OLEINIK, D. da C. M. **Evidenciando indícios de aprendizagem significativa: Contribuições de uma organização sequencial didática sobre grupos sanguíneos em uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental**. 2019. 78f. Dissertação (mestrado) apresentada ao Instituto de Educação da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

PELIZZARI, A.; KRIEGL, M. L.; BARON, M. P.; FINCK, N. T. L.; DOROCINSKI, S. I. **Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel**. Revista PEC, Curitiba, v. 2, nº 1, p. 37-42, jul. 2001/jul. 2002.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.