



A AFRO-ETNOMATEMÁTICA COMO FOMENTADORA DE TRANSFORMAÇÃO SOCIAL

Claudio Fernando Andre¹

Jorge Costa²

Ricardo Costa Santos³

Resumo: Para contribuir com a melhoria da educação brasileira, um dos caminhos é ampliar as possibilidades didáticas que possam fortalecer processos colaborativos de ensino e aprendizagem, por meio, por exemplo, da formação de professores-autores e alunos-autores que possam atuar com propostas de afro-etnomatemática, apoiadas por recursos das tecnologias da informação e comunicação. Repensar as maneiras de se ensinar no Ensino Básico não é somente para aplicação das Lei 10639/03 e Lei 11.645/08, mas repensar quais são os valores que a sociedade Brasileira deseja, qual o tipo de cidadão que estaremos formando: quais os valores que estamos repassando e o que estaremos contribuindo para o discutir o racismo em nossa sociedade. São grandes os desafios de inserir no curriculum escolar a história, cultura e conhecimentos de base africana, mas não podemos deixar que a dificuldade seja um impeditivo para tais ações, nesta concepção este trabalho vem colaborar com essas discussões.

Palavra-chave: etnomatemática; fractais africanos; mancala; sona/lusona; 10.639/03 e 11.645/08.

THE AFRO-ETNOMATHEMATICS AS A PROMOTER OF SOCIAL TRANSFORMATION

Abstract: To contribute to the improvement of Brazilian education, one of the ways is to expand the didactic possibilities that may strengthen the collaborative processes of teaching and learning, though, for example, the formation of teacher-authors and authors-students that may act with Afro-ethnomathematics proposals, supported by information and communication technology resources. Rethinking ways to teach in Basic Education is not only for the application of Law 10639/03 and Law 11.645 / 08, but to rethink what are the values that the Brazilian society wants, which type of citizen we will be forming: what values we are reviewing and what we will be contributing to discussing racism in our society. The challenges of incorporating African history, culture and knowledge into the school curriculum are great, but we cannot let the difficulty be an impediment to such actions, in this conception this work comes to collaborate with these discussions.

Keywords: ethnomathematics; african fractals; mancala; sona/lusona, 10.639/03 and 11.645/08.

AFRO-ETHNOMATHÉMATIQUE COMME UN SPONSOR DE TRANSFORMATION SOCIAL

Résumé: Pour contribuer à l'amélioration de l'éducation brésilienne, un de chemin est agrandir les possibilités d'éducation qui permettront de renforcer les processus de collaboration d'enseignement et d'apprentissage, par moyen, par exemple, de la formation des enseignants-auteurs et étudiants-auteurs qui peuvent agir avec des propositions des afro- ethnomathématiques, soutenu par les ressources des technologies de l'information et de la communication. Repenser

¹ Pós-Doutor em Informática na educação.

² Bacharel em Ciências e Tecnologia, Graduando em Licenciatura em Matemática e Engenharia de Materiais.

³ Graduando em História.

les moyens d'enseignement dans l'éducation de le Ensigné Basic non est pas seulement pour la mise en oeuvre de les loi 10.639/03 et loi 11.645/08, mais repenser quelles sont les valeurs que la société brésilienne veut, quel type de citoyen que nous formerons: quelles valeurs nous passons et que nous contribuerons à discuter du racisme dans notre société. Grand sont les défis d'entrer dans le programme scolaire de l'histoire, la culture et la base de connaissances africaines, mais nous ne pouvons pas laisser la difficulté est un obstacle à ces actions, cette conception ce travail est de collaborer avec ces discussions.

Mots-clés: ethnomathématique; fractales africains; mancala; sona/lusona, 10.639/03 et 11.645/08.

LA AFRO-ETNOMATEMÁTICAS COMO FOMENTADORA DE TRANSFORMACIÓN SOCIAL

Resumen: Para contribuir con la mejoría de la educación brasileña, uno de los caminos es ampliar las posibilidades didácticas que puedan fortalecer procesos colaborativos de enseñanza, por medio, por ejemplo, de formación de profesores-autores y alumnos-autores que puedan actuar con propuestas de afro-etnomatemáticas, apoyadas por recursos de las tecnologías de información y comunicación. Repensar las maneras de la enseñanza en el Ciclo Básico no es solamente para aplicación de las Leyes 10.639/03 y Ley 11.645/08, pero repensar cuáles son los valores que la sociedad brasileña desea, qué tipo de ciudadano estamos formando: cuáles son los valores que estamos repasando y como estamos contribuyendo para discutir el racismo en nuestra sociedad. Son grandes los desafíos de inserir en el currículum escolar la historia, cultura y conocimientos de base africana, mas no podemos dejar que la dificultad sea un impeditivo para tales acciones, en esta concepción este trabajo colabora con estas discusiones.

Palabra-clave: etnomatemáticas; fractales africanos; mancala; sona/lusona, 10.639/03 y 11.645/08.

Magia negra

Magia negra era o Pelé jogando, Cartola comendo, Milton cantando.

Magia negra é o poema de Castro Alves e o samba de Jovelina...

Magia negra é Djavan, Emicida, Racionais MC's, Thalma de Freitas, Simonal.

Magia negra é Drogba, Fela kuti,

Magia negra é dona Edith recitando poesia no Sarau da Cooperifa.

Carolina de Jesus é pura magia negra. Garrincha tinha 2 pernas mágicas e negras. James Brown e Milton Santos é pura magia.

Não posso ouvir a palavra magia negra que me transformo num dragão.

Michael Jackson e Michael Jordan é magia negra.

Cafu, Milton Gonçalves, Dona Ivone Lara, Jeferson De, Robinho, Daiane dos Santos é magia negra.

Magia Malê Luísa Mahin Calafate.

Fabiana Cozza, Machado de Assis, James Baldwin, Alice Walker, Nelson Mandela, Tupac, isso é o que chamo de escura magia.

Magia negra é Malcon X. Martin Luther King, Mussum, Zumbi dos Palmares, João Antônio, Candeia e Paulinho da Viola. Usain Bolt, Elza Soares, Sarah Vaughan, Billy Holliday, Nina Simone é magia mais do que negra.

Eu faço magia negra quando danço Fundo de quintal e Bob Marley.

Cruz e Souza, Zózimo, Spike Lee, tudo é magia negra neles. Umoja, Espirito de Zumbi, Afro Koteban...



É mestre Bimba, é Vai-Vai é Mangueira, todas as escolas transformando quartas-feira de cinzas em alegria de primeira.

Magia negra é Sabotage, MV Bill, Anderson Silva e Solano trindade.

Ondjaki, Ana Paula Tavares, João Mello Magia negra.

Magia negra são os brancos que são solidários na luta contra o racismo.

Magia negra é o RAP, O Samba, o Blues, o Rock, Hip Hop de Africabambaataa.

Magia negra é magia que não acaba mais.

É isso e mais um monte de gente que é magia negra.

O resto é feitiço racista.

Sérgio Vaz

INTRODUÇÃO

O Ensino de História e Cultura Afro brasileira e Africana nos currículos escolares tornou-se obrigatória a partir da Lei 10693/03. Porém, a produção e o desenvolvimento científico se dão em diversos lugares e sob diversas perspectivas. Contudo, existe nitidamente uma hipervalorização da ciência euro centrada, ou seja, ela é difundida massivamente pela ideia de que somente a Europa e o Ocidente foram e são capazes de produzir/desenvolver conteúdo científico de extrema relevância para a sociedade.

Brasil, hoje se apresenta com um país de pouco menos de 200 anos (desde sua fundação enquanto Estado Nacional). Porém levando em consideração a história política, tem-se aqui um pouco mais de 500 anos de fundação, constando como marco inicial a chegada dos portugueses (Albuquerque; Filho, 2006). A colonização começa efetivamente, a partir de 1530, por questões de política externa portuguesa que tendia a “perder “o domínio das ditas terras e também com um declínio econômico das chamadas especiarias orientais, como caracterizado por Holanda:

Quase se pode dizer que isso bastou, com efeito, durante os três ou quatro decênios que se seguiram ao Descobrimento. Até que as riquezas reais ou imaginárias do Oriente deixassem de entreter as imaginações, a terra de Vera Cruz seria pouco mais do que uma pousada no caminho da Índia (Holanda, 1968, p.61).

Em questão, pesa o fato do tipo colonização efetuada pelo Estado português ter repetido a experiência portuguesa nas ilhas de Açores e principalmente da Madeira, onde havia praticado em pequena escala um conceito econômico conhecido como *plantation*. Partia do pressuposto em separar as terras em sesmarias (grandes porções de terra), plantando um tipo de monocultura (só um tipo de cultivo na terra) e utilizando-se de mão-de-obra barata (escrava).



A mão-de-obra era em sua maior parte de pretos africanos traficados para o Brasil na condição de escravo, obviamente os nativos da terra conhecidos por índios (pois inicialmente os europeus acreditavam ter chegado às Índias), também foram submetidos à trabalhos escravos mas foi oficialmente “proibido”⁴ pela Igreja Católica Apostólica Romana, que naquele momento estava precisando de novos fiéis, devido a Reforma Protestante, e, também, por causa do grande conhecimento da região por parte dos povos que aqui viviam, dificultando desta forma utilizá-los como mão-de-obra escrava. Mas mesmo em pequena escala, ainda foram utilizados, basicamente na capitania de São Vicente em que

A vivência dos cativos na sociedade colonial também contribuiu de forma significativa para a construção histórica da escravidão indígena...o choque do contato, agravado pelos surtos de doenças infecciosas, enfraqueceu e desarticulou as sociedades indígenas. Porém, os muitos índios que sobreviveram a este impacto inicial e que ficaram sujeitos a uma das diversas modalidades de dominação colonial não desapareceram (Monteiro, 1994, p. 154).

Claro que em número ínfimo se comparado ao número de africanos trazidos como escravos para o Brasil⁵, o que só aumenta o impacto causado pela escravidão e a desumanização daqueles que não eram cristãos. Que são tanto os pretos africanos como os indígenas.

Ao longo da história da humanidade, diversos povos foram feitos de escravos desde a antiguidade, o caso dos Hebreus, por conta da bíblia e de ter-se tornado base para as maiores religiões do mundo, talvez seja o mais conhecido da História Antiga. Porém em todo o período da antiguidade e medieval, todas as escravidões à que se tem conhecimento eram por conta de espólio pós-guerra, qual denominou-se corveia. Ou seja, um povo guerriava contra outro e após o final da guerra, o povo que perdia era escravizado para trabalho, dentre outras coisas.

Durante a Idade Média, no seu período cronológico “final” existiram as Cruzadas⁶. Durante esse episódio da história europeia, houve um conhecimento cultural muito grande, mas também houve um início de repulsa. Portugal que já estava prestes a tornar-se um Estado-Nação, alcançou esta alcunha com a revolução de Aviz, que marcou a expulsão dos mouros (leia-se árabes/islâmicos) de seu território. Com a expulsão dos

⁴ Mesmo proibido durante quase todo o período escravocrata os indígenas foram usados como escravos de baixo custo, principalmente na capitania de São Paulo

⁵ Cerca de 5,5 milhões de africanos foram traficados somente para o Brasil, dentro do tráfico “legalizado”

⁶ Momento histórico em que provavelmente houve o primeiro contato dos europeus com a cana-de-açúcar.



mouros ainda, no período das Cruzadas, os portugueses expandiram sua frente de expedições, em especial a navegações ultramarinas, sentido o norte da África onde haviam muitos árabes. É difícil marcar com precisão, mas a provável mudança entre a escravidão por guerra (corveia) e a escravidão étnica (pela cor), que marcaria o início do regime escravocrata se deu nesse momento de saída além-mar dos portugueses, que chegaram à África em 1415 conquistando Ceuta ainda no mesmo ano dado a sua localização geográfica. Ceuta era um importante entreposto comercial no norte africano, atualmente na região do Marrocos, era responsável pelo escoamento da produção e comércio regional, boa parte da sua população era composta por árabes. A religião muçulmana havia expandindo-se durante o período medieval por todo o norte da África (saariana), chegando à Europa, na região da península ibérica.

A tecnologia de comércio e plantio já era bem avançada no Norte e centro africano, principalmente por se tratar de um lugar seco e muito quente, dentro de suas condições climática e ambientais, tinha por si uma demanda especial na plantação, conservação e produção comercial, os povos africanos também já tinha desenvolvido ao longo dos anos tecnologias na área da mineração, siderurgia, construções e da produção cerâmica de alto nível

Além disso, em Ceuta havia um forte contato com os principais conjuntos de povos que constituíam a região da África Sub-saariana e da África Central-ocidental, que eram os Bantu, os Sudaneses e o guineanos-sudaneses (muçulmanos), além dos africanos saarianos convertidos ao islão que lá estavam, que ficavam fora da chamada África Negra. Esse intercâmbio dentro dos entrepostos comerciais determinava uma grande troca de experiência tecnológica tanto no domínio do plantio, quanto no domínio do ferro e produção de ferramentas, que caracterizavam as atividades no período.

Ao sucesso comercial dos portugueses passou a corresponder o infortúnio do continente africano. No litoral, a venda de escravos passou a determinar a prosperidade e a força militar de uns e a miséria de outros grupos africanos. O comércio com os europeus reforçou o poder de chefes dispostos a guerrear contra povos inimigos com o único intuito de fazê-los cativos. A presença portuguesa redimensionou a vida de populações litorâneas que, até então, não tinham poder econômico e político significativo e que passaram a ter na captura de cativos uma atividade corriqueira, sistemática. A guerra produzia o cativo e o comércio distribuía o escravo (Albuquerque; Filho, 2006, p. 24).

O começo deste novo tipo de escravidão que vai perdurar na história da (des)humanidade por séculos, tem em seu marco a experiência prévia da utilização da *plantation* nas ilhas de Açores e da Madeira. Lá para o cultivo exclusivo da cana-de-



açúcar era utilizado essa técnica econômica/social foi implementada com a mão-de-obra escrava, uma grande repartição de terras que ficaria conhecida como sesmarias.

A plantação de cana-de-açúcar tinha uma grande demanda econômica por conta de seus derivados e isso fazia com que se necessitasse uma maior colonização deste tipo de cultura. A procura pelos produtos provenientes da cana dentro dos burgos europeus gerou no recém-formado Estado português um bom indicador de fortalecimento econômico e político para o seguimento daquela nova forma de organização política que estava sendo gerada. Para além, a cana-de-açúcar era proveniente do solo africano e já conhecida pelos diferentes povos que habitavam o continente.

Foi na Nova Guiné o primeiro contato com uma planta que seria associada intimamente com a essência da doçura, a cana-de-açúcar. De lá foi levada para a Índia, à região do Golfo de Bengala, de onde se tem os mais antigos registros sobre a sua existência (Machado, Brasil – a doce terra).

A cana é uma planta que demanda solo fértil e calor e chuva intercalados, com predomínio do calor, clima que predomina principalmente no verão Brasileiro e da região da África Sub-saariana. Os povos que tiveram maior contato com o plantio da cana são os mesmos que tempos depois tornaram-se islâmicos e conseqüentemente teriam os primeiros contatos com os europeus (portugueses), sendo subjugados ao regime de produção escravista, trabalhando nas ilhas da Madeira e Açores, os “protótipos” da colonização no território brasileiro tempos depois. As ilhas tinham também uma boa abertura para esse tipo de cultura dado também à sua posição geográfica, bem entre o noroeste africano e o sudoeste europeu, já em oceano atlântico, lugar em que o clima é bem “intertropical”, muito parecido com o litoral paulista, guardado às suas devidas proporções.

O início da colonização se deu somente após cerca de 30 anos da chegada dos portugueses ao Brasil, até aquele momento o Brasil era uma terra de degredo e sua economia bastava-se apenas à extração do pau-brasil, planta que deu origem ao nome do Brasil, que até então era denominado como terra de Vera Cruz. Os 30 anos de hiato entre a chegada dos portugueses e o início da colonização explica-se pelo inicial desinteresse pela terra, pois após a chegada e o início de conhecimento da terra e dos nativos, denominados como índios (aqueles que moravam nas índias), não houve contato e nem descoberta de ouro ou metais preciosos como a Espanha que já tinha começado um processo de conquista na América Central e em vias de chegar ao tão famoso “el dorado”, que seria o reino dos Astecas, no atual México.



Aqui na América os povos principalmente da América Central tinham um amplo domínio de tecnologias ainda subdesenvolvidas pelos povos europeus. Os principais exemplos se apresentam na agricultura, na produção artística, na astronomia, nos estudos matemáticos, na urbanização e formas de organização estatal. Em ambas áreas destacadas, os europeus estavam bem menos desenvolvidos tecnologicamente, tanto isso se explica que as tecnologias foram apropriadas pelos colonizadores e utilizadas nas colônias e também implementadas nas metrópoles, onde desenvolvia-se o que chamamos de período moderno europeu.

Voltando ao Brasil, como os portugueses não tiveram essas mesmas experiências pois diversos fatores geográficos e climáticos, só iniciaram aqui a colonização após a reestruturação de França e Inglaterra que após a guerra dos cem anos, passaram por diversas dificuldades políticas de centralidade estatal. O que a reestruturação de França e Inglaterra influem na colonização nacional? O questionamento do Tratado de Tordesilhas, de 1494, que dividia as terras da África e América entre Espanha e Portugal, aumentou muito após a “bem-sucedida” conquista espanhola na América e portuguesa no norte africano.

Então, após 1530 começa o plano português para colonização das terras na América que consistia em trazer a experiência adquirida nas ilhas de Açores e Madeira para a larga extensão do território nacional, que no período era pouco mais de 30% do que representa hoje. Houve de início uma tentativa de escravidão oficial indígena “rapidamente” suprimida e iniciou-se o tráfico negreiro através do tumbeiros (navios que seriam usados para o tráfico negreiro), em que os africanos vinham em condições sub-humanas para o continente americano.

Antes de entrar nas embarcações, eles eram marcados a ferro quente no peito ou nas costas com os sinais que identificavam a que traficante pertenciam, uma vez que em cada barco viajavam escravizados pertencentes a diferentes donos. No interior das embarcações, por segurança, os cativos eram postos a ferros até que não se avistasse mais a costa africana. As condições das embarcações eram precárias porque, para garantir alta rentabilidade, os capitães só zarpavam da África com número máximo de passageiros (Albuquerque; Filho, 2006, p. 48).

A tecnologia básica de construção de moendas e engenhos já tinha sido empregada pelos pretos africanos em regime de escravidão no atlântico e foram reproduzidas no Brasil, com a diferença de que aqui tinha existia uma outra construção de sociedade, pois



havia uma tentativa de colonização, de povoamento, e de criação de um núcleo populacional forte que assegurasse a segurança da colônia sob domínio português.

Porém essas construções de moendas e engenhos já era conhecido pelos pretos africanos, pois eles já dominavam esse tipo de tecnologia, pois como já dito a própria planta da cana-de-açúcar inicia-se proveniente da África Sub-saariana. As técnicas de cuidado com a terra e de cultivo também foram aprimoradas das levadas pelos africanos para as ilhas da Madeira e de Açores. O domínio do ferro para a fabricação de ferramentas e o conhecimento da forma correta de cultura naquele tipo de terra era algo mais próximo da experiência africana, que europeia. Pois, apesar da Europa vir de uma Idade Média caracterizada principalmente pela organização camponesa, e o norte da África ter uma certa rede de entrepostos comerciais com um de seus principais focos em Ceuta, toda a região de África Central, mais próxima da costa atlântica baseava-se em economia agrícola e de domínio da terra e dos tipos de cultura dentro do clima quente os trópicos.

O domínio do ferro, fundição e tecnologia para fabricação das melhores ferramentas eram provenientes do continente africano. Quando se fala em economia açucareira no Brasil Colonial, é necessário pensar em todas as etapas do processo agrícola, preparo da terra, plantio, queimada, colheita, processo de moenda, de fundição do caldo em melaço e por fim o refino, perpassava por uma rede de trabalho de africanos escravizados que eram de diversos povos na África, povos esses que dominavam desde a produção de utensílios e ferramentas em ferro, cobre ou mesmo cerâmica de alta qualidade e que também tinham familiaridade com a agricultura e também com a planta.

Temos na agricultura brasileira três gerações de enxadas, duas com tecnologia africana e uma com tecnologia inglesa. As enxadas vieram de início da região do Congo, depois foram fabricadas aqui por africanos e por importadas da Europa. Sendo a qualidade metalúrgica das enxadas depende dos processos de fundição do ferro e do trabalho do ferreiro na produção do formato. A flexibilidade da lâmina e sua resistência a batida contra o solo representa a qualidade do instrumento. As enxadas boas têm grande flexibilidade produzindo menos impacto no braço do trabalhador, levando uma maior produção com menor cansaço físico. Os estudos da metalurgia demonstraram maior qualidade do produto africano em relação ao europeu. Fato que apenas é modificado no século XIX (Araújo, 2013, p.47).

Toda essa sabedoria africana era utilizada como forma de aperfeiçoamento tecnológico e para uma humanização do trabalho? Não! As técnicas em sua grande



maioria foram apropriadas pelos europeus ainda nas experiências nas ilhas da Madeira e de Açores e depois da colonização efetivada no Brasil, as Guildas e Irmandades de ofícios tinham expressas ordens de apagamento do elemento preto, negro (como era denominado o indígena) ou pardo (mesmo que esse último fosse forro). O que determinava um predomínio branco sobre os domínios de ofício enquanto ao preto africano e em casos ao indígena (com foco na constituição da capitania paulista) restava o trabalho compulsório e desumano que auxiliaria fortemente para a construção de um molde de sociedade racista e segregacional. A depreciação dos saberes provenientes da África construiu uma forma de ver a o continente como um lugar de pobre, de pessoas com baixo domínio tecnológico e constituição civilizatória, para além de outros tipos de pensamentos racistas criados ao longo do tempo para subjugar os povos africanos, destruir traços indenitários e minar as organizações dos povos quando se criavam em regime de Estados.

A produção de instrumentos de trabalho, técnicas de edificações e, até mesmo, de objetos artísticos constitui um legado imprescindível para compreender a história do desenvolvimento do Brasil. Por muito tempo, interessou aos que escreviam a nossa História reforçar um passado sofrido e “coisificado”, com o intuito de cristalizar imagens de uma suposta subalternidade (Araújo, 2013, p.34).

Outro grande período de concentração econômica que o país viveu foi o que convencionou-se chamar de ciclo do ouro, que teve seu principal foco em Minas Gerais, mas que também alcançou o centro oeste brasileiro.

Após quase dois séculos de colonização, a empresa portuguesa com o início do declínio econômico do açúcar por conta especialmente da concorrência dos holandeses nas Antilhas e do empobrecimento da terra, após anos de cultivo ofensivo à ao solo e de extensa extração da mata nativa (atlântica). As entradas e bandeiras, sendo esta última com exclusividade na e para a capitania de SP foram uma forma inicial de sobrevivência colonial para manter a mesma rentabilidade econômica.

Após o descobrimento dos metais preciosos em Minas, toda a economia é transferida para o eixo Centro-sul do país, assim como os pretos africanos trazidos pelo tráfico e objetificados pelo sistema escravista. A partir deste momento, o maior número de africanos retirados de sua terra começou e prover da chamada Costa da Mina “onde os conhecimentos de mineração e metalurgia do ouro eram altamente desenvolvidos (Araújo, 2013, p.34). Até o momento a única grande empresa mineradora europeia, tinha sido a Espanha de dois séculos anteriores. Enquanto na África, os povos da região da atual Gana, Guiné e Mali, já tinham conhecimento das pedras preciosas e de da extração datado de pelo menos um século antes da Era Cristã. Inclusive nas tecnologias e técnicas foram



desenvolvidas no contexto do ouro na África, como a fabricação da bateia, em ferro ou em madeira com ferro.

Após a assinatura do Tratado de Madrid de 1750, houve um esforço político para a criação de núcleos populacionais para além de resguardar as jazidas de ouro e metais descobertas e assim povoar, colonizar e estabelecer produção econômica nos locais mais afastados da chamada hinterland⁷, nesse contexto até mesmo a capital do Brasil foi transferida para o Rio de Janeiro. Havia um ideal de ida para o Oeste inspirado nos pós independência dos EUA, porém na questão negra não se falava ainda de uma possível abolição da escravatura.

As cidades não funcionavam sem africanos e afrodescendentes em todas as partes. O fenômeno urbano histórico brasileiro é de forte negritude. Todos estes progressos econômicos têm em contrapartida, aplicações técnicas e desenvolvimento de engenharia (Araújo, 2013, p.42).

Nesse momento o tráfico negreiro diminuía nas outras colônias, mas em contrapartida aumentava-se no Brasil, ao mesmo tempo que a vida média do escravo na mineração diminuía, devido à ambição da metrópole pelo enriquecimento estatal. Ao mesmo tempo na África, os povos mais ao norte que sobreviviam do genocídio promovido pelos países europeus (cristãos) convertiam-se muitos ao islamismo e promoviam também um sincretismo religioso, aproveitando-se muitas vezes da alfabetização promovida pela cultura islã. Dado esse fato, assim como no início da experiência escravista ainda no Atlântico o tráfico negreiro começou a trazer africanos convertidos ao islamismo, mesmo dentro da chamada África Negra. Isso além de auxiliar o intercâmbio de novas técnicas, também auxiliou no aprendizado de novos escravos, o que fortaleceria também a resistência negra no país que cresceria no século XIX, em uma resistência contra a escravidão.

No entanto, quando falamos de escravismo criminoso no Brasil, da história do Brasil cabe sempre destacarmos que temos outra particularidade conservadora, visto termos passado de Colônia a Império sem que a independência fosse discutida juntamente com a abolição do escravismo (Araújo, 2013, p.42).

Uma forma muito conhecida de resistência da ancestralidade africana no país foi o sincretismo religioso, mas para além dessa resistência, houve também na identidade das religiões de matriz africana uma demonstração tecnológica. A fabricação siderúrgica de

⁷ Hinterland em tradução livre que dizer “terra de trás”, é um conceito trabalhado pelo historiador Dawid Danilo Bartelt em seu livro “Sertão, República e Nação” para explicar o imaginário europeu acerca das terras que estavam dentro do continente americano, ou seja, longe do litoral como centro de progresso e civilização.



signos e imagens de representação religiosa, além de fortalecer o sincretismo e a prática das religiões aqui no país, também era uma importante demonstração da dominação de fundição de ferro que dominam os povos africanos, em suas mais diferentes etnias. Com atenção especial aos povos Iorubá que dominavam muito a arte, mas historicamente o domínio do ferro vinha desde o alto Nilo, chegando até o atual Sudão do Sul e Etiópia, onde provavelmente começou a cultura siderúrgica.

No sentido de estimular a reflexão sobre os fatos da história da humanidade e demonstrar que as civilizações podem sofrer avanços e retrocessos que façam a afirmação de que durante 4.500 anos na história da humanidade o continente africano esteve mais avançado que os europeus. Somente nos últimos quatro séculos é que os europeus ultrapassaram os africanos (Araújo, 2013, p.46).

A grande questão que tem sido mostrada é que para além de um povo que foi exterminado, escravizado e roubado, tais condições não são naturais. Os povos africanos desenvolveram-se muito ao longo de sua História em suas mais complexas diversidades étnicas, sociais e geográficas. Uma historiografia hegemônica por séculos diminuiu-os como seres humanos, assim como já fazia (e faz) a sociedade - escravista - estamental e segregadora germinada há mais de seis séculos de história.

Uma das coisas que busca-se atualmente demonstrar com a nova historiografia é que boa parte da cultura tecnológica mundial (inclui-se a europeia) é proveniente dos saberes produzidos pelos diversos povos africanos, algo que foi também roubado pelos vencedores. Roubaram as pessoas, as riquezas, os saberes e também tentaram roubar a história de todo um continente, chamado África.

Como foi elucidado a ciência é abordada de uma perspectiva eurocêntrica, este cenário teve como base colonialismo e imperialismo europeu, quando se expandiu e apropriou-se de elementos culturais, científicos e tecnológicos como sendo próprios e, posteriormente, retransmitindo-os sem o devido reconhecimento aos seus verdadeiros criadores/desenvolvedores e ao seu local de surgimento. Segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad) de 2013, mais da metade da população brasileira (52,9%) é negra (soma daqueles que se declaram pretos e pardos). A porcentagem, no entanto, não se repete em espaços como a academia e, principalmente, na pós-graduação (mestrado e doutorado) nas áreas de ciências exatas, tecnológicas, biológicas e saúde. A Pnad mostra que apenas 0,19% da população do país cursa mestrado ou doutorado. De um total de 387,4 mil pós-graduandos, 112 mil são negros - menos da metade dos 270,6 mil brancos. Baseado nesse contexto, nossa motivação é abordar algumas das perspectivas africanas: a da arte, de contagem de história, através dos Sona/Lusona,



Fractais Africanos e os jogos Mancala/Awale e suas relações matemáticas. De acordo com Carlos Machado, autor do livro *Ciência, Tecnologia e Inovação - Africana e Afrodescendente*, a matemática foi originada na África, assim como a astronomia, porém a presença negra nessas áreas não é abordada, e há a necessidade de divulgar os feitos das pessoas negras para além da música e da cultura (Geledés. Intelectuais negros estão fora da bibliografia, criticam especialistas). O desenvolvimento de novos materiais didáticos é extremamente importante para demonstrar que os povos africanos e indígenas foram/são capazes de produzir/desenvolver conteúdos científicos de extrema relevância para a sociedade.

É importante que as crianças, adolescentes e jovens negros vejam sua etnia representada em cargos mais valorizados, em livros didáticos, na história, na política e na ciência de maneira que possam enxergar a si mesmos ocupando estes postos. No projeto *Matemáfrica*⁸ resgataremos alguns valores africanos presentes na Matemática, assegurando assim o estudo complementar para negros de sua história, além de tratar da inclusão do ensino de história, cultura e conhecimentos de base africana nos currículos de educação básica ao qual é um dos grandes propósitos e desafios deste trabalho.

METODOLOGIA

Os materiais/planos de aula serão desenvolvidos através do projeto *Matemáfrica*, estes são baseados em 7 pilares os quais chamados de 7 ps (problema, pesquisa, propósito, planejamento, produção, publicação e processo). O problema se trata de uma pergunta problematizada a qual irá permear por todo o plano de aula e poderá ter diversas respostas, dependendo das experiências daqueles que participaram da ação. O propósito ou pesquisa é a sugestão por livros/artigos, sites ou blogs que não serão utilizados na confecção do material. Os propósitos são caracterizados pelos conceituais que serão retirados das legislações (Planos Comuns Nacionais), Procedimentais e Atitudinais. Planejamento é a constituição do plano de aula que terá: prazo, produto, critérios de avaliação, exercícios de fixação, grupos, conteúdos formais e biografias. A produção são as sugestões de como o profissional abordaram o plano de aula com os estudantes, e também o quais serão as ações com os estudantes. No caso da publicação, será o que se espera no final dos estudantes do projeto pronto. E o ultimo p, o processo de avaliação que será através de

⁸ www.matemafrika.com.br



auto avaliação entre estudantes, professores, e exercícios de fixação de algumas formas de avaliação, tais como: Prova Brasil, Enem, Pisa, OBMEP.

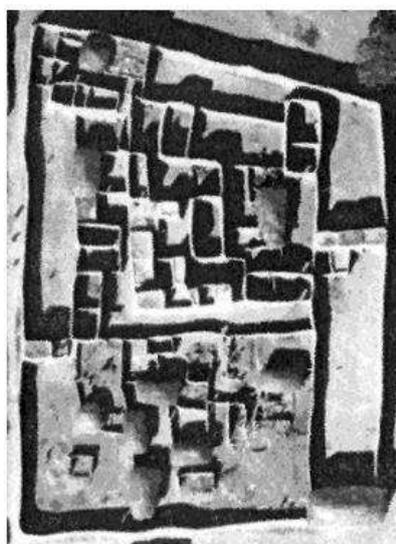
DISCUSSÕES E PROPOSTAS

A partir dos planos de aula/materiais desenvolvidos, eles podem ser utilizados para introduzir, amadurecer os conteúdos ou preparar os estudantes para aprofundamentos dos conteúdos pedagógicos trabalhados em sala. Nessas perspectivas as contribuições africanas são instrumentos diretamente relacionados ao raciocínio matemático, contendo regras, operações, definições, deduções e desenvolvimento.

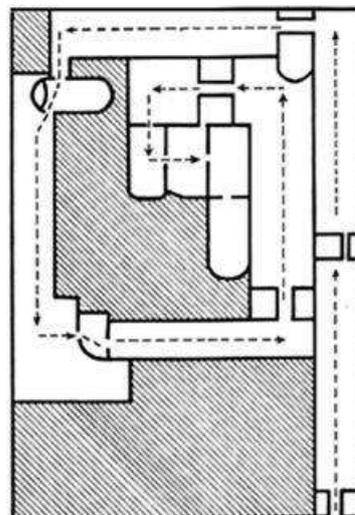
Na natureza, a simetria é um fenômeno que remete ao equilíbrio e proporção, ao padrão e regularidade, harmonia e beleza, ordem e perfeição. Podemos encontrar simetrias sob as mais variadas, diferentes e fascinantes formas e locais, tais como no corpo humano, na arte, no espelho, na geometria, na arquitetura, dentre outros.

Este conteúdo tem o intuito de definir simetria, abordando temas relacionados a diversos conteúdos de matemática, à geometria e aos números, mas também à arte, à natureza, à arquitetura, dentre outros temas. Quando falamos de Fractais Africanos (Englash, 2000, p. 26), a beleza e as arquiteturas padronizadas das vilas constituem um belo exemplo de simetrias e de aplicações matemáticas, como pode ser observado nas figuras 1a e 1b.

Figura 1. As imagens (a) a e (b) demonstram as aldeias da África são auto-organizados



Palácio do Rei na cidade Logone-Birni, Camarões



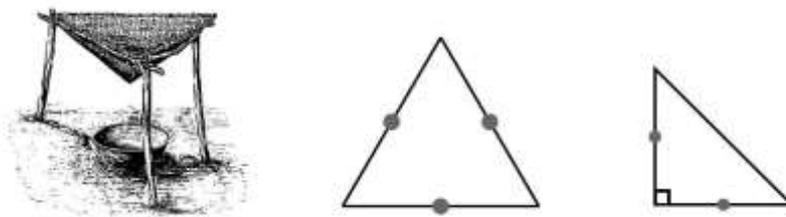
Esquema do Palácio do Rei

Fontes: GASPAR. Projeto Educacional II



O palácio do rei apresentado acima, é observado um retângulo dentro de um retângulo. À medida que você segue pelo caminho, você precisa ser mais e mais refinado, essa característica de uma escala social em uma escala geométrica. Nas terras makhuwa, podemos trabalhar *eheleo*⁹ tem a forma de uma pirâmide triangular, este tem o rebordo tem a forma dum triângulo equilátero, isto implica, que as três paredes são congruentes, quer dizer, têm a mesma forma e o mesmo tamanho. Cada parede tem a forma de um triângulo, ao mesmo tempo, isósceles e retangular (figura 2) (Gerdes, 2007, p. 21).

Figura 2. (a) ehelo e (b) ehelo em perspectiva



Fontes: Gerdes, 2007, p. 21

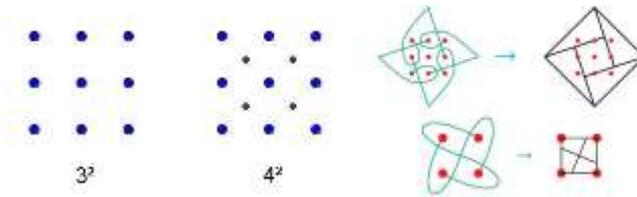
A partir dos conceitos de simetria, dos padrões-quádruplos-de-pirais e dos botões entrelaçados podem ser abordados conceitos de geometria plana, geometria analítica ou espacial por exemplo. Os Cokwe são uma etnia bantu que existe no nordeste de Angola e numa larga faixa que se estende até ao sul do país, mas também no extremo sudoeste da República Democrática do Congo e no extremo noroeste da Zâmbia. Destacam-se na perspectiva etnológica, da tradição artística, particularmente pelas suas esculturas e máscaras (Chikukuango, 2014). Quando os Cokwe se encontram no centro da aldeia ou nos campos de caça, sentados à volta do fogo ou à sombra de árvores frondosas, costumam passar o tempo em conversas ilustrando-as com desenhos no chão. Para facilitar a memorização dos seus estandardizados desenhos, os akwa kuta sona – especialistas de desenho – inventaram uma interessante mnemónica. Depois de limparem e alisarem o chão, marcam primeiramente com as pontas dos dedos uma rede ortogonal de pontos equidistantes (figuras 2a e 2b). Muitas vezes, juntam depois uma segunda rede de tal modo que os pontos da segunda constituam os centros dos quadrados unitários formados pelos pontos da primeira rede. Em torno dos pontos da(s) rede(s), os desenhadores traçam as figuras. Por exemplo, para representar uma tartaruga sobrepõem

⁹ Eheleo é um filtro entrecruzado.



uma rede de 2^2 e uma de 3^2 pontos respectivamente. Para desenhar um estábulo de bois, deve-se juntar um quadrado de pontos de dimensões de 3 por 3 e um de 4 por 4.

Figura 3. Representação padrões-quádruplos-de-pirais (a) e dos botões entrelaçados (b)

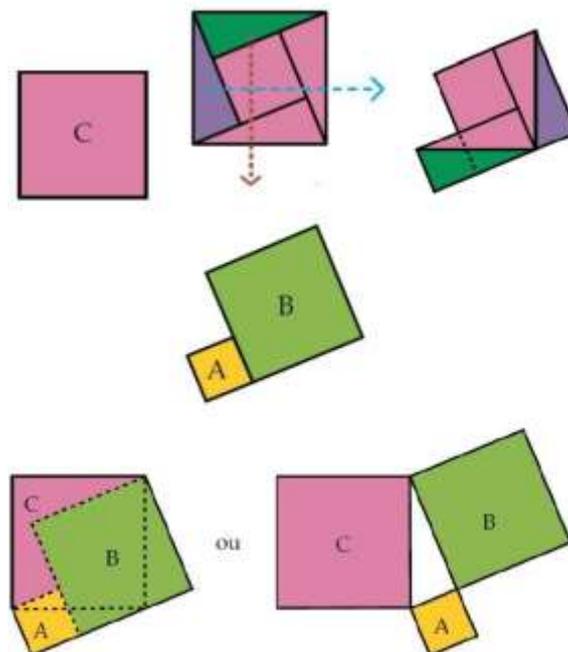


(a) (b)

Fontes: Guerdes, 2011, p. 36

Os Cokwe utilizam uma rede de 5 pontos para desenhar o motivo característico chamado ‘cingelyengenlye’, um padrão muito antigo que já aparece em pinturas rupestres na região do Alto Zambeze (Redinha, 1948). Ao tentar cobrir a rede de pontos para a representação de uma tartaruga com padrões de 5 pontos de referência, pode-se descobrir o ‘trio pitagórico’ (3,4,5): $3^2 + 4^2 = 5^2$ (Guerdes, 2011, p. 38). Os caminhos pitagóricos são suficientes marcados nos pontos em redes marcadas, esta correspondência demonstra visível traçar-se os desenhos Cokwe, e assim demonstrar o teorema de Pitágoras (figura 3) com a sequência abaixo.

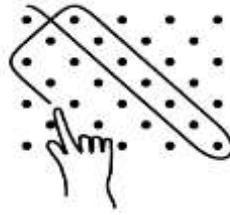
Figura 4. Sequência para demonstração do teorema de Pitágoras



Fontes: Gerdes, 2011, p.39



Figura 5. Sequência representativa de retas paralelas e uma transversal



Fonte: Fontinha, 1983

Utilizando os desenhos Cokwe podemos utilizá-los para trabalhar os conceitos de retas e retas transversais como pode ser observado na figura 4, além de poder trabalhar conteúdos como máximo e mínimo divisor comum, artes, simetria entre outros. Por outro lado, os tabuleiros dos jogos de Mancala são consideradas peças de arte, pois seus tabuleiros possuem normalmente uma característica própria, pois são construídos a partir de artesãos africanos que desenvolvem as peças sem que elas contenham nenhuma emenda, ou seja, as peças são únicas pois elas são esculpidas em uma única madeira figura 5.

As teorias que embasam o uso de jogos como uma eficiente e poderosa ferramenta de ensino, sobretudo no âmbito da matemática, defendemos o uso dos Jogos da Família dos Mancalas, uma vez que de uma forma lúdica, embora aparentemente muito simples, podem atingir um nível de complexidade comparáveis ao xadrez ou outros jogos de estratégias, requerendo cálculo, reflexão e prática, pois é necessário saber escolher com segurança, entre as hipóteses possíveis que se oferecem a cada jogada, bem como, prever os ataques do adversário (Câmara. Mancala, um Jogo Milenar)

Figura 6. Tabuleiro de Mancala.



Ao mesmo tempo permitem o uso de processos organizados de contagem na abordagem de problemas combinatórios simples (chances, eventos aleatórios, eventos equiprováveis e não-equiprováveis).

Independente da complexidade das regras e do número de peças aplicadas no jogo, a matemática presente no jogo privilegia os conhecimentos de matemática básica desde a



geometria presente na confecção do tabuleiro, às estimativas necessárias para fazer o movimento das peças, noções de quantidade, sucessor e antecessor, simetria, sequência na distribuição das peças do tabuleiro e a própria contagem aplicada a cada movimento, além é claro de desafiá-lo a resolver problemas (Santos, 2008).

Para deduzirmos a soma nos n primeiros termos de uma progressão aritmética utilizaremos o total 48 de sementes do jogo Mancala. Observe se somarmos o primeiro termo mais o último termo da progressão aritmética tem o valor de 52, o segundo com o penúltimo termo também dará 52. A soma entre o primeiro termo e o último termo, segundo termo e penúltimo termo e assim sucessivamente será no total de seis vezes. Nessas seis somas nos n termos da progressão geométrica obtivemos o valor de 52. Portanto, ao invés de somar termo a termo, poderemos somar seis vezes o valor de 52, ou realizar a multiplicação do resultado da soma do primeiro termo com o último pela metade do número de termos desta progressão aritmética que neste caso tem o valor de seis. O valor dos n termos desta progressão aritmética é calculado a partir de $6 \times 52 = 312$. Como esta PA possui 12 termos e a soma de 2 a 2 termos equidistantes é igual a 52, obtemos seis vezes esta soma, onde o número seis representa a metade dos termos da progressão aritmética. Generalizando, obtemos a equação 1:

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n)}{2} n \quad (1) \text{ soma dos } n \text{ primeiros termos de Progressão aritmética}$$

Em nosso exemplo, temos no total doze buracos, totalizando assim doze termos de uma progressão aritmética, lembrando que cada buraco poderá conter no início apenas quatro sementes. Chamaremos o primeiro buraco de a_1 , o segundo de a_2 , e assim sucessivamente até a_{12} . Se realizamos a diferença entre um termo e o seu antecessor, veremos que este resultado será constante, como ilustrado abaixo:

$$a_2 - a_1 = 8 - 4 = 4$$

$$a_3 - a_2 = 12 - 8 = 4$$

$$a_4 - a_3 = 16 - 12 = 4$$

$$a_5 - a_4 = 20 - 16 = 4$$

$$a_6 - a_5 = 24 - 20 = 4$$

Esta constante encontrada se chama em progressão aritmética de razão, que utilizaremos o a letra r para denotá-la. Pode-se observar que o segundo termo seria o primeiro termo mais a razão, ou seja $a_2 = a_1 + r$. Em termos gerais, qualquer termo será igual o primeiro somado com o produto da posição de seu antecessor pela razão. Portanto,



podemos expressar o termo geral, sendo que a progressão aritmética é (4, 8, 12, 16, ..., a_{12}) que podemos generalizar para ($a_1, a_2, a_3, a_4, \dots, a_n$). Podemos escrever a constante da razão aritmética dessa maneira:

$$a_2 - a_1 = a_3 - a_2 = a_4 - a_3 = r = 4$$

$$r = a_n - a_{n-1} \quad \text{equação 2}$$

Contudo, podemos escrever o segundo a partir da soma do primeiro termo mais a razão, o terceiro termo será a soma do segundo termo mais a razão e assim sucessivamente.

$$a_2 = a_1 + r$$

$$a_3 = a_2 + r$$

$$a_4 = a_3 + r$$

$$a_n = a_{n-1} + r \quad \text{equação 3}$$

Somando ambos os membros das (n-1) igualdades temos,

$$r = a_n - a_{n-1} + (n-1) = a_n - a_{n-1} + r + (n-1), \text{ então:}$$

$a_2 + a_3 + a_4 + \dots + a_{(n-1)} + a_n = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{n-1} + (n-1) \cdot r$ e simplificando a expressão obtemos a equação abaixo:

$$a_n = a_1 + (n-1)r \quad \text{Fórmula Geral de uma Progressão aritmética (PEREIRA, 2011).}$$

REFLEXÕES

Este trabalho tem o intuito de levantar/apontar e sugerir discussões e sugestões as quais são pertinentes para o ensino de matemática, e principalmente para a construção de uma sociedade aonde a população negra se enxergue como produtora de conhecimento. O Projeto MatemÁfrica procura abordar temas que outros matemáticos abordam como por exemplo: Gerdes, Fontinha, D'Ambrosio, English entre outros que já demonstram que a população negra sempre contribuiu para diversas áreas do conhecimento incluindo as ciências exatas.

Pretendemos disponibilizar informações que ajudem a produzir uma transformação na consciência coletiva da comunidade científica, em relação a importância de realização de pesquisas acadêmicas por afrodescendentes, pois é incompatível com os propósitos democráticos e com os princípios de igualdade e não discriminação, que a formação de pesquisadores, nas áreas de ciências exatas, continuem se realizando sem que os pesquisadores tenham uma reflexão acentuada sobre a situação presente e passada da população de ascendência africana, a população negra do país.



Não basta dizer não às práticas discriminatórias, uma vez que elas ignoram as existências e produzem os mesmos resultados de práticas discriminatórias. Dizer que as políticas para o combate à pobreza já contemplam as populações negras não têm se traduzido em verdade. A inexistência de especificidade tem transformado estas políticas em inócuas para a população afrodescendentes, afirmação que pode ser comprovada pelo desdobramento dos dados nacionais por etnia, gênero, localidade e região.

Esperamos ainda, fornecer subsídios que contribuam para o planejamento e a execução de propostas que favoreçam a participação e adequação às necessidades e anseios das populações afrodescendentes, o que não ocorre na atualidade dado a rarefeita pesquisa nas áreas de ciências exatas e tecnológicas, dado ao papel pontual e casual que os pesquisadores negros têm desempenhado, em razão do número diminuto destes existentes no país.

Contudo, é de extrema importância que outras maneiras de ensino e aprendizagem de matemática seja incluído dentro da sala de aula, e também nos cursos de formação de professores, para que estes possam quando vierem ingressar em sala de aula, consigam compartilhar de maneira assertiva quais as contribuições dos povos africanos para a matemática, e assim, contribuir para que a cada dia mais afrodescendentes se interessem pelos cursos de ciências exatas. Neste contexto, a matemática é de extrema importância pois ela consiste no Brasil em umas das disciplinas com os piores índices de aprendizado, entretanto, o ensino e aprendizado de matemática pode ser um dos potenciais diferenciadores para um processo de construção/desenvolvimento de um país, pois com os conhecimentos matemáticos são utilizados em qualquer área de conhecimento, colabora para que as pessoas consigam entender desde o valor de juros da cobrança do cartão de crédito até entender as flutuações do mercado financeiro.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Wlamyra R.; FILHO, Walter Fraga. de. *Uma história do negro no Brasil*. Salvador: Centro de Estudos Afro-Orientais; Brasília: Fundação Cultural Palmares, 2006.

ARAÚJO, Emanuel. *Arte, adorno, design e tecnologia no tempo da escravidão*. São Paulo: Museu Afro Brasil, 2013.

BARTELT, Dawid Danilo. *Sertão, República e Nação*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2009.

HOLANDA, Sérgio Buarque de. O descobrimento do Brasil, In História Geral da Civilização Brasileira, Tomo 1, *A época Colonial*, 1o. vol., Do Descobrimento à expansão territorial, São Paulo: Difel, 1968, p.43-61.

HOLANDA, Sergio Buarque de. *Raízes do Brasil*. 26ª ed., São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

MACHADO, Fulvio de Barros Pinheiro. Brasil – a doce terra. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/historia_da_cana_000fhc62u4b02wyiv80efhb2attuk4ec.pdf. Acessado em: 01/03/2017, MONTEIRO, John M. Senhores e índios. In: *Negros da terra: índios e bandeirantes nas origens de São Paulo*. São Paulo: Cia. das Letras, 1994, pp. 154-187.

RIBEIRO, Darcy. *O povo brasileiro*. A formação e o sentido de Brasil. 2ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

SILVA, Kalina Vanderlei; SILVA, Maciel Henrique. *Dicionário de conceitos histórico*. 2.ed. São Paulo: Contexto, 2009. Almanaque Urupês, link acessado em 09/01/2017 às 13h20m - <http://www.almanaqueurupes.com.br/portal/numeros-da-escravidao/Mojubá>, link acessado em 09/01/2017 às 16h35m - <http://antigo.acordacultura.org.br/mojuba/programa/ci%C3%A4ncia-e-tecnologia>

GELEDÉS. *Intelectuais negros estão fora da bibliografia*, criticam especialistas Pos Mariana Tokarina. Disponível em :[url {http://www.geledes.org.br/intelectuais-negros-estao-fora-da-bibliografia-criticam-especialistas/}](http://www.geledes.org.br/intelectuais-negros-estao-fora-da-bibliografia-criticam-especialistas/), Acessado 28/02/2017

ENGLASH, Ron. *African Fractals: Modern Computing and Indigenous Design*. Rutgers University Press: 1999.

GERDES, Paulus. *Othayva: Fazer cestos e Geometria na Cultura do Nordeste de Moçambique*: 2007

GASPAR, José. *Projeto Educacional II*. Disponível em: <http://www.mat.uc.pt/~mat0703/PEZ/Civiliza%C3%A7%C3%A3oaficana2.htm>. Acessado em 01/03/2017.

CHIKUKUANGO. Disponível em: <http://www.contramare.net/site/pt/chokwe-dance-song-and-ancestors-from-north-east-angola/>. Acessado em 26/02/2017 28 Revista da ABPN • v. 9, n. 22 • mar – jun 2017, p.09-28

FONTINHA, Mário. *Desenho na areia dos Quiocos do Nordeste de Angola.*, 1983. Disponível em: http://disruptiva.net/uploads/files/Desenhos%20na%20areia%20dos%20Quiocos%20do%20nordeste%20de%20Angola_Mario%20Fontinha.pdf. Acessado em: 22/02/2017

CÂMARA, Luciene Tavares da; SANTOS, Maria Auxiliadora Antunes dos. *Mancala, um Jogo Milenar, contribuindo na alfabetização matemática de jovens e adultos*. Universidade Católica de Brasília.

SANTOS, Celso José dos; ANDRADE, Prof. Dr. Doherty; GARCIA, Profa. Ms. Tânia Marli Rocha. Jogos africanos e a educação Matemática: semeando com a família mancala. 2008. 34 f. Curso de Matemática, Secretaria de Estado da Educação Superintendência da Educação Universidade Estadual de Maringá Programa de Desenvolvimento Educacional, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2008

PEREIRA, Rinaldo Pevidor; CUNHA JÚNIOR, Prof. Dr. Henrique Antunes. *O Jogo Africano Mancala e o Ensino de Matemática em face da Lei n 10.639/03*. 2011. 156 f. Curso de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

*Recebido em janeiro de 2017
Aprovado em março de 2017*