

■ Organização curricular afrocentrada: O afrofuturismo como abordagem no ensino de Física

 *Matheus Laercio de Jesus Silva**

Resumo: O presente artigo aborda a análise do pensamento do campo da Física nas estruturas em que se manifestam o afrofuturismo, tendo como objetivo uma produção de conhecimento científico para fomentar a presença da lei 10.639/03 no currículo de Física do Ensino Médio. Para isso, algumas obras da literatura afrofuturista foram utilizadas para ilustrar como o ensino de Física pode se beneficiar de subgêneros como: Mitologia, Viagem no Tempo, Realidade Paralela, Horror de Sobrevivência, Ficção Científica e Monstro. Faz-se perceber que a produção e a implementação do conhecimento oriundo desta produção ficcional no ensino de Física, apesar de tangenciar os limites do real e da absoluta fabulação, satisfazem diversas habilidades exigidas por metodologias antirracistas no ensino de ciências, e por documentos oficiais que regularizam a educação. O atual cenário, em que conhecimentos desta natureza são colocados em menor grau hierárquico nos conteúdos oficiais de ensino da Física, mostra-se a necessidade de tratarmos dessas epistemologias alternativas invisibilizadas ao longo da história, em busca de uma educação que mostre os saberes dos sujeitos de diáspora afro-brasileiros no pensamento do campo da Física, promovendo uma educação libertadora e emancipatória no século XXI. No âmbito da conclusão, foi produzida uma situação de estudo interdisciplinar que aborda os conteúdos de mecânica, física moderna, eletromagnetismo e astronomia na literatura afrofuturista.

Palavras-chave: Afrofuturismo. Currículo. Ensino de Física. Ensino Médio. Antirracismo.

* *Matheus Laercio de Jesus Silva é licenciando em Física e pesquisador integrante da Rede de Estudos e Pesquisas INTERAÇÃO, ambos na Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Servidor Público do Governo do Estado de São Paulo, atuando na docência do Ensino Médio. Contato: laerciomatheus@gmail.com*

Introdução

A pretensão mais evidente do presente trabalho é pesquisar os fenômenos da literatura afrofuturista e suas manifestações para produção de conhecimento científico, de maneira que possa englobar/contribuir para o desenvolvimento de tarefas/textos que abarquem os aspectos de ensino de Física.

Para realizar este trabalho, é necessário que o ensino de Física seja racializado, contextualizando o leitor, sem anacronismo, bem como realizar uma trajetória do conceito de raça. O conceito foi inicialmente criado por botânicos e biólogos no século XVI, para caracterizar alguns seres vivos do reino animal, porém, devido às experiências de dominação ocidental (As Grandes Navegações, por exemplo) associando a atribuição de humanidade perfeccionista de Rousseau apenas a povos europeus, começou a dar-se sentido a um conceito de hierarquia entre povos, simplesmente por não viverem a mesma experiência de humanidade do povo ocidental/europeu. Assim, iniciou-se a base para dar sentido a raça inferiores, na humanidade, utilizada pelos darwinistas sociais do século XIX. Estes acreditavam que por meio da frenologia, antropometria e evolucionismo, haveria uma espécie de determinação biológica na análise comportamental dos seres humanos, garantindo um novo conceito de raça, e assim, existiria uma raça “pura” e socialmente privilegiada (a branca). Deste modo, a miscigenação e a raça negra passaram a ser consideradas como inferiores e socialmente desprivilegiadas (SCHWARCZ, 1993).

O racismo, apesar de ser inoperante no contexto acadêmico biológico devido a inúmeras provas científicas, ainda se mantém na atualidade, não só um resquício da escravidão, como também foi reelaborado no decorrer dos anos dando origem ao racismo estrutural (MUNANGA, 2020; ALMEIDA 2019). Nestes espaços, a raça (aqui, para raça, consideram-se as diferenças fenotípicas perceptíveis entre humanos e a identidade étnico-cultural de cada grupo social) é utilizada como categoria social para construir, justificar desvantagens e privilégios, ainda que indiretamente, seja no âmbito do funcionamento das instituições, nas relações subjetivas e de forma estrutural (ALMEIDA, 2019). A negritude, portanto:

[...] Embora tenha sua origem na cor da pele negra, não é essencialmente de ordem biológica. [...] A negritude e/ou a identidade negra se referem à história comum que liga de uma maneira ou outra grupos humanos que o olhar do mundo ocidental “branco” reuniu sob o nome de negros. A negritude não se refere somente à cultura dos povos portadores da pele negra, que de fato são todos culturalmente diferentes. Na realidade, o que esses grupos humanos têm fundamentalmente em comum [...] [É] o fato de terem sido na história vítimas das piores tentativas de desumanização e de terem sido suas

culturas não apenas objeto de políticas sistemáticas de destruição, mas, mais do que isso, de ter sido simplesmente negado a existências dessas culturas. [...]. A negritude deve ser vista também como afirmação e construção de uma solidariedade entre as vítimas. (MUNANGA, 2020, p.19-20).

Ademais, na educação, o racismo deu-se a partir da exclusão das epistemologias não-ocidentais nas práticas didáticas dos currículos e, especialmente, no ensino de Física, com adesão ao positivismo e monoculturalismo (REGIS, 2018). Esse racismo é tão vigente a ponto de entender o passado da humanidade como algo grego e utilizar apenas a História da Ciência Ocidental e suas Revoluções Científicas para proposições didáticas no ensino de Física.

Segundo Lopes e Macedo (2011), o currículo é o curso, trajetória, do que é válido ensinar, sendo que de forma parcial e localizado historicamente.

Cada nova definição não é apenas uma nova forma de descrever o objetivo currículo, mas parte de um argumento mais amplo no qual a definição se insere. A “nova definição” se posiciona, seja radicalmente contra, seja explicitando suas insuficiências, em relação às definições anteriores, mantendo-se ou não no mesmo horizonte teórico delas. (LOPES; MACEDO, 2011, p. 19-20)

No atual estado da arte curricular da disciplina de Física (REGIS; 2018), os conteúdos são caracterizados como hegemônicos (GOMES; 2012, GOODSON, 2018), ou seja, os estudos das matérias escolares, nos quais os anos de acesso à Educação Básica acontecem, foram regidos por um modelo de estruturação cognitivamente excludente.

Portanto, o presente trabalho busca fomentar e dar visibilidade à produção de conhecimento epistemológico alternativo na construção do currículo de Física, produzindo conhecimento científico através do afrofuturismo. Além de navegar contra a corrente opressora que tenta desestabilizar culturalmente o negro para assimilar-se com a cultura do branco (MUNANGA, 2020), o trabalho que se propõe valoriza o negro e sua cultura, indo contra o epistemicídio (PESSANHAL, 2019). Nesse sentido, dar-se-á luz as produções envolvendo a representação negra na ficção especulativa, que segundo Souza (2019), apresenta um baixo grau de representação no meio ficcional. Almejando relações interracialistas positivas, Fadigas (2019) conclui que este tipo de resgate do negro na ficção é importante para promoção das relações étnico-raciais no ensino das Ciências Exatas, portanto, também nas ciências Físicas.

O afrofuturismo é uma forma de representação cultural (SILVA, QUADRADO; 2016) dos povos de diáspora (REIS, 2012). Na literatura, também se define como uma ficção especulativa, igualmente, percebemos a sua versatilidade/riqueza em abordar os três gêneros da ficção: Fantasia, Ficção Científica e Horror Sobrenatural

(SOUZA, 2019). No presente trabalho, abordaremos os três gêneros como ponto de partida para o ensino de Física, porém, os subgêneros, respectivamente, se limitarão a: Mitologia, Viagem no Tempo, Realidade Paralela, Horror de Sobrevivência, Ficção Científica e Monstro.

Como exposto, este artigo delimita um tema que intersecciona o ensino de Física, a literatura afrofuturista, e a filosofia, propondo um ensino de Física antirracista, multiculturalista e afrocêntrico (ASANTE, 2019). Este ato representa uma tentativa de aproximar os estudantes do ensino de Física, tornando a disciplina mais atrativa, e atendendo os anseios da amplificação de conhecimento científico disciplinar, para o público geral, sobre a lei 10.639/2003 na oferta curricular da disciplina de Física no Ensino Médio (REGIS, 2018), imaginando possíveis diálogos entre as demandas étnico-raciais, filosofia africana, afrofuturismo e ensino de Física, através de criações de textos que contribuam e gerem novas formas de lidar com o entendimento das relações étnico-raciais que intersecciona a produção de conhecimento. Esta abordagem está de acordo com os conjuntos das competências e habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), tangendo as habilidades constantes nos Quadros 1 a 5.

Diante desse horizonte,

Quadro 1. Campo das Linguagens e suas Tecnologias:

EM13LGG101	Compreender e analisar processos de produção e circulação de discursos, nas diferentes linguagens, para fazer escolhas fundamentadas em função de interesses pessoais e coletivos.
EM13LGG102	Analisar visões de mundo, conflitos de interesse, preconceitos e ideologias presentes nos discursos veiculados nas diferentes mídias como forma de ampliar suas possibilidades de explicação e interpretação crítica da realidade.
EM13LGG103	Analisar, de maneira cada vez mais aprofundada, o funcionamento das linguagens, para interpretar e produzir criticamente discursos em textos de diversas semioses.
EM13LGG105	Analisar e experimentar diversos processos de remediação de produções multissemióticas, multimídia e transmídia, como forma de fomentar diferentes modos de participação e intervenção social.
EM13LGG201	Utilizar adequadamente as diversas linguagens (artísticas, corporais e verbais) em diferentes contextos, valorizando-as como fenômeno social, cultural, histórico, variável, heterogêneo e sensível aos contextos de uso.
EM13LGG202	Analisar interesses, relações de poder e perspectivas de mundo nos discursos das diversas práticas de linguagem (artísticas, corporais e verbais), para compreender o modo como circulam, constituem-se e (re)produzem significação e ideologias.
EM13LGG203	Analisar os diálogos e conflitos entre diversidades e os processos de disputa por legitimidade nas práticas de linguagem e suas produções (artísticas, corporais e verbais), presentes na cultura local e em outras culturas
EM13LGG204	Negociar sentidos e produzir entendimento mútuo, nas diversas linguagens (artísticas, corporais e verbais), com vistas ao interesse comum pautado em princípios e valores de equidade assentados na democracia e nos Direitos Humanos.
EM13LGG303	Debater questões polêmicas de relevância social, analisando diferentes argumentos e opiniões manifestados, para negociar e sustentar posições, formular propostas, e intervir e tomar decisões democraticamente sustentadas, que levem em conta o bem comum e os Direitos Humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global.

Fonte: BRASIL, 2018.

Quadro 2. Campo da Matemática e suas Tecnologias:

EM13MAT302	Resolver e elaborar problemas cujos modelos são as funções polinomiais de 1º e 2º graus, em contextos diversos, incluindo ou não tecnologias digitais.
EM13MAT306	Resolver e elaborar problemas em contextos que envolvem fenômenos periódicos reais, como ondas sonoras, ciclos menstruais, movimentos cíclicos, entre outros, e comparar suas representações com as funções seno e cosseno, no plano cartesiano, com ou sem apoio de aplicativos de álgebra e geometria.

Fonte: BRASIL, 2018.

Quadro 3. Campo da Ciências Humanas e Sociais

EM13CHS101	Analisar e comparar diferentes fontes e narrativas expressas em diversas linguagens, com vistas à compreensão e à crítica de ideias filosóficas e processos e eventos históricos, geográficos, políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais.
EM13CHS102	Identificar, analisar e discutir as circunstâncias históricas, geográficas, políticas, econômicas, sociais, ambientais e culturais da emergência de matrizes conceituais hegemônicas (etnocentrismo, evolução, modernidade etc.), comparando-as a narrativas que contemplem outros agentes e discursos.
EM13CHS104	Analisar objetos da cultura material e imaterial como suporte de conhecimentos, valores, crenças e práticas que singularizam diferentes sociedades inseridas no tempo e no espaço.

Fonte: BRASIL, 2018.

Quadro 4. Campo Artístico-Literário

EM13LP45	Compartilhar sentidos construídos na leitura/escuta de textos literários, percebendo diferenças e eventuais tensões entre as formas pessoais e as coletivas de apreensão desses textos, para exercitar o diálogo cultural e aguçar a perspectiva crítica.
EM13LP51	Analisar obras significativas da literatura brasileira e da literatura de outros países e povos, em especial a portuguesa, a indígena, a africana e a latino-americana, com base em ferramentas da crítica literária (estrutura da composição, estilo, aspectos discursivos), considerando o contexto de produção (visões de mundo, diálogos com outros textos, inserções em movimentos estéticos e culturais etc.) e o modo como elas dialogam com o presente.

Fonte: BRASIL, 2018.

Quadro 5. Campo das Ciências da Natureza e suas Tecnologias

EM13CNT201	Analisar e utilizar modelos científicos, propostos em diferentes épocas e culturas para avaliar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo.
EM13CNT205	Utilizar noções de probabilidade e incerteza para interpretar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, reconhecendo os limites explicativos das ciências.
EM13CNT207	Identificar e analisar vulnerabilidades vinculadas aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando as dimensões física, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.
EM13CNT301	Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar
EM13CNT302	Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.
EM13CNT303	Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.
EM13CNT304	Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, produção de armamentos, formas de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.
EM13CNT305	Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos para promover a equidade e o respeito à diversidade.

Fonte: BRASIL, 2018.

o desafio é a articulação de um conjunto de obrigadoriedades no ensino: Ensinar uma Física interdisciplinar com a filosofia a partir de uma ótica que promova relações étnico-raciais através da cultura afro-brasileira na literatura afrofuturista. Dessa forma, valida-se o reconhecimento de outras modalidades filosóficas no pensamento físico, diferentemente do positivismo hegemônico instaurado na elaboração do currículo, mostrando uma realidade contextualizada e problematizada (CARVALHO; 2010) para o público negro, e conseqüentemente, outros alunos não-negros que também se beneficiarão sobre a possibilidade de refletir a respeito dos benefícios da emancipação racial para a sociedade.

Desenvolvimento

Percurso Metodológico

Com o intuito de usar uma abordagem filosófica afroperspectivista (NOGUEIRA, 2014), insere-se o bojo da afrocentricidade como tema principal a ser delimitado pelos assuntos. Sobre este recorte, fomenta-se um privilegiar antirracista, para que exista a consolidação de uma ideia educacional afrocêntrica na Física. De acordo com Assante (2019), a organização da ideia afrocêntrica permeia a centricidade, por outro lado:

[...] A centricidade, refere-se a perspectiva que localiza os estudantes no contexto de suas próprias referências culturais para que eles possam relacionar-se social e psicologicamente

com outras perspectivas culturais. O paradigma centrista é colocar seu grupo cultural-social-histórico no centro do contexto do conhecimento. Um discente que passa por uma formação educacional cêntrica, verá a contribuição de todos os grupos como significativas e valorosas. A afrocentricidade, é uma estrutura de referência na qual os fenômenos são vistos da perspectiva da pessoa africana, a abordagem do afrocentrismo busca, em toda situação, a centralidade apropriada dos africanos. [...] (ASANTE, 2019, p.137)

A pesquisa realizada, de caráter educacional, foi elaborada a partir de criações de textos com

elementos especulativos da literatura afrofuturista (SOUZA, 2019), no exercício de produção textual haverá momentos para a explicação de acontecimentos sobrenaturais por uma ótica científica, utilizando também recursos tecnológicos para se pensar o conceito de ficção científica, como se propõe Istvan Csicservy-Ronay (SOUZA, 2019). Assumindo este recurso metodológico para revisar e criar literaturas de todas as ficções especulativas afrofuturistas, o improvável pode ganhar a categoria de possível, mas, segundo Souza (2019): “[...] fatores como os níveis de profundidade das explicações científicas e até mesmo o que é considerado ciência também estão em discussão[...]”. Podendo abordar “[...]uma ficção científica *Hard* ou *soft*, respectivamente, elas se diferenciam a partir de uma aproximação mais realista com a precisão científica do mundo real, sendo a última, uma aproximação mais “leve”.” (SOUZA, 2019, p.17).

Este trabalho tem como finalidade, a geração de conhecimento científico sobre o ensino de Física afrofuturista, que também intervenha no mundo real, desenvolvendo conhecimentos para o currículo em ação numa ótica antirracista na Física. O trabalho também será útil para fornecer referências teóricas/bibliográficas para pesquisas exploratórias-empíricas sobre competências e habilidades desenvolvida por alunos do Ensino Médio como o produto deste artigo.

Seguiremos os cinco princípios pela metodologia de Fadigas (2019) para orientação da criação do material

didático-pedagógico que aborde a lei 10.639/03 e o ensino de ciências Físicas. Sendo a introdução deste artigo, agente que satisfaz a 1º, 2º e 5º categoria. Como consequência destes cinco princípios, também satisfizemos as conceituações dos critérios que caracterizam uma obra literária afrofuturista (SOUZA, 2019), além de utilizar o ensino de filosofia africana.

O uso das mitologias do Antigo Egito para o ensino de Física

Segundo Souza (2019), o afrofuturismo utiliza-se de um arcabouço tecnológico literário que resgata o passado cultural, tradicional e ancestral apagado de um povo, e o resgata do embranquecimento cultural. Isso “[...] acaba sendo uma forma de conduzir a própria cultura. E nos campos da mitologia e da ciência, esse resgate acaba sendo um “ato afrofuturista” [...]” (SOUZA, 2019, p 47). Afinal de contas “[...] pouco se conhece de mitologia egípcia, e geralmente esse vem desvinculado do continente africano [...]” (SOUZA, 2019, p 48). A solidificação dessas narrativas pautadas na mitologia africana, mostra uma outra possibilidade no imaginário ontológico da identidade de pessoas negras, construindo uma visão heroica sobre a trajetória de povos, que dividem elementos em comum com o leitor, do passado e novas configurações sobre o futuro, sendo uma agente para curas de sofrimentos individuais e coletivos. (FORD, 2000)

A religião egípcia é um sistema complexo de politeísmo, datada antes mesmo da era comum(cristo), regendo práticas desde os fenômenos do dia a dia dos povos do Kemet até o momento da sua morte, através da mitologia/religião prova-se o esforço na geração de protocolos morais para reforçar a ontologia da antiga civilização, em favor de uma vida guiada pelo *mdt nfr* (palavra bem-feita ou, ao que conhecemos hoje, filosofia) (NOGUEIRA;2014). Uma das práticas, em vida, era a tradição do julgamento, por deuses, dos mortos, este inicia-se após o colapso do império antigo (2686-2181 A.E.C.), aonde todos os mortais comuns poderiam usufruir da vida eterna, que também era destinada aos Faraós. Em vida, uma das práticas centrais dos mortais era a adoração e ética que deveria seguir para alcançar o *Aaru* (Paraíso), era viver conforme as 42 confissões que seriam proferidas a uma assembleia de deuses no momento após a sua morte material (REMLER, 2006).

Dentro desses deuses da assembleia, era destinado o papel central à Maat no momento do julgamento. E esta é umas das inúmeras etapas do julgamento, sendo, o presente trabalho, criações de narrativas afro-futurísticas apenas em momentos de julgamento que necessitam da participação direta ou indireta de Maat, no salão das duas verdades (PINCH, 2002). Apesar de

carregar inúmeros significados, as atribuições conceituais diretas que podemos atribuir a essa deusa é a sua representação da verdade, justiça, moral e a ordem divina (NOGUEIRA, 2014).

Um dos momentos mais conhecidos da religião/mitologia egípcia, é o Tribunal de Osiris, feito no Salão das duas verdades localizando no submundo (ou *Neter-Khertet*), naquela ocasião o indivíduo, após a sua morte material, passaria a ser julgado pelos seus atos em vida (ASHBY, 2000). No primeiro julgamento, o ser, cujo presença é apenas espiritual, deveria recitar as confissões negativas e convencer todos os deuses ali presente, principalmente para Maat (aqui condicionada como verdade). Se um dos seus atos trouxesse a condição que ele não viveu de acordo com Maat, pereceria ali mesmo, caso vivesse de acordo com Maat, era considerado “Verdadeiro da Palavra” (REMLER, 2006) e digno da próxima etapa. Um segundo momento do tribunal, há um julgamento indiretamente feito por Maat: o uso da sua pena da verdade. Que, no sistema de escrita hieroglífica, a verdade significava uma pena “𓄿” (Figura 1).

Figura 1: Maat, deusa da verdade, personificação divina da ordem, utilizando a sua pena como adereço.

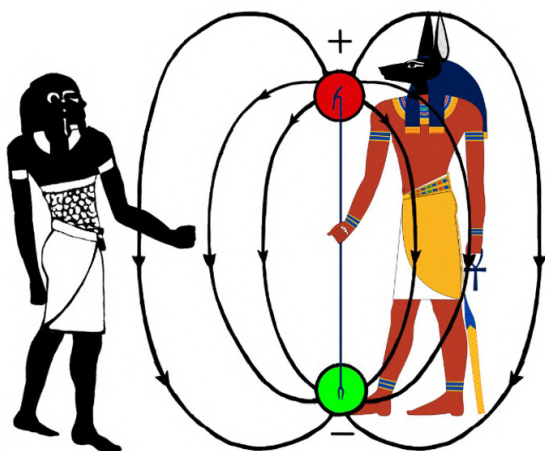


Fonte: Imagem retirada do livro “Egyptian Mythology: A to Z” (REMLER, 2006).

Depois do primeiro julgamento, a alma era guiada por Anúbis, um deus com corporalidade híbrida: rosto de chacal e corpo humano, para o segundo momento do julgamento: pesagem na balança de Maat (ASHBY, 2000). De modo a alcançar a verdade, o coração devia ser tão leve quanto uma pena (hieroglifo da verdade).

Não existe registros históricos de como Anúbis guiava as almas, mas com o uso da fantasia em uma abordagem leve da ficção científica, podemos dizer que ele utilizava de seus domínios sobrenaturais(magia) para

Figura 2: Annubis utilizando seu cetro para criar um campo elétrico, através do dipolo elétrico, e guiar a alma até o julgamento.



Fonte: Imagem gerada pelo autor

criar um dipolo eletromagnético que gerava torque sobre a alma, a guiando pelo salão até o próximo julgamento (Figura 2).

As direções do campo elétrico indicadas pela seta, obedecem a uma regra/convenção maior, perto de uma carga positiva ele repele, e atrai-se por uma carga positiva. Não é inoportuno utilizar esta abordagem fantasiosa para Annubis, até porque temos familiaridade com animais aquáticos e aves que são guiados pelo efeito do campo magnético da Terra. Dando continuidade ao momento da balança, temos que sobre uma ótica realística (elevando a imagem/figura 2 ao mesmo teor/categoria de documento escrito), há práticas/momentos no domínio do pensamento físico, sobre os corpos: é a matriz da conceituação da estática (HALLIDAY, 2011). Há três possibilidades físicas possíveis: o coração deter mais massa que a pena, o equilíbrio (mesma massa que a pena) e a pena conter mais massa que o coração (Figura 3).

Em uma balança, podemos configurar em esses três momentos através do uso de vetores, representando a

Figura 3: Anúbis configurando/a balança após colocar o coração no prato à esquerda e a pena no prato à direita).



Fonte: Figura retirada do livro "The book of the dead: the book of coming forth day" (ASHBY, 2000)

Figura 4: As três etapas, que definem um sistema físico, para uma balança analógica. A posição dos pratos define um evento físico.



Fonte: Imagem gerada pelo autor

força peso que cada um exerce, na Figura 4, o trabalho realizado (HALLIDAY, 2011) para alterar a posição do prato.

Para a última etapa envolvendo o julgamento de Maat, só interessa o equilíbrio com a pena, caso não chegasse a este equilíbrio, o ser era devorado ali mesmo, por outro ente.

A experiência afro-brasileira cultural sobre o mundo real: Física Moderna Contemporânea; Astrobiologia; Vida Extraterrestre, Filosofia Kemética e a procura por Exoplanetas

Nesta seção, vamos nos aprofundar em três subgêneros afrofuturistas da ficção científica: a realidade paralela, viagem no tempo e ficção científica hard. E tudo isto utilizando uma hermenêutica (ontológica) da filosofia afroperspectivista (NOGUERA, 2014) sobre esses subgêneros.

Sobre uma ótica mais realista, percebemos que a vida extraterrestre inteligente é possível, e tão quanto estruturada pela organização matemática para interpretar esse fenômeno, atentando ao fato de que a matemática é ontologicamente neutra (BUNGE, 2010). Para adentrar a ideia de vida extraterrestre, temos que nos aprofundar no conceito de zona de habitabilidade astronômica (ZHA) e da Física moderna e contemporânea (FMC). A FMC é definida como a Física unificada de 1940 a diante, já ZHA tem como base as condições de contorno determinada por estrelas, planetas e galáxias. A Zona de Habitabilidade define-se pela homeostase das condições físico-química necessárias para o desenvolvimento da vida numa região de sistema estelar, dentro de galáxias, contendo planetas. Os exoplanetas definem-se por uma série de condições determinadas pela *International Astronomical Union* (IAU, 2006), e acrescida por Mello (2010) os planetas:

- I. Esteja em órbita ao redor de uma estrela;
- II. Ter uma auto gravidade que supera as forças rígidas, de modo a assumir um equilíbrio hidrostático (quase esférico);
- III. Não tenha vizinhança livre em torno da sua órbita
- IV. Não tenha as dimensões escalares (massa e

tamanho) inferiores a de um satélite;

V. Inatividade de um processo de geração de energia nuclear no interior do planeta.

Já a sua zona de habitabilidade em planetas se resume em: deter uma temperatura adequada para ter água em estado líquido; ter alguma fonte externa e/ou interna de energia para sustentar o metabolismo de seres vivos, tais como luz estelar ou/e uma fonte interna que cede calor; ser estável a ponto de durar bilhões de anos (FARIAS, 2017).

As estrelas são grandes aglomerados de plasma, sustentada pela disputa de pressão entre a gravidade e fusão nuclear, as mesmas para participarem de um conjunto de Habitabilidade, devem seguir uma proporção de massa, idade, dinâmica orbital e aglomerado químico proporcionais ao nosso Sol. Tudo isso para garantir uma estabilidade metabólica na vida presente no planeta que orbita a estrela (FARIAS, 2017). E por último, mas não menos importante, as galáxias são amontoadas de diversos tipos de planetas, estrelas, outros corpos celestes, matéria escura e materiais gasosos, em uma espécie de equilíbrio gravitacional, não colapsando para se tornar um único aglomerado (que depois poderia ser nomeado como Buraco Negro). Todo esse aglomerado, a depender do arranjo da matéria, vai definir a morfologia da galáxia, em três tipos básicos: espirais, elípticas e irregulares (BRASIL, 2003). E é em nossa galáxia ou em outras, onde podemos encontrar vida inteligente. Respectivamente, definiremos vida como um conjunto de características que, de acordo com (FARIAS, 2017), possuem: organização celular, metabolismo, crescimento, reprodução, mutação e evolução. Naturalmente, está vida possuirá uma inteligência, mas postularemos aqui inteligência como a capacidade dominativa dos elementos de comunicação através da onda eletromagnética: a comunicação por radiação eletromagnética, efetivamente, por ondas de rádio. Contemporaneamente esta definição não é incoerente, visto que entra em conformidade com a exploração galáctica, e pela mesma razão, segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) (BRASIL, 2003):

Grande parte da pesquisa feita sobre o Universo distante é possível porque a emissão em rádio é capaz de viajar grandes distâncias sem sofrer nenhum tipo de absorção no meio intergaláctico. (BRASIL, 2003, p. 21)

À guisa de conclusão, temos que qualquer civilização “inteligente” extraterrestre (fora do planeta terra) que deseja estabelecer comunicação com outra, utilizará deste tipo de tecnologia para se comunicar com outras civilizações. Porventura, utilizando a realidade paralela e a viagem no tempo da literatura afrofuturista, podemos

imaginar que uma civilização, que divide fenótipos e ideais de negritude em comum com a população negra terrestre, desejaria enviar informações de sobrevivência e bem estar para os sujeitos de diáspora afro-brasileira (REIS, 2012), evitando mazelas contra a sua população diaspórica terrestre. Evidentemente, a civilização extraterrestre estaria limitada a transportar informações através da evolução temporal de um cone de luz, regido pela relatividade restrita (TAKEUCHI, 2010). De acordo com Halliday (2012), o cone de luz é uma representação da evolução de um evento quadridimensional envolvendo um feixe de luz, que se propaga sem precisar de um meio material. Porém, temos uma incapacidade inata de imaginar um cenário quadridimensional, então vamos projetar esse espaço de forma bidimensional, vale atenuar que de acordo com os dois postulados da relatividade estrita, não podemos separar espaço e tempo, pois eles não são completamente independentes, mas se compactuam para manifestar um fenômeno chamado: espaço-tempo.

Os dois postulados relativistas, fundamentados nos resultados das equações das ondas eletrodinâmicas de Maxwell, são, segundo Halliday:

Postulados da Relatividade: As leis da Física são as mesmas para todos os observadores situados em referenciais inerciais. Não existe um referencial absoluto.

Postulado da Velocidade da Luz: a velocidade da luz no vácuo tem o mesmo valor “c” em todas as direções e em todos os referenciais inerciais. (HALLIDAY, 2012, p.141)

Então a velocidade máxima que o pulso luminoso, que se propaga como uma esfera, da sociedade extraterrestres pode entrar em contato conosco, sujeitos de diáspora terrestre, é através da velocidade limite “c”. A velocidade de uma onda eletromagnética, no vácuo intergaláctico, é dada como

$$c = 299.7924.58 \left[\frac{m}{s} \right] \text{ ou } \cong 3.10^8 \left[\frac{m}{s} \right]$$

Iso significa que a informação e/ou energia carregada pela onda eletromagnética, percorrerá um metro a cada 0,000000003335640952 segundos de tempo, que é referente a subunidade “segundo-luz”, para dar um exemplo dessa grandeza, sabemos que a luz viaja 8 minutos entre a Terra e o Sol (BENNETT, 2010). Poderemos usar uma nova medida de comprimento(distância) mais conveniente: anos-luz, que é a distância percorrida pela luz em um ano. Um ano-luz é equivalente à 31 557 600 segundo-luz, ou seja, se olharmos um planeta que está a 5 mil anos-luz de distância. Logo, vemos com ele era há 5 mil anos atrás, mais ou menos na época humana do Antigo Egito, pois, nada é mais veloz que

a luz, e a luz desses eventos é o fenômeno que carrega informação. Desse modo, quanto mais distante procuramos no universo outras formas de vida inteligente, na verdade, estamos vendo como essa vida era no passado.

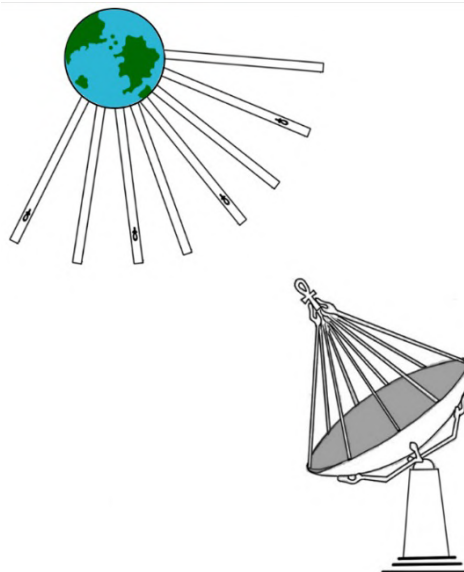
Seguidamente, ao procurarmos um “sinal de vida inteligente” fora da terra, implica, naturalmente, em olhar a civilização extraterrestre no passado, e não em sua atualidade. Supondo que, a civilização extraterrestre afrofuturista esteja há milhões ou bilhões de anos-luz à Terra, e se desejarmos entrar em comunicação com esta sociedade teremos que esperar milhões ou bilhões de anos-luz para que eles recebam a mensagem, o que implica numa possibilidade do outro interlocutor civilizatório extraterrestre está impossibilitado de realizar comunicação, pois o tempo esperado de vida da civilização poderá ter acabado. Decerto, qualquer sinal de vida extraterrestre longínquo é uma implicação implícita de vida após a morte, pois o tempo estimado de vida entre os interlocutores é curto para realizar uma réplica ou tréplica na comunicação, estando um único agente da comunicação passível da existência do outro.

Dentro da cosmovisão ontológica afropespectivista (NOGUEIRA, 2014), percebemos que nossa atividade tecnológica em busca da ZHA dos nossos satélites, destinados ao reconhecimento de vida extraterrestre, exercem uma atividade efetiva em eternizar outra civilização, tornando essa prática uma exemplificação da filosofia escrita hieroglífica: o uso do *Ankh* “☥” para indicar vida após a morte. Na escrita hieroglífica, o *Ankh* é representado culturalmente como símbolo de ressurreição, da eternidade, vida e sobrevivência de uma civilização (COLLIER, 2003); podendo ser alastrado para as nossas práticas tecnológicas, num movimento para ressignificar a estética e a cultura negra, promovendo um status positivo da ontologia da humanidade de pessoas negras em conhecimentos epistemológicos. Indo contra ao apagamento do racismo epistêmico (PESSANHA; 2019), satisfazendo os princípios do afrofuturismo para ensino de ciências (FADIGAS; 2019) e da literatura afrofuturista. Essa abordagem é articulada com outras propostas afro futurísticas, tais como a de Sun Rá (SOUZA; ASSIS; 2019).

Em suma, para caráter de ilustração, percebemos que a atividade de procura por vida extraterrestre, em ZHA, pode ser ilustrada através da Figura 5.

As ondas eletromagnéticas, representadas por feixes retangulares, estão “transportando” a informação do *Ankh* extraterrestre, enquanto nosso satélite intergaláctico estrutura-se para captar a sobrevivência de outra civilização.

Figura 5: Captação das ondas eletromagnéticas por um satélite intergaláctico.



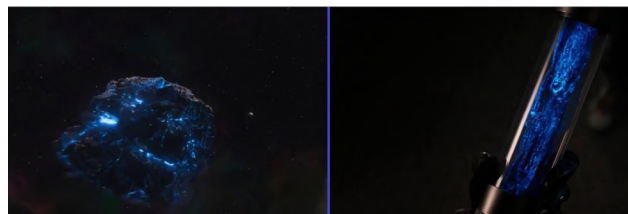
Fonte: Imagem gerada e adaptada pelo autor, através do livro “*African Orings of eletromagnetism*”.

Contemporaneidade na cultura dos sujeitos de diáspora: A tecnologia de *Wakanda* para Ensino de Física

Partindo dos temas mais produtivos da ficção científica afrofuturista (SOUZA, 2019), o audiovisual, numa tentativa de descrever a história da África sem a intervenção colonizadora criminosa, possibilitando a história da África subsaariana sem o movimento diaspórico (REIS, 2012), projeta-se a narrativa do filme *Pantera Negra* (2018), sendo uma tentativa de fabricar novos futuros. Utilizaremos a narrativa do país fictício negro mais avançado tecnologicamente e socialmente do mundo, *Wakanda*, para estabelecer intervenções educacionais fundamentadas em nossa metodologia, já referenciada na estrutura pré-textual.

Toda prosperidade tecnológica presente em *Wakanda* advém de um material metálico de altas propriedades, além das qualidades de condutividade térmica e elétrica dos metais no mundo real, esse material é denominado de “*Vibranium*”. Esse objeto chega ao país fictício através de um meteorito siderito, que se define como um corpo rochoso, de composição metálica, que alcança a superfície terrestre (Figura 6).

Figura 6: lado esquerdo representa o meteorito de *vibranium* chegando à Terra, e ao lado direito, ele disposto em um estado extraído e armazenado.



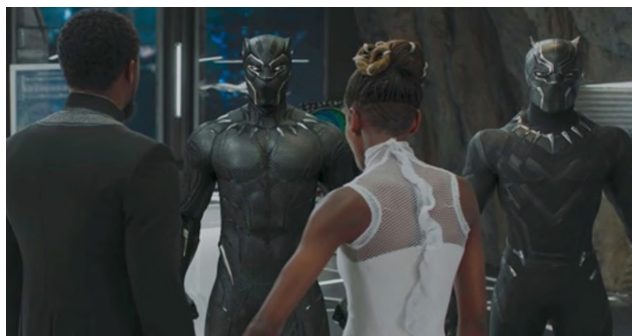
Fonte: imagens retiradas do filme *Pantera Negra* (2018), da Marvel Studios.

Efetivamente, pela narrativa do filme, não há explicações como ele chegou na Terra, e sim como uma eventualidade aleatória. Supondo, para engrossar o caldo epistemológico dos fundamentos lógicos e importância objetiva, poderíamos atribuir a chegada do corpo astronômico como uma tentativa de comunicação extraterrestre para evitar mazelas contra população diaspórica, tal como desenvolvida no capítulo anterior.

Retomando ao enredo principal, o *Vibranium* possui alta resistência a uma deformação permanente, seja ela pequena e localizada ou grande e espaçosa, essa propriedade macroscópica é reflexo de uma estrutura microscópica moldada à uma tecnologia científica desenvolvida por um grupo de cientistas liderados pela *Wakandana*: Shuri. Contrariando as experiências negativas únicas e as sub-representações que as mulheres negras enfrentam no ambiente acadêmico e institutos de tecnologias reais (ROSA, 2016) (ANTENEODO; et al, 2020), as mulheres negras tem ambientes matriarcais e valorizados no espaço científico de *Wakanda*, que proporcionou o desenvolvimento tecnológico do uniforme, constituído de *vibranium*, do rei monarquista constitucional “T’challa” (Figura 7).

Apesar da diversidade tecnológica apresentada no filme, proporcionada pelo *vibranium*, focaremos o ensino de Física a partir do enredo do personagem principal “T’challa”: sua armadura de *vibranium*. Descreveremos, parcialmente, essa tecnologia a partir de uma abordagem fictícia *hard* envolvendo os conceitos de nossas leis naturais (SOUZA, 2019). Este uniforme, apesar de ser algo que nossa ciência não consegue reproduzir inteiramente, apresenta alguns princípios de leis conservação Físicas no seu objetivo de proteger o rei contra vilões: o valor de uma certa quantidade Física não muda mesmo que o sistema físico passe por transformações (HALLIDAY, 2011). Para exemplificar, podemos mostrar a conservação de energia proporcionada pela armadura contra ataques externos. Primeiro, definiremos o que é energia, segundo Halliday:

Figura 7: Shuri apresentando os uniformes, composto de *vibranium*, ao rei “T’challa”.



Fonte: imagens retiradas do filme *Pantera Negra* (2018), da Marvel Studios.

Figura 8: *Pantera Negra* utilizando os ‘poderes’ da sua armadura contra um vilão.



Fonte: imagens retiradas do filme *Pantera Negra* (2018), da Marvel Studios.

Uma definição menos rigorosa pode servir de ponto de partida. Energia é o número que associamos a um sistema de um ou mais objetos. Se uma força afeta um dos objetos, fazendo-o, por exemplo entrar em movimento, o número que descreve a energia do sistema varia”. [E se a energia é conservada, temos que] “[...] A energia pode mudar de forma e ser transferida de um objeto para outro, mas a quantidade total de energia permanece constante. (HALLIDAY, 2011, p. 145)

Com o intuito de uma formação plena através do texto, utilizaremos a atenção do leitor para focar em dois tipos de conservação de energia que ocorre: cinética e potencial. A energia cinética é, de acordo com Halliday (2011): “A energia associada ao estado de movimento de um objeto. Quanto mais depressa o objeto se move, maior é a energia cinética.”(p. 146). Atentar para o fato de que a energia potencial difere conceitualmente da cinética, que apenas correlacionam-se através da conversão entre si. Logo, a energia potencial é conceituada a partir da interação entre sistemas de objetos, que exercem forças que interagem uns sobre os outros, conseqüentemente, está relacionada a posição em que o determinado objeto ocupa no espaço, estando passível de manifestar-se a qualquer momento. Concluindo, temos que o artifício de conservação de energia proporcionada pelo uniforme, que só a ciência wakandense sabe, transforma qualquer energia cinética que atinge o rei wakandano em energia potencial, sendo armazenada e distribuída pelo uniforme, e, em seguida, ejetada na mesma intensidade sob a ordem mental do “T’challa”, conferindo-lhe grande força contra os vilões (Figura 8).

Organizando uma estrutura de pensamento físico-matemático (CARVALHO, 2010), através da ontologia neutra da Matemática (BUNGE, 2010), podemos exemplificar um sistema físico através dessa armadura. Em algumas cenas do filme, o gavião arqueiro direciona algumas flechas contra o “*Pantera Negra*” T’challa, como podemos quantizar a conservação de energia nessa situação? Evidentemente, podemos encontrar uma resposta efetiva para o problema através da conservação da energia mecânica (a soma das energias potenciais e cinéticas de um corpo) disponibilizada por um sistema hipotético através de condições iniciais e de contorno (Figura 9).

Figura 9: Gavião Arqueiro atirando um projétil em direção ao Pantera Negra.



Fonte: imagens retiradas do filme *Pantera Negra* (2018), da Marvel Studios.

Agora, vamos sistematizar a causalidade do sistema físico conservativo com algumas idealizações, primeiramente, o gavião aplica uma força não dissipativa a corda do arco, aonde acopla-se uma flecha, comprimindo-a numa intensidade “ x ” para conceder energia potencial elástica (forma de energia adquirida por corpos elásticos). Após cessar a força, esta mesma energia potencial será convertida em energia cinética realizando trabalho pela força elástica, desconsiderando a atuação da gravidade nesse sistema. Em seguida, a flecha parte em direção ao Pantera Negra cujo é atingindo após a flecha ter percorrido uma distância “ d ”. Tendo em mente a tecnologia proporcionada pelo *Vibranium*, conclui-se que toda energia cinética que o atingirá, transformará-se em energia potencial e, em seguida, liberada na forma de energia cinética, naturalmente isto é um princípio de conservação no qual podemos, evidentemente, nos apropriar matematicamente (Figura 10).

Em suma, descrevendo toda operação matemática:

$$E_M = E_C + E_P$$

Como a energia mecânica é conservada:

$$E_{M-inicial} = E_{M-final}$$

Para o momento da flecha, quando a energia potencial elástica se transforma em energia cinética, tem-se:

$$E_{C-inicial} + E_{P-inicial} = E_{C-final} + E_{P-final}$$

$$\frac{mv_{inicial}^2}{2} + \frac{mx_{inicial}^2}{2} = \frac{mv_{final}^2}{2} + \frac{mx_{final}^2}{2}$$

Pelas condições iniciais e finais, percebemos que a velocidade escalar inicial da flecha é zero, pois sai do repouso em direção ao herói. Já a deformação final realizada pela corda do arco é nula, pois ela retorna para o estado de repouso. Com isso:

$$\frac{mx_{inicial}^2}{2} = \frac{mv_{final}^2}{2}$$

$$E_{p-inicial} = E_{C-final}$$

Até aqui, nenhuma novidade, pois a flecha irá

Figura 10: A linha tracejada indica a tração máxima da corda. As linhas vermelhas delimitam as grandezas escalares das distâncias “ x ” e “ d ”.



Fonte: Imagem elaborada pelo autor

assumir a energia cinética em igual valor à energia potencial elástica realizada pelo trabalho exercido com a força do arqueiro. No segundo momento da conservação da energia mecânica do herói, onde a flecha já atinge o herói, supondo que inicialmente ele estava parado e seu tempo de reação à flecha não o permitiu reagir para freá-la, temos:

$$E_{M-inicial} = E_{M-final}$$

$$E_{C-inicial} + E_{P-inicial} = E_{C-final} + E_{P-final}$$

Então, devido as condições do problema:

$$E_{P-inicial} = E_{P-final}$$

A energia potencial final da armadura do herói é igual à inicial, contudo, temos que a energia potencial final é a soma da energia potencial inicial, mais a absorção da energia cinética final da flecha, pois a energia cinética final da flecha é absorvida pelo uniforme, o mecanismo de como acontece esse fenômeno só é descrito pela tecnologia wakandense. Concluindo, temos que a energia potencial final da armadura, que eventualmente poderá transformá-la totalmente em energia cinética sob a ordem do rei, é:

$$E_{P-final} = E_{P-inicial} + E_{C-final} \text{ da flecha}$$

Caso a energia potencial inicial seja nula, ou seja, o rei não absorveu nenhuma energia cinética proveniente de algum impacto anterior a cena do gavião arqueiro, temos que a energia potencial final da armadura, em modulo, é:

$$E_{P-final} = E_{C-final} \text{ da flecha}$$

O que condiz com o princípio de conservação de energia pelas nossas leis naturais, e com os objetivos da tecnologia criada pela cientista Shuri (mostrando que ciência é coisa de mulher preta!). Sendo assim, T'challa

somente poderá devolver, através da armadura wakan-dana, a mesma força utilizada pelo arqueiro para tração da flecha na corda, que porventura realizou trabalho para acelerá-la em direção a si.

A tecnologia wakandense pode demorar anos para se tornar realidade, porém, ao menos, podemos moldar, através de ações afirmativas, a nossa composição científica à wakandense: mais mulheres e negros na nossa ciência.

Considerações finais

Nesse artigo, o objetivo se deu em torno de abordar, investigar e compreender as concepções afrofuturísticas e como elas podem ser aplicadas ao conhecimento científico curricular da disciplina de Física. Construiu-se discussões textuais científicas que preenchem as lacunas na produção de conhecimento, envolvendo a Lei nº 10.639 no currículo de Física. Esta ação atuou contra o interrompimento e a ocultação das experiências de sujeitos afro-brasileiros na construção do conhecimento físico. Certamente, a abordagem afrofuturista na produção de conhecimento científico está de acordo com

a BNCC, literatura e o audiovisual afrofuturista, além da filosofia afroperspectivista.

Com esta escrita, mapeamos as diferentes estruturas que resultam na produção de conhecimento científico por uma ótica afrofuturista, abordando o ensino de Física nas mitologias do Antigo Egito, o ensino de Física moderna e contemporânea pela ótica afroperspectivista, e os conhecimentos científicos nos audiovisuais afrofuturistas. Encontrando-se em conformidade com abordagens estritamente conceituais para descrever fenômenos físicos ou até mesmo utilizando o formalismo matemático como estruturante no pensamento físico.

Assim, podemos dar luz a novas estratégias didáticas que poderiam ser empregadas nas disciplinas de Física do Ensino Médio. Concebendo-se um currículo integrado e articulado sobre contribuições na Física a partir de tecnologias literárias afrofuturistas e, assim, nutrindo e impulsionando uma educação mais justa perante os objetivos da nação brasileira, promovendo uma educação libertadora, crítica, que resulte em um senso de pertencimento e numa equidade racial. Mas principalmente, numa visão transdisciplinar que contemple os diversos saberes e fazeres da cultura afro-brasileira. ■

Referências

- ALMEIDA, S. L. **Racismo estrutural**. São Paulo: Sueli Carneiro; Pólen, 2019. P.17-52 2019; Coleção Feminismos Plurais.
- ANTENEODO, C. et al. **Brazilian physicists community diversity, equity, and inclusion: A first diagnostic**. Phys. Rev. Phys. Educ. Res. 16. 010136. 2020 DOI: 10.1103/PhysRevPhysEducRes.16.010136. Acesso em: 28 mai. 2020.
- ASANTE, M. K. **A ideia afrocêntrica em educação**. Revista Sul-Americana de Filosofia e Educação, n. 31, mai.-out, p. 136-148, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.26512/resafe.vi30.28261>>. Acesso em: 27 julho 2020.
- ASHBY, M. **The Egyptian book of the dead: the book of coming forth by day**. USA-Flórida Edited by Karen Vijaya Ashby. Quality Books. 2000 ISBN 1884564526.
- BENNETT, J. O.; DONAHUE, M.; SCHNEIDER, N. O.; VOIT, M. **The Essential Cosmic Perspective**. 6 ed. Benjamin Cummings. 2010. ISBN-13: 978-0321724403.
- BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). **Cap. 6: Galáxias**. São José do Campos, 2003. Disponível em: <http://mtcm16c.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/jeferson/2003/08.14.14.56/doc/publicacao.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – Educação é a Base**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc-etapa-ensino-medio>. Acesso em: 8 abr. 2020.
- BUNGE, M. **Caçando a Realidade: A luta pelo realismo**. Tradução: Gita K. G. São Paulo: Perspectiva, 2010. P.92-98. ISBN: 97-85273-0896-0
- CARVALHO, A. M. P.; et al. **Ensino de Física**. São Paulo: Cengage Learning, 2010. P.29-107. ISBN 97-85-221-1062-9.
- COLLIER, M.; MANLEY, B.; PARKINSON, R. **How to Read Egyptian Hieroglyphs: A Step-by-Step Guide to Teach Yourself**. Selected Countries. 2003. ISBN-13: 978-0520239494.
- FADIGAS; M, D. SEPULVEDA; C. SANTOS; M, E. **Afrofuturismo como plataforma para promoção de relações étnico-raciais positivas no ensino de ciências**. Palestra In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN – 25 a 28 de junho de 2019.
- FARIAS; M. L. L.; BARBOSA M. A. **Integrando o ensino de astronomia e termodinâmica: explorando a zona habitável no diagrama de fases da água**. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 39, nº 4, e4402 (2017). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2016-0299>. Acesso em: 2 dez 2019.

- FORD, C. W. **O herói com rosto africano**: mitos da África. Tradução: Rosa. C. M. São Paulo: Summus. 2000. ISBN-10: 8587478044
- GOMES, N. L. **Relações Etnicorraciais, Educação e Descolonização dos Currículos**. Currículo sem Fronteiras, v.12, n.1, pp.98-109, Jan/Abr, 2012. ISSN 1645-1384.
- GOODSON, I. **Currículo**: Teoria e História. 15 ed. Petrópolis: Vozes, 2018. P.101-116. ISBN: 978-85-326-1428-5.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física**. 9. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2011 vol 1. ISBN 9788521619031.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física**. 9. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2012 vol 4. ISBN 978-85-216-1906-2.
- IAU. **The Final IAU Resolution on the definition of "planet" ready for voting**. 2006. <https://www.iau.org/news/pressreleases/detail/iau0602/>. Acesso em 26 de dez 2020
- LOPES, C. A. MACEDO, E. **Teorias de Currículo**. São Paulo: Cortez, 2011.
- MELLO, S. F. **A nova definição de planeta**. IAG-USP. 2010. Disponível em <http://www.astro.iag.usp.br/~dinamica/iau-planeta.html>. Acesso em 26 de dez 2020
- MUNANGA, K. **Negritude**: Usos e Sentidos. 4 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2020. P 21-59. ISBN 978-85-513-0651-2.
- NOGUEIRA, R. **O ensino de filosofia e a lei 10.639**. 1 ed. Rio de Janeiro: Pallas, 2014. P. 21-97. ISBN 978-85-347-0526-4.
- PANTERA NEGRA. Direção: Ryan Coogler. Produção: Marvel Studios. Estados Unidos da América: The Walt Disney Company, 2018. Vídeo Digital (134 min.).
- PESSANHAL, E. A. M. **Do epistemicídio: as estratégias de matar o conhecimento negro africano e afrodiaspórico**. Problemata, v. 10. n. 2, p. 167-194, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.7443/problemata.v10i2.49136>. Acesso em: 10 agosto 2020.
- PINCH, G. **Handbook of Egyptian mythology**. ABC-CLIO. 2002. ISBN 1-57607-763-2.
- REGIS, K. B. G. **Currículo e Relações Etnicorraciais**: o Estado da Arte. Educar em Revista, v. 34, n. 69, p. 33-60, maio/jun. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/er/v34n69/0104-4060-er-34-69-33.pdf>. Acesso em: 21 maio 2020.
- REIS, M. L. M. **Diáspora como movimento Social**: A Red de Mujeres Afrolatinoamericanas, Afrocaribeñas y de la Diaspora e as políticas de combate do racismo numa perspectiva transnacional. 2012. Tese (Doutorado em Sociologia Política). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.
- REMLER, P. **Egyptian Mythology A to Z**. New York (USA). Facts On File. 2006. ISBN 0-8160-6306-0
- ROSA, K.; MENSAH, F. M. **Educational pathways of Black women physicists**: Stories of experiencing and overcoming obstacles in life. Physical Review Physics Education Research, 12,020113 (2016). DOI:10.1103/PhysRevPhysEduRes.12.020113. Acessado em 8 nov 2020
- SCHWARCZ, L. M. **O espetáculo das raças: cientistas, instituições e questão racial**. Espetáculo das Raças – Cientistas, Instituições e Questões Raciais no Brasil 1870-1930. São Paulo: Companhia das Letras, 1993. ISBN-13: 978-8571643291
- SILVA, K. C. V.; QUADRADO, J. C. **O afrofuturismo como forma de representação cultural**. 2º Encontro Mineiro de Estudos Interdisciplinares em Cultural (EMiCult). Agosto. URI-São Luiz Gonzaga. v.2 2016. ISSN: 2447-8865.
- SOUZA, E. O., ASSIS, K. R. **O afrofuturismo como dispositivo na construção de uma proposta educativa antirracista**. Entheoria: Cadernos de Letras e Humanas, Serra Talhada, 6: 64-74, Jan/Dez. 2019.
- SOUZA, W. G. **Afrofuturismo: O Futuro Ancestral na Literatura Brasileira Contemporânea**. 2019. Dissertação (Mestrado em Literatura) Universidade de Brasília, Brasília, 2019.
- TAKEUCHI, T. **An Illustrated Guide to Relativity**. New York (USA). Cambridge University Press 2010. ISBN-13 978-0-511-90058-7.