

Arte e literatura no ensino de física: Eco e Narciso



.....
José Carlos Tenório^{1,#} , Antônio Carlos Fontes dos Santos² , Márcio Velloso da Silveira² 

¹Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

²Instituto de Física, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

.....

Palavras-chave

capital cultural
mitologia
ondulatória
ondas sonoras

Resumo

O sucesso escolar dos estudantes depende de mais fatores do que a quantidade de conteúdos trabalhados em sala de aula. Conforme alguns estudos indicam, há relação, por exemplo, entre o desempenho dos estudantes no Enem e seu nível socioeconômico. Assim, este trabalho tem como objetivo ajudar a expandir o repertório profissional do docente, oferecendo uma alternativa de abordagem pedagógica que visa contribuir para enriquecer o capital cultural dos estudantes ao associar tópicos de artes, física e literatura mitológica. A partir da passagem mitológica que relata o encontro entre Eco e Narciso, são apresentadas sugestões de uso de obras de arte em que estejam representados conceitos de física ondulatória, em particular o eco. Propõe-se que durante as aulas os estudantes analisem e relacionem as representações com o entendimento físico convencional, e espera-se que, através de questionamentos e debates com os estudantes, eles tenham a oportunidade de construir diversas leituras acerca das diferenças entre o entendimento trazido pela física e as interpretações feitas pelos artistas, em sua licença criativa. O professor ocupa uma posição estratégica no processo de ensino-aprendizagem, sendo responsável pela escolha das abordagens utilizadas em sua prática profissional. É importante que possua um repertório variado de práticas pedagógicas, para que consiga dar conta das pressões a que está submetido em sua rotina profissional. A sala de aula pode ser um terreno fértil para a reflexão crítica sobre variados temas, de forma mais ampla, equipando os estudantes com ferramentas que os auxiliem a transitar por diferentes espaços sociais.

#Autor de correspondência. E-mail: jcts.fs@gmail.com.

Este é um artigo de acesso livre sob licença Creative Commons



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>

Copyright © 2023, Copyright by Sociedade Brasileira de Física. Printed in Brazil.

Introdução

Em seu primeiro artigo, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional [1] estabelece que a educação abrange processos formativos que se desenvolvem em diversos espaços, entre eles a vida familiar e as instituições de ensino. Para o pleno desenvolvimento do educando é fundamental que esses processos recebam a devida atenção e sejam bem

trabalhados. Porém, cada estudante vem de uma família diferente, em que são praticadas determinadas tradições e onde são adquiridos valores diversos. No espaço das instituições de ensino, fatores como esses influenciam na qualidade da formação recebida por um estudante. A realidade familiar de cada indivíduo não é escolhida no momento do nascimento e, segundo Vygotsky, diferentes contextos

sociais e culturais proporcionam diferentes vivências e aprendizados [2], logo o desenvolvimento formativo de alunos com diversos históricos de vida, neste espaço, será também diferente.

Não havendo possibilidade de alteração sobre a realidade familiar, a escola, fundamentada em princípios de igualdade, deveria proporcionar experiências para que seus estudantes se desenvolvessem a contento, adquirindo cultura e incorporando práticas em suas realidades que eventualmente colaborem para reduzir as diferenças sociais já existentes no momento em que nasceram. Esta é uma tarefa muito difícil, uma vez que diversas são as diferenças entre as instituições de ensino: os currículos praticados em cada instituição são diferentes, a carga horária dispensada a cada disciplina não é a mesma e os recursos disponíveis não são igualmente distribuídos. Questões como essas colaboram para que haja o risco da vivência escolar, que deveria ajudar a amenizar as diferenças sociais, na verdade tenha o efeito oposto.

Em diversos casos, a atuação do professor em sala de aula tem papel central e pode influenciar o desempenho dos estudantes. Cabe ao professor a mediação das atividades praticadas durante a aula e as decisões acerca das estratégias utilizadas em sala de aula para a manutenção de um ambiente apropriado para o aprendizado. O professor também é capaz de determinar qual abordagem pedagógica tem maior chance de proporcionar oportunidades para que os estudantes desenvolvam as competências e habilidades previstas no currículo, assim como quais conteúdos se adequam melhor às necessidades específicas de cada grupo de estudantes. Uma vez que vários fatores dependem de escolhas feitas por professores, faz-se necessário destacar a relevância de sua atuação no processo de ensino-aprendizagem, que é capaz de potencializar resultados positivos e amenizar o impacto de situações que possam acarretar efeitos negativos, ainda que a ocorrência destas não esteja sob controle do profissional docente.

O ano de 2020 marcou negativamente a história ao introduzir um evento de proporções globais na forma de uma pandemia. Ao redor do mundo e ainda sem informações suficientes acerca da doença, cada país adotou as medidas que considerou mais adequadas ao momento, precisando equilibrar os interesses de diversos setores da sociedade. Vários lugares ao redor do mundo adotaram o distanciamento social, com parcial paralisação de atividades que reunissem grandes grupos de pessoas em um mesmo lugar, e, com isso, foram suspensas as aulas presenciais em muitos estados brasileiros, tanto na rede pública quanto na rede privada.

Segundo o IBGE, do total de alunos matriculados em instituições brasileiras de ensino desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, aproximadamente 84,7% se encontram na rede pública [3], o que significa que as soluções implementadas nesta rede têm impacto no percurso escolar da maioria dos estudantes. Entretanto, a implementação de novas estratégias pedagógicas não ocorre da mesma forma em todas as instituições: nem todas possuem a mesma quantidade de recursos à sua disposição, ou atendem à mesma quantidade de alunos, por exemplo. As discrepâncias no êxito das estratégias implementadas neste contexto podem acentuar as diferenças já existentes entre alunos das redes pública e privada, e há trabalhos que indicam diferenças em desempenho acadêmico [4] e comportamental [5] quando considerados também os níveis socioeconômicos.

A pandemia de covid-19 é um exemplo de situação adversa que ocorreu simultaneamente para todos os estudantes, mas seus efeitos não foram sentidos individualmente da mesma forma, o que indica que mesmo em cenários em que haja exposição a uma mesma adversidade é possível que se acentuem as diferenças. Contextos como este destacam a responsabilidade atribuída ao professor, que se encarrega

das escolhas pedagógicas na atividade docente, tais como os métodos de abordagem de cada conteúdo e quais as melhores formas de avaliar o progresso discente.

Santos [6] apresenta alguns exemplos de como contextualizar o ensino de ótica geométrica e ao mesmo tempo fomentar a aquisição de capital cultural [7] pelos estudantes. No presente artigo, visando oferecer ao professor alternativas para tentar reduzir essa desigualdade, apresentamos uma forma de construção didática em que oportunizamos ao aluno conhecer obras de arte e relacioná-las a conceitos físicos subjacentes, com a intenção de desenvolver seu capital cultural, como veremos a seguir.

forma de construção didática em que oportunizamos ao aluno conhecer obras de arte e relacioná-las a conceitos físicos subjacentes, com a intenção de desenvolver seu capital cultural, como veremos a seguir.

2. Capital cultural e o ensino de física

Para além das distinções entre os bens materiais adquiridos pelos familiares do indivíduo (capital econômico), existe um conjunto de bens relacionados à educação e cultura que cada um adquire ao longo de sua vida, que compõem o que Bourdieu chama de capital cultural [7]. Definido arbitrariamente por um grupo dominante, o capital cultural funciona junto com o capital econômico e com o capital social (relativo ao meio social a que o indivíduo pertence) como moeda para que o aluno transite entre as camadas da sociedade e, conseqüentemente, a quantidade de capital total acumulado pelos estudantes influencia o sucesso alcançado por eles [8].

Questões como currículos praticados em cada instituição e carga horária dispensada a cada disciplina diferentes, e recursos disponíveis desigualmente distribuídos colaboram para que o risco da vivência escolar, que deveria ajudar a amenizar as diferenças sociais, na verdade tenha o efeito oposto

No caso brasileiro, analisando o desempenho no Enem de candidatos em categorias de baixo capital econômico e cultural, é possível observar que menos de 15% obtêm resultado bom ou ótimo nesse exame, e alguns dos fatores que se mostraram relevantes para o desempenho superior nestes grupos estão associados ao maior montante de capital cultural, como a frequência com que leem livros de não ficção ou o interesse por política. [9].

O capital cultural representa um conjunto de valores associados a um grupo social em particular, e é transmitido a partir do nascimento por meio do convívio familiar [7]. Enriquecer o capital cultural dos estudantes que não nasceram em famílias economicamente privilegiadas é proporcionar ferramentas que facilitem a navegação social no mundo contemporâneo, aumentando a chance de serem bem-sucedidos socialmente, profissionalmente e academicamente [10, 11 apud [6]].

Uma das formas pelas quais o capital cultural se manifesta em uma sociedade é através das artes [12]. A compreensão de uma obra e do contexto em que estava inserida no momento de sua concepção é uma competência socialmente entendida como de grande valor cultural, assim como a análise da influência que as ideias expressas pelos artistas têm na sociedade. Os detentores de tais capacidades frequentemente são tidos como pessoas cultas. A escolha das obras de arte a serem expostas em uma galeria ou discutidas em sala de aula pode colaborar com outros aspectos da construção da sociedade, corroborando a busca por maior representatividade para grupos socialmente discriminados. Abordar elementos de física presentes nas artes e os modos como eles foram representados é uma forma de inserir o tópico, promover discussões e debates acerca do tema e mencionar o contexto histórico ou a formação do artista.

3. O problema da representação

O ensino de física no contexto de ondulatória frequentemente representa um desafio para os professores em sala de aula [13], e superá-lo pode exigir criatividade por parte do professor. Os estudantes trazem para a aula suas próprias interpretações acerca da natureza e da propagação das ondas [14], e alguns fenômenos ondulatórios são difíceis de serem demonstrados em sala de aula, especialmente quando não há muitos recursos. Em uma aula, o professor pode se valer de recursos como simulações computacionais, cordas ou molas para ajudar os estudantes a entenderem como as ondas se propagam, mas mesmo estes recursos têm limitações: o som que o professor produz

ao falar em sala de aula não se propaga em apenas uma direção, conforme fazem as ondas longitudinais produzidas por ele em uma mola. A generalização desses casos específicos, visíveis e concretos, vivenciados durante a aula para aqueles outros de difícil visualização passa a depender do repertório de cada estudante, pois as ondas sonoras com as quais ele interage em seu cotidiano são percebidas através de vibrações de baixa amplitude em uma membrana no interior do aparelho auditivo, e não são vistas, por exemplo, durante uma conversa. Em última instância, não é difícil chegar à conclusão de que, ao serem apresentados a tópicos relacionados com a natureza e propagação dos sons, alguns estudantes usam a imaginação para conceber os conceitos com os quais estão lidando. Conseqüentemente, a concepção construída por cada estudante, extremamente individualizada, corre o risco de divergir grosseiramente do entendimento acadêmico.

4. Trazendo a mitologia para a aula de física

As obras de arte podem ser entendidas como formas de comunicação. Por meio delas, os artistas se expressam, se manifestam; e, uma vez contempladas, os espectadores formam suas próprias impressões, buscando sensações ou significados que tenham sido evocados a partir daquela experiência. Em alguns casos, o mundo é retratado conforme visto pelo artista e, em outros, o que é apresentado é como o artista gostaria que o mundo fosse. Há situações em que a representação não é de algo concreto, mas sim de conceitos abstratos, como os sentimentos, as emoções e outros conceitos invisíveis aos olhos.

Ao longo da história, diversos artistas inseriram em suas obras conceitos relacionados a fenômenos físicos, conforme compreendidos por eles. Uma vez que o artista esteja representando um fenômeno ou uma ideia relacionada à física, é possível associar os dois universos usando obras de arte como gatilhos disparadores de debates acerca de conceitos. Uma alternativa seria usá-las como objeto de análise dos modos como os conceitos foram representados, produzindo oportunidades para que os estudantes julguem as representações sob a luz do entendimento trazido pela física. A seguir, são apresentados alguns exemplos de como o objetivo de ajudar os estudantes a adquirirem maior capital cultural poderia ser atingido no contexto da sala de aula, incorporando conceitos de dois campos do conhecimento humano que, de certa forma, se encarregam de tentar descrever ou compreender o mundo conforme experienciado por nós.

Quando um alto-falante reproduz música, emitindo ondas sonoras, elas se propagam em todas as direções,

Enriquecer o capital cultural dos estudantes que não nasceram em famílias economicamente privilegiadas é proporcionar ferramentas que facilitem a navegação social no mundo contemporâneo, aumentando a chance de serem bem-sucedidos socialmente, profissionalmente e academicamente

eventualmente podendo encontrar uma pessoa, um ouvinte, que as interpreta. As ondas que não foram captadas diretamente pelo ouvinte podem encontrar obstáculos em seu percurso e eventualmente interagirem com eles, sendo parcialmente refletidas e posteriormente captadas pelo ouvinte. Devido à diferença entre percursos, as ondas não são captadas simultaneamente e o ouvinte percebe o mesmo trecho duas vezes. Esta reflexão pode ocorrer em mais de um obstáculo, alcançando o ouvinte em diferentes momentos, produzindo múltiplas repetições que chegam ao ouvinte com atraso. O ouvido humano, entretanto, não é capaz de distinguir com clareza as repetições que chegam com atraso inferior a 0,1 segundo, passando a ter a sensação de que o som se prolongou. Chamamos este fenômeno, da repetição de um mesmo som com atraso superior a 0,1 segundo, de eco.

As mitologias antigas nos apresentavam com diversas situações que ilustram como a humanidade concebia as diversas experiências do mundo, tais como a mudança de posição do Sol no céu ou a paixão que uma pessoa passa a sentir por outra de maneira aparentemente inexplicável. Uma passagem mitológica em particular (Fig. 1) traz a história de uma bela ninfa, amante dos bosques e dos montes, onde se dedicava a distrações campestres [15]. Seu nome era Eco, e era a favorita da deusa Ártemis. Eco, no entanto, falava demais, e em qualquer conversa ou discussão sempre queria dizer a última palavra. Um certo dia, a deusa Hera procurava seu marido, desconfiada da infidelidade dele junto às ninfas, e Eco, com seu falatório, ocupou a deusa por tempo suficiente para que as ninfas fugissem. Percebendo que tinha sido enganada, Hera condenou a ninfa, dizendo:

– Só conservarás o uso dessa língua com que me iludiste para uma coisa de que gostas tanto: responder. Continuarás a dizer a última palavra, mas não poderás falar em primeiro lugar.



Figura 1 - *Echo and Narcissus* (1903), de John William Waterhouse. Disponível em https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/9c/John_William_Waterhouse_-_Echo_and_Narcissus_-_Google_Art_Project.jpg/450px-John_William_Waterhouse_-_Echo_and_Narcissus_-_Google_Art_Project.jpg. Acesso em 1 jul. 2023.

Algum tempo depois, a ninfa viu um belo jovem que estava caçando nas montanhas, e que se chamava Narciso. Eco se apaixonou por ele, passando a segui-lo. Por conta da maldição da deusa Hera, contudo, não conseguia iniciar conversa, e somente quando ele se separou de seus companheiros e gritou bem alto por eles, é que foi possível haver algum tipo de comunicação:

– Há alguém aqui?

– Aqui – respondeu Eco.

Narciso olhou ao redor e, não vendo ninguém, gritou:

– Vem!

– Vem! – respondeu Eco.

– Por que foges de mim? – perguntou Narciso.

Eco respondeu com a mesma pergunta.

– Vamos nos juntar – disse o jovem.

A donzela repetiu, com todo o ardor, as mesmas palavras e correu para junto de Narciso, pronta a se lançar em seus braços. Ao vê-la, entretanto, Narciso a rejeitou:

– Afasta-te! – exclamou o jovem, recuando. – Prefiro morrer a te deixar possuir-me.

– Possuir-me – disse Eco.

Esta tentativa não foi bem-sucedida e a ninfa fugiu, envergonhada, passando a viver nas cavernas e entre os rochedos das montanhas. De tristeza, seu corpo definhou até que seus ossos se transformassem em rochedos e nada mais restasse além da voz. Mesmo assim, ela continua disposta a responder a quem quer que a chame e conserva o velho hábito de dizer a última palavra.

É possível estabelecer paralelos entre alguns elementos da passagem acima e algumas características do fenômeno físico do eco. O mito de Eco e Narciso descreve o fim da vida da ninfa, tornando-se rocha e sobrevivendo apenas sua voz. A menção a um material duro no mito pode não ser por acaso. As ondas sonoras são refletidas em lugares onde há muitas superfícies rígidas e este é um fenômeno comum em formações rochosas como cavernas e cânions. A obra indicada na Fig. 2 retrata um homem, aparentemente nativo americano, posicionado como se estivesse gritando para o horizonte, sobre uma rocha, com um condor atrás de si. Influenciado pelo trabalho de Ferdinand Hodler [16], Sigaud traz uma simetria entre a ave, de asas abertas, e o homem, com braços erguidos. O cenário produz uma temática mística, e representa um lugar aberto. A partir das abordagens em sala de aula, o professor pode utilizar essa obra para questionar se na situação ilustrada na figura ocorreria o eco, de que forma ocorre a reflexão neste caso, em contraponto com a situação das cavernas. Inicia-se, assim, um debate acerca das condições necessárias para sua ocorrência e da influência que os diferentes materiais (rígidos ou flexíveis) exercem na reflexão do som.



Figura 2 - *O Eco das Montanhas da América*. In: Enciclopédia Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileira. Disponível em <http://enciclopedia.itaucultural.org.br/obra4386/o-eco-das-montanhas-da-america>. Acesso em: 26 de junho de 2023. Verbetes da Enciclopédia. Acesso em 1 jul. 2023.

Os artistas podem introduzir fenômenos físicos em seus trabalhos de formas vigorosamente distintas. A Fig. 3 ilustra um trabalho de Alexander Koltsov, um artista nascido na Ucrânia. Esta obra é intitulada *Mountain Echo*, mas apesar de o nome ser semelhante à obra de Sigaud, aqui o som que ecoa nas montanhas é representado diretamente, se propagando. É possível ver, do lado esquerdo da obra, uma espiral avermelhada que se assemelha ao interior do aparelho auditivo. A comparação entre as obras pode enriquecer o debate em sala de aula sobre as diferentes formas pelas



Figura 3 - *Mountain Echo* (2013), de Aleksander Koltsov. Disponível em <https://images.saatchiart.com/saatchi/64817/art/1849817/987575-HSC00001-7.jpg>. Acesso em 1 jul. 2023.

quais se dão as inserções do fenômeno do eco no universo das artes.

O entendimento científico dos fenômenos físicos que podem ser observados na natureza permite o acesso a um novo canal de conhecimento e, ao serem estabelecidas conexões com outros elementos do repertório do estudante, é possível desenvolver uma forma diferente de ler o mundo. Obras de arte podem incorporar conceitos relacionados a fenômenos físicos não apenas através de pinturas, mas também a partir de esculturas, como a peça indicada na Fig. 4, de Arman Fernandez (1928-2005).

Esta escultura em madeira e bronze representa diversos violinos, recortados e sobrepostos, misturados. O autor da obra, formado também em filosofia e matemática, frequentemente usava em suas esculturas objetos repetidos que haviam sido descartados, para comentar a natureza da produção em massa que se tornou comum à época, produzindo objetos iguais para o consumo da população, que eventualmente os descartava. O professor pode questionar os alunos sobre a maneira como essa representação se assemelha ao



Figura 4 - *Untitled (violins)* (1990-1991), de Arman Fernandez. Disponível em https://d7hftxdivxxvm.cloudfront.net/?height=800&quality=80&resize_to=fit&src=https%3A%2F%2Fd32dm0rphc51dk.cloudfront.net%2Fg3GZbzJ7mlMxl0q27CS3Vw%2Fnormalized.jpg&width=800. Acesso em 1 jul. 2023.

fenômeno do eco quando ocorre na natureza, comparando-o com o eco que ocorre na sociedade que produz em massa. O conceito físico de Eco, entretanto, não é exatamente uma repetição, e é possível trazer para a sala de aula questionamentos sobre as diferenças entre repetições ordinárias e o fenômeno físico do eco.

Salvador Dalí (1904-1989) foi um pintor que se tornou um ícone associado a um movimento artístico que foi muito relevante, sendo possível encontrar menções a fenômenos físicos em algumas de suas obras. O Surrealismo foi um movimento estético que influenciou diversas áreas, mas que se manifestou com grande relevância nas artes visuais. Nascido na década de 20, influenciados pela exploração freudiana do inconsciente, seus partidários traziam representações de elementos abstratos, como os impulsos e os desejos [17, 18]. Frequentemente, as obras desse período trazem imagens que aludem a sonhos, ou a um estado de sonhar, e não há a necessidade de retratar a realidade objetiva conforme se vê. Na obra de 1936, intitulada *Morphological Echo*,¹ Dalí apresenta nove objetos dispostos como em uma tabela de três linhas e três colunas. O título da obra evidencia a relação que o autor faz entre as repetições e o fenômeno do eco e, diante desta tela, o professor pode levantar questionamentos acerca da forma como o conceito de eco, presente no título, foi representado. É possível ver a ideia de repetição, claramente inspirada, tanto no fenômeno físico quanto no mito da ninfa, surgindo na tela. Mas de que forma isso ocorre? A repetição é literal? É invertida, como em um espelho? O que se repete nessa obra? Ao ler a pintura horizontalmente, da esquerda para a direita, cada linha traz a repetição de uma categoria: o copo, o pão e as uvas sobre a mesa na terceira linha pertencem à categoria “alimentos” ou “comida”. Na linha do meio, vê-se uma mulher, uma enfermeira e uma figura humanoide reclinada, que pertencem à categoria “humano” e, na linha superior, pode-se ver uma torre, uma montanha e um muro, que correspondem à categoria “estruturas inanimadas”. Na leitura vertical, os objetos, em cada coluna, passam a repetir a semelhança estrutural, em que os objetos na primeira coluna são mais “altos” e os objetos na terceira coluna parecem todos estar deitados. O mesmo pintor ilustra, entretanto, em uma obra anterior, datada de 1931 e intitulada *The Anthropomorphous Echo: Solitude*,² uma pessoa de frente e muito perto de uma rocha, e não há muitos elementos óbvios que se repitam na obra. A partir desse trabalho é possível questionar junto aos alunos: onde está o eco a que se refere o título dessa imagem? É verdade que as ondas sonoras produzidas por uma pessoa de frente para um anteparo rígido, como uma rocha ou uma parede, serão refletidas de volta? Será que o eco poderia ser percebido a curtas distâncias? Estes questionamentos não

Os questionamentos trazidos para a sala de aula tem o objetivo de conectar elementos de diferentes campos de conhecimento

têm a intenção de analisar criticamente uma obra de arte, mas sim exercitar a capacidade de conectar elementos de conhecimento de diferentes campos para realizar a leitura de um mundo que não permanece estático, mas experimenta mudanças constantes.

Podemos, agora, analisar o mito de Eco e Narciso com outro olhar, sob o ponto de vista de Narciso. Sua atuação no encontro com Eco não foi um caso isolado [16]. Narciso desprezou, de fato, todas as ninfas que eventualmente se apaixonaram por ele. Os relatos mitológicos dão conta de que Narciso era filho de um deus com uma ninfa. Antes de seu nascimento, seus pais consultaram um oráculo acerca do destino da criança, respondendo que o menino teria uma vida longa, desde que nunca contemplasse sua própria imagem. Ele cresceu e se tornou dotado de grande beleza, despertando o interesse tanto de homens quanto de mulheres, mas nunca lhe foi permitido ver a própria imagem.

Em determinada situação, após um dia de caça, chegou a uma fonte com águas prateadas, protegida do Sol e em torno da qual a relva crescia viçosa. Cansado e com sede após caçar, Narciso debruçou-se para beber água e, nesse instante, viu a própria imagem refletida na fonte, conforme retratado na Fig. 5. Pensando ser

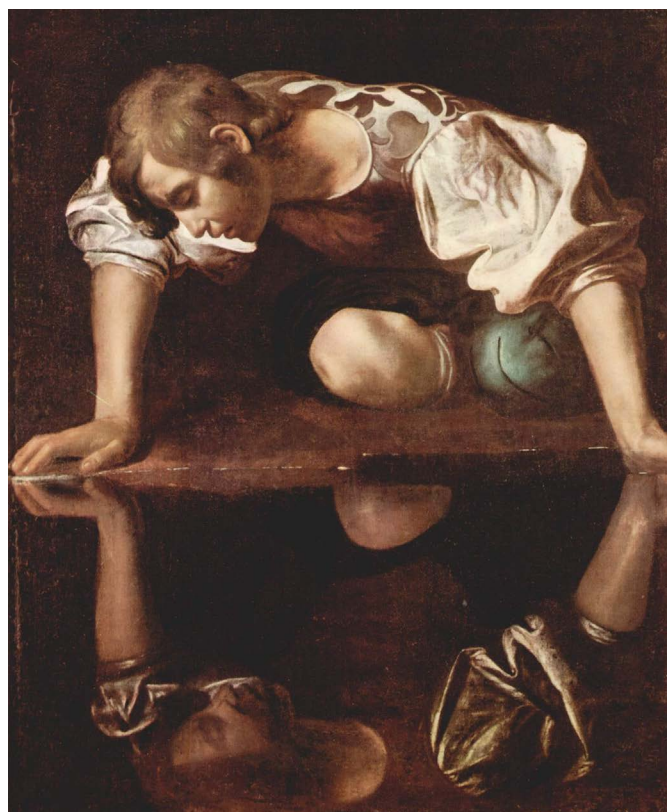


Figura 5 - *Narciso* (1597-1599), de Caravaggio. Disponível em http://totallyhistory.com/wp-content/uploads/2012/09/Michelangelo_Caravaggio.jpg. Acesso em 1 jul. 2023.

algum espírito das águas que vivia ali, ele passou a admirar a imagem e apaixonou-se pelo que viu. Não conseguindo beijar ou abraçar a imagem, ele indagou ao suposto espírito, perguntando o motivo do desprezo. Como era possível que aquele ser rejeitasse sua abordagem, uma vez que as ninfas o amavam e a imagem que ele via o olhava de maneira interessada? Tomado pela admiração e sem entender que se tratava de sua própria imagem, esqueceu da fome e da sede e definhou contemplando a imagem, até que morreu, deixando uma flor roxa no lugar onde antes estava seu corpo.

De forma semelhante ao que ocorreu com a ninfa Eco, Narciso serviu como inspiração para nomear conceitos que faziam alusão ao ocorrido no mito. Há uma flor que leva seu nome e o Transtorno de Personalidade Narcisista é caracterizado, entre outras coisas, por um padrão generalizado de grandiosidade, necessidade de adulação e falta de empatia [19]. A sociedade em que o estudante contemporâneo está inserido não é a mesma dos tempos relatados em contos mitológicos. Muitos encontros entre povos, alguns com culturas muito diferentes entre si, produziram eventos que mudaram a sociedade. A inserção de dispositivos altamente tecnológicos no cotidiano do cidadão proporciona novas formas de comunicação e relacionamento com a informação. É possível visitar, através da internet, museus ao redor do mundo, conhecendo obras que deixaram suas marcas na cultura da humanidade em diferentes épocas e de diversas formas. Apesar da facilidade de acesso à cultura, o que se observa é que existe dificuldade, em geral, de seres humanos saírem espontaneamente das bolhas em que habitam para conhecerem outras realidades.

Em uma reportagem de 2017 [20], o jornal *Folha de S.Paulo* abordou esse tema, mencionando pesquisas que indicam que pessoas que navegam na internet e buscam informações o fazem com a intenção de confirmar e consumir aquilo em que já acreditam. Num cenário como este, é possível indagar se o consumo de conteúdo com o qual se concorda e que confirme aquilo que já se acreditava não seria uma forma de comportamento semelhante ao apresentado por Narciso, conforme relatado no mito e ilustrado na Fig. 6: rejeitando os avanços de todos a seu redor, mas apaixonado pela própria imagem e definhando de tanto contemplar a si mesmo através de uma tela. Para que um dispositivo tecnológico, como um *smartphone*, ajude a enriquecer o capital cultural de um indivíduo, é necessário explorar, conhecer algo novo e, eventualmente, incorporar as novidades ao repertório dele. Se a tecnologia, por outro lado, for utilizada para fazer a manutenção daquilo que já se conhece, em nada o ca-



Figura 6 - *O Narciso de Cada Um*. Disponível em <https://maisfacilfalar.blogspot.com/2016/12/narciso.html>. Acesso em 1 jul. 2023.

pital cultural aumenta. Seria possível que na era da informação digital a sociedade estivesse mal-informada?

Este é um tópico relevante a ser debatido em sala de aula. À medida que as redes sociais facilitam o culto à própria imagem e muitos estudantes as utilizam, é importante analisar criticamente a presença e utilização das redes sociais no cotidiano. Cabe ao professor em sala de aula oferecer oportunidades aos estudantes de refletirem e questionarem suas práticas e o mundo que os cerca, para que se posicionem como plenos cidadãos. O professor de física, para além de um profissional capaz de ajudar a compreender fenômenos naturais, pode ser alguém capaz de ajudar os estudantes a estabelecerem conexões entre diferentes áreas do saber, levando-os a novas formas de entendimento de si mesmos e das regras as quais estão sujeitos, tanto no caso da natureza quanto no caso da sociedade em que estão inseridos.

5. Conclusão

Ensinar física é uma tarefa desafiadora que envolve questões extremamente complexas e muitas são as escolhas que o professor precisa fazer em suas aulas. Entretanto, o objetivo do professor de física é instrumentalizar os estudantes para serem capazes de ler o mundo sob a ótica da ciência, de forma crítica, para então se posicionarem da forma como julgarem mais apropriada. A introdução de elementos de arte em aulas de física se mostra uma ferramenta importante para viabilizar estes objetivos, tanto na forma de disparadores de discussões sobre temas de física, ou como objeto de análise utilizando critérios compatíveis com o conhecimento construído até então. Foram apresentadas sugestões para ilustrar formas de realizar esta tarefa, mas há muitas outras possibilidades. Entende-se que o estudante precisa ser apresentado a conceitos de física inseridos em diferentes contextos e através de diversas interações, sendo capazes de se posicionarem

para alcançarem a melhor formação possível. Por outro lado, não se deve descartar a influência que o meio em que cada estudante está inserido exerce no processo de formação dele. Destaca-se a possibilidade de discussão crítica sobre as próprias práticas e vivências, através da leitura científica de obras de arte e reflexão filosófica sobre seus significados na sociedade contemporânea.

A presença de conteúdos de física em campos tão distintos dá ao professor de física a oportunidade de contextualizar esta disciplina de diferentes formas,

congregando conhecimentos normalmente relegados a campos distintos. Esta capacidade de estabelecer conexões é fundamental para que os estudantes sejam capazes de ler o mundo que os cerca de modo a compreender as regras de forma mais ampla possível, visando transcender a posição social que ocupam, sucedendo não apenas enquanto estudantes e futuros profissionais, mas também como cidadãos.

Recebido em: 2 de Julho de 2023

Aceito em: 7 de Setembro de 2023

Notas

¹Obra de 1936, óleo sobre tela de madeira, exposta no The Dali Museum, St. Petersburg (Florida). Disponível em: <https://www.salvador-dali.org/en/artwork/catalogue-raisonne-paintings/obra/421/morphological-echo>. Acesso em: 1 jul. 2023.

²Obra de 1931, óleo sobre tela, pertence a um acervo privado. Disponível em: <https://www.salvador-dali.org/en/artwork/catalogue-raisonne-paintings/obra/272/the-anthropomorphous-echo>. Acesso em: 1 jul. 2023.

Referências

- [1] Brasil, *Lei Nº 9.394, de 20 de Dezembro de 1996* (Diário Oficial da União, Brasília, 1996).
- [2] M.A. Moreira, *Teorias de Aprendizagem* (E.P.U., São Paulo, 1999).
- [3] BRASIL, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), *Resumo Técnico: Censo Escolar da Educação Básica 2021* (INEP, Brasília, 2021).
- [4] T.L. Bartholo, M.C. Koslinski, P. Tymms, D.L. Castro, Ensaio: Aval. Pol. Públ. Educ. **31**, 119 (2023). doi
- [5] T.L. Bartholo, D. Castro, M. Klitzke, F. Carvalhaes, *Oportunidades Educacionais de Estudantes Concluintes do Ensino Médio: Um Estudo do Enem Entre 2013 e 2021* (Laboratório de Pesquisas em Oportunidades Educacionais da UFRJ, Rio de Janeiro, 2023).
- [6] A.C.F. Santos, *A Física na Escola* **17**(1), 30 (2019).
- [7] S. Claussen, J. Osborne, *Science Education* **97**, 58 (2012). doi
- [8] E.B. Vilela-Ribeiro, A.M.C. Benite, *Ciências & Educação* **23**, 403 (2017). doi
- [9] M.M. Nascimento, C. Cavalcanti, F. Ostermann, *Estud. Aval. Educ.* **31**, 134 (2020). doi
- [10] R.W. Rumberger, *Economics of Education Review* **29**, 246 (2010).
- [11] M. Carnoy, A.K. Gove, J.H. Marshall, *Cuba's Academic Advantage: Why Students in Cuba do Better in School* (Stanford University Press, California, 2007).
- [12] F. Ostrower, *Poetics* **26**, 43 (1998). doi
- [13] M.V. da Silveira, R.B. Barthem, A.C. dos Santos, *Revista Brasileira de Ensino de Física* **41**, e20180084 (2019). doi
- [14] A. Tongchai e cols, *Phys. Rev. ST Phys. Educ. Res.* **7**, 020101 (2011). doi
- [15] T. Bulfinch, *O Livro de Ouro da Mitologia: (A Idade da Fábula): Histórias de Deuses e Heróis* (Ediouro, Rio de Janeiro, 2002), p. 123-125.
- [16] C. Meneguello, *História* **33**, 120 (2014). doi
- [17] A.H. Esman, *Journal of the American Psychoanalytic Association* **59**, 173 (2011). doi
- [18] T.A. Rocha, *Temporalidades - Revista de História* **11**, 473 (2019). Disponível em <https://periodicos.ufmg.br/index.php/temporalidades/article/view/6111/16220>
- [19] E. Caligor, K.N. Levy, F.E. Yeomans, *Am J Psychiatry* **172**, 415 (2015). doi
- [20] E. Zuckerman, *Folha de S. Paulo* (2017). Disponível em <http://www1.folha.uol.com.br/ilustrissima/2017/09/1920816-cada-macaco-no-seu-galho-zuckerman.shtml>. Acesso em 28/11/2023.