

**AS REDES SOCIAIS E A POPULARIZAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO: UMA METODOLOGIA PARA O ENSINO DE FÍSICA****SOCIAL NETWORKS AND THE POPULARIZATION OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE: A METHODOLOGY FOR PHYSICAL EDUCATION**OLIVEIRA, Ana Maria Silva¹**RESUMO**

Com as mudanças propostas na reforma curricular do Ensino Médio, o ensino de Física, Química e Biologia foram unificados em um único bloco denominado itinerário formativo de Ciências da Natureza. Considerado como difícil e desmotivante pelo público estudantil, o ensino de Física necessitará de novos caminhos pedagógicos para contemplar as demandas da educação básica contemporânea, considerando sua relação interdisciplinar e conectiva com o mundo do trabalho. Essa proposta pedagógica emerge do desafio de motivar o interesse dos estudantes do curso técnico em cozinha (PROEJA), modalidade integrada, pelos conhecimentos de Física, discutindo caminhos que promovam o diálogo entre os conteúdos e a prática do trabalho. O uso pedagógico das redes sociais é o elemento central da proposta metodológica, servindo de “pano de fundo” para aproximação da população da zona rural com os espaços digitais. Pretende-se, a partir do diálogo entre a Física, enquanto disciplina propedêutica, e as disciplinas técnicas do curso, promover uma aproximação do conhecimento científico com o “saber fazer” do estudante, resignificando sua prática laboral e contribuindo para sua formação omnilateral, enquanto cidadão crítico e capaz de influenciar e promover mudanças.

PALAVRAS-CHAVES: Interdisciplinaridade; Trabalho; Empoderamento digital; Formação omnilateral; Educação de Jovens e Adultos.

ABSTRACT

With the proposed changes in the curriculum reform of high school, the teaching of physics, chemistry and biology were unified in a single block called formative itinerary of the natural sciences. Considered as difficult and demotivating by the student public, the teaching of physics will need new pedagogical ways to contemplate the demands of contemporary basic education, considering its interdisciplinary and connective relationship with the world of work. This pedagogical proposal emerges from the challenge of motivating the interest of students of the technical kitchen course (PROEJA), integrated mode, by the knowledge of Physics, discussing ways that promote the dialogue between the contents and the practice of work. The pedagogical use of social networks is the central element of the methodological proposal,

¹ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) / Pró-Reitoria de Políticas Afirmativas e Assuntos Estudantis (PROPAAE). Cruz das Almas, BA, Brasil. e-mail: ana.silva@ufrb.edu.br



DOI: 10.12957/e-mosaicos.2020.46504

serving as a “background” for bringing the rural population closer to digital spaces. Based on the dialogue between physics as a propaedeutical discipline and the technical disciplines of the course, it is intended to bring scientific knowledge closer to the student's “know-how”, reframing their work practice and contributing to their omnilateral formation, while citizen critical and able to influence and promote change.

KEYWORDS: Interdisciplinarity; Job; Digital empowerment; Omnilateral formation; Youth and Adult Education.

INTRODUÇÃO

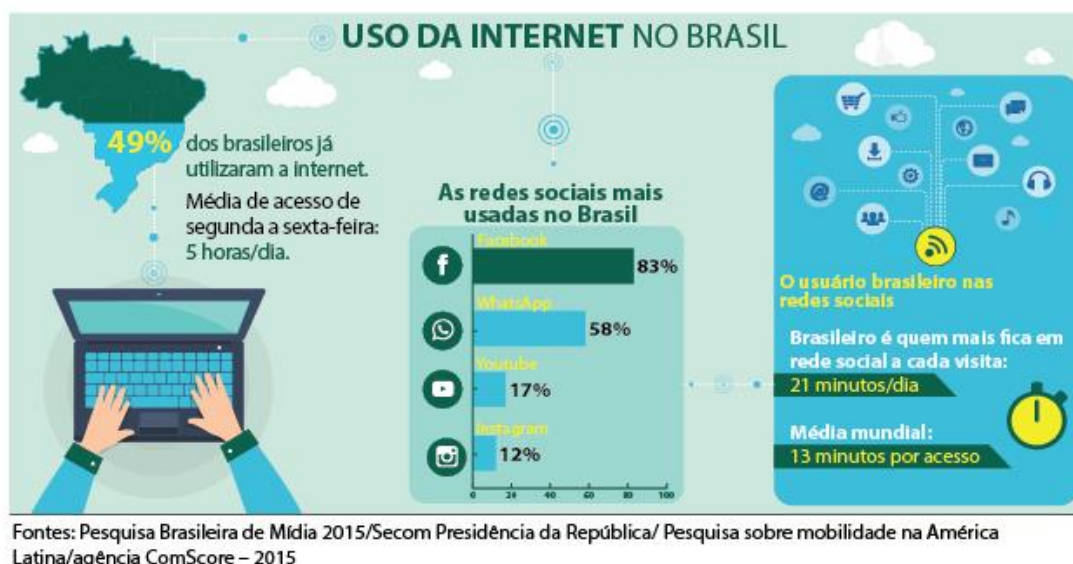
A difusão de conhecimentos científicos para a população é tão remota quanto à própria produção de ciência. Com fases distintas, finalidades e características que refletem o contexto, motivações e interesses políticos, a participação da sociedade no processo de criação e divulgação científica está condicionada ao desenvolvimento socioeconômico e às relações de poder. Publicizar a ciência é uma ação cujos propulsores, individuais e coletivos, serão determinantes para o uso do conhecimento enquanto fomento à inclusão social, qualidade de vida da população e desenvolvimento de novas tecnologias e concepções de saber. Como destaca Massarani (1998, p. 98), “a ciência é uma força democrática como foco na integridade, objetividade e igualdade que pode ter impacto na vida dos cidadãos”.

O discurso da necessidade de popularização da ciência é propagado por diversas áreas de conhecimento e é um mecanismo social de democratização dos saberes científicos. O físico Galileu Galilei, por exemplo, realizou um intenso trabalho de difusão não apenas da Física e Astronomia, mas também de novas metodologias de experimentação e de organização do pensamento. No século XIX, a ciência adquiriu um caráter econômico e político mais explícito ao se tornar símbolo e instrumento para o progresso e para a liberação social. Novas perspectivas são delineadas e demandas sociais emergem a cada instante, tornando crescente a necessidade de difusão da ciência para suprir as necessidades sociais e econômicas, bem como para a desconstrução de imaginários conservadores e elitistas.

Tendo em vista o grande potencial de democratização da informação surgido com o advento da internet e das novas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), a divulgação científica ganha destaque na comunicação das instituições de ensino e pesquisa científica, adquirindo caráter social relevante para a democratização do conhecimento e interação entre homem e meio ambiente. Ao utilizar a mídia e as novas tecnologias de comunicação como facilitadoras do acesso à linguagem acadêmica, promove-se a aproximação da população do conhecimento produzido pela ciência e cumpre-se um papel social emancipador.

Como atinge um grande público, a internet tornou-se um grande campo de atuação educacional e está sendo considerada a mídia mais promissora desde o surgimento da televisão. O Brasil é o quarto país com a maior população de usuários de internet do mundo. São milhões de usuários conectados por computadores, celulares, *tablets* e outros equipamentos, interagindo e compartilhando informações diariamente, e entre os *sites* mais acessados estão as redes sociais (Figura 1).

Figura 1: As redes sociais mais usadas no Brasil



Para acompanhar essas mudanças, a educação está utilizando-se da internet e de outros recursos das TICs com o objetivo de tornar o ensino mais atraente e significativo. Apesar da resistência de parte dos profissionais de educação, há o consenso que a utilização adequada dos recursos das TICs favorece o processo de ensino aprendizagem e o analfabetismo digital contribui para o fraco desenvolvimento tecnológico do país. Excluir as TICs do processo educacional é negar as inúmeras contribuições para a difusão do conhecimento que estas proporcionam e não perceber o campo fértil disponibilizado para a inclusão social.

A civilização da terceira onda² tem sido chamada de sociedade da informação. Poucos se perguntam por que a informação se tornou tão importante na terceira onda. A razão está no fato de que os sistemas sociais, isto é, a sociedade se desmassificou, e, conseqüentemente, se complexificou, a tal ponto que, hoje, é impossível geri-la sem

² Segundo TOFFLER, a humanidade produziu três grandes ondas de modernização. A primeira onda, no período Neolítico, deve-se a invenção da agricultura. A segunda onda corresponde ao período industrial, começando no século XVIII. A terceira onda, a da informação, iniciou-se nos anos 50.



informação e sem tecnologia da informação (computadores e telecomunicações) (CHAVES apud TOFFLER, 1998, p.3).

Dentre as possibilidades da internet, as redes sociais são as mais atrativas, tanto que o *Facebook* e *WhatsApp* lideram o *ranking* de acessos. E, nessas redes sociais, é crescente uma nova tendência: as redes sociais segmentadas. São páginas ou grupos criados para visualização e compartilhamento de mensagens direcionadas a públicos específicos e temas diversos. O ambiente da *web* se tornou um dos mais propícios para publicação de variados assuntos, incluindo neste contexto, os temas referentes à Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I).

Inovações no ensino são imprescindíveis para tornar o ato de aprender mais prazeroso e possibilitar uma formação mais crítica e participativa do estudante. Trabalhar diferentes mídias, formatos e saberes, como o uso eficiente de aplicativos de *smartphones* despertam o interesse e, quando utilizados com um viés pedagógico, trazem resultados positivos para a construção do conhecimento.

[...] emergência da interatividade como perspectiva comunicacional no ambiente educacional da sociedade moderna, na era digital, da cibercultura, cria a necessidade de os professores coadunarem sua prática docente com a dinâmica interativa das tecnologias digitais e com o perfil comunicacional dos seus alunos. As tecnologias digitais rompem com a mensagem fechada, fortalecendo a cultura da participação, onde o receptor é convidado à criação compartilhada diante da mensagem, e, que ganha sentido sob sua intervenção (NETO; ROCHA, 2013, p. 5).

Há recursos das TICs como *Apps*³ e multimídias que podem auxiliar o professor. O Sensor *Kinetics*⁴, por exemplo, permite demonstrar fenômenos como gravidade, aceleração, rotação e magnetismo. *Apps* como o *Star Chart* (usado em aulas de Astronomia; mostra estrelas da região do céu para a qual você apontar) deixam a aula mais interessante e a criação de páginas fragmentadas do *Facebook* ou grupos de *WhatsApp* criados para uma temática ou grupo de estudo, como uma turma da escola ou faculdade, por exemplo, facilitam o compartilhamento de informações e propiciam uma aprendizagem mais autônoma e colaborativa.

Uma das potencialidades do uso das TICs na sala de aula é o emprego das redes sociais como ferramenta pedagógica. Apesar de ser o principal motivo de acesso à internet, é comum a escola não prestigiar a utilização das redes sociais no ambiente escolar e dar-lhe uma conotação negativa. Conforme fica evidente no texto de Lorenzo (2011):

³ Apps são aplicativos instalados em smartphones.

⁴ Dispositivo compatível com celulares Android que possibilita visualizações avançadas de movimento.



O problema está no fato das redes sociais serem consideradas como elemento de distração nas escolas. Na maior parte das instituições de ensino o acesso a essas páginas é bloqueado para os alunos. Assim, para que se possa usufruir desta ferramenta para otimizar o ensino, é preciso que as redes sociais sejam melhor exploradas através do planejamento de uso com critérios, ética e responsabilidade (LORENZO, apud JULIANNI et al, 2011, p. 2).

Se é desafiador despertar o interesse pelos conhecimentos de Física em estudantes com idade regular à escolaridade, quando analisamos o perfil dos estudantes do programa Educação de Jovens e Adultos Profissionalizante (PROEJA), os agentes desmotivadores ganham uma dimensão maior: jornada exaustiva de trabalho, condição social, filhos, etc. são alguns dos elementos que contribuem para o desinteresse e desmotivação desse público noturno e que levam, muitas vezes, à evasão.

Uma das principais características do aluno EJA é sua baixa autoestima, reforçada pelas situações de fracasso escolar, ou seja, a sua eventual passagem pela escola muitas vezes marcada pela exclusão e/ou pelo insucesso escolar. Já que seu desempenho pedagógico anterior foi comprometido, esse aluno volta à sala de aula revelando uma autoimagem fragilizada, expressando sentimentos de insegurança e de desvalorização pessoal frente aos novos desafios que se impõem (BRASIL, 2006, p. 16).

Assim, essa proposta metodológica parte do desafio de motivar o interesse dos estudantes do curso técnico em cozinha (PROEJA), modalidade integrada, pelos conhecimentos de Física. Entende-se como imprescindível discutir uma proposta metodológica que promova o diálogo entre os conteúdos e a prática do trabalho e, para isso, será utilizado como agente facilitador e motivador os recursos das TICs, sendo o uso pedagógico das redes sociais o elemento propulsor da popularização dos saberes científicos e articulador com o mundo do trabalho.

Pretende-se, a partir do diálogo entre a Física, enquanto disciplina propedêutica, e as disciplinas técnicas do curso, promover uma aproximação do conhecimento científico com o "saber fazer" do estudante, resignificando sua prática laboral e contribuindo para sua formação omnilateral, enquanto cidadão crítico capaz de influenciar e promover mudanças.

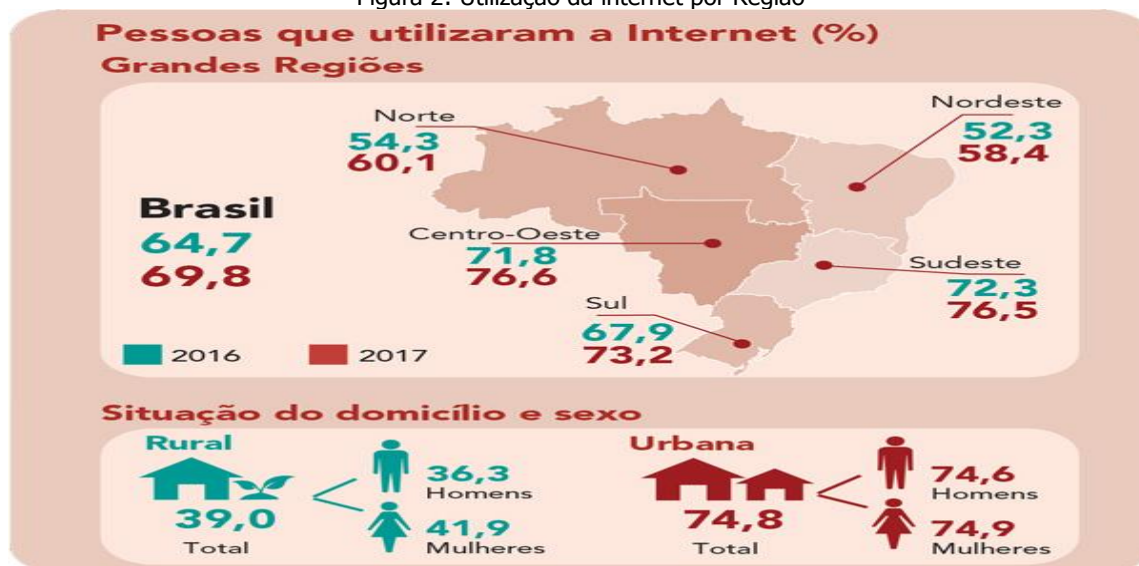
EMPODERAMENTO DIGITAL: USO CONSCIENTE DA TECNOLOGIA PARA IMPACTO SOCIAL

As informações da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (Pnad C), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), revelam que o Brasil encerrou o ano de 2016 com 116 milhões de pessoas conectadas à internet, que

DOI: 10.12957/e-mosaicos.2020.46504

é equivalente a 64,7% da população brasileira acima de 10 anos. Tais dados podem ser utilizados para análise do perfil socioeconômico da população e demonstram que, apesar dos avanços no número de usuários e de dispositivos, o acesso à internet é maior nas regiões mais economicamente desenvolvidas do país (Figura 2), além de evidenciar as disparidades entre os espaços urbanos e rurais.

Figura 2: Utilização da internet por Região



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2016-2017.

Como vivemos em uma era digital, o não acesso à internet causa situações de desigualdade quanto às oportunidades para desenvolvimento econômico, social e político do indivíduo. Políticas públicas precisam ser efetivadas com o intuito de promover o acesso das camadas populares às TICs e o seu uso como possibilidade de ampliação das formas de trabalho, educação e interação social. Trata-se da mídia mais descentralizada existente e, por esse motivo, a internet também é a mídia mais ameaçadora para os grupos hegemônicos.

Além de evidenciar as disparidades nos espaços urbanos e rurais, o viés regional também é relevante. Um dos elementos utilizados para o cálculo do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é o acesso ao conhecimento e utiliza como parâmetro os anos médios de estudo e anos esperados de escolaridade. Acompanhando o IDH, as regiões Norte e Nordeste possuem os menores índices de acesso ao conhecimento e os menores quantitativos de domicílios conectados à rede. Assim,

Analizando o ranking, as diferenças socioeconômicas no país ficam evidentes, sendo as regiões Sul e Sudeste as que possuem melhores Índices de Desenvolvimento Humano, enquanto o Nordeste possui as piores posições. Nesse sentido, torna-se necessária a realização de



políticas públicas para minimizar as diferenças sociais existentes na nação brasileira (FRANCISCO, 2019, p.1).

Permite-se também uma análise quanto ao perfil étnico, já que a maior parte da população das regiões Norte e Nordeste é composta por indígenas e negros. Com base nos dados do IBGE, é evidente que o acesso de negros e indígenas cresceu nas últimas décadas, mas ainda retrata um Brasil de desiguais. Como cita Ana Meilke,

Em 2014, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) produziu uma série histórica da pesquisa sobre Acesso à Internet e à Televisão e Posse de Telefone Móvel Celular para Uso Pessoal (PNAD2014TI). A partir dela foi evidenciado que, da população com mais de 10 anos que havia acessado a internet nos últimos três meses antes da realização da pesquisa, 61,5% eram brancos, enquanto, entre os negros e negras, este percentual era de apenas 39,5%. E este **abismo** já foi muito pior: em 2003, um branco nas mesmas condições de um negro tinha 167% mais chances de acessar a internet, segundo o Mapa da Exclusão Digital (Fundação Getúlio Vargas). (MEILKE, 2017, p.1).

Mudanças de valores e crenças, pessoais e culturais, apontam para uma nova visão de mundo, com a construção de novos paradigmas que propiciam avanços sociais e econômicos. O acesso à informação é crescente e notório, revelando uma preocupação com a difusão da ciência enquanto possibilidade de inclusão social das parcelas mais vulneráveis da população, promovendo autonomia, empoderamento e efetiva participação cidadã, além de fomentar melhorias do ensino de ciências. A popularização da ciência é uma preocupação que remete à própria construção do conhecimento.

Esse processo de transposição das ideias contidas em textos científicos para os meios de comunicação populares, ou popularização da ciência, advém, dentre muitos fatores, da necessidade de desenvolver cidadãos que saibam diferenciar o conhecimento científico de outros tipos de conhecimento (*science literacy*). A ausência dessa capacidade é chamada de analfabetismo científico e está relacionada a não compreensão de informações relacionadas à ciência, é “a ignorância sobre os conhecimentos mais básicos de ciência e tecnologia que qualquer pessoa precisa ter para sobreviver razoavelmente em uma sociedade moderna” (SABBATINI, 1999, p.1).

O analfabetismo científico é uma expressão que remete a falta de acesso ou dificuldade de apreender o conhecimento disponível, não tendo o indivíduo capacidade de discernir a veracidade das informações, tornando-se propenso a acreditar em fatos pseudocientíficos que podem ser potencialmente prejudiciais. O cidadão bem informado é capaz de agir criticamente, interagindo com o meio, orientando melhor sua vida e interferindo positivamente na sociedade em prol da própria construção do



DOI: 10.12957/e-mosaicos.2020.46504

conhecimento. Possibilita também a reflexão sobre as práticas de produção científica e o modo com que esse saber está sendo acessível à população.

Popularizar a ciência não consiste simplesmente em expor informações sem intenção de construir saberes. Caldas (2010, p. 32) argumenta que a mera reprodução do saber fornecida sem senso crítico para a população é prejudicial. Segundo a pesquisadora, a simples reprodução do saber científico sem interlocução crítica e analítica não educa a sociedade para que, de fato, compreenda os mecanismos da produção científica para escolhas conscientes.

Direcionar a ciência e tecnologia para atendimento das demandas sociais e popularizar o conhecimento científico possibilitarão o enfrentamento das desigualdades socioeconômicas do país, o que poderia ser impulsionado por mudanças nas políticas públicas. Sendo a escola um espaço de conflito e transformação, é urgente remodelar a sala de aula às transformações derivadas dos avanços científicos possibilitando ações pedagógicas que dialoguem mais significativamente com as novas tecnologias e aproximem-se das necessidades da sociedade contemporânea.

As potencialidades da internet precisam ser trabalhadas no ambiente escolar como meio de oportunizar equidade às oportunidades. Destacando que não basta ter acesso ao ambiente *web* para superar o analfabetismo digital e promover indivíduos com habilidades empreendedoras e emancipadoras. É preciso além de se apropriar dos mecanismos de acesso, propiciar o uso consciente da tecnologia e utilizá-las como fomento de impacto social.

A REFORMA DO ENSINO MÉDIO

Com a Medida Provisória nº 748/2016, sancionada pelo então Presidente da República em fevereiro de 2017, e 567 emendas parlamentares de adequação e alteração do texto, aprovou-se a Lei nº 13.415/2017 com mudanças políticas, estruturais e curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2017).

Dentre as alterações, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) fará parte de 60% das matérias estudadas em sala de aula. Os 40% restantes ficarão reservados para uma das áreas específicas, também chamadas de itinerários formativos, ou seja, em paralelo ao currículo comum, as instituições de ensino passarão a ofertar itinerários formativos (Matemáticas e suas Tecnologias, Linguagens e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas) da formação técnica e profissional (FTP) ou até mesmo uma junção das duas possibilidades com um itinerário integrado.

Para o desenvolvimento de conhecimentos científicos no ambiente escolar, a unificação de Física, Química e Biologia em um único bloco denominado de Ciências da Natureza pode resultar em um ensino ainda mais superficial dos conteúdos. Outra questão é a possibilidade de escolha de um itinerário formativo pela unidade escolar. Escolas de pequeno porte e poucos recursos financeiros não terão como ofertar todos



os itinerários formativos. Sem previsão de aumento de recursos para educação pela Lei nº 13.415/2017 que aprovou as mudanças, as escolas ofertarão o que for mais viável e possível para a realidade local. Como fica evidente no artigo 36 da Lei supramencionada, os itinerários formativos “deverão ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino”. O panorama nos direciona para o itinerário de Ciências da Natureza sendo ofertado em poucas escolas e implicará no futuro desenvolvimento tecnológico do país.

É bem provável que, com as mudanças propostas na Reforma do Ensino Médio, a maior parte dos estudantes conclua a segunda etapa da educação básica sem terem contato com Física, Química e Biologia, disciplinas essenciais para a compreensão do homem em seu espaço físico e tecnológico. Mais do que mero uso de fórmulas, o ensino de Física promove a interpretação dos fenômenos naturais e desperta o senso crítico e investigativo do estudante.

Com as mudanças, o Ensino Médio acirrará ainda mais as desigualdades educacionais na medida em que as escolas localizadas em centros urbanos e em áreas economicamente mais privilegiadas ofertarão possibilidades variadas de itinerários formativos, enquanto que as escolas de bairros periféricos não terão como ofertar muitas possibilidades. E, mesmo que seja possível oferecer todos os itinerários formativos, a formação estudantil direcionada a uma possibilidade de área de conhecimento será fragmentada e não contemplará o conhecimento em suas potencialidades.

Dificultará também o acesso à educação superior já que o ensino disponível para as classes privilegiadas não sofrerá com o empobrecimento dos currículos imposto à educação pública. Além do acesso, o ensino fragmentado e mutilado refletirá também na permanência qualificada no ambiente acadêmico proporcionando maior comprometimento no rendimento acadêmico do estudante procedente da escola pública.

A Reforma do Ensino Médio caminha no sentido oposto ao que possibilitaria uma educação mais significativa: ampliação de recursos para o ensino médio, investimento na formação de professores, diversificação da oferta com qualidade e equidade e maior responsabilização do Estado pela educação dos brasileiros.

POSSIBILIDADE METODOLÓGICA

A metodologia proposta é direcionada ao ensino médio. Considera as mudanças pretendidas para o ensino de Física, Química e Biologia que, com as “novas” diretrizes para o ensino médio, foram agrupadas no itinerário formativo das Ciências da Natureza e tem como foco o curso técnico em cozinha, do programa Educação de Jovens e Adultos Profissional (PROEJA), ofertado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IF Baiano).



O recorte no curso técnico em cozinha tem objetivo apenas ilustrativo já que a proposta metodológica é relevante para demais cursos técnicos. Busca analisar como as redes sociais podem contribuir para a popularização do conhecimento científico e que benefícios advêm do seu uso enquanto elemento motivador e socializador.

O uso pedagógico das redes sociais é o elemento central da proposta metodológica para o ensino de Física, articulando a formação geral com a formação técnica do estudante e servindo de “pano de fundo” para aproximação da população da zona rural com os espaços digitais. Pretende oportunizar a construção de saberes mais críticos e significativos, com implicações para o mundo do trabalho, além promover a troca de saberes com a comunidade e sua aproximação e interação com o espaço escolar.

O curso técnico em cozinha é ofertado na zona rural de Catu, cidade baiana localizada a 96 km de Salvador. Devido à disponibilidade restrita de acesso a dados móveis na cidade, a maior parte dos estudantes não utiliza regularmente a internet e, quando utiliza, limita-se ao uso de redes sociais. Embora o *campus* ofereça internet aos estudantes, não há uma procura relevante da turma quanto ao uso da sala de computadores, mesmo sendo, para muitos, a única possibilidade de acesso às tecnologias digitais. Dentre os motivos estão conhecimento técnico insuficiente para utilização dos equipamentos e a limitada quantidade de atividades que fazem uso da internet promovida pelos professores. Assim, por entender que as TICs podem colaborar para uma aprendizagem mais significativa dentro e fora do ambiente escolar, pretende-se aproximar os estudantes dos espaços digitais através de atividades educativas que favoreçam o ensino de Física e permitam a conexão interdisciplinar dos conteúdos.

Castells (2004, p. 237) afirma que “a internet é um novo meio de comunicação e todas as áreas da atividade humana estão a ser modificadas pela penetrabilidade de seu uso”. Como as redes sociais lideram o número de acessos no ambiente *web* e atingem públicos diversos, a utilização dessa alternativa pela escola é um dos caminhos para despertar o interesse pelas ciências e estimular a construção de saberes coletivamente.

Para um aprendizado autônomo não é suficiente o uso passivo das tecnologias e o consumo das informações disponíveis na rede, Schwartz (2010) defende que é preciso dar um passo além e trabalhar com o conceito de emancipação digital, que envolve a construção colaborativa dos conhecimentos. Entende-se que a transformação dos alunos em autores possibilita que estes utilizem a informação para produzir conhecimento, implica a produção colaborativa em rede, o compartilhamento de informações e um olhar interdisciplinar sobre os conteúdos permitindo o diálogo entre os diversos saberes.

Dentre os estudantes que acessam a internet, nota-se principalmente a reprodução de informações sem uma análise crítica dos dados que estão sendo compartilhados. Geralmente não há verificação quanto à veracidade das informações



e o acesso às plataformas digitais poderia ser potencializado se orientado pela escola. Para a realização das atividades, é preciso criar espaço nas aulas para discussões quanto ao uso consciente das informações disponíveis nos ambientes digitais e visitas a sites de instituições públicas para verificação de informações. É necessário também orientar os estudantes quanto a inscrição nas redes sociais *Facebook* e *YouTube*, além de demonstrar os caminhos para realizar o compartilhamento de mensagens e fazer comentários nas postagens, pois muitos estudantes utilizam apenas a rede social *WhatsApp*.

De modo geral, observa-se que o sistema educacional adota metodologias de ensino que fragmentam o conteúdo de tal modo que é como se teoria e prática fossem elementos estanques e dissociáveis. É comum encontrar alunos no ensino médio que afirmam não terem realizado atividades práticas de Física na sala de aula e sequer terem a noção do que é realizar um experimento. Experimentar é permitir, é tentar, é utilizar estruturas cognitivas diversas diante da descoberta do novo ou da comprovação do que foi teorizado. A experimentação em sala de aula:

estruturada em bases educacionais e epistemológicas claras, aguça a curiosidade, minimiza a abstração, suscita discussões e elaborações de hipóteses, demanda reflexão, espírito crítico e explicações, expõe os erros e suas causas, mostrando uma ciência 'mais humana', facilita a compreensão de conceitos, leis e teorias, instiga uma melhor percepção da relação ciência-tecnologia e aproxima a Física do 'mundo real' (PEDUZZI; PEDUZZI, 2004, p. 7).

Assim, o primeiro passo é promover a curiosidade por meio da experimentação. Não se trata de utilizar equipamentos sofisticados. Essa opção tornaria essa proposta de difícil aplicação na maioria dos ambientes escolares da rede pública e, não é o que se pretende. As experimentações sugeridas utilizam materiais recicláveis ou de baixo custo e de fácil acesso. Não se trata também de experimentar sem uma vinculação teórica. Cabe ao professor decidir se o experimento virá antes ou após o referencial teórico, sendo ambas as possibilidades viáveis.

O segundo momento tem um viés interdisciplinar. Trata-se de fomentar o diálogo entre a Física, enquanto disciplina propedêutica do ensino integrado, com as disciplinas técnicas e com o mundo do trabalho. Espera-se colaborar para ampliar e ressignificar a importância da Física na formação do profissional e demonstrar, através da contextualização dos conteúdos, como a Física está em tudo que nos cerca e contribui de maneira imensurável para o desenvolvimento humano. Para isso, é imprescindível um trabalho interdisciplinar. É necessário propiciar conexões entre os conteúdos que estão sendo abordados nas disciplinas técnicas e a Física, além de aproveitar a experiência profissional do estudante para uma aprendizagem mais significativa.



Para etapa seguinte, é dado, como desafio aos estudantes, a produção de audiovisuais que demonstrem a presença da Física na produção e armazenamento de alimentos. O intuito é promover o diálogo entre os conhecimentos físicos, o mundo do trabalho e a formação técnica do estudante. Muitos destes já atuam como cozinheiros, quer profissionalmente, quer como produtores caseiros, e o desafio é relacionar sua prática de trabalho com conhecimentos de Física como dilatação térmica, caloria, densidade, propagação do calor, etc.

A produção de audiovisuais é um desafio diante da falta de recursos técnicos e digitais, mas é possível utilizando-se para filmagem as câmeras dos celulares dos próprios estudantes e as plataformas gratuitas para elaboração e edição de vídeos gratuitas como *Movie Maker*, *KineMaster* e *PowerDirector*. Como nem todos os estudantes possuem um celular com câmera, é uma oportunidade de promover o trabalho em equipe e atitudes colaborativas entre os estudantes.

Permite trabalhar também as inteligências emocionais, pois durante a produção de vídeos, o autocontrole, timidez, autoestima e o equilíbrio das emoções são potencializados, sendo uma oportunidade relevante para novos olhares e dinâmicas para a ação do aprender no ambiente escolar e digital.

Por fim, utilizando-se do potencial que as redes sociais têm para divulgar os conhecimentos científicos, promove-se a socialização das produções audiovisuais dos estudantes, aproximando a família e a comunidade do ambiente escolar, fomentando o protagonismo estudantil e seu empoderamento enquanto ser crítico, produtor e socializador de conhecimento. Para estudantes imersos em condições de vulnerabilidade social, atividades de valorização de suas potencialidades favorecem a sua formação integral e atuação em sociedade. Priscila, uma das estudantes que produziu o audiovisual, relata: "Foi tão bom mostrar pra minha mãe e meus amigos o vídeo que eu fiz! Me senti como uma cientista!". João, seu colega, completa: "Nem sabia que tinha talento para *YouTube*. Mostrei na internet um pouco do meu trabalho".

As produções são compartilhadas na rede social *Facebook*, na página Quero Aprender Física, e na mídia social *YouTube*, através de um canal com a mesma denominação. Esses veículos da internet apresentam como um dos objetivos popularizar conhecimentos de Física por meio das produções audiovisuais estudantis, além de servirem também para o compartilhamento de charges, quadrinhos e outros textos semióticos. Espera-se, assim, que a utilização das redes sociais enquanto elemento socializador e motivador da proposta metodológica propicie um processo de ensino aprendizagem mais autônomo e significativo. Em concordância a esse pensamento Moran (1999) acrescenta que:

Ensinar na e com a internet atinge resultados significativos quando se está integrado em um contexto estrutural de mudança no processo de ensino-aprendizagem, na qual professores e alunos vivenciam formas de comunicação abertas, de participação interpessoal e grupal efetivas [...] a internet sozinha não modifica o processo de ensinar e aprender,

mas modifica a atitude básica pessoal e institucional diante da vida, do mundo, de si mesmo e do outro (MORAN, 1999, p. 26).

A proposta metodológica ainda está passível de aprimoramentos, mas os resultados iniciais demonstram que a construção de audiovisuais pelos estudantes promovendo o diálogo entre os conhecimentos de Física e a prática laboral na cozinha oportuniza uma aprendizagem mais significativa e prazerosa. O posterior compartilhamento das produções estudantis nas redes sociais também foi relevante para aproximar as famílias do que é vivenciado na escola e contribui para compartilhar com a comunidade conhecimentos científicos que podem ser relevantes para a geração de renda e empoderamento social. A figura 3 corresponde a um fragmento do vídeo produzido pelos estudantes e registra uma das etapas da produção de bebidas exóticas no qual são ilustrados alguns fenômenos físicos como estados da matéria e mudanças de fase.

O gelo seco, nome popular dado ao dióxido de carbono (CO_2) em estado sólido, quando se encontra em ambientes de ar aquecido, produz uma nuvem branca e densa, sendo muito utilizado em palcos teatrais e *shows* por seus efeitos visuais e na preparação de bebidas exóticas, como representado na figura 3. Conexões interdisciplinares entre Física, Química, Biologia e as disciplinas técnicas de preparação de alimentos são possíveis mostrando que o efeito visual produzido pelo gelo seco deriva da mudança de fase sublimação⁵ e que seu uso requer cuidados quanto ao manuseio, sendo impróprio para o consumo. O compartilhamento do vídeo nas redes sociais despertou curiosidade e serviu de alerta para os usuários dos espaços digitais. Muitos relataram não conhecerem o gelo seco e desconhecerem os perigos que o uso inadequado desse material pode causar como queimaduras e úlceras.

Figura 3: Fragmento do vídeo sobre produção de bebidas exóticas utilizando gelo seco.



Fonte: Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=p3G2n6qF1Yk&t=3s>

⁵ Sublimação é a mudança de fase do estado sólido para o gasoso, sem a passagem pelo estado líquido.

Outro exemplo de conexão entre conteúdos de Física, Química, Biologia e disciplinas técnicas do curso é verificado na Figura 4. Refere-se à produção de algodão-doce para comercialização em festinhas da cidade. A máquina utilizada durante a filmagem pertence a uma das alunas e é utilizada para seu sustento financeiro. A produção do audiovisual foi realizada na sala de aula, sendo uma exitosa oportunidade de aprender coletivamente como é produzido o algodão-doce e propiciar conexões entre conteúdos de Ciências da Natureza e a disciplina Conservação de Alimentos, além de diálogos com o mundo do trabalho. O posterior compartilhamento do vídeo nas redes sociais possibilitou à comunidade conhecer as técnicas de produção do alimento e fomentou a popularização dos conhecimentos científicos envolvidos.

Figura 4: Fragmento do vídeo sobre produção e técnicas de armazenamento do algodão-doce.



Fonte: Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=18dQpcMzJ88&t=4s>

O algodão-doce é produzido quase que exclusivamente de sacarose⁶, com adição de corante no momento do preparo. É possível também comprar açúcar colorido no qual o corante já foi adicionado. Essa guloseima possui baixa densidade apresentando de 20 a 25 gramas de açúcar (1 colher de sopa) para uma porção de algodão-doce. Para sua produção é necessária uma máquina composta por uma bacia (com formato circular para permitir o movimento contínuo, mas limitado, dos fios produzidos) e um compartimento para o açúcar (com uma abertura superior para adição do açúcar e um motor).

O motor presente no compartimento de açúcar faz a máquina girar a velocidades de até 3500 rotações por minuto (rpm). Possui uma resistência elétrica que fornece calor para amolecer o açúcar nas imediações do aro, podendo atingir até 150 °C. O açúcar lançado contra o aro aquecido torna-se um fluido viscoso que é espalhado pela força centrípeta⁷. A força centrípeta força a passagem do fluido para

⁶ Sacarose é uma substância química extraída de vegetais, popularmente conhecida como açúcar.

⁷ Força resultante que puxa o corpo para o centro da trajetória em um movimento curvilíneo ou circular.



fora do aro por entre fissuras e, devido à alta rotação, os fios podem ser modelados antes que esfriem e voltem ao estado sólido.

Como citado, por meio da produção de algodão-doce é possível abordagens interdisciplinares entre as disciplinas de Física, Química e Biologia através de conteúdos evidentes durante a preparação do alimento como estados físicos da matéria, mudanças de fase, densidade, calorias do alimento, temperatura, composição química, força centrípeta, velocidade, energia elétrica, corrente alternada, tensão elétrica, etc. e a disciplina Conservação de alimentos que analisa técnicas para armazenar e conservar produtos alimentícios, além de propiciar conexões com o mundo do trabalho por meio de diálogos sobre geração de renda, empreendedorismo, custos de produção, dentre outros.

As experiências iniciais desse estudo demonstraram que a utilização metodológica das redes sociais favorece a popularização dos conhecimentos de Física, em sua conexão interdisciplinar com os conteúdos técnicos do curso, pois os saberes construídos foram compartilhados e estão disponíveis para o acesso por meio de uma linguagem atraente e fluida para a população. Possibilitou também novos olhares sobre a prática do trabalho, demonstrando como as Ciências Naturais, mesmo que sem percebermos, estão presentes nos avanços tecnológicos e em nosso entendimento dos fenômenos físicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com as mudanças advindas da reforma curricular do ensino médio, o ensino de Física será um dos elementos constituintes do itinerário formativo das Ciências da Natureza, assim como Química e Biologia. Como não fará parte do BNCC, a Física torna-se uma disciplina opcional e, caso não faça parte da escolha de área de conhecimento do estudante, não será estudada em sala de aula a não ser em caráter interdisciplinar.

Mesmo dentro do eixo das Ciências da Natureza, um dos desafios para o ensino de Física é encontrar caminhos que despertem o interesse dos estudantes para os saberes historicamente construídos pelas Ciências. Faz-se necessário promover ações pedagógicas que integrem metodologia e tecnologia e favoreçam a contextualização do saber abordado. A tradicional aula de quadro e giz já não dá conta das múltiplas variantes da sala de aula e contribui para o desinteresse e desmotivação.

Nesse sentido, o uso pedagógico das redes sociais contribui para a popularização do conhecimento científico e, mais especificamente, propicia um ensino de Física mais interativo e próximo da realidade do estudante. Como grande parte dos usuários da internet está nos espaços escolares e acessa as redes sociais, utilizar metodologicamente o ambiente *web* pode ter resultados positivos já que, para os estudantes, as redes sociais são um espaço que lhes é habitual e atrativo.



DOI: 10.12957/e-mosaicos.2020.46504

A produção de audiovisuais que suscitem o diálogo entre a Física, os conteúdos técnicos do curso e a prática laboral do estudante é uma ação pedagógica prazerosa e significativa para aprendizagem e propicia o desenvolvimento de potencialidades relevantes na cultura contemporânea, muitas vezes negligenciada na escola, como o empreendedorismo e o protagonismo digital. Oportuniza também a popularização dos conhecimentos científicos e aproxima a comunidade do que é produzido no ambiente escolar.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei nº 13.415/2017, de 13 de fevereiro de 2017, Altera as Leis nos 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1º de maio de 1943, e o Decreto-Lei nº 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei no 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/L13415.htm . Acesso em: 10 mai. 2019.

BRASIL. Trabalhando com a educação de jovens e adultos: alunos e alunas da EJA: *Caderno 1*. Brasília, 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/eja_caderno1.pdf. Acesso em 10 jun. 2019.

CALDAS, Graça. *Divulgação Científica e Relações de Poder*. Londrina, V.15, 2010.

CASTELLS, M. *A galáxia Internet – reflexões sobre internet, negócios e sociedades*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004.

CHAVES, Eduardo. Resumo de palestra de Alvin Toffler In: EDUTECCNET (Grupo de Discussão em Tecnologia Educacional) [on-line]. [Citado em 8 nov. 1998 21:19]. Disponível na Internet: edutec@edutecnet.com.br

FACEBOOK. Quero Aprender Física. Disponível em: <https://www.facebook.com/profile.php?id=100010542723270> .

FRANCISCO, Wagner de Cerqueira. "IDH no Brasil"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/o-idh-no-brasil.htm> Acesso em 05 jun. 2019.

JULIANI, D. P. et. al. *Utilização das redes sociais na educação: guia para o uso do Facebook em uma instituição de ensino superior*. Florianópolis-SC: 2012. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/36434/0> . Acesso em: 19 abr. 2019.

LORENZO, Eder Maia. *A Utilização das Redes Sociais na Educação: A Utilização das Redes Sociais na Educação*. 3 ed. São Paulo: Clube de Autores, 2011.126p.



DOI: 10.12957/e-mosaicos.2020.46504

MASSARANI, Luísa. Curso On Line de Jornalismo Científico. Rio de Janeiro: Museu da vida: Fiocruz, 2009.

MIELKE, Ana Claudia. Negros estão mais empoderados na internet, mas acesso ainda é desigual. Carta Capital, 2017. Disponível em:

<https://www.cartacapital.com.br/blogs/intervozes/negros-estao-mais-empoderados-na-internet-mas-acesso-ainda-e-desigual>. Acesso em: 20 jun. 2019.

MORAN, J. M. *A internet no ensino*: Uso da internet no ensino transforma o papel do professor, exigindo dele maior atenção para orientação e acompanhamento do aluno. São Paulo: 1999. Comunicação & Educação, (14), p. 17-26. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/comeduc/article/view/36839/39561>. Acesso em: 19 jan. 2020.

NETO, H. E; ROCHA, S. A. *A informática como ferramenta para a melhoria do processo ensino-aprendizagem na escola pública*. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2017.

PEDUZZI, Luiz O. de Q; PEDUZZI, Sônia S. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, vol. 21, n. Especial, p.7, 2004. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/9898/9232>. Acesso em 19 jun. 2019.

SABBATINI, Renato. Analfabetismo científico. *Jornal Correio Popular*, Campinas, 28 mai. 1999. Coluna Ciência. Disponível em: <http://www.sabbatini.com/renato/correio/ciencia/cp990528.htm>. Acesso em 17 mai. 2020.

SCHWARTZ, Gilson. *Educação como produção colaborativa de conteúdo*. In: Encontro Nacional das Escolas de Governo, 11, 2010. São Paulo. Anais eletrônicos. São Paulo: Fundap, 2010.

YOUTUBE. Quero Aprender Física. Disponível em: <https://www.youtube.com/channel/UC3IM2OcYFkuQEurv8P-bqw/featured>.

Recebido em 06 de novembro de 2019

Aceito em 20 de maio de 2020



A e-Mosaicos Revista Multidisciplinar de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-UERJ) está licenciada com uma Licença [Creative Commons - Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Os direitos autorais de todos os trabalhos publicados na revista pertencem ao(s) seu(s) autor(es) e coautor(es), com o direito de primeira publicação cedido à e-Mosaicos.

Os artigos publicados são de acesso público, de uso gratuito, com atribuição de autoria obrigatória, para aplicações de finalidade educacional e não-comercial, de acordo com o modelo de licenciamento Creative Commons adotado pela revista.