

A USABILIDADE DO PODCAST COMO SUPORTE PARA A CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO NO ENSINO DE QUÍMICA.

THE USABILITY OF PODCASTS AS A SUPPORT FOR THE BUILDING OF KNOWLEDGE IN CHEMISTRY TEACHING.

Mayná da Silva Mattos¹;
Pedro Henrique Fauro de Araújo²

RESUMO: O Podcast pode ser entendido como uma ferramenta digital com um grande potencial para despertar práticas de produção e consumo de conhecimento. Este recurso pode ser aplicado no contexto escolar tanto para ser visto, ouvido ou produzido, permitindo uma participação mais ativa dos alunos na sua construção de conhecimentos. Considerando que o significado dos conceitos químicos é construído através da interação social e ressignificados pelos indivíduos, este artigo buscou analisar a viabilidade do uso da ferramenta Podcast na educação como forma de tornar o processo de ensino/aprendizagem de Química contextualizado, dinâmico e significativo frente às exigências educacionais emergenciais. Para tanto, foi feito um estudo bibliográfico com abordagem qualitativa exploratória por meio de pesquisa bibliográfica no Portal de Periódicos da Capes e Scielo tendo como palavras-chave os termos Ensino de Química e Podcast. Os artigos analisados foram categorizados de acordo com as potencialidades pedagógicas, dificuldades e desafios, fatores impeditivos para sua produção e utilização como material didático. Os resultados mostraram que as tecnologias digitais criaram um novo cenário para o ensino e a aprendizagem através da informação instantânea, transformando a natureza das ferramentas disponíveis para pensar, agir e expressar. Nesse sentido, conclui-se que o Podcast está inserido nas novas metodologias de ensino, sendo empregado como ferramenta complementar que auxilia tanto na educação a distância, como no incentivo a pesquisa, discussão sobre temas relevantes e compreensão de conceitos, em especial, dos conceitos de química.

Palavras-chave: Podcast. Ferramenta. Ensino de Química.

ABSTRACT: The podcast can be understood as a digital tool with great potential to awaken knowledge production and consumption practices. This resource can be applied in the school context to be seen or heard, as produced, allowing more active participation of students in their knowledge construction. Considering that the meaning of chemical concepts is constructed through social interaction and re signified by individuals, this article sought to analyze the feasibility of using the Podcast tool in education as a way to make the teaching/learning process of Chemistry contextualized, dynamic, and meaningful in light of emergency educational requirements. Therefore, a bibliographic study was carried out with a qualitative exploratory approach through bibliographic research on the Capes and Scielo Journal

¹Acadêmica licenciada em Ciências Naturais (UEAP). E-mail: prof.maynamattos@gmail.com.
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2566965655406889>.

²Orientador professor do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP), Campus Macapá. E-mail: pedro.henrique.fauro@gmail.com.
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5690893406427425>.

Artigo submetido ao curso de Pós Graduação Lato Sensu em Ensino de Química – IFAP.

Portal, having as keywords the terms Chemistry Teaching and Podcast. The articles analyzed were categorized according to their pedagogical potential, difficulties, and challenges, impeding factors for their production and use as teaching material. The results showed that digital technologies created a new scenario for teaching and learning through instant information, transforming the nature of the tools available for thinking, acting, and expressing. In this sense, it is concluded that the Podcast is inserted in new teaching methodologies, being used as a complementary tool that helps both in distance education, and in encouraging research, discussion on relevant topics, and understanding of concepts, in particular, the concepts of chemistry.

Keywords: Podcas. Tool. Chemistry Teaching.

Data da aprovação: 08/09/2021

1 INTRODUÇÃO

As dificuldades de aprendizagem ainda se constituem um tema desafiante, em especial para os professores das ciências exatas. No contexto do ensino de Química, ainda são persistentes práticas pedagógicas tradicionais, fragmentadas e descontextualizadas, sendo um dos motivos mais relevante para a desmotivação dos alunos (ROCHA; VASCONCELOS, 2016). Essa problemática se torna fortemente visível frente ao cenário pandêmico da Covid-19 que o Brasil e o mundo vêm enfrentando desde o primeiro semestre de 2020.

O isolamento ou afastamento social é uma das principais medidas emergenciais adotadas para preservar a saúde e a vida humana. No contexto escolar, tal medida ocasionou na suspensão das aulas presenciais, e conseqüentemente, o fechamento das escolas. Recentemente, o ensino remoto vem sendo adotado como metodologia emergencial para dar continuidade ao calendário letivo (FILHO et al., 2020).

Diante desse contexto, dentre os desafios e dificuldades enfrentadas pelos profissionais da educação no Brasil, destaca-se a falta de estrutura tecnológica adequada para ofertar o ensino remoto. Ademais, nem todos os professores foram instruídos e/ou capacitados para ministrar aulas virtuais (FEY, 2012).

Cabe ressaltar que essa problemática é mais frequente na rede pública de ensino, apesar de haver avanços e mudanças no sistema educacional ao longo dos anos, por outro lado as escolas sofrem por décadas com a falta de investimento. Poucas são contempladas com projetos e planos de ação governamentais que visam aprimorar a infraestrutura escolar, a maioria permanece no descaso (DOURADO, 2007; FILHO et al., 2020).

De acordo com Pieri (2018) o aprimoramento da educação brasileira não está diretamente voltado para necessidade de aumento em recursos financeiros, mas na necessidade de aperfeiçoamento, efetividade e cumprimento das políticas educacionais. O Plano Nacional de Educação (PNE) criado pela lei de nº 13.005/2014, estabelece metas que visam melhorar a estrutura educacional brasileira, desde a educação infantil até à pós-graduação.

O PNE prevê que até o ano de 2024 deve ser destinado anualmente cerca de 10% do Produto Interno Bruto (PIB) para a educação pública. Entretanto, o relatório do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP)

mostra que até o ano de 2019 a destinação de recursos para a educação se encontrava em torno de 5% do PIB (TOKARNIA, 2019).

A meta de investimento público para os próximos anos seria de 7%, para isso deveria ser incrementado cerca de 120 bilhões ao valor já destinado. O relatório da Secretaria do Tesouro Nacional, do Ministério da Fazenda mostra que países como Argentina (5,3%), Colômbia (4,7%), Chile (4,8%), México (5,3%) e Estados Unidos (5,4%) gastam menos que o Brasil em educação relativamente ao PIB (TOKARNIA, 2019).

Apesar dos dados mostrarem que o Brasil possui um índice de investimento superior aos de países que compõem a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), por outro lado, Pieri (2018) explica que as avaliações internacionais de desempenho escolar apontam para a sua ocupação nas últimas posições.

Sendo assim, esta pesquisa buscou compreender como as escolas podem priorizar um estudo contextualizado e que corresponda às novas exigências educacionais e com forte influência da cultura digital. A hipótese levantada partiu do pressuposto de que o Podcast, como ferramenta midiática, pode ajudar a desenvolver um ensino contextualizado e ao mesmo tempo promover um ensino dinâmico e significativo para os alunos.

Desse modo, este artigo tem como objetivo analisar a viabilidade do uso da ferramenta Podcast na educação como forma de tornar o processo de ensino/aprendizagem de Química contextualizado, dinâmico e significativo frente às exigências educacionais emergenciais.

Buscou-se especificamente compreender os processos relevantes para elaboração, produção e utilização de um Podcast no ensino de química, bem como os instrumentos de avaliação da aprendizagem, recursos didáticos midiáticos e metodológicos. E, analisar a sua contribuição para a construção cognitiva contextualizada, dinâmica e significativa dos conceitos em Química.

Para tanto, optou-se por realizar um estudo bibliográfico com abordagem qualitativa exploratória por meio de pesquisa bibliográfica no Portal de Periódicos da Capes e Scielo, sendo adotado como critério de inclusão para análise, trabalhos que apresentaram os descritores Ensino de Química e Podcast no título. A categorização foi feita de acordo com as potencialidades pedagógicas, dificuldades e desafios, fatores impeditivos para sua produção e utilização como material didático.

2 RESULTADOS E DISCUSSÕES

2.1 Podcast: suporte para a difusão de conhecimento.

O termo Podcast tem sua origem na união das palavras *public on demand* (público por demanda) e *broadcast* (difundir), ou seja, uma emissão pública de acordo com uma demanda. Pode ser entendido como uma informação subscrita em formato de áudio e/ou vídeo, recebida através da Internet. É um meio pelo qual se publica um conteúdo audiovisual na rede, que pode ser baixado automaticamente via internet, desde que o usuário esteja subscrito nos vários agregadores (LEITE, 2012).

Saidelles et al. (2018) apresentam o Podcast como um processo midiático que se dá a partir da associação entre o arquivo de áudio e um arquivo de texto que ajuda na sua divulgação sempre quando lançado na internet, conhecido como feed. De acordo com os autores supracitados, o feed é um arquivo de texto em XML (*Extensible Markup Language*) que informa aos programas agregadores a existência de novos

conteúdos no domínio do site ou do blog. Cabe ressaltar que Podcast é um arquivo de áudio e ou vídeo (videocast) que possui diferentes aplicações, abordagem de diversos temas nas áreas do conhecimento, sendo disponibilizado em um website e pode ser produzido pelo próprio usuário de forma informal ou profissional.

Estudos sobre o Podcast ressaltam a sua relevância como uma ferramenta com um grande potencial para despertar práticas de produção e consumo de conhecimento, visto que estes recursos podem ser aplicados em contextos de ensino tanto para serem vistos, ouvidos ou produzidos, permitindo uma participação mais ativa dos alunos na sua construção de conhecimentos. É mais uma alternativa de ferramenta da cibercultura com diversas vantagens de utilização, podendo ser empregado em diferentes âmbitos e áreas do conhecimento (BOTTON; PERIPOLLI; SANTOS, 2017).

Pesquisas recentes sugerem o Podcast como ferramenta facilitadora da difusão de informação e conhecimento pela capacidade de ser reproduzido em computadores, *tablets* ou celulares, podendo ser utilizado em diversos lugares e distintas finalidades, como em casa, a caminho da escola, nos transportes públicos, entre outros. No ambiente escolar, pode servir como ponto de partida para alguma atividade ou gravar uma aula presencial, uma vez que permite aos alunos ouvir o conteúdo de uma aula que seja relevante para os que possuem ritmo de aprendizagem mais lento e para alunos que por ventura precisam faltar às aulas por motivos de saúde ou trabalho, além de ser um valioso recurso para alunos com deficiências visuais e/ou audíveis, no caso dos videocasts (SAIDELLES et al., 2018; FREIRE, 2011).

A difusão de informação em formato de Podcast e Videocast no Brasil acarretou uma grande mudança no acesso a conteúdo pelos portadores de deficiências visuais e auditivas, embora seja um tema ainda pouco explorado no país. As mídias em formato de áudios e vídeos podem auxiliar a inclusão dentro dos sistemas educacionais, visto que propiciam maior acesso aos conteúdos, podendo aos mesmos ampliarem o universo de contatos com a informação, sem necessidade de tempo e local predestinado para o uso do recurso (SAIDELLES et al., 2018; FREIRE, 2011).

Cabe ressaltar que nem sempre um material gratuito oferecido na internet dispõe de acesso livre, sendo assim, para produzir, ouvir ou realizar downloads é necessário que os sítios e/ou seus produtores disponibilizem em domínio público ou licença aberta que não restrinjam o uso, aprimoramento, recombinação e distribuição sob medidas legais de proteção aos direitos autorais (BOTTON; PERIPOLLI; SANTOS, 2017).

Além das questões das licenças, há barreiras legais ainda a serem vencidas para que a ideia do compartilhamento e uso do conhecimento sejam disseminados e efetivados no contexto brasileiro como a falta de políticas públicas e institucionais de incentivo à produção bem como de métodos e de abordagem adequados à produção de informações (BOTTON; PERIPOLLI; SANTOS, 2017).

A lei de nº 12.965/2014 é o único aparelho constitucional brasileiro destinado ao uso de ambientes cibernéticos. Conhecida popularmente de Marco Civil da Internet, esta lei estabelece que o uso da internet no Brasil tem por objetivo promover o amplo direito de acesso à rede, às informações e conhecimentos nela difundidos, a inovação e difusão tecnológicas e a adesão a padrões tecnológicos abertos. O seu art. 26 dispõe que:

O cumprimento do dever constitucional do Estado na prestação da educação, em todos os níveis de ensino, inclui a capacitação, integrada a outras práticas educacionais, para o uso seguro,

consciente e responsável da Internet como ferramenta para o exercício da cidadania, a promoção de cultura e o desenvolvimento tecnológico. (BRASIL, 2014).

Muitas escolas temem a ampliação dos seus processos de ensino e aprendizagem com uso da internet por questões de segurança e privacidade. O terceiro capítulo da lei supracitada apresenta pontos conflitantes que tendem a pacificar o provedor, uma vez que este não se responsabiliza civilmente pelos danos causados por conteúdos gerados por seus usuários. Este fato torna o ambiente inseguro e não confiável, deixando uma lacuna para o incentivo ao uso de informações na educação (TOMASEVICIUS FILHO, 2016).

Fonseca Jr. (2014) aponta outros entraves para aplicação e efetividade do Marco Civil da Internet no ambiente escolar, como a necessidade de investimentos altos para equipar as escolas com ambientes virtuais; formação de docentes para o desenvolvimento de novas metodologias de ensino com uso de internet; e materiais confiáveis.

Nesse contexto, é necessário pensar nas tecnologias digitais de informação e comunicação na educação não apenas como ferramentas auxiliares dos processos educacionais instituídos. Deve-se pensar em um sistema educacional que continue centrado na lógica segura e confiável de transmissão e distribuição de informações. Antes do advento da internet as informações eram escassas, hoje a rede apresenta uma abundância de informações, sendo muito importante para a formação escolar (PRETTO, 2014).

Saidelles et al. (2018) ressaltam que o *podcast* é uma tecnologia que se destacou nas últimas décadas por possuir características particulares, como flexibilidade em seus aspectos de produção e distribuição. Em função disso, apresenta possibilidades pedagógicas com inúmeras formas de contextualização na educação. Os alunos podem encontrar informações rapidamente sobre os mais variados assuntos, assim como atribuir independência para o mesmo, permitindo o uso deste recurso em diferentes locais e tempos distintos.

2.2 A usabilidade do podcast na educação: elaboração, produção e utilização.

É amplamente conhecido que a internet é uma ferramenta de comunicação presente na vida da maior parte da população humana. A praticidade de acesso aos conteúdos pode ajudar na construção do conhecimento, desde que os sites acessados possuam este tipo de informação. As chamadas tecnologias da informação e comunicação (TIC), buscam a construção do conhecimento por intermédio de várias formas de linguagens simultâneas, os chamados sistemas multimídicos ou multimidiáticos (LEITE; LEÃO, 2008).

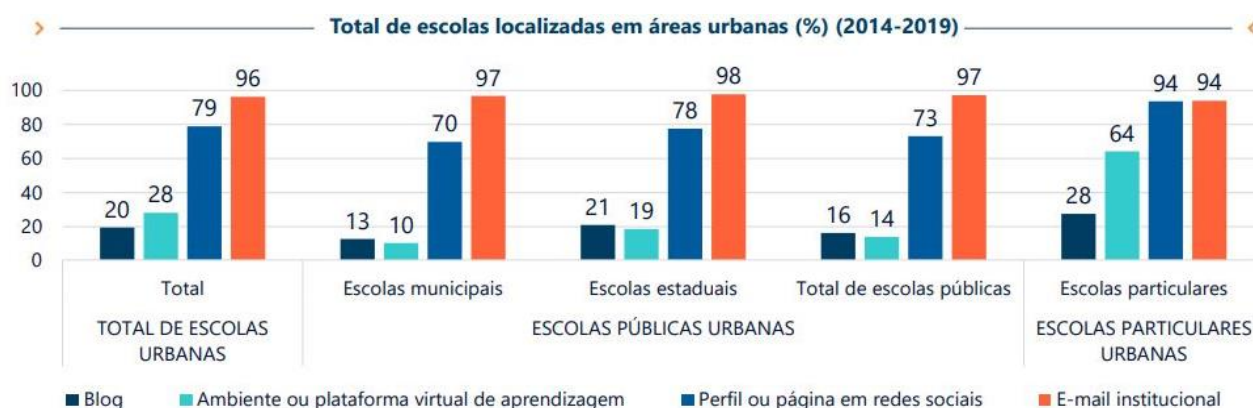
Através desses ambientes, a construção do conhecimento ocorre de forma aberta, integrada e multisensorial, o que os torna mais atraentes e complexos. As informações que são obtidas ao longo dessa construção, interagem com outros conhecimentos e informações (prévias) envolvidas nesse processo. Ao se utilizar as TICs, linguagens específicas também estão sendo usadas, sendo que esta é a base do processo de conhecimento, sendo assim, um meio audiovisual não é meramente um recurso didático, pois ele influencia na forma em que se constrói o conhecimento (SASSERON, 2015).

Com o desenvolvimento da internet as tecnologias de informação e comunicação trouxeram mais oportunidades de expansão do ensino, proporcionando

maior abrangência à educação (formal e ou informal) com diferentes tipos de recursos e modalidades. Nela podemos encontrar uma diversidade de recursos digitais, dentre eles destaca-se o *podcast*, que são disponibilizados na rede e podem ser empregados para fins educacionais (BOTTON; PERIPOLLI; SANTOS, 2017).

A pesquisa divulgada pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) por meio do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade de Informação (Cetic.br) traz dados sobre o acesso, uso e apropriação das tecnologias de informação e comunicação nas escolas públicas e particulares brasileiras de Ensino Fundamental e Médio (Gráfico 1, Tabela 1).

Gráfico 1 – Recursos utilizados por escolas públicas e particulares (2014-2019).



Fonte: CENPEC Educação, 2020.

Tabela 1 – Evolução do uso das TICs pelas escolas públicas e particulares.

| | Escolas públicas | | | | | | Escolas particulares | | | | | |
|---|------------------|------|------|------|------|------|----------------------|------|------|------|------|------|
| | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| Ambientes ou Plataforma Virtual de Aprendizagem | - | - | 13 | 13 | 17 | 14 | - | - | 44 | 44 | 47 | 64 |
| Perfil ou página em redes sociais | 46 | 59 | 64 | 67 | 67 | 73 | 67 | 76 | 85 | 89 | 76 | 94 |

Fonte: CENPEC Educação, 2020.

A partir dos dados da pesquisa TIC Educação 2019, nota-se o avanço na utilização de recursos de comunicação pelos estabelecimentos de ensino. Sobre o uso da internet em atividades escolares, a pesquisa mostra que 65% dos alunos utilizam a internet para realizar trabalhos escolares, e 28% para se comunicar com o professor. Entre as atividades gerais que os alunos realizam na internet destaca-se assistir vídeos para aprender a fazer algo que não sabiam ou sentiam dificuldade em fazer (CENPEC, 2020).

Com o avanço das tecnologias educacionais surgem várias mudanças no cotidiano dos alunos, transformando a dinâmica das salas de aula em opções de fornecimento de conhecimento. Ao longo dos anos, observou-se que as TICs se inseriram no contexto educacional em vertentes científicas, cognitivas e tecnológicas (MESSEDER; OLIVEIRA, 2017).

Tais mudanças ocorreram frente aos debates e discussões de teóricos e pesquisadores socioeducacionais, que perceberam a necessidade de se buscar por novas formas de conciliar e integrar o conhecimento prévio dos alunos com o

conhecimento científico. Atribui-se então, a inclusão das inovações tecnológicas de informação e comunicação nos diferentes segmentos educacionais para auxiliar no desenvolvimento cognitivo dos educandos (SAIDELLES et al., 2018).

As tecnologias digitais criaram um novo cenário para o ensino e a aprendizagem através da informação instantânea, transformando a natureza das ferramentas disponíveis para pensar, agir e expressar. Nesse sentido, pode-se dizer que o Podcast está inserido nas novas metodologias de ensino híbrido, modelo centrado no aluno no qual se utiliza diferentes plataformas de ensino e aprendizagem, ocorre dentro ou fora da sala de aula (SAIDELLES et al., 2018; SOUZA, 2020). Botton et al. (2017) explicam que:

O seu uso como uma ferramenta didática virtual colabora com a desconstrução do modelo de ensino mecanizado e paradigmático, associado à figura do professor como detentor exclusivo do conhecimento. Permite ainda a autonomia do pensamento e ação dos alunos, motivando-os para a pesquisa não somente no contexto de sala de aula. (BOTTON; PERIPOLLI; SANTOS, 2017)

Os autores supracitados reiteram que, além de ser importante, se faz necessária a inserção de diferentes recursos nas práticas educativas. Para além de estímulos aos diferentes sentidos do aluno no processo de aprendizagem, permite a inserção em um contexto de ensino e aprendizagem mais abrangente. Sendo assim, o uso de recursos midiáticos de áudio e vídeo nas práticas pedagógicas, possibilita diversificar aplicações didático-metodológicas tanto dentro como fora da sala de aula (BOTTON; PERIPOLLI; SANTOS, 2017; FREIRE, 2011).

Bessa et al. (2014) explicam que através do *Podcast* uma aula, seja ela prática ou teórica, realizada em sala de aula ou fora dela, pode ser gravada e posteriormente revista a qualquer momento pelos alunos. Essa facilidade, destaca cada vez mais o ensino à distância, tal como vivenciado hodiernamente durante a pandemia da Covid-19. Souza (2020) ressalta que várias instituições de ensino no Brasil e no mundo começaram a utilizar com mais frequência a modalidade de ensino híbrido através de sites e plataformas online, bem como redes sociais com apoio de recursos tecnológicos de informação e comunicação.

A flexibilidade e mobilidade são predominantes no *Podcast*, entretanto para que se obtenha um bom resultado na educação, é necessário que os professores e a escola insiram a linguagem tecnológica para os alunos, com intuito complementar o processo de ensino e aprendizagem. Em linhas gerais, dentro do contexto educacional, o podcast se apresenta como uma, entre diversas maneiras, de se apresentar o conteúdo de um tema, objetivando não apenas modificar a rotina da sala de aula, mas tornar a aprendizagem significativa e prazerosa (BESSA; ANDRADE; LOIOLA, 2014).

Gonçalves et al. (2009) com intuito de contribuir ao processo de inserção no ambiente escolar, descrevem em seus estudos o processo de elaboração de um podcast. De acordo com os autores deve-se: 1) Inicialmente selecionar os conteúdos a serem abordados; 2) Na pré-produção, incluir o planejamento do tema abordado, os objetivos presentes nele, direcionando-o para o seu propósito no ensino; e 3) Na produção com a realização do trabalho, separar os materiais necessários como câmeras fotográficas digitais, microfones, filmadoras digitais, computadores com configuração básica e softwares gratuitos que possibilitem a fase de edição.

Os novos equipamentos para visualização de mídias, como os dispositivos de mídia mp3 e/ou mp4 se fazem cada vez mais presentes no cotidiano dos alunos. O

uso destes recursos pode ser comparado ao de um computador ou de uma Tv que são reprodutores de vídeos de fácil acesso. De modo geral, os alunos podem se sentirem mais atraídos ao visualizarem os conteúdos em vídeos diretamente em seus dispositivos (BOTTON, 2017; LEITE, 2012).

Leite e Leão (2008) complementam a ideia ao explicarem que o Podcast produz uma alta interatividade com o usuário, proporcionando uma válida experiência tanto aos alunos quanto aos professores. Para Leite (2012) os resultados obtidos através dessa experiência visam auxiliar o educador e os educandos no alcance dos objetivos educacionais propostos. De acordo com Botton et al. (2017), além de proporcionar uma aprendizagem simples, mas direta, significativa e atrativa, o Podcast permite aos educadores produzirem aulas e atividades interativas, objetivando intensificar o aprendizado de seus alunos.

Botton et al. (2017) explicam que os podcasts educacionais podem ser classificados quanto ao tipo, formato, duração, autoria, estilo e finalidade. Os autores listam, de forma sucinta, essas categorias, que também servem como orientações prévias para embasamento dos professores nos seus objetivos ao utilizarem Podcast:

- Tipos: podem ser agrupados em Expositivo/Informativo: que vão desde a apresentação de um determinado conteúdo, uma síntese ou resumo até a descrição de algo; Feedback/Comentários: comentário crítico aos trabalhos dos alunos; Instruções/Orientações: indicações e/ou procedimentos para realização de trabalhos práticos, orientações de estudo, recomendações, entre outros; Materiais Autênticos: são os que estão disponíveis em websites para o público;
- Formato: podem ser disponibilizados em áudio e/ou vídeo.
- Duração: quanto a extensão, estão divididos em três grupos: curto, moderado e longo. Estão associadas a um espaço de tempo: a) Curto: compreende a duração de 1 a 5 min; b) Moderado: corresponde entre 6 a 15 min; e c) Longo: com mais de 15 min;
- Autoria: produções de *podcasts* podem ser elaboradas por professores, alunos ou outras entidades;
- Estilo: nesta categoria é considerada a proximidade entre o professor com o seu aluno, podendo ser classificada como formal ou informal;
- Finalidade: podem variar servindo para informar, divulgar, motivar para a temática ou para fazer alguma atividade, bem como orientar os alunos para questionarem sobre determinado assunto (BOTTON; PERIPOLLI; SANTOS, 2017).

A partir das categorias descritas acima, pode-se reiterar que o podcast é uma ferramenta potencializadora do ensino e aprendizagem, podendo ser utilizada e produzida em qualquer lugar por meio de dispositivos digitais móveis. Saidelles et al. (2018) ressaltam que a flexibilidade espacial e temporal do Podcast, a nível da administração do processo de ensino aprendizagem, é uma das principais contribuições ao cenário educativo.

Por outro lado, Leite (2012) ressalta que a pedagogia do Podcast, embora tenha destaque em sua qualidade tecnológica educacional, por sua usabilidade e facilidade de acesso, ainda não é uma prática predominante nas escolas. O autor reforça a problemática ao explicar que poucos são os professores que dominam o manuseio de recursos e ferramentas digitais. Sendo um dos principais fatores que

motivam a urgência do desenvolvimento de ações de capacitação desses profissionais.

2.3 Podcast e o ensino de química.

A Química é uma ciência que está intrinsecamente conectada e interligada ao processo de desenvolvimento dos seres humanos. No âmbito educacional, os conteúdos são abordados de acordo com a faixa etária dos alunos, e são apresentados em pequenas frações correlacionadas ao cotidiano e com informações adequadas para a idade dos educandos (MORI; CURVELO, 2014).

Neste tópico destaca-se as principais características e contribuições de podcasts produzidos para o ensino da Química. Para tanto, apresenta-se uma análise concisa de cinco trabalhos contendo metodologias de elaboração, aplicação e avaliação. Destes, três fazem parte do Projeto Químicasting que desenvolve podcasts educacionais para o ensino de química, e podem ser encontrados no Podomatic, site que disponibiliza podcast.

Cabe ressaltar que o termo “podcasts” provém da junção de iPod (dispositivo de reprodução de áudio/vídeo) + broadcast (métodos de distribuição de dados) designando um arquivo de áudio ou vídeo facilmente transferido para computador, leitor de MP3, MP4 ou celular (BESSA et al., 2014). Assim, a maioria dos podcasts produzidos nos trabalhos analisados estão no formato de vídeo (Quadro 1).

Quadro 1 – Descrição dos podcast analisados de acordo com os seus objetivos.

| TRABALHO | TEMA | FORMATO | FINALIDADE |
|--|---|---------|---|
| 1 - Audioquímica: desenvolvimento de podcast para a divulgação da Química no ensino médio (BESSA et al., 2014) | Número de oxidação; Balanceamento de reações; Propriedades da matéria; Espécies químicas e misturas; Cinética química; Pilhas. | Áudio | Informar; Motivar; Sensibilizar; Incentivar a questionar; Analisar; Resumir; Sintetizar; Refletir; Desafiar e Explicar. |
| 2 – Elaboração de Podcast para o ensino de Química (LEITE, 2012). | Água oxigenada; Efeitos do álcool; Densidade do gelo. | Vídeo | |
| 3 – Elaboração, aplicação e avaliação de podcasting de química no ensino médio (GONÇALVES et al., 2009). | Excitação de elétrons; Compostos inorgânicos. | Vídeo | |
| 4 – O Podcast como ferramenta para o ensino e aprendizagem das reações químicas (VASCONCELOS et al., 2008). | Reações químicas, tipos de combustão: simples troca, dupla, troca, decomposição, síntese e como identificá-las no dia a dia pela mudança de coloração, liberação de gás, formação de precipitado. | Vídeo | |
| 5 – Projeto Químicasting: uma ferramenta didática no processo de ensino-aprendizagem de química (LEITE; LEÃO, 2008). | Pilhas eletrolíticas; Reações de síntese e decomposição. | Vídeo | |

Fonte: Adaptado de Sousa e Leite, 2013.

Ressalta-se ainda que, o *Podcast* se diferencia do vídeo, uma vez que há o incentivo para o aluno realizar o experimento, e desenvolver seu conhecimento sobre o tema abordado. No vídeo, o aluno normalmente está apenas como um ouvinte do

conteúdo. Como em qualquer tecnologia educacional, o uso do podcast produz uma alta interatividade com o usuário, proporcionando grande experiência na aprendizagem (LEITE; LEÃO, 2008).

No trabalho 1, foram preparados podcasts no formato de áudio abordando temas relevantes para o ensino de Química no ensino médio. Os arquivos foram disponibilizados aos alunos juntamente com material de apoio impresso. Após a utilização dos podcasts os alunos responderam a um questionário (Quadro 2).

Quadro 2 – Podcast (aula) que mais ajudou na compreensão do tema apresentado, segundo as respostas dos entrevistados (Trabalho 1).

| Podcast | Porcentagem |
|--|-------------|
| Número de oxidação | 6% |
| Balanceamento de reações de Oxi-redução pelo método de íon-elétron | 22% |
| Propriedades da matéria | 22% |
| Espécies químicas e misturas | 17% |
| Cinética química: velocidade da reação | 11% |
| Pilhas | 22% |

Fonte: Bessar et al., 2014.

De acordo com os alunos entrevistados, os podcasts que foram apresentados contribuíram com o aprendizado de temas complexos como balanceamento de reações de Oxi-redução. Os resultados mostram que o podcast pode ser utilizado como instrumento de apoio ao ensino de Química. Bessar e colaboradores (2014) concluem que, o uso de *podcasts* mostrou-se útil e conseguiu despertar o interesse dos alunos entrevistados.

No trabalho 2, apresenta-se uma análise dos processos relevantes para elaboração de Podcasts de química. Foram elaborados três Podcasts por professores (no total de 21 professores) do ensino fundamental e médio da rede privada e pública de ensino, durante a disciplina de Informática Aplicada ao Ensino de Química do curso de Especialização em Ensino de Química, da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Os podcasts elaborados pelos professores abordaram os temas: água oxigenada, efeitos do álcool e densidade do gelo. Após a elaboração, os podcasts foram apresentados aos alunos de outras disciplinas (na mesma faculdade) e estes responderam perguntas sobre os fenômenos observados.

Os professores também responderam a um questionário com o objetivo de analisar qualitativamente a elaboração e o aproveitamento do Podcast na aula de Química. Com base na opinião dos professores, foi possível observar as dificuldades e vantagens em elaborar e utilizar o Podcast na prática pedagógica.

De acordo com os professores, os Podcasts, bem como os demais materiais de ensino, devem estar combinados para ajudar na aprendizagem. Quanto aos objetivos dos podcasts, os participantes da elaboração afirmam que foram alcançados. No que diz respeito às dificuldades de elaborar o Podcast uma das professoras revelou que a timidez foi a maior barreira para elaborar o Podcast.

Sobre as avaliações do Podcast, eles ressaltam a importância de estar atento ao material utilizado, observando os ângulos e resoluções das câmeras utilizadas para que as imagens não ficassem desfocadas e locais que prejudiquem o áudio do Podcast. Os professores afirmaram que o Podcast proporciona uma abertura grande para o uso deste recurso com seus alunos, visto que podem acessar essa ferramenta facilmente pela internet.


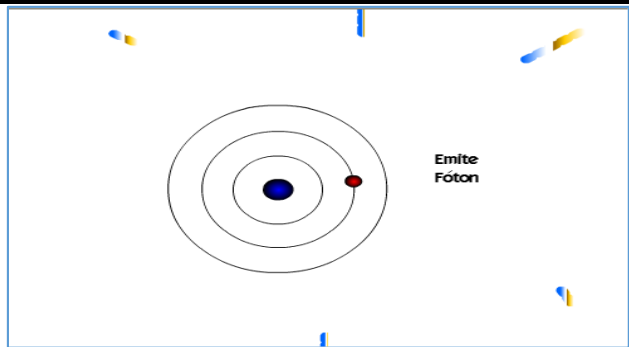
Leite (2012) acredita que esta ferramenta pode promover boas práticas de ensino. Entende que o professor não apenas necessita atualizar seus métodos, mas

abrir novos espaços para que as tecnologias, neste caso o Podcast, tornem-se aliadas ao âmbito escolar. Observou que os três Podcasts elaborados: Água oxigenada, Efeitos do álcool e Densidade do Gelo, podem ser utilizados mediante as necessidades dos professores. Permite a interação, motivação, visualização de situações cotidianas, em um espaço de tempo menor se utilizassem os mesmos experimentos em um laboratório, além dos conceitos de cada tema, com o entendimento de forma simples e singular.

O trabalho 3 também apresenta os processos para elaboração de um podcast de química visando a sua disponibilização e aplicação como ferramenta didática para turmas do ensino médio. O podcast produzido foi denominado de Elétron-Gol, e elaborado por professores e alunos do Núcleo Sistemas para Elaboração de Materiais Educacionais com o uso de Novas Tecnologias (SEMENTE), do Departamento de Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

O Elétron-Gol tem como tema principal uma abordagem contextualizada sobre as cores produzidas pela excitação dos átomos dos metais presentes na composição dos fogos de artifícios. Exibindo a queima de variados compostos inorgânicos presentes na composição dos fogos, como o sulfato de cobre, ferro, magnésio, o Borato e cloreto de sódio. Além do efeito macroscópico do fenômeno, o podcast demonstra por meio de animação, a simulação das emissões das partículas ocorridas pela excitação dos átomos de certos metais, destacando-se a emissão do fóton, com o objetivo de facilitar a compreensão dos fenômenos de forma simples e dinâmica (GONÇALVES et al., 2009).

Quadro 3 – Demonstrações utilizadas no Podcast Elétron-Gol (Trabalho 3).

| | |
|---|---|
|  | <p>Exemplo utilizado no vídeo para demonstrar as variações das cores produzidas durante a queima dos compostos, expondo o sulfato de cobre ao fogo, originando uma chama esverdeada. Durante o processo experimental, há uma narrativa descrevendo o que se observa no vídeo.</p> |
|  | <p>Simulação utilizada para demonstrar as emissões das partículas ocorridas pela excitação dos átomos de certos metais, destacando a emissão do fóton.</p> |

Fonte: Gonçalves et al., 2009.


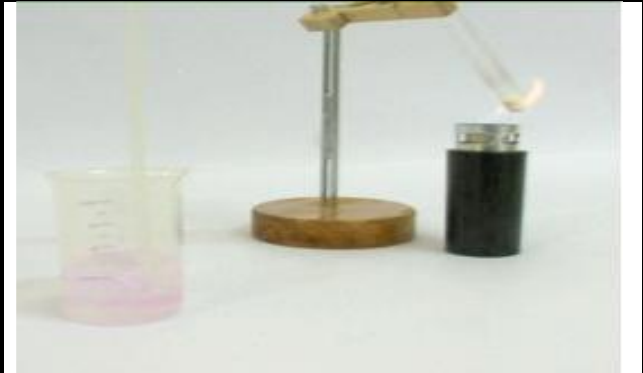
Gonçalves et al. (2009) concluem que o Elétron-Gol é mais um recurso criado como um auxílio didático para ser usado mediante as necessidades de quem o utiliza inserindo materiais com interação, motivação, visualização dos experimentos. Entre outras vantagens, os autores apontam a sua capacidade de disseminação da

informação através da internet, fortalecendo e facilitando a criação de novos materiais pelos próprios professores.

O trabalho 4 mostra a elaboração de um Podcast para ser utilizado como um recurso didático no ensino das reações químicas. Pode também ser utilizado para identificação das funções inorgânicas nas substâncias presentes nos dois experimentos apresentados. Os conteúdos abordados no podcast dizem respeito as reações de síntese e decomposição.

O primeiro experimento aborda a reação de decomposição do carbonato de magnésio com o uso da chama. No segundo experimento é realizado a reação de síntese do óxido de magnésio, a partir da queima de fitas de magnésio metálico. Conforme os experimentos vão sendo realizados e as reações vão acontecendo os apresentadores narram os fenômenos químicos. O podcast também conta com trilha sonora regional tornando-o mais interativo, dinâmico e agradável. Foram feitos inserts (imagens com vários ângulos) de um mesmo experimento, possibilitando uma boa visualização das etapas dos experimentos.

Quadro 4 – Experimentos usados no Podcast Reações Químicas (Trabalho 4).

| | |
|---|---|
|  | <p>Imagem da queima da fita de magnésio.</p> |
|  | <p>Solução incolor comprovando a formação do ácido carbônico.</p> |

Fonte: Vasconcelos et al., 2008.

Para Vasconcelos et al. (2008), este *Podcast* pode ser utilizado também como uma atividade que envolva a identificação ou classificação das substâncias presentes nos experimentos, dentro do grupo das funções inorgânicas (ácido, base, sal e óxido). Para os autores, este trabalho oferece mais um recurso audiovisual para a compreensão de reações químicas, podendo ser utilizado como uma ferramenta pedagógica e de pesquisa, de forma introdutória ou de revisão.

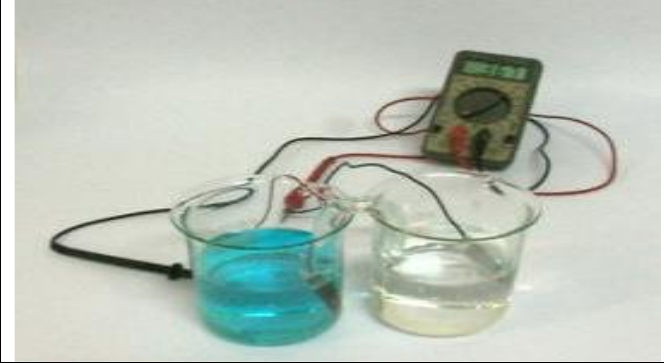
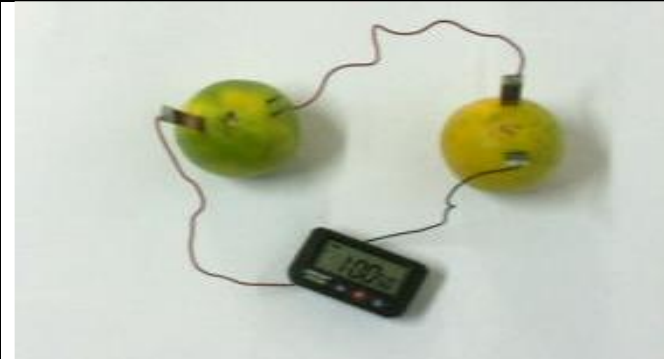
O trabalho 5 apresenta a elaboração do *Podcasts* Pilhas eletrolíticas, disponibilizado através do Portal Interativo do Núcleo SEMENTE (www.semente.pro.br). Este Podcast faz parte do Projeto Químicas e foi elaborado para ser utilizado por professores e alunos do ensino médio e superior.

No início do podcast Pilhas Eletrolíticas ocorre um momento de apresentação buscando interagir com o ouvinte. Logo após é feito um breve esclarecimento sobre

pilhas eletroquímicas, sendo introduzido o conceito de reações de óxido-redução. É também mostrada a montagem de uma pilha eletroquímica.

Durante o processo de montagem os apresentadores fizeram narrações em que aparecem apenas as imagens, sendo acompanhadas por uma narração do que está ocorrendo no momento, explicando cada função e como está sendo utilizada na pilha e o que se espera. Foi montada uma pilha eletrolítica com o uso de duas laranjas, cliques, pedaços de fio de cobre e um relógio digital com a finalidade de comprovar a passagem do fluxo de elétrons pelo sistema (Quadro 5).

Quadro 5 – Podcast Pilhas Eletrolíticas (Trabalho 5).

| | |
|--|---|
|  | <p>Imagem do multímetro registrando a passagem de corrente elétrica na pilha.</p> |
|  | <p>Pilha eletrolítica com uso de duas laranjas e um relógio digital.</p> |

Fonte: Leite e Leão, 2008.

Leite e Leão (2008) salientam que este Podcast além de poder ser facilmente visualizado na Internet, podendo ser baixado diretamente no computador através de diversos agregadores, contém textos explicativos sobre cálculos e experimentos realizados, proporcionando uma melhor compreensão. Sugere a influência da imagem como elemento de comunicação e informação, retificando que a linguagem audiovisual desenvolve múltiplas atitudes perceptivas, dando maior ênfase no desenvolvimento do ensino.

Os resultados dos trabalhos analisados visam ajudar o educador e estudantes a alcançarem objetivos educacionais, através de aprendizagem simples, direta, atrativa, facilitando a produção de atividades com o propósito de intensificar o aprendizado. O *Podcast* provoca a atenção do aluno para o que está sendo exibido, ele não apenas observa o que está acontecendo, mas entende como foi feito o processo (LEITE; LEÃO, 2008), tendo também como um reforço do conteúdo aplicado em sala de aula.

Diversos são os estudos que apontam a necessidade de reflexão em relação a atuação dos professores de química, sejam eles em formação, capacitação e/ou atuação. Messeder e Oliveira (2017) explicam que o ensino de química ocorre diante das diversidades de uma educação baseada em pluralidades pedagógicas, enfatizam que os alunos de licenciatura em química se baseiam em currículos alicerçados em

conteúdos acadêmicos, onde as disciplinas específicas se sobrepõem às disciplinas didático-pedagógicas.

Messeder e Oliveira (2017) ressaltam a importância do contato com novas tecnologias educacionais e estratégias de ensino desde a formação inicial, se estendendo à atividade docente. Destacam a necessidade de elaborar estratégias para que a utilização de um recurso educativo seja eficaz para o desenvolvimento de saberes, que ainda necessitam de um processo contínuo de aperfeiçoamento ao longo da carreira docente.

Ao se falar em abordar a química deve-se pensar na ciência como um todo, vinculando o conteúdo ao cotidiano dos alunos, buscando inseri-lo dentro da realidade a qual os mesmos fazem parte. Nesse contexto, o professor deve traçar os conceitos químicos junto ao desenvolvimento dos alunos, uma vez que a construção do conhecimento científico é um processo de mediação entre o sujeito e o objeto do conhecimento e o professor assume função essencial. O desenvolvimento dos conceitos científicos é uma questão prática de imensa importância, e as tarefas que a escola tem diante devem inserir o aluno no sistema de conceitos científicos (MESSEDER; OLIVEIRA, 2017).

Os significados dos conceitos químicos são construídos através da interação social e ressignificados pelos indivíduos, no processo de aprendizagem de conceitos ocorre uma construção mútua entre os sujeitos envolvidos no processo educativo. As interações discursivas constituem o processo de construção de significados construídos pelos alunos, sendo um dos fatores determinantes para a construção de conceitos científicos, especialmente, na reconstrução da imagem social sobre o que é a química no mundo e sua importância para a vida (MESSEDER; OLIVEIRA, 2017).

Sendo assim, os professores de química devem elaborar estratégias de investigação com o intuito de envolver os alunos em discussões, e ao mesmo tempo manter contato com fenômenos naturais. Devem instigar o senso crítico e a busca pela solução de um problema, exercitar práticas científicas experimentais que desenvolvam raciocínios de comparação, análise e avaliação. Cabe ressaltar que ainda existem visões descontextualizadas e distorcidas sobre a química e o químico, algumas oriundas dos meios de comunicação, mas sobre tudo, a maioria são reproduzidas por um sistema educacional tradicional que desconsidera o potencial dos alunos capazes de pensar sobre conceitos científicos (MORI e CURVELO, 2014).

Bessa et al. (2014) apontam em seus estudos os benefícios dos podcasts no ensino de química, sendo empregados como ferramenta complementar que auxilia não apenas na educação a distância, mas incentiva os alunos a pesquisar mais sobre temas e discutir sobre assuntos relevantes. Leite (2012) complementa a ideia ao explicar que o ensino de química, geralmente é associado à realização de experimentos para uma maior compreensão dos fenômenos químicos. Ressalta que nos dias de hoje as escolas não possuem a prática de realização da experimentação, sendo assim, o uso do podcast facilitaria a aprendizagem dos conceitos de química e inseriria os alunos no contexto das Tecnologias de Informação e Comunicação.

Botton et al. (2017) explicam que os podcasts apresentam compatibilidade a textos, imagens, vídeos, áudios e hipertextos, e não há necessidade de grandes conhecimentos de informática para manusear o recurso. A sua organização por meio de posts, produzidos de forma individual ou coletiva, permite que sejam acessados de forma livre ou mediante registro ao conteúdo publicado, e as atualizações são feitas por meio de *feeds* do RSS (formato de distribuição de conteúdo online).

Nesse contexto, ao se produzir um podcast os professores, em especial os de química, oferecem aos alunos mais um recurso para a compreensão dos fenômenos

químicos, como as reações químicas ou funções inorgânicas. A inserção de recursos audiovisuais, de interação e motivação para reprodução, possibilita a visualização dos experimentos, com o entendimento de maneira ampla e singular. Podendo ser estudada ou recordada a qualquer momento, em qualquer lugar (LEITE, 2012).

Contudo, pode-se dizer que o Podcast ao ser utilizado nas aulas de química se apresenta como uma ferramenta pedagógica e de pesquisa, podendo ser usado de forma introdutória ou de revisão de conteúdo. É importante ressaltar que não pode ser considerado como única metodologia para o ensino dos conceitos de química, devendo ser utilizado como um meio de consulta, pesquisa, suporte, recurso didático, dentre outros dependendo do objetivo e finalidade.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os trabalhos analisados apontaram o potencial do Podcast como uma ferramenta auxiliar ao processo pedagógico, uma vez que pode ser considerado como um gatilho para a participação ativa dos alunos, resultando em um processo colaborativo e de envolvimento no âmbito escolar. Adicionalmente, considera-se que o podcast pode auxiliar os estudos além da sala de aula, ao serem vistos e ouvidos em outros ambientes, contribuindo com desenvolvimento de autonomia por parte dos estudantes na aquisição do seu conhecimento.

Em alguns trabalhos analisados pode-se observar que o Podcast motiva aos alunos a buscarem conteúdo para a elaboração dos seus próprios podcasts, sempre com a orientação e envolvimento dos professores. Nesse sentido pode-se dizer que além de ferramenta didático-pedagógica é um recurso que promove a interação entre alunos e professores.

Ademais, reitera-se que as tecnologias educacionais em áudio e vídeo podem preencher momentos ociosos do cotidiano dos alunos, revisando ou pesquisando sobre diversos assuntos de um conteúdo em questão. Pode-se inferir ainda que os recursos em audiovisuais se apresentam no ambiente escolar como alternativas que contribuem para o acesso à informação em qualquer lugar e a qualquer tempo.

Assim, tornam-se relevantes para o ensino de química não apenas para os educandos, mas também para os educadores, uma vez que permitem a busca pelo conhecimento e entendimento dos conceitos, capacitação ao desenvolvimento cognitivo e de habilidades dos alunos.

Contudo, é considerado que as características e as finalidades das tecnologias digitais possuem contribuições pedagógicas intrínsecas em suas ferramentas, podendo proporcionar nos vários contextos educativos o simples acesso à tecnologia, em si, e ao mesmo tempo a abstração de conceitos, aspecto mais importante da sua aplicação no processo de ensino e aprendizagem.

O cenário educacional atual requer a criação de novos ambientes de aprendizado, sendo necessárias novas dinâmicas sociais a partir do uso das ferramentas digitais. Sendo assim, é preciso pensar alternativas e recursos que favoreçam uma aprendizagem significativa com o uso das tecnologias digitais como recursos de mediação. Desta forma, é necessário que os professores investiguem práticas pedagógicas inovadoras e recursos educacionais, tais como o Podcast, a fim de prover uma educação de qualidade alinhada com as demandas atuais.

REFERÊNCIAS

- BESSA, R. A.; ANDRADE, G. W.; LOIOLA, A. R. Audioquímica: desenvolvimento de podcast para a divulgação da Química no ensino médio. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 37, 2014, RN. **Anais** da XXXVII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, Natal, RN, 2014.
- BOTTON, L. A.; PERIPOLLI, P. Z.; SANTOS, L. M. A. Podcast – uma ferramenta sob a ótica dos recursos educacionais abertos: apoio ao conhecimento. **Revista Educacional Interdisciplinar**. Taquara, RS, v. 6, n. 1, 2017.
- BRASIL. Lei nº 12.965 de 23 de abril de 2014. **Princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil**. Brasília: 2014.
- _____. Lei nº 13.005. **Plano Nacional da Educação**. Brasília: 2014.
- CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM EDUCAÇÃO, CULTURA E AÇÃO COMUNITÁRIA. Panorama do uso de internet e tecnologias pela comunidade escolar brasileira. São Paulo: Cenpec, 2020.
- DOURADO, L. F. Políticas e Gestão da Educação Básica no Brasil: limites e perspectivas. **Revista Educação e Sociedade**. Campinas-SP, vol. 28, n. 100, 2007.
- FEY, A. F. Dificuldades na transposição do ensino presencial para o ensino on-line. In: Seminário de pesquisa em educação da Região Sul, 9, 2012, Caxias do Sul, RS. **Anais** do IX Seminário de pesquisa em educação da Região Sul da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação – ANPED, Rio Grande do Sul, 2012.
- FILHO, O. N.; CORREA, G. B.; REAME, L.; PEREIRA, T. Análise do ensino a distância na Educação Básica frente a pandemia da Covid-19. **Relatório técnico**. Todos pela Educação, São Paulo, 2020.
- FONSECA JR., F. M. Marco Civil da Internet como instrumento de incentivo à educação. **Campo Grande News**. Campo Grande, 2014. Disponível em: <<https://www.campograndenews.com.br/artigos/marco-civil-da-internet-como-instrumento-de-incentivo-a-educacao>>. Acesso em 24 Abr. 2021.
- FREIRE, E. P. O Podcast como ferramenta de educação inclusiva para deficientes visuais e auditivos. **Revista Educação Especial**. Santa Maria, RS, v. 24, n. 40, 2011.
- GONÇALVES, R.; BRITO, M.; SILVA, B.; RATIS, J. Elaboração, aplicação e avaliação de podcasting de química no ensino médio. In: J. Sánchez (Org.): Nuevas ideas en informática educativa, v. 5, p. 99-107, Santiago de Chile, 2009.
- LEITE, B. S. Elaboração de Podcast para o ensino de Química. In: Encontro Nacional de Ensino de Química e Encontro de Educação Química da Bahia, 16, 10, 2012, BA. **Anais** do XVI Encontro Nacional de Ensino de Química e X Encontro de Educação Química da Bahia, Salvador, BA, 2012.
- LEITE, B. S.; LEÃO, M. B. C. Projeto Quimicasting: uma ferramenta didática no processo de ensino-aprendizagem de química. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 14, 2008, PR. **Anais** do XVI Encontro Nacional de Ensino de Química, Curitiba, PR, 2008.

PIERI, R. Retratos da educação no Brasil, 2018. Disponível em: <<https://www.insper.edu.br/workingpapers/retratos-da-educacao-no-brasil/>>. Acesso em: 03 abril. 2021.

PRETTO, N. L. **Uma escola sem/com futuro: educação e multimídia**. Salvador: Edufba, 2014.

MESSEDER, J. C.; OLIVEIRA, D. A. A. S. Ensino de química no ensino fundamental: relatos de práticas investigativas nos anos iniciais. **Rede Latino-Americana de Pesquisa em Educação Química**. Uberaba, MG, v. 1, n. 2, 2017.

MORI, R. C.; CURVELO, A. A. Química no ensino de ciências para as séries iniciais: uma análise de livros didáticos. **Ciência & Educação**: Bauru, v. 20, n. 1, p. 243-258. Jan./Mar. 2014.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de Química: algumas reflexões. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 18, 2016, Florianópolis, SC. **Anais do XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química**, Florianópolis, SC, 2016.

SAIDELLES, T.; MINUZI, N. A.; BARIN, S. C.; SANTOS, L. M. A. A utilização do Podcast como ferramenta inovadora no contexto educacional. In: Seminário Internacional de Educação, Tecnologia e Sociedade, 23, 2018, RS. **Anais do XXIII Seminário Internacional de Educação, Tecnologia e Sociedade**, Taquara, RS, 2018.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. spe, p. 49-67, 2015.

SOUZA, L. Ensino híbrido é tendência para a vida escolar no mundo pós-pandemia. **Agência Brasil**. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2020-07/ensino-hibrido-e-tendencia-para-vida-escolar-no-mundo-pos-pandemia>>. Acesso: 13 Jan. 2021.

TOKARNIA, M. MEC quer alterar meta de investimento de 10% do PIB. Agência Brasil, 2019. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2019-07/mec-quer-alterar-meta-de-investimento-de-10-do-pib>>. Acesso em 14 abril 2021.

TOMASEVICIUS FILHO, E. Marco Civil da Internet: uma lei sem conteúdo normativo. **Estudos Avançados**. São Paulo, v. 30, n. 86, 2016.

VASCONCELOS, F. C. G.C. et al. Podcasting como uma ferramenta para o ensino-aprendizagem das reações químicas. In: Congresso Iberoamericano de informática educativa, 9. Caracas (Venezuela). Anais. Caracas: Universidad Metropolitana, 2008.