

Podcasts para o ensino de Química

Bruno S. Leite

A utilização das Tecnologias Digitais na educação tem contribuído para o processo de ensino e aprendizagem. Dentre as diversas tecnologias, o *podcasting* é um recurso importante que pode ser utilizado em sala de aula. Nesse sentido, esta pesquisa apresenta a apropriação do *podcasting* por 49 estudantes de um curso de licenciatura em Química de uma universidade pública. A atividade foi dividida em quatro etapas: (i) discussões teóricas sobre *podcasting* com os estudantes; (ii) elaboração dos *podcasts* para o ensino de Química; (iii) proposição de estratégias/atividades para utilização do *podcasting* no ensino de Química; (iv) apresentação de um seminário explicitando os objetivos do *podcasting* elaborado. Ao todo foram elaborados 16 *podcasts* pelos estudantes abordando diferentes conteúdos da Química. Os resultados mostram, além dos aspectos técnicos e demais propriedades do *podcasting*, que sua elaboração pode contribuir para o processo de construção do conhecimento dos estudantes.

► tecnologias digitais, *podcasting*, ensino de química ◀

Recebido em 05/01/2022, aceito em 22/06/2022

O impacto das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na educação é, de fato, um aspecto particular de um fenômeno muito mais amplo, relacionado ao papel dessas tecnologias na sociedade atual. Muitas partes interessadas na sociedade dedicam seu tempo a melhorias contínuas na educação, especialmente por meio do uso das TDIC (Leite, 2015). É importante considerar que as TDIC são recursos que devem ser utilizadas como mediadoras no processo de ensino e aprendizagem, não podendo ser consideradas decisivas na construção do conhecimento pelos estudantes.

Nesse sentido, diversos Recursos Didáticos Digitais (RDD) têm sido utilizados no processo de ensino e aprendizagem. Os RDD são meios e aparatos que podem ser utilizados pelo professor para auxiliar o ensino e que utilizam diversas formas de expressão (texto, imagens, sons), para facilitar a construção do conhecimento dos estudantes. Um destes recursos é o *podcasting*. O *podcasting* surgiu em

2004, quando Adam Curry (um VJ) e Dave Winner (um programador) transmitiram o primeiro programa de rádio na web. Desde então, o *podcasting* rapidamente ganhou popularidade pela facilidade em criar e em publicar, começando a ser utilizado em diversos ambientes, inclusive na educação.

Destarte, esta pesquisa tem como objetivo descrever a elaboração de *podcasts* por estudantes do curso de licenciatura em Química de uma universidade pública federal na disciplina de “TIC no Ensino de Química”,

relatando os aspectos norteadores para sua elaboração e classificação, além das estratégias de aplicação propostas pelos futuros professores.

Podcasting

O *podcasting* é um arquivo digital disponível on-line e que pode ser ouvido ou assistido em local e horário à sua escolha. Entretanto, é preciso esclarecer que *podcasting* vem do acrônimo das palavras *Public On Demand* (POD)

[...] esta pesquisa tem como objetivo descrever a elaboração de podcasts por estudantes do curso de licenciatura em Química de uma universidade pública federal na disciplina de “TIC no Ensino de Química”, relatando os aspectos norteadores para sua elaboração e classificação, além das estratégias de aplicação propostas pelos futuros professores.

e *broadcasting* (CASTING). Um erro comum é dizer que o *podcasting* surgiu da junção das palavras *iPod* (*mp3 player* da Apple) e *broadcasting* (transmissão em rede). É preciso também esclarecer que a série de arquivos publicados por *podcasting* é chamada de *Podcast* (embora este termo seja bastante utilizado como se tratasse de apenas um único *podcasting*). Neste artigo, será utilizado o termo *podcasts* (em inglês) para se referir a mais de um *podcasting* e *podcast* quando se tratar de uma série de publicações de um mesmo *podcaster*. Segundo Markman (2011), o *podcaster* é definido como alguém que cria e distribui *podcasting*, isto é, um produtor de conteúdo.

O termo *podcasting* pode ser descrito de forma resumida como uma emissão pública segundo uma demanda (Cochrane, 2005), ou seja, é um meio de publicar um conteúdo audiovisual na web podendo ser baixado diretamente da internet, desde que o usuário esteja subscrito nos vários agregadores, recebendo-o automaticamente. O que difere um *podcasting* de qualquer outro material audiovisual é a maneira com que ele é publicado e compartilhado. Os *podcasts* são usados para compartilhar conteúdos de vários meios de comunicação com o objetivo geral de o usuário ter o direito de usufruir de conteúdos devidamente programados no momento em que achar apropriado. Para Sansinadi, Wardhany e Winarko (2020), o uso do *podcasting* é uma forma prazerosa de ampliar o aprendizado, permitindo que estudantes e professores desenvolvam suas qualidades durante a aprendizagem.

O *podcasting* pode ser classificado em seis dimensões (Carvalho *et al.*, 2009; Leite, 2015): (1) formato (*audiocast*, *videocast*, *podcast* aprimorado/*enhanced podcast*, *screencast* e *animecast*); (2) tipo (expositivo, *feedback*, instrutivo, metáfora, educacional); (3) duração (curto, moderado e longo); (4) autoral; (5) estilo (formal e informal); (6) finalidade (informar, motivar, desafiar, explicar, sensibilizar, incentivar a questionar, analisar, resumir, refletir, etc.).

Uma das vantagens na elaboração de *podcasts* é que eles não apresentam elevados custos para sua produção, sendo preciso seguir três etapas: pré-produção (planejamento do tema abordado, criação do roteiro, etc.), produção (gravação) e pós-produção (edição e publicação) (Leite, 2015).

No ensino de Química encontram-se algumas aplicações de *podcasts*, por exemplo, na elaboração de *videocast* sobre células eletrolíticas (Leite *et al.*, 2010), na criação de atividades para aulas de Química (Bartle *et al.*, 2010), como instrumento de auxílio a favor do processo de ensino e aprendizagem da Química (Locatelli *et al.*, 2018) e na análise de suas potencialidades (Santos *et al.*, 2015). MacKenzie (2019) analisou a produção de *podcast* sobre Ciências publicados em inglês identificando que os *podcasts*

de Química representavam apenas 3% do total de *podcasts* sobre Ciências. Esse percentual é o mais baixo quando se compara com as outras áreas das Ciências (Biologia tem 14% do total, Física e astronomia 18%). Assim, discutir sobre a incorporação do *podcasting* para a área da Química pode se configurar como uma boa estratégia para conhecer ações que contribuam para o processo de ensino e aprendizagem e, conseqüentemente, para a construção do conhecimento químico.

Nesse sentido, a elaboração de *podcasting* por licenciandos (futuros professores) evoca o potencial desse recurso: criar e disseminar o conhecimento adquirido por eles, sendo possível em suas futuras práticas pedagógicas trazer mobilidade para uma aula, pois é admissível utilizá-lo de forma presencial ou à distância, além de que, durante a elaboração do *podcasting*, é necessário o conhecimento sobre o conteúdo (químico) que será abordado, o que direcionará a estratégia que será aplicada para o uso do *podcasting* em sala de aula.

Percurso metodológico

A pesquisa de natureza qualitativa (Lüdke e André, 2012) abrange uma abordagem descritiva e interpretativa das propostas dos *podcasts* pelos sujeitos investigados. A partir de um estudo de caso, em que um acontecimento específico (ou contexto) é pesquisado detalhadamente, busca-se avaliar descritivamente as propostas apresentadas.

Nesse sentido, a pesquisa foi desenvolvida em quatro etapas: (1) Discussões sobre *podcasting* com os estudantes da licenciatura em Química. Nesse momento, foram discutidas as características do *podcasting* (origem, tipos, aplicação, etc.), além de sua inserção na educação e como o *podcasting* pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem; (2) Elaboração de *podcasting* para o ensino de Química. Nessa etapa, os estudantes produziram *podcasts* envolvendo conteúdos da Química. A escolha do conteúdo foi livre, desde que envolvesse a Química; (3) Proposição de estratégias e/ou atividades para utilização do *podcasting* produzido para o ensino de Química. Os estudantes entregaram uma proposição de estratégia/atividade envolvendo o *podcasting* elaborado para ser aplicado no ensino médio. Cabe destacar que o estilo de atividade elaborada e os conteúdos envolvidos na proposta foram de escolha livre pelos estudantes; (4) Os estudantes apresentaram um seminário explicitando os objetivos da proposta do *podcasting* elaborado para o ensino de Química, justificando o uso das imagens, sons ou textos, além de destacarem como os conceitos químicos seriam introduzidos em sua futura prática docente. Esse momento foi gravado utilizando o *Google Meet*. O tempo máximo para apresentação do seminário foi

No ensino de Química encontram-se algumas aplicações de podcasts, por exemplo, na elaboração de videocast sobre células eletrolíticas (Leite *et al.*, 2010), na criação de atividades para aulas de Química (Bartle *et al.*, 2010), como instrumento de auxílio a favor do processo de ensino e aprendizagem da Química (Locatelli *et al.*, 2018) e na análise de suas potencialidades (Santos *et al.*, 2015).

de dez (10) minutos, excetuando-se o tempo de exibição de cada *podcasting*. Ainda nesse momento, o professor realizou intervenções sobre as propostas produzidas levando em consideração os argumentos apresentados.

Os seminários ocorreram com a participação do pesquisador, que se baseou na “escuta sensível” proposta por Barbier (2002). De maneira geral, a escuta sensível pretende compreender o sentido que existe em uma situação ou uma prática, a partir de uma abordagem rogeriana (humanística). A partir das gravações realizou-se a transcrição das falas e foram analisadas as interlocuções dos sujeitos quanto à potencialidade das propostas em contribuir para o ensino de Química.

Como unidade de análise da pesquisa participaram quarenta e nove (49) estudantes do curso de licenciatura em Química de uma universidade federal em Pernambuco. A pesquisa foi realizada na disciplina “Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Química (TICEQ)” em dois semestres distintos, sendo o semestre 1 com vinte e dois (22) estudantes e o semestre 2 com vinte e sete (27). Para garantir o anonimato dos participantes, retirou-se dados que poderiam identificá-los. Nesse contexto, utilizou-se E_N para representar a fala do discente, em que $N = 1, 2, 3, \dots, 49$. Os estudantes de E_1 a E_{22} cursaram a disciplina no semestre 1, já os demais (E_{23} a E_{49}) cursaram no semestre 2. Cabe ressaltar que a disciplina é ofertada no segundo período do curso, assim esses estudantes têm pouca familiaridade com os aspectos didático-pedagógicos do ensino da Química (o que pode consequentemente afetar a proposta desenvolvida) e ainda estão “conhecendo” as disciplinas do curso de Química (podendo afetar a profundidade teórico-conceitual dos conteúdos abordados na Química).

Resultados e Discussão

Na presente seção, apresenta-se os resultados alcançados durante o processo de elaboração dos *podcasts* pelos estudantes. Serão discutidas as estratégias/atividades propostas pelos estudantes (Etapa 3) para utilização do *podcasting* elaborado (Etapa 2), relacionando com algumas percepções dos estudantes obtidas durante os seminários (Etapa 4). As discussões relativas ao *podcasting* (Etapa 1) foram realizadas durante as aulas da disciplina TICEQ, na forma de aula expositiva dialógica, não sendo foco de discussão neste artigo.

Podcasts elaborados para o ensino de Química

O processo de elaboração dos *podcasts* ocorreu após as aulas teóricas ministradas pelo professor da disciplina TICEQ sobre o *podcasting* (Etapa 1). Os estudantes tiveram seis (6) semanas para produzirem os *podcasts* e posteriormente apresentarem o seminário (Etapa 4).

Os seminários ocorreram com a participação do pesquisador, que se baseou na “escuta sensível” proposta por Barbier (2002). De maneira geral, a escuta sensível pretende compreender o sentido que existe em uma situação ou uma prática, a partir de uma abordagem rogeriana (humanística).

Para a elaboração da atividade foram formados dezesseis (16) grupos, sendo quinze (15) trios e um (1) grupo com quatro (4) estudantes, totalizando 16 propostas de atividade com o *podcasting*. Os grupos formados ficaram livres para a escolha do conteúdo a ser abordado no *podcasting*. Contudo, o professor da disciplina solicitou que o conteúdo fosse direcionado aos estudantes do ensino médio.

O *podcasting* se configura como um recurso tecnológico que pode contribuir para a transformação da aprendizagem. Além disso, as potencialidades que o *podcasting* permite em contexto de sala de aula são inúmeras. Deal (2007) destaca algumas: a produ-

ção e distribuição de aulas para revisão, a utilização como material suplementar (adicional), a produção pelos próprios estudantes (como parte de uma atividade avaliativa ou formativa) e o desenvolvimento de habilidades dos estudantes. Nesse contexto, os *podcasts* produzidos por cada grupo de estudantes apresentam características que foram atribuídas segundo a classificação de Leite (2015) e são elencadas no Quadro 1.

A maioria dos *podcasts* elaborados pelos grupos (87,5%) foi no formato *videocast* (tipo de *podcasting* que se refere à distribuição de vídeos); apenas 12,5% foram no formato de *enhanced podcast* (tipo de *podcasting* que contém informações multimídia, como slides, fotos, imagens, vídeos curtos, etc.). 87,5% dos *podcasts* foram do tipo informativo, ou seja, tratam da apresentação de um determinado conteúdo ou uma síntese do conteúdo a ser ensinado (Carvalho *et al.*, 2009; Leite, 2015). Esse tipo também inclui o resumo de uma obra, de um artigo, de uma teoria.

Em relação à duração dos *podcasts*, observa-se que 56,25% foram curtos, isto é, com duração de até 5 minutos e 43,75% moderados, com tempo de duração entre 6 e 15 minutos. Ao tratarmos do estilo dos *podcasts* produzidos pelos estudantes, os dados revelam que 62,5% foram informais e 37,5% formais. O estilo depende de como o *podcasting* é apresentado. Aponta-se também que os estudantes tiveram como objetivo na produção dos *podcasts* informar (68,75%), questionar (25%), explicar (12,5%), analisar (6,25%) e sintetizar (6,25%) a temática abordada.

É importante destacar que todos os grupos na etapa de pré-produção do *podcasting* elaboraram um roteiro para guiá-los durante a etapa de produção do *podcasting*. Não existem fórmulas prontas para o roteiro, mas é possível “inferir alguns pontos que sejam importantes na elaboração de um roteiro para o podcast” (Leite, 2015, p. 320). Nesse sentido, o modelo de roteiro utilizado pelos estudantes consistia em organizar as informações em duas colunas. Na primeira coluna, estão disponíveis as informações referentes às imagens do *podcasting*, isto é, o que será visualizado. Já a segunda coluna continha a descrição dos sons e diálogos que serão utilizados no *podcasting* (Figura 1).

Quadro 1: Classificação dos podcasts.

Nome do <i>podcasting</i>	Tipo	Formato	Duração	Autor	Estilo	Finalidade
Conhecendo os Modelos atômicos	Informativo	<i>Videocast</i>	Curto	E ₁ , E ₂ e E ₃	Formal	Informar
Solubilidade	Informativo	<i>Videocast</i>	Moderado	E ₄ , E ₅ e E ₆	Formal	Informar
Eletrodo revestido	Informativo	<i>Videocast</i>	Moderado	E ₇ , E ₈ e E ₉	Informal	Informar
Ondas eletromagnéticas	Informativo	<i>Videocast</i>	Curto	E ₁₀ , E ₁₁ e E ₁₂	Informal	Questionar
Propriedades coligativas	Informativo	<i>Enhanced podcast</i>	Curto	E ₁₃ , E ₁₄ e E ₁₅	Informal	Explicar
Telequímicas	Informativo	<i>Videocast</i>	Moderado	E ₁₆ , E ₁₇ e E ₁₈	Informal	Explicar
Química descomplicada: neutralização	Informativo	<i>Videocast</i>	Moderado	E ₁₉ , E ₂₀ , E ₂₁ e E ₂₂	Formal	Questionar
Entendendo a chuva ácida e seus efeitos	Informativo	<i>Videocast</i>	Curto	E ₂₃ , E ₂₄ e E ₂₅	Informal	Informar / Analisar
Substâncias e misturas, por que álcool 70°?	Educacional	<i>Enhanced podcast</i>	Curto	E ₂₆ , E ₂₇ e E ₂₈	Informal	Informar
Modelos atômicos	Informativo	<i>Videocast</i>	Curto	E ₂₉ , E ₃₀ e E ₃₁	Formal	Informar
Matéria e suas transformações	Informativo	<i>Videocast</i>	Moderado	E ₃₂ , E ₃₃ e E ₃₄	Formal	Informar / Sintetizar
Osmose	Informativo	<i>Videocast</i>	Curto	E ₃₅ , E ₃₆ e E ₃₇	Informal	Questionar
Descoquímica	Informativo	<i>Videocast</i>	Moderado	E ₃₈ , E ₃₉ e E ₄₀	Informal	Informar
Química em casa	Informativo	<i>Videocast</i>	Curto	E ₄₁ , E ₄₂ e E ₄₃	Informal	Informar
Bomba atômica	Informativo/ Educacional	<i>Videocast</i>	Curto	E ₄₄ , E ₄₅ e E ₄₆	Informal	Informar/ Questionar
Reações químicas: do violeta para o incolor	Educacional	<i>Videocast</i>	Moderado	E ₄₇ , E ₄₈ e E ₄₉	Formal	Informar

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Estratégias/atividades propostas pelos estudantes para o uso de *podcasting* no ensino de Química

Nesta seção, apresenta-se as propostas dos estudantes referentes aos *podcasts* produzidos para serem utilizados no ensino de Química (Etapa 3). Algumas propostas dos estudantes se mostraram mais detalhadas e coerentes para uma possível aplicação em sala de aula, enquanto em outras faltavam elementos para compreensão de sua execução. Em relação às propostas foi solicitado que os grupos enviassem uma sinopse do *podcasting* produzido, isto é, uma descrição sintética da ideia do *podcasting*, deixando claro o que seria abordado. O Quadro 2 descreve as sinopses enviadas pelos estudantes, respeitando o formato de escrita, inclusive mantendo erros de digitação e gramaticais.

Para melhor discussão das propostas, nesta seção foram

agregadas algumas falas dos estudantes registradas durante os seminários (Etapa 4), na qual expressavam suas percepções quanto à aplicação e importância das propostas.

As estratégias/atividades apresentadas pelos grupos foram classificadas segundo três características: (I) **uso do *podcasting* antes da aula**: em que o aluno deveria assistir ao *podcasting* antes do professor ministrar o assunto; (II) **uso do *podcasting* depois da aula**: o estudante deveria ver o conteúdo abordado no *podcasting* após o professor discutir o assunto em sala de aula como revisão ou como um aprofundamento do conteúdo; (III) **uso do *podcasting* durante a aula**: consistia na utilização do *podcasting* em algum momento da aula. Optou-se por apresentar uma proposta de cada característica para atender o limite de páginas da revista. O critério de escolha foi baseado nas propostas que

Modelo de Roteiro para um *podcasting*
(Nome do Podcast)

Imagens	Som/ diálogos
Apresentação do Podcast Imagem do apresentador	Som Ambiente. Apresentador: Olá, sejam bem-vindos, eu sou o Bruno e este é Podcast de Química; Nele estaremos abordando as Ligações Química, vamos lá.
Vídeo transition (VT)	
Imagens do Laboratório de química	Som Ambiente.
Imagem do Apresentador	Apresentador: Ligações em que há transferência de elétrons entre as espécies químicas, podem ser chamadas de Ligações Iônicas. Esse tipo de ligação ocorre em ter Metais e ametais, por exemplo, o Sódio é um metal e o cloro é um Ametal. Observe:
(VT)	
.....
Créditos: PQ – Podcast Química Apresentação: Edição: Imagens: Áudio: Agradecimentos: Realização:	

Figura 1: Modelo de roteiro para um *podcasting*. Fonte: Extraído de Leite (2015, p. 321).

apresentassem maior número de detalhes na explicação da estratégia/atividade e que apresentaram maiores discussões na turma.

A primeira característica (uso antes da aula) foi observada em 37,5% das propostas dos estudantes. A segunda (uso depois da aula) foi a que apresentou maior número de propostas de estratégias/atividades pelos estudantes, com 50%. A terceira característica (uso durante a aula) apresentou o menor número de propostas, apenas 12,5%.

Em relação à primeira característica, o Grupo 9 (G9) sugeriu que o uso do *podcasting* ocorresse antes de iniciar o conteúdo, detalhando as ações que o professor deveria realizar para que os estudantes vissem o *enhanced podcast*, em que, além do *enhanced podcast*, os estudantes deveriam receber um texto (artigo científico) para que pudessem entender a diferença entre substâncias e misturas. Segundo E₂₇, o “*artigo científico seria um adicional ao podcasting, a ideia é que o aluno visse o podcasting e lesse o artigo antes de ter a aula com o professor*”. Complementando a fala de E₂₇, E₂₈ afirmou que: “*ao ter contato com esses dois materiais o aluno já teria uma noção da discussão que vai ocorrer na sala de aula sobre o álcool 70*”.

A estratégia proposta pelo G2 foi abordar o assunto sobre solubilidade depois da aula sobre o conteúdo, uma vez que havia atividades experimentais para serem realizadas. Segundo E₅, a “*intenção era que o aluno visse nosso podcasting depois de assistir à aula do professor e pudesse realizar a experiência em casa*”. Para E₄, “*o podcasting*

busca informar o aluno sobre o que é solubilidade revisando o conceito e realizando a prática”.

Na terceira categoria, o G16 apresentou como proposta a utilização do *podcasting* durante a aula. A estratégia consistia na visualização do experimento no momento em que o professor estivesse explicando o conteúdo. Um dos participantes do grupo explicou: “*a proposta é que o estudante observasse o experimento enquanto o professor explicava na sala de aula, não sendo preciso ir para o laboratório para comprovar*” (E₄₇).

Na visão de E₄₉, “*o experimento é atrativo e a estratégia de mostrar na hora da aula chamaria a atenção dos alunos. Seria algo divertido e atrativo, aproximando os alunos da realidade laboratorial*”. Cabe ressaltar que o número pequeno de propostas dessa categoria (apenas dois *podcasts*) pode estar relacionado à formação dos licenciandos, uma vez que a disciplina de TICEQ é ofertada no primeiro ano do curso e as disciplinas voltadas para as questões pedagógicas do ensino de Química iniciam apenas no segundo ano do curso (a partir do quarto período), o que pode influenciar a proposição das estratégias didáticas dos licenciandos para utilização do *podcasting* em sua futura prática docente. A Figura 2 apresenta imagens dos três *podcasts* discutidos anteriormente.

Durante as apresentações dos seminários, o professor da disciplina fez diversas intervenções com perguntas que variavam de acordo com a apresentação; contudo, dois questionamentos foram feitos a todos os grupos. O primeiro deles foi: “*O podcasting produzido por vocês [estudantes] pode promover alguma melhoria na aprendizagem dos estudantes?*”; e o segundo: “*Quais as vantagens de utilizar esse podcasting?*”.

Durante as apresentações dos seminários, o professor da disciplina fez diversas intervenções com perguntas que variavam de acordo com a apresentação; contudo, dois questionamentos foram feitos a todos os grupos. O primeiro deles foi: “*O podcasting produzido por vocês [estudantes]*

Durante as apresentações dos seminários, o professor da disciplina fez diversas intervenções com perguntas que variavam de acordo com a apresentação; contudo, dois questionamentos foram feitos a todos os grupos. O primeiro deles foi: “O *podcasting* produzido por vocês [estudantes] pode promover alguma melhoria na aprendizagem dos estudantes?”; e o segundo: “Quais as vantagens de utilizar esse *podcasting*?”.

Quadro 2: Sinopses dos podcasts elaborados pelos estudantes.

Grupos	Sinopse
G1 - Conhecendo os modelos atômicos	Nesse <i>podcast</i> , abordamos os modelos atômicos, explicando cada proposta de modelo desde a mais antiga até a mais aceita nos dias atuais.
G2 - Solubilidade	O CAST-Química irá falar sobre solubilidade e suas características apresentando alguns exemplos.
G3 - Eletrodo revestido	O <i>podcasting</i> comenta a utilização do aço na confecção de vários equipamentos, usando como exemplo uma reforma de um balanço de uma praça, vendo a parte prática da reforma, com foco no uso da solda com eletrodo revestido e comentando algumas reações que ocorrem durante essa operação, falando também um breve relato do início da soldagem.
G4 - Ondas eletromagnéticas	De uma forma prática e bem simplificada o <i>podcasting</i> explica um assunto químico com o intuito de ensinar e prender a atenção de todas as faixas de aluno.
G5 - Propriedades coligativas	Neste <i>podcast</i> é abordado um panorama geral e introdutório do que são as propriedades coligativas e como elas estão presentes na vida cotidiana.
G6 - Telequímics@s	Neste <i>podcasting</i> de programa de TV infantil, os coloridos Telequímics@s brincam e se divertem na Terra dos Teletubbies. O episódio de hoje retrata sobre o conceito de densidade, depois que Dipsi observa um arco-íris na janela e é questionado sobre a construção do mesmo, contando com a participação das professoras E ₁₆ , E ₁₇ e E ₁₈ .
G7 - Química descomplicada	O <i>podcasting</i> desenvolvido pela Química Descomplicada faz ênfase aos tipos de Reações de Neutralização, conceituando e dando dicas para prova do ENEM.
G8 - Entendendo a chuva ácida e seus efeitos	O objetivo desse <i>podcasting</i> é explicar a ocorrência e as consequências do fenômeno da chuva ácida através de um experimento simples. Outro objetivo associado é levar o espectador a questionar acerca desse tema, de forma a construir conhecimentos que poderão ser úteis para o vestibular ou estudar esse conteúdo de Química. Um material informativo que se torna útil também para professores utilizarem em suas aulas.
G9 - Substâncias e misturas, por que álcool 70°?	O <i>podcasting</i> de hoje nos explica o que são substâncias e mistura na tentativa de explicar o porquê do álcool apresentar a seguinte nomenclatura: Álcool 70°.
G10 - Modelos atômicos	Abordar o ensino de Química de maneira clara e objetiva sob o tema Modelos Atômicos.
G11 - Matéria e suas transformações	O <i>VideoCast</i> apresentado aborda o assunto de “Matéria e suas Transformações” da área de Química a fim de evidenciar e dinamizar o ensino da química através das Tecnologias da Informação e Comunicação.
G12 - Osmose	Apresentação do assunto osmose, através de um experimento, que pode fazer em casa.
G13 - Descoquímica	A química dos saneantes tem sido bastante estudada em tempos de covid-19. Segundo a OMS este vírus é capaz de permanecer ativo por horas em diferentes superfícies, podendo chegar a dias. Desse modo, umas das formas de combate tem sido o uso de agentes químicos saneantes que são empregados na higienização de mãos, objetos e superfícies. Mas como isso funciona? Que tipo de interação química acontece entre o vírus e as substâncias?
G14 - Química em casa	A proposta do experimento é observar os efeitos da pressão atmosférica, comportamento dos gases com a variação da temperatura e entender como isso acontece no nosso dia a dia.
G-15 Bomba atômica	Este <i>podcasting</i> tem como objetivo apresentar como funciona uma bomba atômica, ao demonstrar por meio de imagens o processo de reação em cadeia provocadas pela fissão nuclear dos átomos, e quais são os principais elementos químicos que ela contém. Ademais, o <i>podcasting</i> traz uma breve definição da bomba atômica, e o apresenta em um contexto histórico no período da Segunda Guerra Mundial, e quais foram os efeitos causados por ela no bombardeio atômico nas cidades de Hiroshima e Nagasaki em 1945.
G16 - Reações químicas: do violeta para o incolor	Trata-se de um <i>VideoCast</i> que apresenta a química e o seu objeto de estudo que é a matéria e as suas propriedades, as suas transformações e, principalmente, as reações químicas. São utilizados materiais para experimento com permanganato de potássio e as variações das suas cores no processo de reação química e a equação química da reação e por fim a utilidade do seu estudo e prática para o benefício da sociedade.

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

pode promover alguma melhoria na aprendizagem dos estudantes?”; e o segundo: “Quais as vantagens de utilizar esse *podcasting*?”.

Em relação ao primeiro questionamento, todos afirmaram que sim, destacando-se alguns pontos em comum:

(1) Apoio na compreensão do conteúdo abordado. Algumas falas foram “Sim. O *podcasting* é bem específico e

isso ajuda o estudante a aprender melhor” (E₇); “com certeza ajuda. O [*podcasting*] osmose auxilia a entender o tema de forma introdutória, mas clara, assim os estudantes do 2º ano vão poder aprender o assunto” (E₃₆); e “Eu acho que sim. Ao mostrar os mecanismos das reações de forma detalhada, o aluno vai logo entender o assunto e aprender rapidinho” (E₄₈).

PORQUE ÁLCOOL 70°?

*Mistura homogênea feita de álcool etílico e água
*O "70" significa a porcentagem em massa ou em volume do álcool na água

E então porque álcool 70°? O álcool que nós compramos nada mais é do

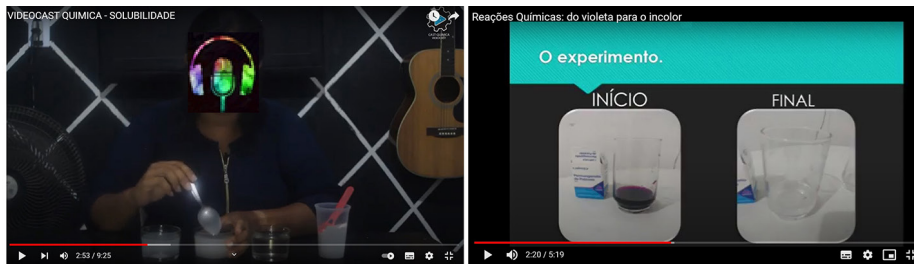


Figura 2: Imagens dos Podcasts produzidos pelos grupos G9, G2 e G16, respectivamente.

(2) **Material de revisão e consulta.** Para alguns estudantes, o *podcasting* é um RDD que pode ser utilizado para consultar e aprofundar o conhecimento em determinado assunto, assim favorecendo a aprendizagem. Algumas respostas foram: “*Sim. Ele [o podcasting] pode ser usado para revisar o assunto, pois já está resumido e explicando o assunto*” (E₃₃); “*Sim. O aluno que pegar esse podcasting irá ter uma noção sobre o assunto, é uma forma de revisar as propriedades coligativas, já que tem muita coisa nesse conteúdo para aprender*” (E₁₃); e “*ele é bom para revisar a evolução dos modelos [atômicos] aprendendo o que mudou de um para outro*” (E₃).

(3) **Utilização de diferentes mídias subsidia a aprendizagem dos conteúdos.** Os estudantes consideraram que o uso de diferentes tipos de mídias (texto, imagens, sons, vídeos) no *podcasting* auxilia a aprendizagem do assunto abordado, conforme exposto por E₂₃: “*eu acho que ajuda na aprendizagem sim, pois tem muita imagens que explicam o assunto, a gente colocou legendas que ajudam a compreender*” e por E₉: “*ele promove a aprendizagem de qualquer aluno, as imagens do uso real impacta e não tem como não aprender vendo como ocorre o processo*”.

Em relação ao questionamento “Quais as vantagens de utilizar esse podcasting?”, os estudantes apresentaram inúmeras respostas. Sintetiza-se aqui algumas que apresentavam ideias próximas em relação a qual tipo de vantagem poderia ocorrer:

- a. Vantagem da contextualização.** A contextualização no ensino de Química significa oportunizar ao estudante uma abordagem dos conteúdos que utilize fatos do cotidiano (Wartha *et al.*, 2013). Uma das vantagens descritas pelos estudantes está relacionada à possível contextualização que pode ocorrer no *podcasting*, por exemplo: “*Eu acho que trazer para o dia a dia, contextualizando o assunto*” (E₇); “*compreender o que acontece na nossa vida diária de forma científica é uma vantagem*” (E₂₄); e “*ao propor falar de pressão, de gases que estão presentes no dia a dia nosso, é uma vantagem enorme pro aluno aprender*” (E₄₂).
- b. Vantagem da ubiquidade.** A ubiquidade tem como princípio permitir a qualquer um aprender em qualquer lugar e a qualquer momento. Nesse sentido, os estudantes destacaram “*a vantagem de ter o conteúdo baixado no celular e assistir onde eu quiser*” (E₁₆) e “*[a vantagem é que] o aluno vai poder ver o podcasting em qualquer lugar, na hora que quiser, como quiser, tá ali sempre disponível para ele usar*” (E₁₉).

- c. Vantagem do conteúdo.** Os estudantes argumentaram que uma das vantagens do *podcasting* elaborado por eles referia-se a ter acesso ao conteúdo para aprenderem. Algumas falas foram: “*a maior vantagem para mim é que o podcasting permite acesso ao conteúdo para aprender*” (E₂); “*o conteúdo da química de forma compacta e clara é um benefício que nosso podcasting traz*” (E₇); e “*o fato de ter o conteúdo que será ensinado já ajuda o aluno a estudar*” (E₄₄).
- d. Outras vantagens.** Os estudantes também mencionaram em suas respostas “interatividade”, “praticidade”, “ativação do imaginário”, “provocar emoções”, “observar os fenômenos”, “fortalecer os estudos” como vantagens do *podcasting* elaborado.

A produção dos *podcasts* possibilitou aos estudantes o desenvolvimento de certa autonomia, ao requerer deles a organização de ideias sobre o que iriam produzir. Além disso, o *podcasting*, ao demonstrar grande potencial para a educação, pode ser utilizado de forma síncrona ou assíncrona, presencial ou virtual, pode explorar abordagens interdisciplinares e apresentam grande flexibilidade. Sua preparação requer atenção concentrada e consciência da importância do material a ser preparado e para quem será preparado.

Os dados coletados durante os seminários demonstraram uma postura favorável dos estudantes para a elaboração e utilização de *podcasting* no ensino de Química. Além disso, a forma como o *podcasting* pode ser produzido (não necessita de altos custos para sua produção, nem de equipamentos de ponta) contribuiu para maior motivação por parte dos desenvolvedores (professores e estudantes), que não precisam do auxílio de um especialista.

Considerações finais

Neste artigo foi analisado o desenvolvimento de *podcasts* para o ensino de Química por 49 estudantes do segundo período do curso de licenciatura em Química de duas turmas distintas. Discutiu-se sobre os *podcasts* produzidos por eles e suas percepções de como o *podcasting* pode contribuir para a aprendizagem e quais as vantagens de sua utilização em sala de aula.

A partir dos resultados, acredita-se que o *podcasting* pode promover boas práticas de ensino, corroborando os achados de outras pesquisas (Bartle *et al.*, 2010; Leite *et al.*, 2017; Locatelli *et al.*, 2018). A elaboração dos *podcasts* permitiu identificar a importância de os estudantes/autores produzirem

seus materiais didáticos para uma futura prática docente. O processo de elaboração do *podcasting* contribuiu não só para identificar o papel desse RDD no processo de ensino e aprendizagem, mas também para apontar o fato de que sua elaboração promove o engajamento e amplia as possibilidades de práticas pedagógicas no contexto educacional. Considera-se que os *podcasts* elaborados pelos estudantes podem ser utilizados em diferentes níveis de ensino e com diferentes conteúdos, dependendo da intenção e propósito da aula.

Os *podcasts* se configuram como RDD que possibilitam a construção do conhecimento, seja em sala de aula ou de forma ubíqua (considerando os preceitos da aprendizagem móvel). As contribuições que os *podcasts* podem promover ao processo de ensino e aprendizagem da Química são diversas. Eles já fazem parte do dia a dia dos estudantes e, como professores (ou futuros professores), é preciso aprender a lidar com eles. É desejável que os professores

utilizem as potencialidades dos *podcasts* para a construção do conhecimento dos seus estudantes e que estes possam aprender os conteúdos de seu interesse de modo dinâmico, ativo e atual. O *podcasting* certamente representa um exemplo de desenvolvimento das TDIC e sua utilização servirá como estímulo e oportunidade para abordagens inovadoras na Educação.

Por fim, nossa perspectiva é que este trabalho possa incentivar outros professores a elaborarem e utilizarem *podcasts* com seus estudantes, de modo a contribuir para o ensino de Química.

Bruno Silva Leite (brunoleite@ufrpe.br), licenciado em Química e mestre em Ensino das Ciências pela UFRPE. Doutor em Química pela Universidade Federal de Pernambuco. É professor da Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE, onde coordena o Laboratório para Educação Ubíqua e Tecnológica no Ensino de Química (LEUTEQ). Recife, PE – BR.

Referências

BARBIER, R. *Escuta sensível na formação de profissionais de saúde. Anais da Conferência na Escola Superior de Ciências da Saúde - FEPECS, SES-GDF*. Brasília, 2002. Disponível em: <http://www.barbier-rd.nom.fr/ESCUTASENSIVEL.PDF>, acesso em set. 2021.

BARIN, C. S.; SAIDELLES, T.; ELLEN SOHN, R. M. e SANTOS, L. M. A. Práticas pedagógicas inovadoras: o uso do podcast na perspectiva da sala de aula invertida. *RENOTE*, v. 17, n. 3, p. 518-526, 2019.

BARTLE, E.; LONGNECKER, N. e PEGRUM, M. Can creating podcasts be a useful assignment in a large undergraduate chemistry class? *Proceedings of the 16th UniServe Science Annual Conference, 2010*, p. 104-107. Sydney: The University of Sydney, 2010.

CARVALHO, A. A. A.; AGUIAR, C. e MACIEL, R. A Taxonomy of Podcasts and its Application to Higher Education. In: *ALT-C 2009 "In dreams begins responsibility" - choice, evidence and change. Conference Proceedings*, p. 132-140. Manchester, 2009.

COCHRANE, T. *Podcast: Do it yourself guide*. Indianapolis: Wiley, 2005.

DEAL, A. *A teaching with technology white paper: Podcasting*. Pittsburgh, PA: Carnegie Mellon, 2007.

LEITE, B. S. *Tecnologias no ensino de química: teoria de prática na formação docente*. Curitiba: Appris, 2015.

LEITE, B. S.; LEÃO, M. B. C. e ANDRADE, S. A. Videocast: uma abordagem sobre pilhas eletrolíticas no ensino de química. *Revista Tecnologias na Educação*, v. 2, n. 1, p. 1-11, 2010.

LEITE, Q. S. S.; ARANHA, S. D. G. e LEITE, B. S. A produção

de podcasts por estudantes do ensino médio sobre a língua portuguesa e a comunicação verbal. *Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica*, v. 17, n. 2, p. 44-64, 2017.

LOCATELLI, A.; GELLER, R.; TRENTIN, M. A. S. e BERNIERI, J. O software Audacity como ferramenta no ensino de Química. *RENOTE*, v. 16, n. 2, p. 434-443, 2018.

LUDKE, M. e ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas*. São Paulo: E.P.U., 2012.

MACKENZIE, L. E. Science podcasts: analysis of global production and output from 2004 to 2018. *Royal Society open science*, v. 6, n. 1, p. 180932, 2019.

MARKMAN, K. M. Doing radio, making friends, and having fun: Exploring the motivations of independent audio podcasters. *New Media & Society*, v. 14, n. 4, p. 547-565, 2011.

SANTOS, J. P. S.; LEÃO, M. B. C. e VASCONCELOS, F. C. G. C. Análise das Concepções de Licenciandos em Química sobre o uso do Podcasting como recurso didático. *Revista Tecnologias na Educação*, n. 12, 2015.

SANSINADI, I. T.; WARDHANY, D. S. e WINARKO. Podcast usage: expanding English learning of undergraduate student at Universitas Ahmad Dahlan. *English Education: Journal of English Teaching and Research*, v. 5, n. 1, p. 13-24, 2020.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L. e BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no ensino de química. *Química Nova na Escola*, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.

Para saber mais

LEITE, B. S. (Org.). *Tecnologias digitais na educação: da formação à aplicação*. São Paulo: Livraria da Física, 2022.

Abstract: *Podcasts for chemistry teaching.* The use of Digital Technologies in education contributes to the teaching and learning process. Among the various technologies, podcasting is an important resource that can be used in the classroom. In this sense, this research presents the appropriation of podcasting by 49 students from a degree course in Chemistry at a public university. The activity was divided into four moments: (i) theoretical discussions about podcasting with students; (ii) elaboration of podcasts for Chemistry teaching; (iii) proposition of strategies/activities for the use of podcasting in Chemistry teaching; (iv) presentation of a seminar explaining the objectives of the developed podcasting. In all, 16 podcasts were prepared by students covering different contents of Chemistry. The results show, in addition to the technical aspects and other properties of podcasting, that its development can contribute to the knowledge construction process of students.

Keywords: digital technologies, podcasting, chemistry teaching.