

O uso de recursos tecnológicos no ensino de tabela periódica: relato de uma experiência

The use of technological resources in teaching the periodic table: report of an experience

Ricardo Castro de Oliveira¹

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo Câmpus Catanduva

RESUMO

Os recursos tecnológicos vêm ganhando cada vez mais destaque no Ensino de Química. Este trabalho apresenta um relato de experiência, envolvendo 24 licenciandos em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Câmpus Catanduva, durante a disciplina de Tecnologia da Informação e Comunicação no Ensino de Química. Ao longo da disciplina, os estudantes construíram uma tabela periódica em QR Code e a disponibilizaram para todos os estudantes do câmpus. Foi possível constatar grande engajamento dos licenciandos na construção da tabela periódica, desde o processo de planejamento até a sua montagem. Esse recurso foi amplamente utilizado pelos estudantes da Instituição, que se deslumbraram com a possibilidade de acessar as principais informações dos elementos químicos a partir do seu celular ou tablet. Espera-se que este relato possa incentivar e promover reflexões nos licenciandos, a respeito da importância dos recursos tecnológicos na aprendizagem de Química.

Palavras-chave: TIC; Blog; QR Code; Tabela periódica.

ABSTRACT

Technological resources have gained more and more prominence in the Teaching of Chemistry. This work presents an experience report, involving 24 preservice chemistry teachers from the Federal Institute of Education, Science and Technology of São Paulo, Catanduva Campus, during the subject of Information and Communications Technology in the Teaching of Chemistry. Throughout the course, students built a periodic table in QR Code and made it available to all students on campus. It was possible to verify the great commitment of the preservice teachers in the construction of the table, from the planning process to its assembly. This resource was widely used by the students of the Institution, who were dazzled by the possibility of accessing the main pieces of information on chemical elements from their cell phone or tablet. It is expected that this report can encourage and promote reflections in the preservice teachers regarding the importance of technological resources in the learning of Chemistry.

Keywords: ICT; Blog; QR Code; Periodic table.

¹ Doutor em Ciências, área de concentração Química pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), Catanduva, São Paulo, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Pastor José Dutra de Moraes, 239, Distrito Industrial Antônio Zácara, Catanduva, Estado de São Paulo, Brasil, CEP: 15808-305. ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0002-5444-6740> E-mail: ricardocastroifsp@gmail.com.

INTRODUÇÃO

A Química é considerada uma disciplina de difícil compreensão para muitos estudantes da Educação Básica. Um dos fatores deve-se à grande quantidade de conceitos abstratos que fazem parte desse campo do conhecimento. A fim de superar essa dificuldade, a literatura apresenta inúmeros estudos envolvendo recursos didáticos. Segundo Nérici (1968), esses recursos apresentam diversas finalidades, as quais destacam a aproximação do conteúdo com a realidade do estudante, para facilitar a compreensão de conceitos e fenômenos, concretizar e ilustrar o que está sendo apresentado, motivar a aula, entre outras funções. Nesse contexto, os recursos didáticos tornam-se um grande aliado no processo de ensino e aprendizagem de Química.

Os recursos didáticos são definidos por Fiscarelli (2008, p.19) como “todo material que o professor possa utilizar em sala de aula: desde os mais simples como o giz, a lousa, o livro didático, os textos impressos, até os mais sofisticados e modernos”. Entre os diferentes recursos, destacam-se as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).

Locatelli, Zoch e Trentin (2015) destacam o potencial das TICs no processo de ensino e aprendizagem e enfatizam que:

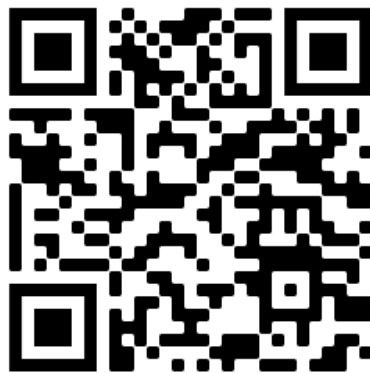
(...) Se bem empregadas, utilizando-se de softwares ou ferramentas previamente avaliadas, em especial na questão da qualidade e contributo pedagógico, bem como uma boa metodologia também previamente elaborada, muitos serão os benefícios, tais como: o acesso a materiais educacionais (softwares e conteúdos) de qualidade; a utilização de práticas didáticas atraentes e diferenciadas levando a uma aprendizagem mais significativa e duradoura; a escola torna-se mais atraente ao aluno da “geração digital”; a oportunidade ao aluno de leituras e/ou práticas através das TICs fora do horário escolar; o favorecimento do pensamento computacional, dentre tantas outras (LOCATELLI; ZOCH; TRENTIN, 2015, p.04).

Nichele, Schlemmer e Ramos (2015) destacam o uso crescente dos dispositivos móveis (como celulares e tablets) e apontam como grande desafio incorporá-los ao processo educacional. Como grande parte dos estudantes da Educação Básica tem acesso a esses dispositivos, a sua utilização em sala de aula torna-se um aliado para facilitar a compreensão dos conteúdos, assim como motivar os estudantes. Uma das possibilidades apontadas por Nichele, Schlemmer e Ramos (2015) é a utilização de QR Code (códigos de barra bidimensionais), que vem sendo utilizado com grande frequência em diversas empresas.

De acordo com Nichele, Schlemmer e Ramos (2015), o QR Code foi desenvolvido em 1994, pela companhia japonesa Denso Wave Incorporated e, desde então, vem sendo difundido

mundialmente. Esse código pode direcionar o indivíduo para um site, um vídeo, uma localização, entre inúmeras outras possibilidades. A figura 1 apresenta um exemplo de QR Code.

Figura 1 - Exemplo de QR Code



Fonte: elaborado pelo autor

Diante das inúmeras possibilidades, esses códigos também começaram a ganhar destaque no meio educacional. Nichele, Schlemmer e Ramos (2015) relataram a utilização de QR Code na apresentação de técnicas de laboratório e destacam que esses vídeos podem ser utilizados por toda a comunidade acadêmica. Para esses autores, essa nova forma de buscar as informações desperta a curiosidade e facilita a interação dos estudantes no processo de aprendizagem.

Ferreira e Cleophas (2018) analisaram o potencial do QR Code no Ensino de Química. Para esses autores, o recurso possibilita uma participação ativa do estudante, maior autonomia e engajamento, contribuindo para a aprendizagem de Química. Outro trabalho interessante foi desenvolvido por Bonifácio (2012), que elaborou uma tabela periódica em QR Code e nela contemplou áudios, visando auxiliar a aprendizagem de estudantes com deficiência visual. Diante da importância que os dispositivos móveis desempenham no dia a dia dos estudantes, faz-se necessário, cada vez mais, buscar estratégias de ensino que contemplem esse recurso, conforme relatado neste trabalho.

Além da elevada quantidade de conceitos abstratos, outro problema recorrente no ensino de Química é a desvinculação dos conteúdos aprendidos na escola com a realidade dos estudantes, contribuindo para o desinteresse dos estudantes. Para Chassot (1993):

A química que se ensina deve ser ligada à realidade, mas quantas vezes os exemplos que se apresentam são desvinculados do cotidiano?... O que é mais importante para um estudante da zona rural? A configuração eletrônica dos lantanídeos ou as modificações que ocorrem no solo quando do uso de corretivos? E para um aluno da zona urbana? O modelo atômico com números quânticos ou processos eletrolíticos de purificação de metais ou tratamento da água? (CHASSOT, 1993, p.41).

A vinculação dos conteúdos escolares com o cotidiano do estudante é fundamental para promover o envolvimento e, conseqüentemente, sua participação ativa no processo de construção do seu conhecimento. Esse engajamento auxilia no processo de tomada de decisão, essencial para a formação da cidadania, um dos principais objetivos da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (BRASIL, 1996).

Outro aspecto a ser destacado em relação aos recursos didáticos é o fator motivacional envolvido. Um estudante motivado se envolve nas atividades e persiste até a sua conclusão, ao passo que um aluno desmotivado apresenta pouco esforço e desiste mais facilmente quando a atividade exige mais dele (BZUNECK, 2009). Nesse sentido, a motivação deve permear o planejamento docente, visto que estudantes motivados apresentaram melhores resultados de aprendizagem.

Existem várias teorias que discutem a motivação. Uma delas é a Teoria da Autodeterminação, proposta por Deci e Ryan em 1985. De acordo com essa teoria, a motivação está relacionada ao atendimento das necessidades psicológicas básicas de competência, autonomia e pertencimento (REEVE, 2006; RYAN; DECI, 2000a; RYAN; DECI, 2000b).

De acordo com Ryan e Deci (2000b), a competência refere-se ao desempenho satisfatório do indivíduo na realização de uma tarefa e é uma necessidade inerente do ser humano. É muito bom para o indivíduo quando ele reconhece que executa bem uma tarefa, por exemplo, resolver uma lista de exercícios, jogar xadrez ou tocar um instrumento musical. Esse reconhecimento faz com que ele sinta satisfação em realizar tarefas similares.

Outra necessidade psicológica é a autonomia. De acordo com Reeve (2006), todo indivíduo deseja tomar decisões a partir de seus anseios, ou seja, decidir o que e como fazer, quanto tempo destinar para determinada tarefa, entre outras questões. Ninguém gosta de receber ordens de outras pessoas repetidamente mencionando o que deve ser feito. O autor destaca a presença de dois tipos distintos de professor: o controlador e o promotor de autonomia. O primeiro é aquele que aprecia ter o domínio total da sala, ditando as regras que devem ser cumpridas. Muitas vezes, apresenta-se como autoritário e dono da verdade. O segundo tipo é o professor que escuta os estudantes, incentiva e valoriza a participação deles no processo de

ensino e aprendizagem, leva em consideração as perspectivas de seus alunos e, a partir delas, elabora o planejamento. Se a intenção é motivar os estudantes, o professor deve alinhar-se ao perfil promotor de autonomia.

A terceira necessidade psicológica de todo indivíduo é o pertencimento. Reeve (2006) destaca que todo ser humano busca interagir com as pessoas e sentir-se parte de um grupo. Dessa forma, ninguém gosta de viver de forma isolada, necessitamos dessa interação. Nesse sentido, é muito importante o acolhimento do professor e o desenvolvimento de trabalhos cooperativos, pois, dessa forma, os estudantes sentir-se-ão parte do contexto, podendo, assim, apresentar maior envolvimento na atividade proposta.

Desde que nutridas essas necessidades, os indivíduos estarão motivados e isso está diretamente relacionado a desempenhos satisfatórios, desenvolvimento social e bem-estar físico e psicológico (RYAN; DECI 2000a; RYAN; DECI 2000b; REEVE, 2006). Em contraposição, quando o indivíduo não tem essas necessidades psicológicas atendidas, apresenta pouca (ou nenhuma) motivação para realizar a tarefa e, dessa forma, seus resultados serão insatisfatórios. Sendo assim, essas necessidades devem permear o planejamento docente.

Diante do contexto apresentado, é importante que o professor, ao planejar a sua ação pedagógica, contemple os recursos didáticos mais adequados, promova a vinculação dos conteúdos com o cotidiano e leve em consideração a motivação dos estudantes nesse processo, pois, dessa forma, poderão apresentar maior engajamento e, conseqüentemente, alcançar melhores resultados. Este trabalho apresenta o relato de uma experiência envolvendo estudantes do curso de formação inicial de professores de Química. Este relato foi apresentado, na forma de resumo, no XVI Evento de Educação em Química, organizado pelo Instituto de Química da Unesp de Araraquara (OLIVEIRA, 2018) e explorado aqui com mais detalhes e discussões teóricas.

DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA

Este relato refere-se a uma experiência desenvolvida pelo pesquisador, durante a disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Química (TIC) do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), Câmpus Catanduva. Além das discussões teóricas, optou-se pela realização de um trabalho cooperativo envolvendo todos os estudantes que cursaram a disciplina. A partir dos conhecimentos discutidos nas aulas, o objetivo do trabalho foi desenvolver uma tabela

periódica em QR Code e disponibilizá-la a todos os estudantes do câmpus, desde o Ensino Médio Integrado até os cursos de Pós-graduação.

Participaram desse trabalho 24 licenciandos em Química. O primeiro passo foi a elaboração de um roteiro pelos estudantes com as informações que deveriam estar presentes em cada elemento da tabela periódica. Essa padronização é importante, pois como o trabalho é realizado por muitos estudantes, evita ter quantidade de informações muito discrepantes. Um estudante que pesquisa sobre o elemento Cálcio, por exemplo, poderia aprofundar-se e detalhar bastante, ao passo que um estudante poderia escolher o elemento Cloro e resumir as principais informações em poucas linhas. Nesse contexto, o roteiro permitiu uma padronização, garantindo que, de forma geral, os elementos contemplassem os mesmos itens, listados a seguir:

- ✓ Nome do Elemento químico;
- ✓ Origem;
- ✓ Breve História do elemento químico;
- ✓ Obtenção (minérios, sintético, etc.);
- ✓ Foto do elemento (em caso de gases, frasco com identificação);
- ✓ Aplicações (texto com fotos);
- ✓ Características do elemento;
- ✓ Classificação (Metal, Não metal, Gás Nobre, Indefinido);
- ✓ Número atômico;
- ✓ Distribuição eletrônica (falar sobre como isso define a sua família e período na tabela);
- ✓ Possíveis cargas do elemento (quando íon);
- ✓ Massa atômica;
- ✓ Raio atômico;
- ✓ Propriedades físicas e químicas;
- ✓ Estado físico (em temperatura ambiente);
- ✓ Ponto de fusão e ebulição;
- ✓ Densidade;
- ✓ Eletronegatividade;
- ✓ Energia de Ionização;
- ✓ Afinidade Eletrônica;
- ✓ Ductibilidade;

- ✓ Maleabilidade;
- ✓ Brilho;
- ✓ Condutividade;
- ✓ Tempo de meia vida (caso seja radioativo).

Após a elaboração do roteiro com as informações que deveriam ser pesquisadas, os elementos químicos foram divididos igualmente entre os licenciandos que, na sequência, iniciaram as pesquisas. Foram disponibilizadas algumas aulas no laboratório de Informática para essa etapa. É importante ressaltar que os estudantes apresentaram grande engajamento na atividade proposta e também utilizaram outros períodos, além das aulas, para o desenvolvimento da proposta.

A segunda etapa foi a construção de um blog. Após a discussão teórica sobre a importância desse recurso na Educação, os estudantes criaram um blog da turma (WordPress.com) e nele inseriram as informações de todos os elementos. Cada elemento foi cadastrado em uma página individual, a fim de gerar um link de acesso. Barro, Ferreira e Queiroz (2008) destacam que o uso de blogs como recurso educacional tem ganhado destaque nos últimos anos. Para esses autores,

O que distingue o blog de um site convencional é a facilidade com que se podem fazer registros para a sua atualização, o que o torna muito mais dinâmico e mais simples do que os sites, pois sua manutenção é apoiada pela organização automática das mensagens pelo sistema, que permite a inserção de novos textos sem a dificuldade de atualização de um site tradicional. No blog, os registros aparecem em ordem cronológica inversa e exigem apenas conhecimentos elementares de informática por parte do usuário (BARRO; FERREIRA; QUEIROZ, 2008, p.10).

Após a conclusão do blog, o próximo passo foi gerar os códigos por meio do site gratuito “QR Code Generator” (disponível em: <https://br.qr-code-generator.com>). Cada estudante gerou os códigos dos elementos que estavam sob a sua responsabilidade, inserindo o link do blog no site gerador de QR Code. Na sequência, testaram os códigos e enviaram por e-mail ao professor, que ficou responsável pela impressão e plastificação dos códigos, conforme ilustrado na Figura 2:

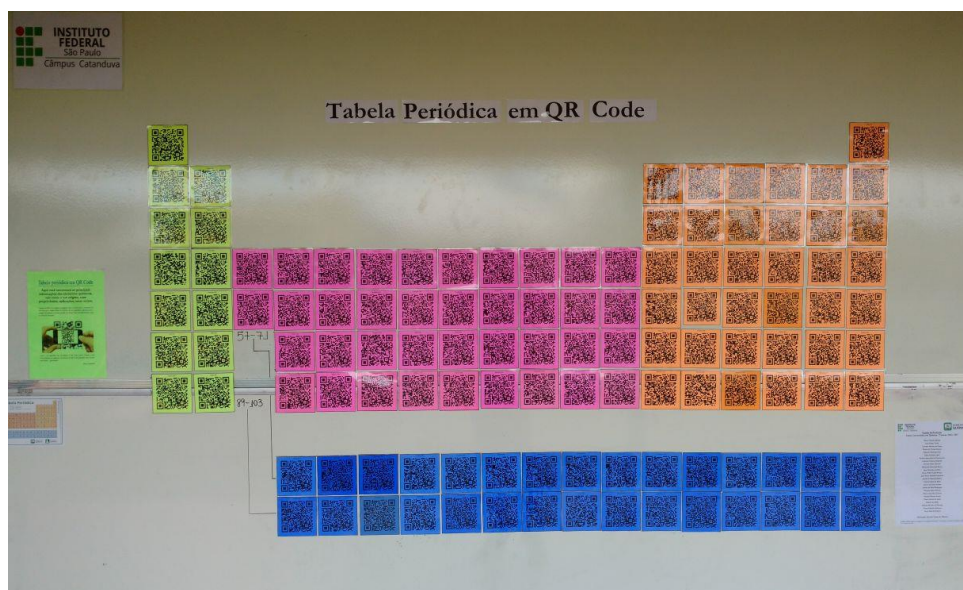
Figura 2 - QR Code impressos e plastificados



Fonte: Autoria própria

A última etapa do trabalho consistiu na montagem da tabela periódica, ao lado da entrada principal dos laboratórios de Química da Instituição. Optou-se por esse local externo para que todos os estudantes pudessem acessar quando precisassem. Todos os licenciandos da disciplina participaram dessa etapa, que foi cuidadosamente planejada. A figura 3 apresenta a montagem final da tabela periódica, contendo também as orientações de como proceder para realizar a leitura dos códigos.

Figura 3 - Tabela periódica em QR Code



Fonte: Autoria própria

É importante destacar que o trabalho teve grande repercussão na escola, tanto para os licenciandos em Química quanto para os estudantes do Ensino Médio Integrado. Eles ficaram encantados com a possibilidade de acessar as principais informações dos elementos químicos apenas direcionando a câmera do celular para o código. É importante ressaltar que, para alguns modelos de aparelho celular, foi necessário baixar um aplicativo de leitura de QR Code; no entanto, a maioria dos estudantes conseguiu acessar as informações diretamente da câmera do celular, sem a necessidade de baixar um aplicativo de leitura de QR Code.

Essa tabela periódica passou a ser amplamente utilizada, tanto por professores quanto por estudantes de diferentes níveis de ensino, desde o Médio Integrado até a Pós-graduação. Levando-se em consideração que a maioria dos estudantes da Instituição tem um aparelho celular ou tablet e a escola dispõe de rede Wifi, esse recurso tecnológico foi bastante acessível e apresentou grande potencial para contribuir para a aprendizagem de Química, conforme defendido por Locatelli, Zoch e Trentin (2015).

É importante destacar a relevância de uma experiência como essa em um curso de formação de professores. É por meio delas que os licenciandos conseguem vislumbrar possibilidades de utilização das TICs na escola onde atuarão, podendo reproduzir esse trabalho, adaptá-lo ou mesmo propor um novo, visto que perceberam o quanto envolve e motiva os estudantes quando os conteúdos são trabalhados por meio de recursos tecnológicos que fazem parte do cotidiano deles.

A proposta desse trabalho vai ao encontro do princípio descrito no 6º parágrafo do 5º artigo da Resolução nº 02, de 1º de julho de 2015, que define as Diretrizes Nacionais para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica em Nível Superior, ao apontar que o curso deve possibilitar ao egresso o “uso competente das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para o aprimoramento da prática pedagógica e a ampliação da formação cultural dos (das) professores(as) e estudantes”. Experiências como essa devem, portanto, fazer parte dos cursos de formação inicial e continuada, pois apresentam novas possibilidades de trabalhar os conteúdos e que vão ao encontro dos anseios dos estudantes.

Foi possível perceber a motivação dos licenciandos no desenvolvimento desse trabalho, desde o planejamento até a montagem da tabela periódica. Isso se deu por conta do atendimento das necessidades psicológicas básicas de autonomia, competência e pertencimento, envolvidas na atividade (RYAN; DECI 2000a; RYAN; DECI 2000b; REEVE, 2006).

Desde o início do trabalho, os licenciandos tiveram autonomia para tomar todas as decisões. Essa necessidade é inerente ao ser humano e deve ser contemplada no planejamento das atividades. Experiências como essa possibilitam reflexões e contribuem para a formação do docente promotor de autonomia, defendido por Reeve (2006).

A necessidade de competência foi nutrida pelos licenciandos ao longo do processo de elaboração do trabalho, desde o planejamento, criação do blog, dos códigos e montagem da tabela periódica. O trabalho foi muito elogiado na escola, e esse *feedback* positivo contribuiu para o atendimento dessa necessidade. Para Reeve (2006), tal necessidade pode ser trabalhada no ambiente escolar por meio da apresentação de desafios e *feedbacks* adequados. No início da disciplina, ao explicar o objetivo da atividade, os estudantes ficaram apreensivos; no entanto, aceitaram o desafio e conseguiram cumpri-lo de forma satisfatória, sentindo-se competentes ao final do trabalho. Essa sensação gera satisfação e motiva os estudantes a cumprir tarefas similares.

Por fim, os estudantes também tiveram a necessidade de pertencimento atendida, uma vez que o trabalho desenvolvido ficou como um legado para a utilização de diversos estudantes e, assim, sentiram ter contribuído com a Instituição, e que o trabalho pode contribuir para a aprendizagem de Química.

Além dos aspectos motivacionais envolvidos, essa tabela possibilitou aproximar os conteúdos de Química do cotidiano dos estudantes, uma vez que os códigos dos elementos químicos apresentavam várias informações sobre as suas aplicações. Conforme destaca Chassot (1993), isso é um fator importante para envolver os estudantes no processo de ensino e aprendizagem e, dessa forma, contribuir para a sua formação enquanto cidadão crítico e reflexivo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio desse trabalho, foi possível colocar em prática alguns recursos tecnológicos discutidos na disciplina de TIC, como o uso de blog e QR Code. Pelo fato de os aparelhos eletrônicos como celulares e tablets estarem diretamente no dia a dia dos estudantes, eles se envolvem de forma significativa quando são utilizados no ambiente escolar. Nesse sentido, é fundamental explorar esses recursos como forma de facilitar a aprendizagem de Química, considerada pelos estudantes como uma disciplina de difícil compreensão.

Durante o planejamento, é importante levar em consideração os aspectos relacionados à motivação, uma vez que estudantes motivados apresentam maior engajamento e, conseqüentemente, melhores resultados de aprendizagem. O trabalho realizado permitiu o envolvimento e a motivação dos estudantes da disciplina, bem como aprendizagem e momentos reflexivos, que são essenciais na formação dos professores.

Muitos licenciandos afirmaram ser possível fazer algo parecido nas escolas e, assim, motivar os estudantes a aprenderem Química por meio de um recurso que eles apreciam. Assim, espera-se que este relato possa contribuir para despertar o interesse e a motivação dos licenciandos em Química na busca por recursos e estratégias que contribuam para facilitar a aprendizagem dos estudantes da Educação Básica.

O QR Code pode ser explorado também em outras situações. É possível, por exemplo, gravar áudios explicativos ou mesmo vídeos de experimentos, direcionar para um site, entre outras aplicações. A escolha deve sempre estar alinhada aos objetivos pedagógicos pretendidos pelo professor e levar em consideração alguns aspectos, tais como a motivação dos estudantes e a importância dos conteúdos para a sua realidade. Dessa forma, a Química fará sentido para o estudante e contribuirá de forma significativa para a sua formação.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo Câmpus Catanduva e a todos os licenciandos em Química que cursaram a disciplina de TIC e participaram da elaboração deste trabalho.

REFERÊNCIAS

BARRO, M.R.; FERREIRA, J.Q.; QUEIROZ, S.L. Blogs: Aplicação na Educação em Química. **Revista Química Nova na Escola**, n.30, 2008.

BONIFÁCIO, V. D. B. QR-Coded Audio Periodic Table of Elements: A Mobile Learning tool. **Journal of Chemical Education**, 89, p. 552-554, 2012.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Resolução nº 2/2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília, DF: CNE, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1996.

BZUNECK, J. A. A motivação do aluno: aspectos introdutórios. In: BORUCHOVITCH, E; BZUNECK, J.A.; (Org.) **A motivação do aluno: contribuições da Psicologia Contemporânea**. 4ª edição. Ed.Vozes, Petrópolis, RJ; 2009.

CHASSOT, A. **Catalisando transformações na educação**. Ijuí: Editora Unijuí, 1993.

FERREIRA, T.V.; CLEOPHAS, M.G. O potencial do aplicativo QR Code no ensino de química. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*. Año 2018. Número Extraordinário. ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126. Memorias, Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre de 2018, Bogotá.

FISCARELLI, R.B.O. **Material didático: discursos e saberes**. Araraquara, SP: Junqueira & Marin, 2008.

LOCATELLI, A.; ZOCH, A.N.; TRENTIN, M.A.S. TICs no Ensino de Química: um recorte do “estado da Arte”. **Revista Tecnologias na Educação, ano 7, n.12, 2015**.

NÉRICI, I.G. **Introdução à didáctica geral**. 6.ed. São Paulo: Editora Fundo da Cultura, 1968.

NICHELE, A. G.; SCHLEMMER, E.; RAMOS, A. F. QR Codes na educação em química. **Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 13, n. 2, 2015**.

OLIVEIRA, R.C. Tabela periódica em QR Code: uma proposta para trabalhar conceitos químicos utilizando a tecnologia. *Anais do XVI EVEQ, 2018*. Disponível em: <https://www.iq.unesp.br/#!/eveq/anais-atualizados/xvi-eveq/>. Acesso em 12/03/2021.

REEVE, J. **Motivação & Emoção**. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

RYAN, R. M.; DECI, E. L. Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. **Contemporary Educational Psychology, v. 25, n.1, p. 54-67, 2000b**.

RYAN, R.M.; DECI, E.L. Self-Determination theory and the facilitation of Intrinsic motivation, social development, and Well-Being. **American Psychologist, v. 55, n.1, p. 68-78, 2000a**.

Submetido em: xx de xxx de xxxx.

Aprovado em: xx de xxx de xxxx.

Publicado em: xx de xxx de xxxx.