

## Coleção de Rochas e Minerais como recurso para as aulas de Química

Marcia Borin da Cunha<sup>1</sup> (PQ), Olga Maria Schmidt Ritter<sup>2</sup> (PQ), Ana Julia Cecatto<sup>3</sup> (IC), Douglas Henrique Conerado<sup>4</sup> (IC), Saulo Seiffert dos Santos<sup>5</sup>

1, 2, 3, 4 Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, Núcleo de Ensino em Ciências de Toledo, Campus de Toledo.

5 Universidade Federal do Amazonas, UFAM; Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste PPGECM

[marcia.cunha@unioeste.br](mailto:marcia.cunha@unioeste.br), [olga.ritter@unioeste.br](mailto:olga.ritter@unioeste.br)

*Palavras-Chave: coleção didática, exposição, QR code*

**Resumo:** No ensino de Ciências/Biologia, as coleções têm sido utilizadas para possibilitar atividades práticas junto aos estudantes, já no ensino de Química o uso de coleções não faz parte de atividades comuns de professores, seja no ensino médio, seja na graduação. No caso de coleções destinadas ao ensino de um determinado conteúdo denominamos de coleções didáticas. Neste artigo apresentamos uma proposta de coleção geológica didática com a utilização de QR Code para o acesso às informações de rochas/minerais. Ainda propomos algumas atividades que possam ser utilizadas na escola com essa coleção. Defendemos a relevância de trazer para o ensino de Química práticas de organização de coleções didáticas e a utilização de tecnologias como estratégia de ensino, ampliando a cultura científica dos estudantes e estimulando o estudo de substâncias presentes no nosso cotidiano.

### Introdução

Uma coleção de rochas e minerais é um conjunto de amostras classificadas e identificadas, que tem como finalidade o reconhecimento, caracterização e comparação do material para o seu estudo. Para organizar uma coleção, o professor e estudantes podem listar o nome das rochas/minerais, conjuntamente agregar amostras à medida que elas são obtidas. Esse tipo de coleção é denominado de Coleção didática.

As coleções didáticas têm como função principal servir como material didático para o ensino formal de Ciências. Assim como as coleções biológicas são um importante acervo para a conservação e entendimento da biodiversidade, coleções no ensino de Química podem tornar-se um recurso para aproximar os estudantes de substâncias e seu estudo.

Para Marandino, Rodrigues, Souza (s/a), citando Marandino, Selles e Ferreira (2009) uma coleção didática pressupõe:

[...] uma utilização voltada para o ensino, em demonstrações e em atividades de preparação para o trabalho docente. Diferente da coleção científica, as coleções didáticas têm curta duração, uma vez que seu manuseio constante provoca danos e, por conta disso, requerem renovação permanente, o que, historicamente, não é um processo trivial frente o conjunto de atividades que os docentes têm de desempenhar (MARANDINO, RODRIGUES; SOUZA, 2014, 5758).

Da mesma forma, o exercício de colecionar, por meio de busca de materiais de um determinado tema, possibilita o estímulo de habilidades como curiosidade, observação, criatividade, manipulação, análise, entre outras. O trabalho com coleções funciona como motivador para a aprendizagem. Além disso, é uma reflexão sobre o sentido de colecionar para o ser humano, como forma de organização e compreensão do mundo ao seu redor.

Na área de ensino de Ciências parece não haver dúvida que o ensino promovido, por meio de aulas práticas auxiliam na aprendizagem dos estudantes, pois o discente se vê diante do objeto de estudo, reforçando a relação entre as teorias científicas e àquilo que se encontra ao seu redor. A isso denominamos de didática prática, que é aquela que tem por compromisso relacionar elementos teóricos estudados em materiais didáticos como livros ou laboratórios, observá-los e aplicá-los em contextos práticos. Contudo, nem sempre é possível oferecer aos estudantes uma experiência prática no seu contexto original, como é o caso de visitas de campo. Neste contexto, as coleções se tornam ferramentas que trazem para a sala de aula exemplares para o estudo, em padrões similares aos de coleções científicas, nas quais os lotes apresentam números de identificação, ligados à uma série de informações que podem ser utilizadas em aulas teóricas e práticas. Entretanto, é importante salientar que as coleções didáticas diferem das coleções científicas, pois os objetos selecionados para uma determinada coleção possuem relação com os conteúdos a serem apresentados aos estudantes, em determinados contextos de ensino e com metodologias adequadas.

De maneira geral, podemos dizer que organização de coleções didáticas de materiais é comum no ensino de Biologia, mas no ensino de Química não é uma prática corriqueira. Assim, neste trabalho apresentamos a coleção de rochas e minerais por nós organizada, que fez uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

## 1. Tecnologias no ensino

É quase uma unanimidade entre os educadores que a presença dos celulares em sala de aula chegou e não teremos como ignorá-los, nos resta então pensarmos em alternativas para incluí-los nas nossas atividades didáticas. Mas como fazer? Em que atividades seria possível a utilização do celular? Será que o celular pode ser considerado uma ferramenta pedagógica?

É um fato que a tecnologia está presente no dia a dia das pessoas e na sala de aula, com o uso de multimídias, televisores, microscópicos eletrônicos, computadores, *tablets* e, mais recentemente, os celulares e todas as funcionalidades dos *smartphones*.

O Brasil já tem, oficialmente, mais *smartphones* ativos do que pessoas. Os números são da Fundação Getúlio Vargas, que, em uma nova edição de sua pesquisa anual sobre uso de tecnologia, revelou que, hoje, são 220 milhões de celulares em funcionamento no país contra 207,6 milhões de habitantes, de acordo com os dados mais recentes do IBGE. (DERMARTINI, 2018).

Atento ao avanço das tecnologias na escola, e pensando no modo de incluí-las em atividades escolares é que a UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura) elaborou diretrizes de políticas para aprendizagem móvel que

[...] envolve o uso de tecnologias móveis, isoladamente ou em combinação com outras tecnologias de informação e comunicação (TIC), a fim de permitir a aprendizagem a qualquer hora e em qualquer lugar. A aprendizagem pode ocorrer de várias formas: as pessoas podem usar aparelhos móveis para acessar recursos educacionais, conectar-se a outras pessoas ou criar conteúdos, dentro ou fora da sala de aula. A aprendizagem móvel também abrange esforços em apoio a metas educacionais amplas, como a administração eficaz de sistemas escolares e a melhor comunicação entre escolas e famílias. (UNESCO, 2014, p.8)

Neste contexto e com a finalidade de oportunizar acesso à tecnologia e uma educação igualitária, porém não substituindo o ensino tradicional, um projeto do governo da Colômbia forneceu aparelhos móveis aos estudantes

[...] em um esforço para erradicar o analfabetismo, fornece aparelhos móveis baratos, equipados com programas educacionais, a 250 mil pessoas. Esses projetos melhoram a equidade na educação ao introduzir novas vias para a aprendizagem, e melhoram as ofertas educacionais existentes. Apesar dos aparelhos móveis proporcionarem benefícios especiais, esses projetos não são substitutos, e sim complementos de investimentos educacionais já existentes para a educação de qualidade, como infraestruturas, treinamento, *hardware*, livros e conteúdos. (UNESCO, 2014, p. 11)

Aliado à tecnologia de *smartphones* estão os aplicativos e, dentre tantas possibilidades, os que permitem estabelecer códigos de leitura de informações e àqueles que fazem a leitura destes códigos. Assim surgem os *QR Codes*. Um *QR Code* é um código de barras bidimensional que pode ser escaneado por equipamentos com câmera, como os *smartphones*. O código é convertido em texto, que se encontra locado em uma URI (*Uniform Resource Identifier*), isto é, uma página da internet. O nome *QR* (*Quick response*), traduzido para o português significa “resposta rápida”, expressa o conceito de desenvolvimento para o código, cujo foco é a leitura de alta velocidade.

Um exemplo, no ensino de Química, sobre o uso destes códigos, pode ser visualizado no artigo de Nichele e colaboradores (2015), que inseriram nas aulas de laboratório os celulares e *QR Codes*, disponibilizando aos estudantes vídeos que mostram técnicas rotineiras de laboratório.

A leitura e a criação de *QR Codes* podem desempenhar importantes papéis no âmbito educacional. Por meio da leitura de *QR Codes* o acesso à informação e a interatividade podem ser ampliados. Por outro lado, a criação de *QR Codes* pode ser uma interessante estratégia de ensino e de aprendizagem, cujos objetivos podem ser a produção e socialização de materiais, o desenvolvimento da autoria, da autonomia e do trabalho colaborativo. (NICHELE, *et al.*, 2015, p. 3)

O uso deste tipo de recurso, em aulas e atividades didáticas no ensino de Ciências e Química, pode contribuir para a inserção de tecnologias no ambiente escolar e potencializar interações importantes que levem os estudantes à utilização de seus dispositivos móveis não apenas em suas atividades corriqueiras, mas também como auxiliar na sua aprendizagem. Uma das vantagens do uso de celular em atividades didáticas é aproximar escola e estudantes, possibilitando que estes tenham acesso à informações fora da escola. Com o auxílio do *QR Code*, os estudantes podem consultar imagens, áudios, vídeos, textos, *sites*, entre outros, como forma complementar ao ensino dentro da sala de aula. Além disso, os materiais didáticos podem ser criados tanto pelos professores quanto pelos estudantes. O *QR Code* pode ser impresso em papel ou enviado eletronicamente, de modo que os estudantes façam consultas em qualquer momento e local.

## 2. Coleção de Rochas e Minerais com o uso de QR Code

Com a finalidade de produzir um material didático e a utilização do *QR Codes* é que estruturamos uma exposição de rochas e minerais, a qual foi idealizada na forma de coleção de materiais e expostos em parede vasada, de modo a possibilitar a visualização em dois ambientes distintos. No caso desta exposição, ela pode ser observada no Laboratório Didático do Núcleo de Ensino em Ciências de Toledo, NECTO e no Laboratório COMQUIMICA das crianças, NECTO.

A construção desta exposição começou a ser planejada ainda durante a construção do prédio, onde foram feitos nichos circulares nas paredes de alvenaria e colocados pedaços de canos de PVC 100mm, nos quais as rochas e minerais seriam

expostas. A finalidade desta exposição é de proporcionar aos estudantes e ao público em geral o acesso à alguns tipos de rochas e minerais, acessando informações básicas de cada rocha ou mineral e, também, um modo de divulgar temas e assuntos relacionados à ciência. O espaço onde está localizada a exposição é usado para ministrar aulas e cursos para acadêmicos do curso de Química Licenciatura, cursos de formação continuada de professores e oficinas de ciências para crianças. Assim, essa exposição é também um recurso para atividades didáticas. Na Figura 1 apresentamos o espaço da exposição.



Figura 1: Exposição das rochas e minerais

Na figura 1 temos em cada um dos orifícios uma amostra de rocha ou mineral e, ao lado, está o QR Code onde ao aproximar o *smartphone* qualquer pessoa pode obter informações sobre a rocha ou mineral. As informações estão alocadas em um *site* que contém a descrição de cada rocha ou mineral, constando as seguintes informações: nome da rocha/mineral, composição majoritária, locais onde podem ser encontradas, informações gerais e aplicação. Ao fazer a leitura do QR Code este é convertido em texto, que se encontra locado em uma URI (*Uniform Resource Identifier*), isto é, uma página da internet. A coleção que apresentamos neste trabalho está composta por 44 rochas ou minerais.

Na figura 2 trazemos o exemplo da *Ágata*, uma variedade do *quartzo* que ao aproximar o celular do QR Code podemos obter as informações deste mineral.



Figura 2: QR Code da *Ágata*, mineral em exposição

A organização da exposição de rochas e minerais utilizou-se da experiência do uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no ensino superior, produzido em aula de Ensino de Biologia (SEIFFERT- SANTOS, 2016). A proposta é

baseada na disponibilização de instruções e informações além do material físico para usuários de *smartphones* com acesso a internet. Idealizamos que toda atividade poderia ser pensada numa estrutura análoga ao *WebQuest*, ou seja, uma atividade de construção de produtos como resultado da ação da construção do conhecimento em plataforma digital. Nesta perspectiva levamos em consideração o uso de duas TDICs: a) a construção de *site* com as informações adicionais sobre objeto de aprendizagem; b) confecção digital de códigos na tecnologia *QR Code* para permitir a leitura de endereços eletrônicos por leitura ótica de *smartphone*.

Inicialmente realizamos o planejamento do *site* em equipe com lápis e papel para a construção da árvore de diretórios com informações sobre as rochas e minerais, foto e *link* de relações com outras páginas do *site*. Em seguida, o *site* foi construído na plataforma HTML 4.0 do provedor gratuito *Google®*, denominado de *Google Sites* (acessado na URL: sites.google.com), que a partir de uma conta de *Gmail* pode-se selecionar e editar aos *templates* pré-configurados. Assim foi configurado e publicado o *site* da exposição mineral no *link* do NECTO, no portal da Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

O segundo passo foi a produção dos códigos *QR Codes* a partir da árvore de diretórios para cada página do *site*. Nesta etapa utilizamos o servidor de confecção gratuita *QR Code Gerator* (disponível na URL: br.qr-code-generator.com). Salvamos cada código que foram, posteriormente, impressos e colados em plaquetas de acrílico para a identificação das rochas e minerais.

Destacamos que a tecnologia de codificação *QR Code* pode ser usada para codificar endereços de sites, informações de identificação, textos, e-mail, imagens, arquivos digitais (na forma de PDF e áudio em MP3, por exemplo). Basta que o *smartphone* tenha um decodificador instalado, pois é um aplicativo gratuito. Também, a tecnologia HTML 4.0 facilita a inserção de arquivos e fotos a partir da nuvem da conta de *Gmail* (*Google Drive*), além de permitir a inclusão de formulários de avaliação ou sondagem para percepção pública do *site*.

Outra possibilidade é a organização de uma coleção geológica didática, que pode ser colocada em caixas e cada rocha/mineral com seu respectivo *QR Code*. Na Figura 3 apresentamos uma coleção de rochas e minerais organizada em uma caixa plástica. Nesta coleção as rochas/minerais estão numeradas para identificação do nome correspondente e, na qual, temos exemplares de: *Calcário, Dolomita, Gnaiss, Folhelho, Diorito, Granito Porfirítico, Sienito, Madeira Petrificada ou Xilopala, Basalto, Ardósia, Arenito, Quartzito, Argelito, Calcedônia, Magnetita (pó), Granito branco, Granito cinza, Mármore, Limonita, Quartzo, Pedra-pomes, Areia*.

Alguns destes exemplares podem ser obtidos por coleta, pois são facilmente encontrados, como *basalto, ardósia, granito, mármore, pedra-pomes, areia* etc. Outros, podem ser obtidos por meio de compra em lojas de jardinagem, de aquários ou em *sites* de venda na internet.

Para cada rocha/mineral da coleção são criados *QR Codes*, como no apresentado anteriormente para a exposição na parede.



Figura 3: Coleção geológica didática

### 3. Como utilizar coleções em aulas de química

A mineralogia é o estudo do modo de formação, das propriedades, da ocorrência, das transformações e da utilização das rochas e minerais. Rochas são corpos terrestres, que ocorrem em massas maiores e consistem em uma mistura de minerais que, em certos casos, estão combinados na rocha de modo específico. A maioria das rochas é de origem inorgânica e poucas de origem orgânica, como é o caso do carvão. Os minerais são elementos das rochas, de formação natural. São constituintes homogêneos, quase exclusivamente sólidos, que possuem uma composição definida. A maioria dos minerais é de origem inorgânica.

A partir destas breves definições é possível vislumbrar atividades de estudo na disciplina de Química, que podem contribuir com outras disciplinas como a Biologia e a Geografia, que normalmente apresentam o estudo das rochas e minerais como conteúdos didáticos.

#### 3.1 Proposta para uma coleção com informações prontas (exposição)

Se o professor já organizou a coleção de rochas e minerais e nela estão informações que caracterizam os materiais, como é o caso da nossa exposição (Figura 01) as atividades didáticas podem ser: a) A partir das informações os estudantes podem fazer a consulta, via *QR Code*, e organizar uma relação das rochas e a composição majoritária destas rochas. b) De posse desta listagem pode-se propor um estudo sobre: substâncias e elementos presentes. Que substâncias são? (sais, óxidos etc.); que elementos compõem as rochas? Esses elementos são metais, não metais etc.? O que são minérios? O que pode ser extraído destas rochas? c) Quais as implicações ambientais da extração de minérios?

#### 3.2 Proposta para uma coleção geológica didática (caixa)

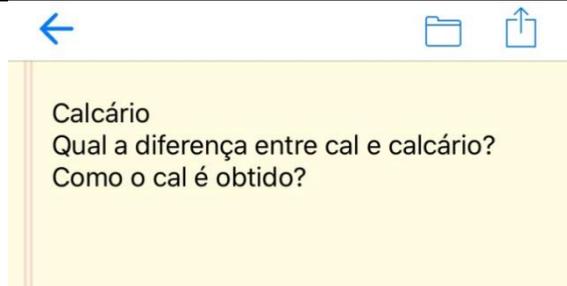
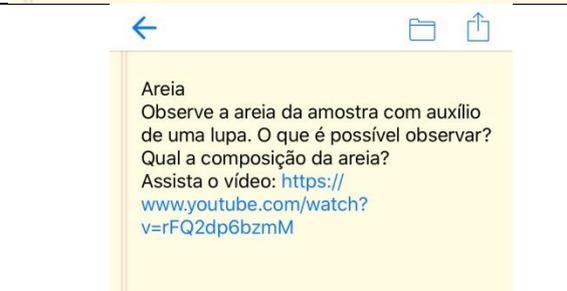
No caso de a escola não ter espaço disponível ou verba para fazer uma exposição na parede, sugerimos ao professor montar uma coleção didática acondicionada em caixa. A coleção didática em caixas é mais acessível em termos de custo e ainda pode ser transportada para qualquer ambiente, ampliando a sua utilização. Neste caso temos duas propostas:

a) No caso da coleção didática (Figura 3), o professor pode organizar a turma em grupos e determinar um número *x* de rochas ou minerais para que eles façam pesquisas. Neste caso, o professor fornece o nome do material e determina itens para pesquisa, de modo que, ao final da pesquisa, todos os estudantes tenham as mesmas informações sobre todas as rochas/minerais. Depois da pesquisa é o momento de os estudantes elaborarem um local para consulta das informações, por exemplo, uma página para internet.

Inseridas as informações em um determinado local, os estudantes fazem o *QR Code* para cada uma das rochas. O *QR Code* pode ser impresso (em papel comum) fazendo parte de um catálogo que ficará disponível em conjunto aos exemplares de rochas presentes na coleção. Com as informações organizadas, as atividades sugeridas anteriormente para a exposição podem ser exploradas pelo professor;

b) A partir dos exemplares (coleção geológica didática), o professor elabora *QR Code* (<https://br.qr-code-generator.com/>) para cada amostra e, com este código propõe questões de discussão e/ou pesquisa por parte da turma. As propostas podem ser para direcionar a observação da amostra, indicar um *link* de vídeo, perguntas que motivem a discussão em sala, entre outros. Neste caso, o *QR Code* fornece acesso ao nome da rocha e propõe uma ação. No Quadro 1, apresentamos dois exemplos de códigos elaborados para atividade didática. No primeiro, o estudante tem duas questões relativas ao *cal* e *calcário* que são acessadas via *QR code*, no segundo, uma questão relacionada a areia, na qual muitos não sabem é uma rocha de *granito* que foi finamente degradada. Ao aproximar o celular no código, o estudante é levado à uma ação de observar e responder uma questão, ainda tem acesso à um vídeo do *Youtube* sobre a utilização da areia para fabricação do vidro.

Quadro 1: *QR Code* para atividade didática

QR Code	
	
	

Para essa atividade, o professor disponibiliza aos estudantes a observação da coleção em conjunto com material impresso com os *QR Codes*, relacionando o código com o número a amostra, de modo que se possa observar a amostra e realizar a atividade.

#### 4. Outras possibilidades

O professor pode aproveitar a coleção didática ou a exposição e fazer um experimento abordando reação de carbonatos e chuva ácida. Como? A partir da composição química pode-se escolher algumas rochas ou minerais que tenham e outras que não contenham carbonatos, para fins de comparação. Para este teste pode-se utilizar soluções diluídas de ácido clorídrico (HCl) ou ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). O processo se dá selecionando uma rocha/mineral por vez e adicionando algumas gotas de ácido. Ao adicionar o ácido será possível observar a liberação de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) em

rochas calcáreas. Rochas em que não há carbonatos não será observada a liberação de  $\text{CO}_2$ . O professor pode ainda trazer uma reportagem ou vídeo para relacionar o fenômeno da chuva ácida e deterioração de estátuas e prédios.

Outra possibilidade é relacionar o estudo das rochas/minerais, por meio de um experimento como, por exemplo, formação de estalactites ou estalagmites, formação esta que ocorre em cavernas, devido a quantidade elevada de gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) e de carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ). O processo acontece quando uma quantidade de água goteja nas rochas ocorrendo a liberação do gás carbônico e formação de estalactites e estalagmites.

Estalactite originada a partir do teto de uma caverna, com as mais diferentes formas, como resultado da precipitação de bicarbonato de cálcio dissolvido na água. Quando se desenvolve a partir do piso da caverna, devido à queda de gotas de água é denominada estalagmite. (IBGE, 2004, p 129).

Ao simular a formação estalactites e estalagmites podemos ainda articular os conhecimentos com as áreas de Biologia, Física, Geografia, ou seja, como ocorre a formação de uma rocha ou mineral os processos físicos e químicos envolvidos.

O professor, com a utilização de um texto, pode (inclusive texto presente no livro didático) problematizar a formação de rochas e minerais e, a partir disso, abordar questões como: o que envolve a formação de um cristal, quais as ligações químicas que fazem com que os cristais se formem geometricamente? Desta forma, a partir da formação de um cristal, o professor pode desenvolver conteúdos como ligações químicas, propriedades físicas (temperatura, pressão) e químicas (precisa ter uma reação química para formar um cristal?) que estão relacionadas à formação de um cristal. Qual combinação de elementos químicos que pode dar origem a cristais?

Um cristal é a união de átomos ligados por meio de ligações químicas (iônicas, covalentes ou metálicas) e a “[...] cristalização ocorre quando o soluto se separa lentamente da solução na forma de cristais” (ATKINS; JONES, 2006 p.71). O processo inicia-se submicroscopicamente com a evaporação da água e união dos átomos até adquirir uma forma tridimensional, os cristais.

Atividades experimentais para formação de cristais de cloreto de sódio ( $\text{NaCl}$ ) ou de sulfato de cobre ( $\text{CuSO}_4$ ), por exemplo, podem fazer parte da discussão sobre a formação de cristais. São experimentos relativamente simples e de baixo custo, nos quais os estudantes têm a possibilidade de observar o processo lento da formação de um cristal, o que simula o processo natural de sua formação.

### Considerações Finais

A união da tecnologia ao ensino é um desafio. Porém, temos muitas formas de fazer a inserção da tecnologia em sala de aula, pois vivemos num mundo movido por novas tecnologias, em especial as tecnologias digitais.

Coleções didáticas no ensino de Química não usuais e, por isso, neste trabalho trazemos algumas propostas que unem a tecnologia às coleções didáticas. O professor pode executar esta proposta com um *smartphone* ou *tablet* e uma coleção de rochas/minerais de fácil obtenção e baixo custo. Com isso é possível desenvolver atividades e apresentar vários conteúdos presentes nas propostas curriculares de Química e outras disciplinas presentes na escola.

Salientamos que as propostas aqui expostas são sugestões aos professores que podem reformular e ampliar, pois cada contexto exige adequação e cada coleção didática tem características próprias que devem ser consideradas.

## Referências

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química**: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente. Porto Alegre: Bookman. 2006. 965 p.

DERMARTINI, F. Brasil já tem mais de um smartphone ativo por habitante. 2018. Disponível em: <https://canaltech.com.br/produtos/brasil-ja-tem-mais-de-um-smartphone-ativo-por-habitante-112294/>. Acesso em 25 de março de 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística **Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente**. 2. ed. Rio de Janeiro: 2004. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv4730.pdf>. Acesso 29 de março de 2020.

MARANDINO, M.; RODRIGUES, J.; SOUZA, M. P. C. de. Coleções como estratégia didática para a formação de professores na pedagogia e na licenciatura de ciências biológicas. **Revista da SBEnBIO**, n. 7, outubro 214, p. 5754 - 5765. Disponível em: [https://sbenbio.org.br/wp-content/uploads/edicoes/revista\\_sbenbio\\_n7.pdf](https://sbenbio.org.br/wp-content/uploads/edicoes/revista_sbenbio_n7.pdf) . Acesso em 08 de julho de 2020.

NECTO. Núcleo de Ensino de Ciências Materiais Didáticos. Disponível em: <https://sites.google.com/view/nectoexposicoes/exposi%C3%A7%C3%A3o-de-rochas-e-minerais?authuser=0>. Acesso em 25 de março de 2020.

NICHELE, A. G.; SCHLEMMER, E.; RAMOS, A.de F. QR Codes na Educação em Química. CINTED-UFRGS **Revista Renote Novas Tecnologias na Educação**. v. 13, n. 2, dezembro, p. 1-9, 2015. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/61425>. Acesso em 25 de março de 2020.

SEIFFERT SANTOS, S. C. Ensino Híbrido em formação docente de curso de Biologia em uma disciplina em Instituição de Ensino Superior Pública. **Educitec**, Manaus, v. 2, n. 4, p. 1–16, 2016.

UNESCO. A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura Diretrizes de Políticas para a Aprendizagem móvel. 2014. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000227770>. Acesso 25 de março de 2020.