

Aprendizagem dos conteúdos de química na perspectiva dos alunos de 1º ano do Ensino Médio

Learning of chemistry contents from the perspective of 1st year high school students

Bianka Gomes Costa

Universidade Federal de Uberlândia
bianka.costa@ufu.br

Fabiana da Silva Melo

Universidade Federal de Uberlândia
bianasmelo17@gmail.com

Maria Fernanda Alves

Universidade Federal de Uberlândia
fhe.allves.m@gmail.com

Henrique de Paula Rezende

Escola Estadual Messias Pedreiro
henriqueprezende@gmail.com

Deividi Marcio Marques

Universidade Federal de Uberlândia
deividi@ufu.br

Resumo

Com o início da pandemia da COVID-19 vivenciada globalmente, foi necessária uma reformulação das metodologias de aprendizagem, de forma que o ensino público das escolas de educação básica não estagnasse. Em detrimento dessa situação, o governo do estado de Minas Gerais elaborou os Planos de Estudos Tutorados (PETs) com o intuito de cumprir o ano letivo remotamente. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo apresentar um diagnóstico em função da perspectiva de aprendizagem dos alunos. Para este estudo qualitativo, os bolsistas do PIBID analisaram as respostas de estudantes, do primeiro ano do Ensino Médio, ao responderem um formulário acerca dos conteúdos de Química, retirado do próprio do PET Avaliativo Final. Os resultados apontam que a maioria dos alunos consideram ter uma aprendizagem satisfatória dos conteúdos estudados durante o ano e que o estudo dos modelos atômicos, tabela periódica e teoria ácido-base foram os conteúdos evidenciados com maior dificuldade de aprendizagem.

Palavras chave: programas tutoriais, ensino remoto, aprendizagem em química.

Abstract

With the beginning of the COVID-19 pandemic experienced globally, it was necessary to reformulate the learning methodologies, so that public education in basic education schools did not stagnate. To the detriment of this situation, the government of the state of Minas Gerais prepared PETs in order to remotely fulfill the school year. In this sense, the present work aims to present a diagnosis according to the students' learning perspective. For this qualitative study, the PIBID fellows analyzed the responses of students in the first year of high school, when they answered a form about the contents of Chemistry, taken from the Final Evaluation PET itself. The results show that the majority of the students consider to have a satisfactory learning of the contents studied during the year and that the study of the atomic models, periodic table and acid-base theory were the contents evidenced with greater learning difficulty.

Keywords: tutorial programs, remote teaching, chemistry learning.

Introdução

Uma das principais finalidades da educação, segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), é o preparo do educando para o exercício da cidadania (BRASIL, 1996).

A comunidade de educadores químicos brasileiros em consonância com a LDB, em inúmeras pesquisas e trabalhos acadêmicos publicados, defende a formação da cidadania como objetivo básico do ensino dessa ciência, possibilitando que o cidadão possa participar da sociedade atual de forma responsável e comprometida, na qual a Química aparece como instrumento de investigação, produção de bens e desenvolvimento socioeconômico.

Ainda em relação à importância da Química na formação do cidadão, Santos e Schnetzler (1996) afirmam que:

O objetivo básico do ensino de química para formar o cidadão compreende a abordagem de informações químicas fundamentais que permitam ao aluno participar ativamente na sociedade tomando decisões com consciência de suas consequências. Isso implica que o conhecimento químico aparece não com um fim em si mesmo, mas com objetivo maior de desenvolver as habilidades básicas que caracterizam o cidadão: participação e julgamento (SANTOS; SCHNETZLER, 1996, p.29).

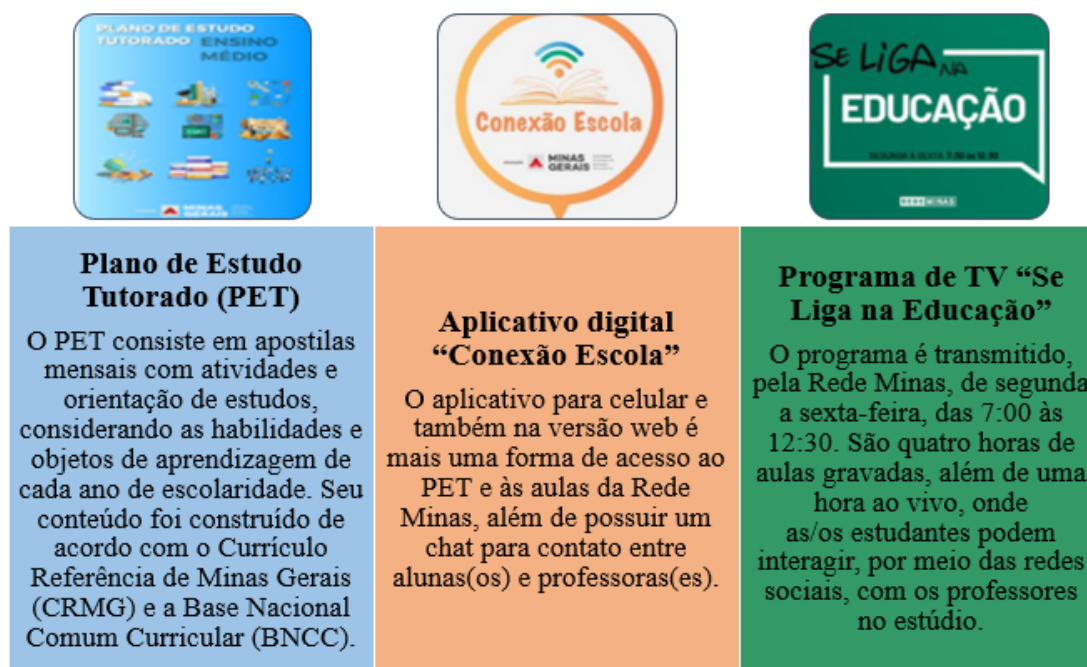
Assim sendo, torna-se essencial discutir as dimensões sociais, ambientais, tecnológicas, políticas, éticas e econômicas do conhecimento dessa ciência, pois permite o desenvolvimento de atitudes e valores associados à diferentes situações reais. Todavia, na maioria das vezes, as práticas pedagógicas e métodos de avaliações não estimulam a aprendizagem da química amparada em julgamentos e soluções de problemas e, nesses casos, percebe-se uma grande dificuldade dos alunos no processo de aprendizagem dos conteúdos, chegando ao ponto de não identificar como fazem parte de seu cotidiano (MALDANER, 2000; SCHNETZLER, 2003).

Neste trabalho, interessamos especificamente pelo ensino no período de pandemia da Covid-19, em que o sistema de ensino sofreu algumas modificações e os alunos, professores e a escola como um todo, tiveram que se adaptar ao ensino remoto. Nesse sentido, se torna importante investigar a perspectiva dos alunos do Ensino Médio em relação à aprendizagem dos conteúdos de química no ano de 2020, período que não tiveram aulas presenciais.

Devido à rápida disseminação geográfica, a Organização Mundial da Saúde classificou a Covid-19 como pandemia e os países adotaram medidas envolvendo todo o governo e a sociedade, incluindo fechamento de escolas, a fim de minimizar os impactos e reduzir a transmissão da doença

No Brasil, as escolas tiveram que ser fechadas mediante o cumprimento das Portarias N° 343 (BRASIL, 2020) e N° 544 (BRASIL, 2020a) e da Medida Provisória N° 934, (BRASIL, 2020b), que estabelecem normas para continuidade das aulas, da educação básica e do ensino superior, por meios tecnológicos digitais para enfrentamento da emergência de saúde pública e não prejudicar o ano escolar das/dos estudantes. No estado de Minas Gerais, a Secretaria de Estado de Educação (SEE/MG) legitimou, a partir da Resolução SEE N° 4310/2020¹, o Regime Especial de Atividades Não Presenciais (REANP) para as escolas estaduais da rede pública de educação básica e de educação profissional e a SEE/MG organizou o ensino remoto em três frentes, como apresentado na Figura 1.

Figura 1: Ferramentas utilizadas pela SEE/MG no ensino remoto.



Fonte: <https://estudeemcasa.educacao.mg.gov.br>. Elaborada pelos autores.

Diante do exposto, este estudo foi desenvolvido a partir das atividades realizadas pelos bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) no subprojeto Química (PIBID/Química), que apresenta a seguinte questão de pesquisa: qual a perspectiva dos alunos do 1° ano do Ensino Médio quanto à aprendizagem dos conteúdos de química? Em decurso desta pergunta, o objetivo deste trabalho é apresentar a perspectiva dos alunos, de uma escola pública, quanto aos conteúdos estudados no REANP a partir da avaliação utilizada pelo Governo de Minas Gerais.

O trabalho, para além da divulgação científica na área da Educação, contribui para o processo de formação dos alunos de licenciatura em Química, pois contempla a formação de

¹ Disponível em: <https://www2.educacao.mg.gov.br/images/documentos/Resolucao%20SEE_N_4310.pdf>. Acesso em 23/02/2021

professores reflexivos e a interação dos licenciandos em processo de formação inicial com a pesquisa.

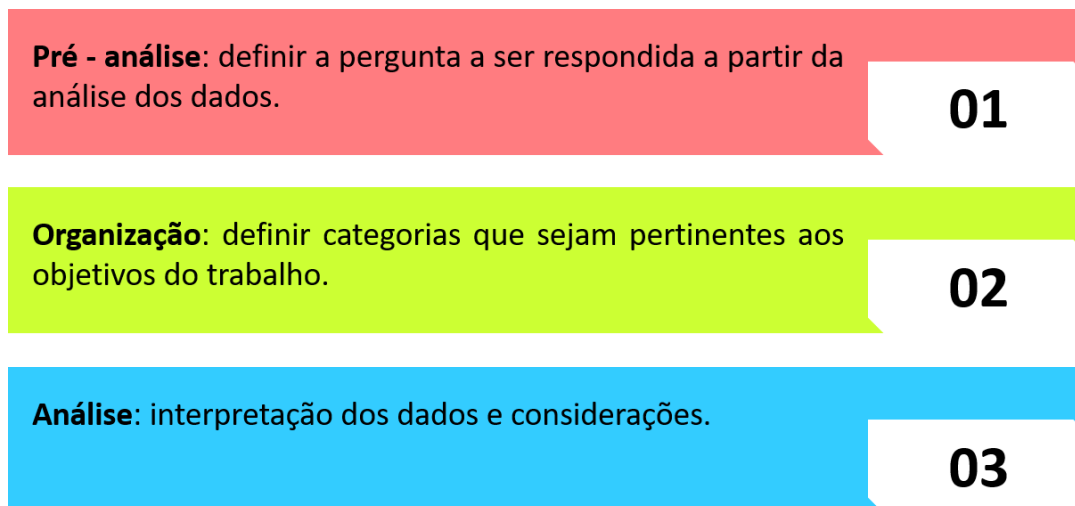
Metodologia

Este trabalho representa uma pesquisa quantitativa de análise documental (SEVERINO, 2007) com o objetivo de apresentar a perspectiva dos alunos quanto à aprendizagem de conteúdos de química no decorrer do ano de 2020. A análise documental, realizada pelos bolsistas do PIBID, configura-se na discussão de dados coletados por meio de um formulário aplicado para quatro turmas de 1º ano de uma escola pública do município de Uberlândia-MG, que foi organizado pelo Governo de Minas Gerais como avaliação final dos alunos após a realização de atividades distribuídas em sete volumes.

O formulário, composto por sete questões extraídas do PET avaliativo final, foi elaborado pelo professor das turmas e também supervisor do PIBID. Além das questões, o PET apresentava uma autoavaliação para que os alunos escolhessem a opção que melhor representasse a cognição dos conteúdos estudados e que também foi inserida no formulário. Para cada tópico da autoavaliação, havia três possíveis respostas quanto aos conteúdos estudados: “sim”, para um entendimento completo; “em partes”, para as situações que o aluno não compreendeu determinado(s) subtema(s); “não”, nos casos considerados sem entendimento de todo o conteúdo do tópico apresentado.

Considerando o aspecto deste estudo e para uma melhor sistematização dos dados, foram seguidas três etapas, conforme apresentado na Figura 2:

Figura 2: Organização dos dados coletados.



Fonte: Os autores.

Apresentação e discussão dos dados

Considerando o aspecto quantitativo dessa pesquisa, de um total de 138 alunos matriculados nas quatro turmas, 20 não tiveram seus formulários analisados neste estudo, seja pelo fato de entregarem o PET impresso ou por não terem respondido o formulário. O número de alunos por turma e o número de formulários analisados são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Relação das turmas por quantidade de alunos

Turma	Alunos matriculados	Formulários analisados
1	22	21
2	39	33
3	38	34
4	39	30
TOTAL	138	118

Fonte: Os autores.

Entre os conteúdos presentes nas questões do PET avaliativo final, aponta-se: Fenômenos físicos e químicos e as características associadas à identificação desses fenômenos; Lei de conservação das massas; Modelos atômicos e representação dos átomos; Tabela Periódica; Ligações químicas; Teoria ácido-base de Arrhenius.

De acordo com a distribuição das questões, em objetivas e discursivas, buscou-se apresentar a discussão dos resultados relacionando as respostas da avaliação com os dados da autoavaliação. Assim sendo, a partir da conversão dos dados em porcentagem, apresenta-se na Tabela 2, o desempenho dos alunos em relação às questões objetivas.

Tabela 2: Resultado das questões objetivas

Conteúdo	Acertos (%)	Erros (%)
Classificação dos fenômenos físicos e químicos	81	19
Característica dos fenômenos físicos e químicos	66	34
Lei de conservação das massas	85	15
Tabela Periódica	87	13
Ligações químicas	96	4

Fonte: Os autores.

Esses dados mostram que a maioria dos alunos apresentaram desempenho satisfatório, com aproveitamento maior que 60% na realização das questões objetivas e com maior número de acertos para o conteúdo de Ligações Químicas. Entretanto, deve-se levar em consideração que os resultados apresentados podem sofrer influência do acesso à internet para a resolução das questões, uma vez que a avaliação foi realizada em casa, local em que a maioria dos alunos podem realizar consultas em uma vasta rede de informações.

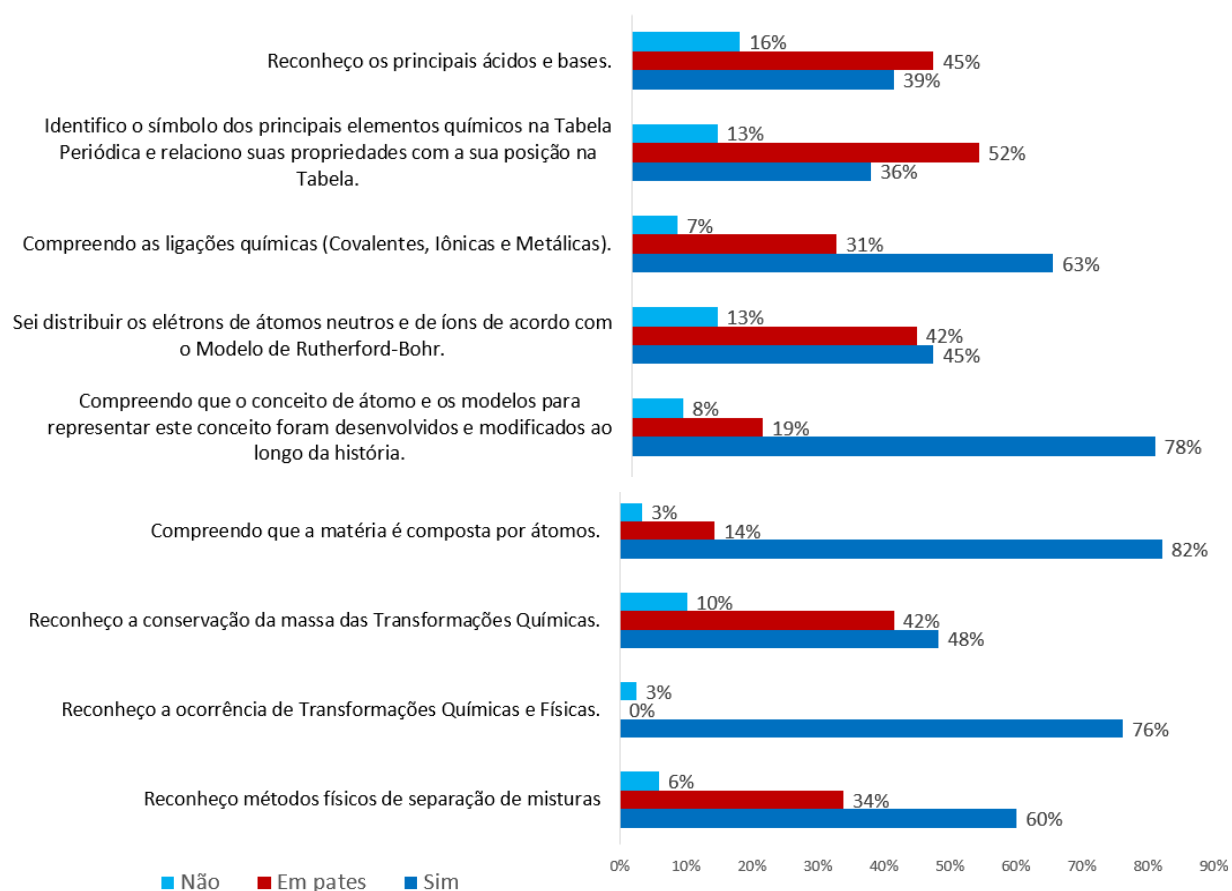
Esta hipótese corrobora com a questão referente à Lei de conservação das massas, que apresentou 85% de acertos, porém, exige dos alunos o balanceamento de uma equação para se chegar à resposta correta. Além disso, em nenhum volume do PET os alunos tiveram acesso a como proceder para realizar o balanceamento de equações, reforçando a ideia de que para resolver a atividade os alunos utilizaram pesquisas ou que aprenderam o conteúdo por outros meios, já que 85% dos alunos conseguiram resolver a questão.

Ressalta-se também que os alunos apresentaram bom desempenho na classificação dos fenômenos, porém, apresentaram dificuldades em identificar as características atinentes, mesmo sendo questões correlacionadas, com 66% e 81% de acertos, respectivamente, para a questão de classificação e caracterização.

A discrepância apresentada provoca uma reflexão sobre a avaliação quantitativa como fim diagnóstico do aprendizado do aluno, pois como exposto na Figura 3, aproximadamente 80% dos alunos responderam que sabem reconhecer a ocorrência de transformações físicas e químicas, o que vai de encontro com o número de acertos para a questão sobre a classificação

dos fenômenos, mas por outro lado, não conseguem identificar indícios da ocorrência de cada transformação.

Figura 3: Dados da autoavaliação



Fonte: Os autores.

Nesse contexto e pela leitura dos PETs, verifica-se que as questões utilizadas são mecânicas e que não estimulam os alunos à busca pelo entendimento e compreensão de como os processos ocorrem e nem buscar soluções para resolver determinados problemas. Assim sendo, os alunos não estão equivocados ao afirmarem que conseguem classificar os fenômenos, mas fica evidente que não compreendem e dominam todo o conteúdo e que os objetivos propostos pela BNCC para o ensino de química, que estão associados ao desenvolvimento de habilidades básicas para participação e julgamento de situações, não são satisfatórios.

Para que os estudantes aprofundem e ampliem suas reflexões a respeito dos contextos de produção e aplicação do conhecimento científico e tecnológico, as competências específicas e habilidades propostas para o Ensino Médio exploram situações-problema envolvendo melhoria da qualidade de vida, segurança, sustentabilidade, diversidade étnica e cultural, entre outras (BRASIL, 2018, p. 548).

Posto isso, reiteramos que o objetivo do trabalho é apresentar um parecer das respostas dos alunos, mas deve-se também criticar a elaboração da autoavaliação, pois não é possível afirmar se os alunos compreenderam determinado assunto sem a aplicação de outras avaliações quanti e qualitativas e em diferentes situações, pois assim, teriam oportunidades de expressar e identificar o que realmente aprenderam em cada conteúdo.

Dando sequência à análise de dados, pela comparação dos resultados das questões discursivas, apresentados na Tabela 3, nota-se que os alunos tiveram melhor desempenho ao apresentarem as principais características de cada modelo atômico. Quanto à definição e citar exemplos de ácidos e bases de Arrhenius, observa-se que 71% tiveram bom aproveitamento com as respostas apresentadas.

Tabela 3: Resultado das questões discursivas

Conteúdo	Acertos (%)	Erros (%)
Modelos atômicos	87	13
Teoria ácido-base de Arrhenius	71	29

Fonte: Os autores.

Essa diferença entre os conteúdos também é observada na autoavaliação dos alunos, haja visto que 78% dos alunos se consideram capazes de compreender os modelos atômicos e seu desenvolvimento ao longo dos anos, enquanto apenas 39% responderam possuir conhecimento para reconhecer os principais ácidos e bases.

Comparando os dados, observa-se ainda que mesmo com um bom aproveitamento na avaliação, os alunos se sentem inseguros sobre a aprendizagem de alguns conteúdos, com destaque para ligações químicas que apresenta 96% de acertos na avaliação, mas a autoavaliação indica que apenas 63% compreenderam a matéria.

Outro item presente na autoavaliação foi a distribuição eletrônica, em que 45% dos alunos afirmaram conseguir fazer a distribuição dos elétrons de acordo com o modelo atômico de Rutherford-Bohr e 42% assinalaram que não sabem. Na avaliação não teve nenhuma questão relacionada a esse assunto e os autores não consideram que seja a parte mais importante do conteúdo, entretanto a interpretação das camadas e subníveis de energia são fundamentais para entendimento da localização e classificação dos elementos na tabela periódica, além do entendimento das suas propriedades. No cruzamento de dados, isso pode justificar o porquê de 52% dos alunos assinalarem a opção “em partes” para o item da autoavaliação que relaciona as propriedades dos elementos com a sua posição na tabela.

Esses resultados corroboram com as pesquisas relacionadas ao ensino de Química, com predominância de um ensino tradicional:

Os currículos tradicionais têm enfatizado, na maioria das vezes, apenas aspectos conceituais da química, apoiados numa tendência que vem transformando a cultura química escolar em algo completamente descolado de suas origens científicas e de qualquer contexto social ou tecnológico. [...] Aos alunos fica a impressão de se tratar de uma ciência totalmente desvinculada da realidade, que requer mais memória do que o estabelecimento de relações. (MORTIMER; MACHADO; ROMANELLI, 2000, p. 274).

A autoavaliação ainda apresenta dados de que dois assuntos, teoria ácido-base e tabela periódica, se destacam com menor compreensão dos alunos. Isso sugere aos futuros e atuantes professores, que são assuntos que merecem maior atenção no planejamento e processo de ensino, já que juntamente com outros conteúdos são fundamentais para melhor entendimento daqueles que serão estudados nos 2º e 3º anos do Ensino Médio.

Considerações finais

Este trabalho mostrou que, embora alguns conteúdos tenham sido mais bem assimilados pelos

alunos, não é possível afirmar que consigam associar o conhecimento químico para compreensão e interpretação de fatos concretos presentes no dia a dia.

Verifica-se ainda, que a abordagem utilizada no PET, na avaliação e autoavaliação encontram-se distantes daquela recomendada e sugerida pela BNCC. Essa apuração se dá pela dificuldade dos alunos em demonstrar segurança e assimilação entre os conteúdos trabalhados. Desse modo, cabe aqui ressaltar a importância do professor nos processos de ensino e aprendizagem e sua atuação como mediador do conhecimento.

Com um ponto de vista polêmico, os alunos enfrentam grande dificuldade na aprendizagem dos conteúdos de química, seja pelos conceitos complexos necessários ou pela quantidade de conteúdo apresentado em um curto intervalo de tempo. Com este estudo, evidencia-se maior dificuldade nos conteúdos relacionados aos modelos atômicos, tabela periódica e teoria ácido-base, que são considerados de suma importância para entendimento de outros assuntos estudados.

Portanto, para que a aprendizagem seja eficiente, torna-se necessário modificações no material disponibilizado pelo Governo. Já em relação à autoavaliação, sugere-se que apresente aspectos do dia a dia para que os alunos possam associar com o(s) conteúdo(s) estudados, e assim, obter maiores informações sobre a aprendizagem em contexto de ensino remoto.

Por fim, pode-se concluir que de acordo com a concepção dos alunos, a maioria teve uma compreensão satisfatória dos assuntos trabalhados.

Agradecimentos e apoios

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.

Referências

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei 9.394/96 de 23 de dezembro de 1996.** Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 02 Fev. 2021.

_____. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC).** Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2018. Disponível em: < <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>>. Acesso em: 18 jan. 2021.

_____. Portaria Nº 343, de 17 de março de 2020. **Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19.** Disponível em: <http://abre.ai/bgvB>. Acesso em: 16 jan. 2021.

_____. Portaria Nº 544, de 16 de junho de 2020a. **Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durar a situação de pandemia do novo coronavírus - Covid-19, e revoga as Portarias MEC no 343, de 17 de março de 2020, no 345, de 19 de março de 2020, e no 473, de 12 de maio de 2020.** Disponível em: <https://cutt.ly/9inmB8v>. Acesso em: 16 jan. 2021

_____. Medida Provisória Nº 934, de 1º de abril de 2020b. **Estabelece normas excepcionais sobre o ano letivo da educação básica e do ensino superior decorrentes das medidas para enfrentamento da situação de emergência de saúde pública de que trata a Lei nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020.** Disponível em: <http://abre.ai/bgvH>. Acesso em: 16 jan. 2021

MALDANER, Otávio Aloisio. **A formação inicial e continuada de professores de química:** professores/ pesquisadores. 4. ed. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2000.

MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Horta; ROMANELLI, Lilavate Izapovitz. A proposta curricular de química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. **Química Nova**, v. 23, n.2, p. 273 – 283, 2000.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Função Social: o que significa ensino de química para formar cidadão? **Química Nova na Escola**, n.4, p. 28 – 34, 1996.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, v. 25, Supl.1, p. 14 – 24, 2003.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. Ed. São Paulo: Cortez Editora, 2007.