



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
CÂMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA  
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

**KÁSSIA LESLI BARBOSA DA SILVA**

AVALIAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: ANÁLISE DOS ROTEIROS DE ESTUDO  
PRODUZIDOS PELOS ALUNOS DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

**ARAGUAÍNA (TO)**  
**2022**

**KÁSSIA LESLI BARBOSA DA SILVA**

**AVALIAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: ANÁLISE DOS ROTEIROS DE ESTUDO  
PRODUZIDOS PELOS ALUNOS DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA**

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura em Química, da Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Araguaína – como requisito para obtenção do grau de Licenciada em Química.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Me. Josilãna Silva Nogueira

**ARAGUAÍNA (TO)  
2022**

<https://sistemas.uft.edu.br/ficha/>

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins**

---

- B214j   Bandeira, Manuel Carneiro de Sousa.  
          Jornalismo no século XX. / Manuel Carneiro de Sousa Bandeira. – Palmas,  
          TO, 2018.  
          350 f.
- Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus  
          Universitário de Palmas - Curso de Jornalismo, 2018.  
          Orientador: José Bento Renato Monteiro Lobato
1. Jornalismo. 2. Comunicação. 3. Amazônia. 4. Ensino. I. Título

**CDD 070**

---

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

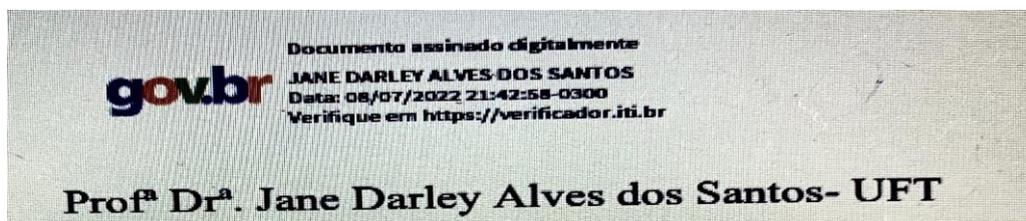
**KÁSSIA LESLI BARBOSA DA SILVA**

**AVALIAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: ANÁLISE DOS ROTEIROS DE ESTUDO  
PRODUZIDOS PELOS ALUNOS DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA**

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura em Química, da Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Araguaína – como requisito para obtenção do grau de Licenciada em Química.

Data de aprovação: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_

Banca Examinadora



## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus que nunca me desamparou e nunca me deixou só. Ele que em qualquer situação sempre estará comigo me dando forças para vencer. Minha eterna gratidão aos meus pais, meus avós, irmão e familiares que são, e sempre será a base de tudo na minha vida.

Obrigada a minha tia Reis que durante esses anos de curso me deu um lar em Araguaína para que eu pudesse descansar, e estudar, gratidão a ela, seus filhos e esposo, que Deus possa honrá-los e abençoá-los pela generosidade e amor que me proporcionaram.

Aos meus pais dedico este trabalho. Obrigada mãe e pai por acreditarem e lutarem comigo, obrigada por todo suporte, vocês são as pessoas mais importantes na minha vida. A minha amiga Wadilla Michele, que desde o 3º período deste curso batalhou comigo, sempre me apoiando, me incentivando, me ajudando, e passando noites acordadas atrás dos nossos objetivos, a você mana, meu muito obrigada.

Sem mais delongas, muito obrigada a todos que acreditaram, e estiveram ao meu lado durante este curso.

## RESUMO

O desenvolvimento de habilidades de pensamento é fundamental no ensino de ciências, e traçar estratégias que ajudem no desenvolvimento destas é essencial. Avaliações que contemplam essas habilidades têm o poder de fazer o aluno pensar, buscar, e se desenvolver cognitivamente. O presente trabalho propõe-se a investigar as habilidades de pensamento presentes nas avaliações propostas pelos professores em formação do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Tocantins que participaram do Programa Residência Pedagógica. Essa pesquisa é de caráter qualitativo, descritiva, e básica estratégica com o intuito de apenas avançar com o tema aqui abordado. Inicialmente, foi realizado um levantamento bibliográfico, principalmente no que diz a Taxonomia de Bloom, que tem a tarefa de classificar metas e objetivos educacionais com a intenção de desenvolver um sistema de classificação para os três domínios cognitivos. E em seguida, uma análise das questões propostas nas avaliações e quais as habilidades cognitivas essas contemplavam foi realizado. Desta forma, foi analisado algumas das avaliações mais recentes produzidas por alunos do Residência Pedagógica, sendo o objetivo desta pesquisa ajudar a identificar e afirmar objetivos relacionados ao desenvolvimento cognitivo dos alunos por meio de habilidades de pensamento.

**Palavras-chaves:** Licenciatura em Química; Avaliação; Residência Pedagógica; Ensino de Química; Habilidades de pensamento.

## ABSTRACT

The development of thinking skills is essential in science teaching, and fundamental strategies that help in the development of these are essential. Assessments that contemplate the ability to learn have the power to think, and to develop cognitively. The present project work investigates how thinking ability presents the formation proposals of the Degree in Chemistry of the Federal University of Toscana that participated in the Pedagogical Residency Program. This research is qualitative, descriptive research, and basic strategic with the objective only of use with the theme used here. Initially, a bibliographic survey was carried out, mainly regarding Bloom's Taxonomy, which has the task of classifying metagraphic and educational objectives with the intention of developing a classification system for the three cognitives. And then, an analysis of the questions proposed in the estimates and which cognitive skills that were contemplated were performed. In this way, the objective of the Residency estimates more focused on student research was defined, with the objective of developing students' thinking and objectives related to the development of students' thinking.

**Key-words:** Chemistry graduation; Evaluation; Pedagogical Residence; Chemistry teaching; Thinking skills.

## SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	6
1. INTRODUÇÃO	10
1.1 Problema de pesquisa	11
1.2 Justificativa	11
2. OBJETIVOS	12
2.1 Objetivo geral	12
2.2 Objetivos Específicos	12
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
3.1 O ENSINO DE QUÍMICA NA PERSPECTIVA CTSA	13
3.2 Os objetivos de aprendizagem e a taxonomia de bloom	14
4 Metodologia	21
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	22
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
7 REFERÊNCIAS	24
Livro	24
Capítulo de livro	24
Artigo de periódico	24
Artigo de anais de conferência	25
Referências consultadas pela Internet (quando não houver uma versão publicada em forma impressa ou por outros meios de distribuição)	25
APÊNDICE A - TÍTULO DO APÊNDICE	28
ANEXO A – TÍTULO DO ANEXO	29

## 1. INTRODUÇÃO

Avaliar é um processo que envolve concepções, crenças, valores, princípios, teorias, conceitos, metas, desejos, trajetórias; quando tal processo tem como foco a educação torna-se potencialmente mais complexo, gerando desafios à sua verificação e registro. A avaliação na educação deve ser entendida, portanto, como um processo amplo, com desdobramentos coletivos e institucionais, além de individuais. (ARAÚJO, RABELO, 2015).

Um processo que tem um compromisso para além dos produtos da educação e da classificação meritocrática de alunos, cursos, instituições, mas, principalmente, um processo com características educativas, pedagógicas, psicológicas, que deve ocupar-se da investigação acerca da formação humana e da construção da cidadania (ARAÚJO, RABELO, 2015).

Nesse sentido, a complexidade do processo avaliativo reflete a complexidade dos envolvidos e suas relações: quem avalia, quem ou o que é avaliado, os contextos e intenções criam teias intersubjetivas, em um processo permanente de constituição e de diferenciação, no qual a subjetividade não se configura como um fenômeno exclusivamente individual, mas interrelaciona-se aos sistemas de relações sociais e a cenários histórico-culturais constituídos e presentes nos contextos formativos (ARAÚJO, RABELO, 2015)

Uma forma encontrada para investigar as avaliações é a partir da dimensão das Habilidades de Pensamento que fornecem um parâmetro para o desenvolvimento cognitivo. A avaliação deve ser criada para que o aluno possa melhorar suas capacidades cognitivas. Desta forma, o professor deve traçar estratégias que estimulem essas Habilidades de Pensamentos em seus alunos de forma clara e consistente.

As Habilidades de Pensamento são condições que, se desenvolvidas adequadamente, ajudam o aluno a pensar de forma crítica, a produzir ideias que representam com singularidade a sua realidade, fornecendo ao aluno novas informações, e concepções do mundo. Essas habilidades cognitivas ajudam o estudante no seu processo de construção enquanto ser humano.

O desenvolvimento de Habilidades de Pensamento mais complexas do que a evocação da memória e a compreensão de fatos e princípios vem sendo defendido no ensino de Química. Situações que demandam aplicação de conhecimentos a situações novas, análise, avaliação, criação exigem do aprendiz habilidades de pensamento mais complexas. Assim, saber formular questões que envolvam maior demanda cognitiva se coloca como uma necessidade na formação

de professores (SOUZA; AKAHOSHI; MARCONDES, 2018)

A formulação de perguntas por parte do professor em suas aulas pode se configurar em uma estratégia que possibilita aos alunos uma reflexão sobre seus conhecimentos. No entanto, para que possa ocorrer a aprendizagem, não basta apenas que o professor apresente questões que simplesmente verifiquem os conhecimentos dos alunos, mas sim, ele precisa ter habilidades de formular questões que possibilitem a estes a mobilização de habilidades de pensamento mais complexas. Essa postura do professor frente ao ensino permite aos alunos desenvolverem competência e autonomia (LORENCINI JR. 2000).

Nesse sentido, os professores devem analisar as atividades que propõem aos seus alunos do ponto de vista das Habilidades de Pensamento potencialmente demandadas, traçando estratégias para alcançarem essas habilidades, e ajudando o estudante a entender suas dificuldades, e por isso se faz necessário uma melhor capacitação na formação desses professores.

Como apontam Suart e Marcondes (2008, 2009), a manifestação de Habilidades de Pensamento por parte dos alunos está relacionada ao tipo de questões que o professor apresenta. Formular questões de ordem cognitiva mais alta exige que o professor reflita sobre as diferentes operações mentais envolvidas na resolução da questão.

Nesse contexto, essa pesquisa se propõe a investigar as avaliações realizadas pelos alunos do Residência Pedagógica (RP) de Química da Universidade Federal do Tocantins (UFT), a partir das Habilidades de Pensamento exigidas.

Esta pesquisa se torna importante pois na formação dos estudantes essas Habilidades de Pensamento são cruciais, por isso, o professor precisa estimular as habilidades de compreensão e análise de ideias de maneira completa, transformando-as em conhecimento de maneira estratégica, estimulando cada vez mais o aluno a pensar e a se desenvolver cognitivamente, este trabalho também serve para analisarmos se os professores de formação inicial através de programas como o Residência Pedagógica estão se desenvolvendo e entendendo os processos de elaboração de avaliações que exigem o desenvolvimento de Habilidades de Pensamento.

## **1.1 Problema de pesquisa**

Nos roteiros de estudo elaborados no Programa Residência Pedagógica do curso de Licenciatura em Química, quais as Habilidades de Pensamento são contempladas?

## **1.2 Justificativa**

Este trabalho se torna importante, pois na formação dos estudantes essas Habilidades de Pensamento são cruciais, elas estimulam o aluno a criar habilidades emocionais, cognitivas, ajudam no crescimento pessoal do discente, o aluno desenvolve sua criatividade e modo de pensar sobre o mundo, criam habilidades de compreensão e análise de ideias de maneira completa, estimulando cada vez mais o aluno a pensar e a se desenvolver cognitivamente, e, por isso, o professor precisa entender como trazê-las para sala de aula.

Com essa interpretação, este trabalho também serve para analisarmos se os professores em formação inicial através de programas como o Residência Pedagógica estão entendendo os processos de elaboração de avaliações que exigem o desenvolvimento de Habilidades de Pensamento.

Investigarmos como os professores em formação inicial através de programas como o Residência Pedagógica estão elaborando suas avaliações de ensino, influencia diretamente na vida e no desenvolvimento destes como futuros professores. Dessa forma, traçar projetos que discutem a avaliação, a partir de dimensões como as Habilidades de Pensamento se torna tão considerável, pois elas são capazes de aumentar o índice de desenvolvimento escolar e social tanto do professor como do aluno.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Investigar quais habilidades de pensamentos (HP) foram manifestadas nas avaliações dos roteiros de estudos produzidos pelos residentes no Programa Residência Pedagógica, do curso de Licenciatura em Química, da Universidade Federal do Norte do Tocantins.

### **2.2 Objetivos Específicos**

1. Investigar quais habilidades de pensamento foram exigidas nas avaliações dos roteiros de estudo do RP;
2. Verificar a relação existente entre as habilidades de pensamento exigidas e os processos cognitivos expressos nos objetivos.

### **3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

#### **3.1 O Ensino de Química Contextualizado**

A abordagem do Ensino de Química contextualizado no enfoque CTSA é um ponto complexo e significativo que orienta sujeitos para a sociedade (FAVILA, ADAIME, 2013).

O ensino precisa ajustar-se ao novo, ou seja, aproximar os currículos com as situações vividas pelos alunos, adequando-se a esses novos parâmetros numa perspectiva da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente - CTSA. Neste aspecto, a contextualização no entendimento de Pérez (1995) ocorre a partir de práticas problematizadoras, que oferecem ao aluno uma visão de que os conhecimentos científicos aprendidos se fazem presentes no seu cotidiano.

A escola está inserida neste mundo de mudanças, visto que o perfil dos alunos também mudou, e a escola precisa se adequar a essas transformações da era da miscigenação da informação, da ciência, da economia e da política (FAVILA, ADAIME, 2013).

O ensino contextualizado teve sua origem oficial com o Movimento Ciência Tecnologia e Sociedade - CTSA, na década de setenta, devido ao crescente desenvolvimento da ciência e tecnologia. Mais recentemente, na década de noventa, a preocupação com as questões ambientais e suas relações com a Ciência, Tecnologia e Sociedade (MARCONDES, 2009).

Para Müenchen (2007), o movimento CTSA resgata a matriz teórico-filosófica, com a retomada nas participações de decisões em temas sociais que envolvem a ciência e a tecnologia. Já na concepção de Bazzo (1998) o cidadão merece entender a ciência e a tecnologia com suas implicações e consequências, para poder ser sujeito participante nas decisões de ordem política, social e ambiental, que certamente influenciarão o seu futuro e de seus descendentes.

A contextualização valoriza a experiência do estudante e o contexto onde ele está inserido e onde atuará como cidadão ativo na sociedade. Neste aspecto, Y C. Forghieri define vivência como: “a percepção que o ser humano tem de suas próprias experiências, atribuindo-lhes significados que, com maior ou menor intensidade, sempre estão acompanhados de alguns sentimentos de agrado ou desagrado” (FERREIRA, 2010).

Muitos professores detêm concepções errôneas sobre aprendizagem, tratando seus alunos como uma folha de papel em branco pronta para ser preenchida, isto é, alguns desconsideram seus conhecimentos prévios, outras suas vivências que fazem parte desse complexo processo de aprendizagem (FREIRE, 2002).

Se pensarmos na contextualização em seu sentido mais amplo, Chassot et al. (1993)

defende o emprego de um ensino de Química como meio de educação para a vida relacionando o conteúdo do aprendizado em sala de aula e o dia-a-dia dos alunos, formando assim o aluno-cidadão capaz de refletir, compreender, discutir e agir sobre a sociedade que está em sua volta.

O Ensino de Química contextualizado é o ensino que desejamos para a formação cidadã e crítica, formação científica e desenvolvimento social. Mas, para que essa contextualização em seu sentido mais amplo aconteça no Ensino de Química, se faz necessário um bom planejamento no ensino, no qual os objetivos de aprendizagem assim como a avaliação assumam o papel de desenvolverem habilidades necessárias para a alfabetização e para o letramento científico.

O planejamento de ensino dentro deste quadro se revela como um processo contínuo de organização racional do sistema educativo no que se refere à definição de objetivos, recursos, metas a serem alcançadas e avaliadas através de meios eficientes e eficazes (DAMIS, 1996).

Tal processo se traduz na operacionalização de objetivos, seleção dos conteúdos coerentes com os objetivos propostos, previsão de estratégias de ação coerentes com os mesmos e, finalmente, organização da avaliação dos objetivos educacionais propostos - o que Fusari (1998) chama de controle dos resultados da ação pedagógica.

E nesse contexto, para trabalharmos com o ensino de química contextualizado e com um bom planejamento é importante termos professores qualificados. Claramente, com a velocidade com que as informações são atualizadas, os professores devem acompanhar a maré da mudança, começando com uma abordagem contínua da aprendizagem. Investir em novos atrativos que envolvam os alunos e inspirem o aprendizado de forma positiva, mesmo competindo com tantos fatores externos o professor deve estar sempre se atualizando.

### **3.2 A Taxonomia de Bloom Revisada**

Em 1948, um grupo de psicólogos reuniu-se em uma convenção da Associação Americana de Psicologia (APA) em Boston, e nesse encontro manifestou-se o interesse por um quadro teórico de referência que facilitasse a comunicação entre examinadores e estimulasse a pesquisa sobre avaliação, estabelecendo uma articulação entre os envolvidos no processo de avaliar. A forma mais adequada para realizar tal tarefa foi a elaboração de um sistema de classificação de objetivos que se tornasse ponto de partida e base para o planejamento educacional. Ao assumir a liderança desse projeto, Benjamin Bloom, junto com seus colaboradores, definiu como primeiro passo a divisão do trabalho de acordo com os domínios cognitivo, afetivo e psicomotor dos objetivos educacionais (TREVISAN, AMARAL, 2016).

Benjamin S. Bloom e outros educadores assumiram a tarefa de classificar metas e objetivos educacionais com a intenção de desenvolver um sistema de classificação para três domínios: o cognitivo, o afetivo e o psicomotor; criaram, no domínio cognitivo, o que ficou conhecido como a Taxonomia de Bloom (GALHARDI, AZEVEDO, 2013).

No domínio cognitivo, os objetivos educacionais focam a aprendizagem de conhecimentos, desde a recordação e compreensão de algo estudado até a capacidade de aplicar, analisar e reorganizar a aprendizagem de um modo singular e criativo, reordenando o material ou combinando-o com ideias ou métodos anteriormente aprendidos. Já no domínio afetivo, os objetivos dão ênfase aos sentimentos, emoções, aceitação ou rejeição de algo. No domínio psicomotor, os objetivos educacionais são ligados à habilidade motora, manipulação de objetos ou ações que requerem coordenação neuromuscular. São, geralmente, relacionados à caligrafia, à arte mecânica, à educação física e a cursos técnicos (BLOOM et al., 1983, p. 3-7).

Desta forma, a Taxonomia de Bloom traz como ideia principal o fato de que os educadores almejam que os seus alunos já entendam, e tenham domínio sobre alguns conhecimentos (de acordo com os objetivos educacionais), e que estes possam ser organizados em uma hierarquia do menos complexo ao mais complexo.

Duas das incontáveis vantagens de usar a Taxonomia de Bloom no contexto educacional é que ela oferece a base para o desenvolvimento de instrumentos de avaliação e utilização de estratégias diferenciadas para facilitar, avaliar e estimular o desempenho dos alunos em diferentes níveis de aquisição de conhecimento, e, além disso, estimula os educadores a auxiliarem seus discentes, de forma estruturada e consciente, a adquirirem competências específicas a partir da percepção da necessidade de dominar habilidades mais simples (fatos) para, posteriormente, dominar as mais complexas (conceitos) (FERRAZ, BELHOT, 2010).

Segundo Lomena (2006), Guskey (2001), Bloom et al. (1956), Bloom (1972), School of Education (2005) e Clark (2006), as características do domínio cognitivo da Taxonomia de Bloom podem ser resumidas em aprender, e dominar um conhecimento. Envolve a aquisição de um novo conhecimento, do desenvolvimento intelectual, de habilidade e de atitudes. Inclui reconhecimento de fatos específicos, procedimentos padrões e conceitos que estimulam o desenvolvimento intelectual constantemente. No domínio cognitivo, os objetivos foram agrupados em seis categorias e são apresentados numa hierarquia de complexidade e dependência (categorias), do mais simples ao mais complexo (FERRAZ, BELHOT, 2010).

O domínio cognitivo é o mais conhecido e utilizado. Muitos educadores se apoiam nos pressupostos teóricos desse domínio para definirem, em seus planejamentos educacionais, objetivos, estratégias e sistemas de avaliação.

O Quadro 1 apresenta verbos ligados aos objetivos de aprendizagem da taxonomia de Bloom, conforme apresentado por Ferraz e Belholt (2010).

Quadro 1: Verbos relacionados aos objetivos de aprendizagem da taxonomia de Bloom.

	<b>DEFINIÇÃO</b>	<b>VERBOS</b>
<b>LEMBRAR</b>	Relacionado a reconhecer e reproduzir ideias e conteúdo. Reconhecer requer distinguir e selecionar uma determinada informação e reproduzir ou recordar está mais relacionado à busca por uma informação relevante memorizada. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Reconhecendo e Reproduzindo.	enumerar, definir, descrever, identificar, denominar, listar, nomear, combinar, realçar, apontar, relembrar, recordar, relacionar, reproduzir, solucionar, declarar, distinguir, rotular, memorizar, ordenar e reconhecer
<b>ENTENDER</b>	Relacionado a estabelecer uma conexão entre o novo e o conhecimento previamente adquirido. A informação é entendida quando o aprendiz consegue reproduzi-la com suas “próprias palavras”. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Interpretando, Exemplificando, Classificando, Resumindo, Inferindo, Comparando e Explicando.	alterar, construir, converter, decodificar, defender, definir, descrever, distinguir, discriminar, estimar, explicar, generalizar, dar exemplos, ilustrar, inferir, reformular, prever, reescrever, resolver, resumir, classificar, discutir, identificar, interpretar, reconhecer, redefinir, selecionar, situar e traduzir.
<b>APLICAR</b>	Relacionado a executar ou usar um procedimento numa situação específica e pode também abordar a aplicação de um conhecimento numa situação nova. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Executando e Implementando.	alterar, construir, converter, decodificar, defender, definir, descrever, distinguir, discriminar, estimar, explicar, generalizar, dar exemplos, ilustrar, inferir, reformular, prever, reescrever, resolver, resumir, classificar, discutir, identificar, interpretar, reconhecer, redefinir, selecionar, situar e traduzir.
<b>ANALISAR</b>	Relacionado a dividir a informação em partes relevantes e irrelevantes, importantes e menos importantes e entender a inter-relação existente entre as partes. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Diferenciando, Organizando, Atribuindo e Concluindo	analisar, reduzir, classificar, comparar, contrastar, determinar, deduzir, diagramar, distinguir, diferenciar, identificar, ilustrar, apontar, inferir, relacionar, selecionar, separar, subdividir, calcular, discriminar, examinar, experimentar, testar, esquematizar e questionar.
<b>AVALIAR</b>	Relacionado a realizar julgamentos baseados em critérios e padrões qualitativos e quantitativos ou de eficiência e eficácia. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Checando e Criticando.	Avaliar, averiguar, escolher, comparar, concluir, contrastar, criticar, decidir, defender, discriminar, explicar, interpretar, justificar, relatar, resolver, resumir, apoiar, validar, escrever um <i>review</i> sobre, detectar, estimar, julgar e selecionar
<b>CRIAR</b>	Significa colocar elementos junto com o objetivo de criar uma nova visão, uma nova solução, estrutura ou modelo utilizando conhecimentos e habilidades previamente adquiridos. Envolve o desenvolvimento de ideias novas e originais, produtos e métodos por meio da percepção da interdisciplinaridade e da interdependência de conceitos. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Generalizando, Planejando e Produzindo	categorizar, combinar, compilar, compor, conceber, construir, criar, desenhar, elaborar, estabelecer, explicar, formular, generalizar, inventar, modificar, organizar, originar, planejar, propor, reorganizar, relacionar, revisar, reescrever, resumir, sistematizar, escrever, desenvolver, estruturar, montar e projetar.

A Taxonomia de Bloom trouxe a possibilidade de padronização da linguagem no meio acadêmico e, com isso, também novas discussões ao redor dos assuntos relacionados à definição de objetivos instrucionais. Neste contexto, instrumentos de aprendizagem puderam ser trabalhados de forma mais integrada e estruturada, inclusive considerando os avanços tecnológicos que podiam prover novas e diferentes ferramentas para facilitar o processo de ensino e aprendizagem (FERRAZ, BELHOT, 2010, p. 423).

Deste modo, analisamos algumas das últimas avaliações produzidas pelos alunos do Residência Pedagógica, sendo a finalidade desta pesquisa auxiliar a identificação e a declaração dos objetivos ligados ao desenvolvimento cognitivo dos alunos através das habilidades de pensamento.

### **3.3 A avaliação da aprendizagem**

A avaliação, em seu sentido amplo, apresenta-se como atividade essencialmente humana associada à experiência cotidiana de homens e mulheres. Ela faz parte do nosso dia-a-dia e muitas vezes determina o nosso modo de ser ou de agir (LOCH, 2000).

O homem emite dois tipos de juízos ao avaliar, conforme ressalta Almeida (1997). O primeiro é o juízo da realidade, o outro, diz respeito ao juízo de valor. Com o juízo da realidade, por meio da avaliação, o homem atribui significado à realidade, como ele a percebe. Já o juízo de valor, possibilita ao homem avaliar e emitir um juízo sobre o significado daquilo que ele observa ou vivencia. Buriasco (2000) considera que a emissão de um juízo sobre algo, implica na utilização de padrões estabelecidos, que são os fios condutores que direcionam uma avaliação, fazendo com que ela não se afaste de seus grandes eixos que são o ‘teórico metodológico’, o ‘ético’ e o ‘político’.

A avaliação evolui diretamente nos vários ambientes educacionais e suas histórias são, conseqüentemente, bem diversas uma das outras, mesmo quando os valores e as crenças que deram origem às várias metodologias apresentam pontos comuns (NORRIS, 1993). De acordo com Heraldo Marelim Vianna (1995), a avaliação no seu sentido mais amplo, pode ser definida como um processo que visa à coleta e ao uso de informações que permitam decisões sobre um programa educacional. A avaliação, portanto, segundo Cronbach (1963), deve ser entendida como uma atividade diversificada, que exige a tomada de vários tipos de decisões e o uso de grande número de diferentes informações. A avaliação com vistas ao aprimoramento de currículos não deve ser confundida, como muitos o fazem, com o intuito de apenas obter uma

média, mas que ela possa ser utilizada para a construção de conhecimentos, e um meio para alcançar os objetivos escolares.

A Avaliação de Aprendizagem é uma ferramenta usada para avaliar o progresso do aluno ao longo do processo de ensino. Esse procedimento vai além da aplicação de testes e atribuição de notas, mas exige o acompanhamento dos alunos em vários momentos do processo educacional. A avaliação da aprendizagem beneficia os alunos e até mesmo os educadores. No que diz respeito aos alunos, é possível verificar o seu progresso na aprendizagem e procurar formas de facilitar o seu desenvolvimento. Além disso, os professores podem incentivar os alunos a realizar auto avaliações e incentivá-los a participar ativamente da aprendizagem (SILVA, 2020).

Entretanto, segundo Luckesi (1994), é de que a nossa prática educativa escolar passou a ser direcionada como uma “pedagogia do exame”. Este mesmo autor ainda dá como exemplo a 3ª série do segundo grau, em que todas as atividades docentes e discentes estão voltadas para um treinamento de resolver provas, tendo em vista a preparação para o vestibular, como porta (socialmente apertada), para dar entrada na universidade.

Luckesi (1994) também afirma que tanto o nosso sistema de ensino, profissionais da educação, pais, professores e alunos todos têm suas atenções voltadas para a promoção, ou não, do aluno para uma outra série de escolaridade; os professores se utilizam permanentemente dos procedimentos de avaliação como elementos motivadores dos estudantes por meio de ameaças, e deste modo, os estudantes estão sempre na expectativa de virem ser aprovados ou não, estando com suas atenções voltadas apenas para a promoção para a próxima série.

Desta forma, o nosso sistema de ensino, o nosso exercício pedagógico, é voltado mais para uma pedagogia do exame do que para uma pedagogia de ensino/aprendizagem.

Nesse sentido, a avaliação escolar torna-se um importante recurso para analisar a qualidade dos modelos de ensino. Os resultados não podem ser propositais em si e precisam orientar ações e intervenções instrucionais para superar as dificuldades identificadas. Existem várias formas de avaliação educacional, e elas vão muito além dos testes. Cada tipo de avaliação tem objetivos de ensino diferentes. É imprescindível entendermos que os tipos de avaliação não são exclusivos, mas servem para complementar o processo de ensino e aprendizagem, e por isso, compreender os diferentes métodos (e os resultados que cada um fornece) permite um diagnóstico aprofundado da qualidade do processo de ensino

Os mais diversos tipos de avaliações que possuem no nosso sistema de ensino ajudam (DRUMOND, 2021). e fornecem dados distintos sobre o processo de ensino e aprendizagem dos alunos, por isso se torna importante conhecê-los e saber aplicá-los nos diferentes momentos do processo

educacional. As avaliações diagnósticas, formativas, comparativas e somativas são os principais tipos de avaliação escolar. Em alguns casos, esses tipos de avaliações podem usar as mesmas ferramentas de aplicação, mas deve-se notar que a intenção de cada avaliação é diferente (DRUMOND, 2021).

Drumond (2021) descreve os quatro tipos de avaliação diagnóstica mais utilizadas da seguinte forma:

- **Avaliação diagnóstica:** Faz parte do tipo de avaliação diagnóstica identificar a realidade de conhecimento de cada aluno e verificar suas habilidades ou dificuldades de aprendizagem. Normalmente essa modalidade é aplicada nos momentos iniciais e finais de uma fase da educação. O objetivo dessa avaliação é conhecer melhor os estudantes, identificando e compreendendo suas necessidades. Sem caráter classificatório, as informações das avaliações diagnósticas indicam os avanços e as dificuldades da turma. As informações obtidas por meio desse tipo de avaliação evidenciam os pontos fortes e fracos do processo educativo. Isso permite que as instituições de ensino repensem as atividades que irão favorecer o aprendizado dos alunos ao avaliarem possíveis mudanças nas práticas escolares por meio das intervenções pedagógicas. As avaliações diagnósticas podem ser realizadas por meio de: provas ou testes escritos; provas ou testes orais; simulados; avaliações on-line; perguntas e questionários.
- **Avaliações formativas:** Além da função diagnóstica, apresentada no item anterior, as avaliações de ensino-aprendizagem também podem ser formativas. Isso se dá quando elas têm o objetivo de verificar o progresso e as dificuldades de aprendizagem dos alunos, tornando mais produtiva a relação de ensinar e aprender. Essa modalidade de avaliação busca medir o desempenho escolar dos estudantes ao longo do processo de ensino-aprendizagem. Fugindo à maneira tradicional de avaliações diretamente vinculadas à atribuição de notas, esse modelo pretende acompanhar a evolução da aquisição de conhecimento do aluno. Utilizadas ao longo de todo período educacional como ferramenta para avaliar a performance dos alunos, elas permitem que a prática docente seja ajustada às necessidades dos estudantes. O viés de concepção classificatória dá lugar à coleta de evidências a respeito da eficiência das práticas de ensino e aprendizagem. Seu foco é a formação, ou seja, o acompanhamento efetivo do aluno no que se refere à assimilação dos conteúdos programados e das competências e habilidades pretendidas. Dentre os principais instrumentos desse tipo de avaliação, podemos destacar: produções orais; questionários; listas de exercícios; seminários; auto

avaliação; observação de desempenho; estudos de caso; produções audiovisuais; avaliações online; produções coletivas e individuais de trabalhos e pesquisas.

- **Avaliações Somativas:** Essa é, possivelmente, a modalidade avaliativa mais comum dentro das escolas brasileiras. Utilizadas no final de um processo educacional – que pode ser definido como ano, semestre, trimestre, bimestre ou ciclo, por exemplo -, as avaliações somativas determinam o grau de domínio dos conteúdos pré-estabelecidos. Em essência, sua principal característica no processo de ensino-aprendizagem é demonstrar o sucesso de assimilação (ou não) dos conteúdos pelos alunos, por meio da associação de notas ou conceitos como forma de classificação. Dentre os instrumentos mais comuns para quantificar e categorizar os resultados da avaliação somativa, estão: exames avaliativos escritos ao final de um período escolar; junção de uma ou mais atividades trabalhadas pelo professor; atividade de múltipla escolha; atividade de resposta construída.

- **Avaliações Comparativas:** A modalidade de avaliação comparativa se propõe a mensurar e averiguar o aproveitamento e o nível de conhecimento e as habilidades dos alunos. Tem como objetivo qualificar o ensino, possibilitando a reflexão sobre o que foi aprendido e o que ainda precisa ser ensinado. Aplicada durante ou depois de uma aula, ela pode acontecer por meio de: testes rápidos e/ou trabalhos simples durante ou ao final das aulas; resumos dos conteúdos trabalhados; observação de desempenho; relatórios; atividades para casa; auto avaliação; avaliações entre pares. É importante reforçar que as avaliações escolares devem acontecer de maneira contínua e fazer parte de um ciclo avaliativo. Seus resultados são essenciais para fundamentar decisões e possibilitar uma atuação estratégica dos educadores. Por meio dos dados levantados, a escola pode identificar o valor de estar alinhada às tendências do futuro da educação por meio da escola digital, ou ainda experimentar novos recursos para transmitir o conteúdo aos estudantes, a partir de metodologias ativas de aprendizagem, por exemplo.

Segundo Carvalho e Gil-Perez (2006), uma das necessidades formativas que os professores da área das ciências da natureza podem apresentar é a de saber preparar atividades que possam proporcionar uma aprendizagem efetiva dos alunos, incluindo, portanto, a proposição de questões sobre os conhecimentos abordados que possibilitem aos alunos o desenvolvimento de habilidades de pensamento como: elaborar hipóteses, controlar variáveis, comparar, classificar, analisar resultados e formular conclusões, propor procedimentos, emitir

juízo de valores entre outras habilidades, envolvidas em processos de apreensão de conteúdos científicos.

Como foi citado na introdução, uma das medidas que foi encontrada para averiguar as avaliações é a partir da dimensão das Habilidades de Pensamento, estas oferecem um parâmetro para o desenvolvimento cognitivo. A avaliação quando realizada de forma correta, no intuito de ajudar no desenvolvimento do aluno, pode ser definida como algo essencial dentro de sala de aula para que possa melhorar a capacidade cognitiva do educando. Desta forma, o professor deve traçar estratégias que estimulem essas Habilidades de Pensamentos dentro de sala de aula para que seus discentes possam entender os processo de aprendizagem.

Duas das inúmeras vantagens de se utilizar a Taxonomia de Bloom no contexto educacional, e pelo qual elas foram criadas é oferecer a base para o desenvolvimento de instrumentos de avaliação e utilização de estratégias diferenciadas para facilitar, avaliar e estimular o desempenho dos alunos em diferentes níveis de aquisição de conhecimento (FERRAZ, BELHOT, 2010).

Um outro ponto que pode se elencar para a criação das Habilidades de Pensamento na taxonomia é a estimulação aos educadores a auxiliarem seus discentes, de forma estruturada e consciente, a adquirirem competências específicas a partir da percepção da necessidade de dominar habilidades mais simples (fatos) para, posteriormente, dominar as mais complexas (conceitos).

As Habilidades de Pensamento quando propostas adequadamente, fornecem ao estudante clareza em suas ideias, tornando essas ideias mais críticas, o ajuda a produzir condições, e meios responsáveis para a sua realidade, fornecendo ao aluno novas informações, e concepções do mundo. Deste modo, torna-se tão importante professores em formação saberem aplicar e desenvolver as Habilidades de Pensamento que foram baseadas na Taxonomia de Bloom em sala de aula.

O Quadro 2 apresenta uma proposta de categorização dos níveis cognitivos solicitados por professores nas questões de avaliação, conforme proposto por Suart e Marcondes (2008).

Quadro 2: Nível de cognição das questões, ou habilidades de pensamento propostas para os alunos (SUART; MARCONDES, 2008).

Nível	Descrição
1	Requer que o estudante somente recorde uma informação partindo dos dados obtidos.

2	Requer que o estudante desenvolva atividades como sequenciar, comparar, contrastar, aplicar leis e conceitos para a resolução do problema.
3	Requer que o estudante utilize os dados obtidos para propor hipóteses, fazer inferências, avaliar condições e generalizar.

Numa sala de aula, o professor tem um papel crucial em prover oportunidades e garantir suporte para que os alunos possam desenvolver habilidades de pensamento de mais alta ordem. Assim, as situações propostas e as questões apresentadas para explorar dados e informações, que podem auxiliar na construção de respostas a tais situações, vão direcionar o aluno na mobilização de certas habilidades de pensamento (SOUZA, AKAHOSHI, MARCONDES, s.d). E com isto, como apontam Suart e Marcondes (2008, 2009), a manifestação de habilidades de pensamento por parte dos alunos está relacionada ao tipo de questões que o professor apresenta.

#### **4 METODOLOGIA**

Esta pesquisa é de caráter social e qualitativo. Conforme Ludke e André (1986), a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados, e o pesquisador como seu principal instrumento. Desta forma, este trabalho supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a questão que está sendo estudada. Ainda, possui como sujeitos de investigação os alunos residentes autores dos roteiros de estudos analisados.

##### **4.1 O contexto da pesquisa**

O programa Residência Pedagógica da Universidade Federal do Tocantins, é um programa que faz parte da Política Nacional de Formação de Professores, e desta forma, promove melhorias na formação prática nos cursos de graduação, a partir da segunda metade do curso, e também contribui na imersão da licenciatura nas escolas de ensino fundamental.

A escola que recebeu os residentes da licenciatura em Química foi o Centro de Ensino Médio Benjamim José de Almeida (CEM Benjamim), situado no setor urbanístico da cidade de Araguaína- TO. Devido a realidade que se encontra o cenário mundial atualmente, período de pandemia, causado pelo vírus da COVID-19, a escola se propôs a estimular a continuidade das aprendizagens, o que previu a entrega de roteiros de estudos e atividades semanais.

No segundo módulo do RP-Química, os residentes deram início na produção de roteiros de estudos (Modelo no Quadro 1) para ajudar no processo de ensino e aprendizagem dos alunos do CEM Benjamim. O professor preceptor da escola foi responsável por fazer a

orientação dos residentes, junto com a coordenadora do núcleo da Química, com a intenção de melhorar o nosso desenvolvimento como futuros docentes, bem como no planejamento do ensino.

No total, foram produzidos 5 roteiros de estudos durante o Módulo II do programa, voltados para 1º, 2º e 3º do ensino médio. A produção se deu por grupos, que também auxiliavam na condução das aulas remotas, nos plantões de estudo com os alunos, e com as monitorias. Esses 05 roteiros compõem a base de coleta de dados dessa pesquisa.

Os roteiros analisados foram elaborados por dois grupos, nomeados como GRUPO A, e GRUPO B. Para fins de análise, os roteiros produzidos foram nomeados por ordem crescente das produções de cada grupo, desta forma, ficaram assim: roteiro 1-A, roteiro 2-A, roteiro 3-A, roteiro 1-B, roteiro 2-B.

Utilizando da análise de conteúdo temática (BARDIN, 1977), as avaliações previstas nos roteiros foram analisadas conforme as categorias das habilidades de pensamento, definidas a priori, com o suporte da literatura. Ainda, foram identificados os processos cognitivos demandados nos objetivos de aprendizagem dos roteiros, com a intenção de verificar se esses processos eram contemplados nas avaliações.

Quadro 3: Modelo de roteiro de estudos

<b>COMPONENTE CURRICULAR/DISCIPLINA:</b> <u>Química</u>	
<b>PROFESSOR (A):</b>	<b>TURMAS:</b>
<b>ESTUDANTE:</b>	
<b>CRONOGRAMA:</b>	
<b>INÍCIO DAS ATIVIDADES:</b>	
<b>ENTREGA DAS ATIVIDADES:</b>	
<b>CARGA HORÁRIA DAS ATIVIDADES:</b>	
<b>HABILIDADE/OBJETIVO DA ATIVIDADE:</b>	
<b>OBJETO DE CONHECIMENTO/CONTEÚDO:</b>	
<b>ATIVIDADES:</b>	
<b>Aula 1</b>	
<b>Aula 02</b>	
<b>Aula 3</b>	

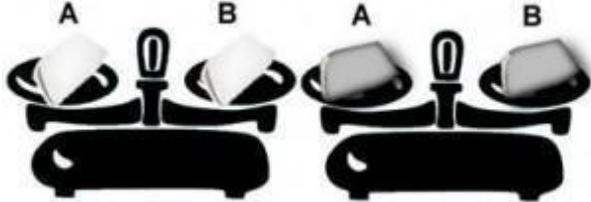
**Aula 4****Observação: devolver apenas a folha de atividade****AVALIAÇÃO:****4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Em um primeiro momento foi identificadas as demandas cognitivas da Taxonomia de Bloom apresentadas nos objetivos e nas questões de avaliação de cada um dos roteiros de estudo. Em seguida, as questões foram classificadas utilizando das habilidades de pensamento como categorias definidas a priori.

Para a análise dos dados foi identificado que o processo cognitivo **LEMBRAR** se encaixaria na habilidade de pensamento de **nível 1; ENTENDER, APLICAR e ANALISAR** na habilidade de pensamento de nível **2; AVALIAR e CRIAR** estão na habilidade de pensamento de nível **3**.

**4.1 Roteiro de estudo 1-A**

<b>ROTEIRO 1 –A</b>		
<b>OBJETIVOS</b>	<b>PROCESSOS COGNITIVOS</b>	
Analisar as alterações de massa em uma transformação química (espera-se que analisem pelo experimento).	Analisar	
Verificar a conservação da massa nas transformações químicas.	Avaliar	
<b>Exercícios de Avaliação</b>	<b>PROCESSOS COGNITIVOS</b>	<b>Habilidades de Pensamento da Avaliação</b>
1. Ao se queimar uma certa quantidade de massa de papel, verificou-se que no momento da queima, aconteceu algo contrário ao experimento da queima da palha de aço. Logo, a massa resultante da queima diminuiu. Por que ocorreu? Está contrário a lei de Lavoisier? Justifique sua resposta.	Lembrar; entender; analisar	1, 2
2. Os pratos A e B da balança 1, foram equilibrados com um pedaço de papel em cada prato e efetuou-se a combustão apenas do material contido no prato A. Esse procedimento foi repetido com a palha de aço no lugar do papel, na balança 2. Após cada combustão, observou-se:	Analisar	2

 <p>a) Em ambas as balanças os pratos A e B permaneceram no mesmo nível.  b) A balança 1 o prato A ficou abaixo de B; na balança 2 o prato B ficou abaixo de A.  c) Balança 1 prato A ficou acima do prato B; na balança 2 prato B ficou acima do prato A.  d) Balança 1 prato A ficou acima do prato B; na balança 2 prato A ficou abaixo do prato B.  e) Na balança 1 o prato A ficou abaixo de B; na balança 2 o prato B ficou acima de A.</p>		
<p>3. Duas amostras de carbono, C, de massas iguais, foram totalmente queimadas separadamente, empregando-se oxigênio, O<sub>2</sub>, num dos casos, e ozônio, O<sub>3</sub>, no outro. Houve sempre combustão completa, produzindo somente CO<sub>2</sub>.</p> <p>a) A massa de dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>, que se forma, é a mesma nos dois casos? Justifique sua resposta.  b) São iguais as quantidades, em moles, de O<sub>2</sub> e de O<sub>3</sub> consumidas nas duas reações? Justifique sua resposta.</p>	Entender; avaliar	2, 3

Os objetivos educacionais do ROTEIRO 1-A mostraram processos cognitivos como ANALISAR e AVALIAR, de acordo com o que foi analisado usando a Taxonomia de Bloom, no qual, esses processos se encaixam nos níveis de habilidades de pensamento 2 e 3. A análise feita nas questões propostas pelos residentes revela que o processo cognitivo analisar aparece na 2ª questão, em que se faz necessário que o aluno analise nas alterações e reações químicas que acontecem com a palha de aço após o processo de combustão, mostrando que essa questão foi colocada no mesmo contexto do processo cognitivo visualizado no objetivo. Já o processo cognitivo avaliar, de acordo com a observação realizada, foi contemplado na avaliação na questão 3ª, em que o aluno deve checar de acordo com as informações as conservações de massas na transformação química relatada no enunciado da questão.

#### 4.2 Roteiro de estudo 2-A

<b>ROTEIRO 2- A</b>	
OBJETIVOS	PROCESSOS COGNITIVOS
Compreender o conceito, as vantagens e as desvantagens do uso dos biocombustíveis	Entender
Compreender o conceito de química verde	Entender

Interpretar uma situação problema com o auxílio do conhecimento químico estudado	Entender, aplicar,	
Redigir um texto sobre a interpretação da situação problema, emitindo posicionamento crítico sobre o mesmo	Avaliar, criar	
<b>Exercícios de Avaliação</b>	<b>PROCESSOS COGNITIVOS</b>	<b>Habilidades de Pensamento da avaliação</b>
1. O que se caracteriza como bicomcombustível?	Lembrar; entender;	1, 2
2. Quais são as principais matérias primas para a produção do biocomcombustível?	Lembrar; entender	1, 2
3. (FUVEST 2009) A chamada “química verde” utiliza métodos e técnicas próprias para reduzir a utilização e/ou a geração de substâncias nocivas ao ser humano e ao ambiente. Dela faz parte o desenvolvimento de: A) produtos não biodegradáveis e compostos orgânicos persistentes no ambiente para combater pragas. B) técnicas de análise para o monitoramento da poluição ambiental e processos catalíticos para reduzir a toxicidade de poluentes atmosféricos. C) produtos não biodegradáveis e processos que utilizam derivados do petróleo como matéria-prima. D) compostos orgânicos, persistentes no ambiente, para combater pragas, e processos catalíticos a fim de reduzir a toxicidade de poluentes atmosféricos. E) técnicas de análise para o monitoramento da poluição ambiental e processos que utilizam derivados do petróleo como matéria-prima.	Lembrar; entender; aplicar	1, 2
4. Os biocomcombustíveis de primeira geração são derivados da soja, milho e cana-de-açúcar e sua produção ocorre através da fermentação. Biocomcombustíveis derivados de material celulósico ou biocomcombustíveis de segunda geração — coloquialmente chamados de “gasolina de capim” — são aqueles produzidos a partir de resíduos de madeira (serragem, por exemplo), talos de milho, palha de trigo ou capim de crescimento rápido e se apresentam como uma alternativa para os problemas enfrentados pelos de primeira geração, já que as matérias-primas são baratas e abundantes. O texto mostra um dos pontos de vista a respeito do uso dos biocomcombustíveis na atualidade, os quais a) São matrizes energéticas com menor carga de poluição para o ambiente e podem propiciar a geração de novos empregos, entretanto, para serem oferecidos com baixo custo, a tecnologia da degradação da celulose nos biocomcombustíveis de segunda geração deve ser extremamente eficiente. b) Oferecem múltiplas dificuldades, pois a produção é de alto custo, sua implantação não gera empregos, e deve-se ter cuidado com o risco ambiental, pois eles oferecem os mesmos riscos que o uso de combustíveis fósseis. c) Sendo de segunda geração, são	Lembrar; entender; aplicar	1, 2,

<p>produzidos por uma tecnologia que acarreta problemas sociais, sobretudo decorrente do fato de a matéria-prima ser abundante e facilmente encontrada, o que impede a geração de novos empregos. d) Sendo de primeira e segunda geração, são produzidos por tecnologias que devem passar por uma avaliação criteriosa quanto ao uso, pois uma enfrenta o problema da falta de espaço para plantio da matéria-prima e a outra impede a geração de novas fontes de emprego. e) Sendo de primeira e segunda geração, são produzidos por tecnologias que devem passar por uma avaliação criteriosa quanto ao uso, pois uma enfrenta o problema da falta de espaço para plantio da matéria-prima e a outra impede a geração de novas fontes de emprego.</p>		
---	--	--

O ROTEIRO 2-A busca em seus objetivos educacionais o desenvolvimento de processos cognitivos como ENTENDER, APLICAR, AVALIAR, e CRIAR já que na revisão feita no mesmo, e de acordo com a Taxonomia de Bloom, esses processos cognitivos foram visualizados no roteiro. Entender e aplicar são processos cognitivos que estão atrelados ao nível de pensamento 2, avaliar e criar se encontram no nível de pensamento 3.

Nos três primeiros objetivos “Compreender o conceito, as vantagens e as desvantagens do uso dos biocombustíveis”, “Compreender o conceito de química verde”, e “Interpretar uma situação problema com o auxílio do conhecimento químico estudado” foi observado o processo cognitivo entender, desta forma, sendo possível perceber a presença deste objetivo de aprendizagem em todas as questões propostas.

Aplicar, demanda cognitiva encontrada no objetivo “Interpretar uma situação problema com o auxílio do conhecimento químico estudado”, foi visualizada na questão 3º e 4º, questões em que o aluno realmente precisa ter um conhecimento sobre um tema central para depois solucionar o que é exigido na questão. No objetivo “Redigir um texto sobre a interpretação da situação problema, emitindo posicionamento crítico sobre o mesmo” é visto processos cognitivo que se agrupam a habilidade de pensamento de nível 3 que é uma demanda cognitiva que requer um nível mais complexo de cognição, no caso avaliar e criar, estes processos cognitivos de acordo com a análise realizada não foram desenvolvidos.

#### 4.3 Roteiro de estudo 3-A

<b>ROTEIRO 3- A</b>	
OBJETIVOS	PROCESSOS COGNITIVOS
Compreender o conceito de radiação.	Entender
Reconhecer os malefícios e benefícios que ela pode causar.	Lembrar

Interpretar que a radiação pode ser usada de forma consciente para o bem de todos.	Entender; aplicar	
Relacionar os meios tecnológicos que fazem uso da radioatividade.	Entender; analisar; criar	
<b>Exercícios de Avaliação</b>	<b>PROCESSOS COGNITIVOS</b>	<b>Habilidades de Pensamento da Avaliação</b>
1. Investigue em outras fontes como a internet e responda as alternativas: a) No Brasil há duas usinas nucleares, pesquise quais os cuidados tomados para que não ocorra nenhum acidente nuclear e quais os riscos que esse tipo de usina pode trazer. b) Como funciona uma usina nuclear e quais as vantagens e desvantagens desse tipo de energia?	a) Entender; aplicar; analisar b) Lembrar; entender; analisar; avaliar	2 1, 2, 3
2. Fale dos três tipos de radiação aqui abordados, suas características e perigos que elas podem causar.	Lembrar; entender	1, 2
3. Imagine que seu irmão mais novo não conheça os riscos da radioatividade, quais instruções você o daria para que ele ficasse longe qualquer acidente radioativo?	Entender; aplicar; analisar	2
4. Quais atitudes você acha que o governo deve tomar caso aconteça algum acidente radioativo no Brasil?	Analisar; avaliar	2, 3
5. Levando em consideração o que aqui foi abordado e no que você buscou em outras fontes sobre a radiação, explique como a radiação age no corpo causando graves danos à saúde.	Entender; aplicar; avaliar	2, 3

As habilidades de pensamento ligadas ao objetivo de aprendizagem do ROTEIRO 3- A são dos níveis 1, 2, e 3. De acordo com a verificação feita, foi possível visualizar o processo cognitivo lembrar (nível 1), demanda cognitiva prevista no objetivo “Reconhecer os malefícios e benefícios que ela pode causar”, nas questões 1º letra “b”, e questão 2º. Entender (nível 2), processo cognitivo visualizado nos três objetivos educacionais, foi contemplado em todas as questões, exceto na 4º questão. Aplicar e analisar, processos cognitivos que se ligam à habilidade de pensamento de nível 2, pelo menos um destes processos, foram contemplados nas questões 1º, 3º e 4º. O processo cognitivo criar visualizado no objetivo “Relacionar os meios tecnológicos que fazem uso da radioatividade”, com a observação realizada de acordo com a Taxonomia de Bloom, não foi desenvolvido.

#### 4.4 Roteiro de estudo 1-B

<b>ROTEIRO 1- B</b>		
<b>OBJETIVOS</b>	<b>PROCESSOS COGNITIVOS</b>	
Diferenciar os conceitos de Radiação, Radioatividade, Irradiação e Contaminação.	Analisar	
Discutir o que são os elementos radioativos e os impactos causados pelo uso desses elementos.	Entender	
Entender como funciona uma usina nuclear e como é empregada a tecnologia no processo.	Entender	
Refletir para onde vai todo rejeito descartado das usinas nucleares.	Analisar	
Avaliar as potencialidades e os riscos do uso da radiação em equipamentos de uso cotidiano, na medicina e indústria.	Avaliar	
<b>Exercícios de Avaliação</b>	<b>PROCESSOS COGNITIVOS</b>	<b>Habilidades de Pensamento da Avaliação</b>
1. Há diferença entre radiação e radioatividade? Justifique sua resposta.	Entender; analisar	2
2. Quando você está usando o celular você recebe um tipo de radiação estudado, nesse caso você está sendo irradiado ou contaminado? Há diferença entre contaminação radioativa e irradiação? Justifique sua resposta.	Lembrar; entender; analisar	1, 2
3. Em relação ao uso das micro-ondas marque (C) para certo e (E) para errado. ( ) A utilização do micro ondas no meio doméstico para aquecer alimentos não traz riscos para saúde, segundo a OMS, pelo fato da radiação usada na aparelho ser superior as ondas de rádio. ( ) Micro-ondas é um tipo de radiação que apresenta uma frequência superior à das ondas de rádio, sendo utilizadas em vários aparelhos do dia a dia, como a televisão e do radar, assim como a comunicação entre vários sistemas de navegação atuais. ( ) A radiação micro-ondas não precisa ser mantida abaixo de nenhum nível, sendo assim, é totalmente segura. ( ) A forma que o micro-ondas foi feito concede a garantia que a radiação não consiga escapar para o seu exterior, pois é construído com material metálico que reflete eficazmente, mantendo-as no interior do aparelho e evitando que consigam passar para o exterior. Além disso, como o vidro permite a passagem das micro-ondas, também é colocada uma rede metálica de proteção.	Lembrar; entender; analisar; avaliar	1, 2, 3
4. Em relação ao Átomo marque a alternativa correta. (a) Uma das descobertas que os cientistas fizeram que revolucionasse o campo da física e química nuclear foi por volta de 1933 com a descoberta dos cátions, partícula com carga neutra. (b) O átomo é a menor estrutura da matéria que apresenta as propriedades de um elemento químico. (c) Cientistas descobriram através de experiências que os átomos não têm núcleo e nem elétrons. (d) Todas as alternativas estão corretas	Lembrar; entender	1, 2
5. A Euxenita é um mineral de castanho a preto com brilho metálico, encontrado na Noruega.	Entender; analisar	1, 2

<p>Contém na sua composição cálcio, tantálio, nióbio, cério, titânio, Ítrio, e principalmente urânio e tório, com alguns outros metais. Para extração do urânio, esse mineral é extraído da mina e transportado por caminhões para ser britado. Após passar por estágios de britagem primária e secundária (operações de redução do tamanho de partículas), o material é disposto em pilhas e recebe uma solução de ácido sulfúrico que extrai o urânio da rocha. Esse processo é conhecido como lixiviação e dele resulta um líquido, o licor de urânio – uma solução de ácido sulfúrico com urânio. De acordo com as informações do texto e os tipos de radiações estudadas neste roteiro, a Euxenita pode ser classificada como um tipo de radiação:</p> <p>(a) Artificial (b) Natural (c) Nuclear (d) Magnética</p>		
<p>6. As radiações, independente de onde venham (nuclear ou não nuclear, ionizante ou não) trazem várias aplicações para a sociedade. Agora, com base no roteiro, cite algumas utilizações da radiação no seu dia a dia.</p>	Entender; aplicar	2

Os objetivos propostos no ROTEIRO 1-B preveem processos cognitivos que estão relacionados à habilidade de pensamento de nível 2 (entender, analisar), e 3 (avaliar). Na verificação para ver se as questões atendiam aos objetivos, foi notado que o processo cognitivo entender visualizado no objetivos “Discutir o que são os elementos radioativos e os impactos causados pelo uso desses elementos”, e no objetivo “Entender como funciona uma usina nuclear e como é empregada a tecnologia no processo”, foi contemplado em todas as questões.

O processo cognitivo analisar foi contemplado nas questões 1º, 2º, 3º e 5º. Já o processo cognitivo avaliar previsto no objetivo “Avaliar as potencialidades e os riscos do uso da radiação em equipamentos de uso cotidiano, na medicina e indústria”, foi identificado apenas na questão 3º. Além do mais, este roteiro foi além do que o objetivo exigia, pois também desenvolveu na sua avaliação questões que contemplam ao nível de pensamento 1 que requer que o aluno apenas recorde uma informação partindo dos dados obtidos.

#### 4.5 Roteiro de estudo 2-B

<b>ROTEIRO 2- B</b>	
OBJETIVOS	PROCESSOS COGNITIVOS
Entender sobre os conceitos e abordagens da eletroquímica;	Entender
Ter consciência sobre o descarte correto de materiais radioativos;	Entender
Saber identificar fenômenos de natureza química que envolvem a eletroquímica.	Aplicar; Analisar

Exercícios de Avaliação	PROCESSOS COGNITIVOS	Habilidades de Pensamento da Avaliação
<p>1. Um cidadão que se mudou de Brasília para Recife, após algum tempo, percebeu que partes de seu carro estavam enferrujando muito rapidamente. Perguntou para seu filho, estudante do ensino médio, a explicação para o fenômeno. O filho pesquisou na internet e descobriu que, por causa da maresia, gotículas de água do mar atingem os objetos de aço (liga de ferro e carbono) e intensificam sua corrosão. Com base nessa informação, o estudante explicou corretamente ao pai o efeito do cloreto de sódio na corrosão. A explicação correta de a maresia acelerar a corrosão do aço é porque:</p> <p>À) reduz o ferro.            B) oxida o carbono.            C) dissolve a pintura do carro.            D) torna a água mais condutora.            E) diminui a dissolução do oxigênio na água.</p>	Entender; aplicar	2
<p>2. Se dermos uma mordida em um pedaço de papel alumínio colocado em cima de uma obturação de amálgama (combinação do mercúrio metálico com metais e/ou ligas metálicas), sentiremos uma dor causada por uma corrente que pode chegar até 30 <math>\mu</math>. O contato dos materiais metálicos citados produz: A) uma pilha, cujo fluxo de elétrons é espontâneo. B) uma eletrólise, cujo fluxo de elétrons não é espontâneo. C) uma solução eletrolítica, cujo fluxo de elétrons é espontâneo. D) um sistema galvânico, cujo fluxo de elétrons não é espontâneo. E) um sistema eletrolítico, cujo fluxo de elétrons não é espontâneo.</p>	Entender; analisar	2

De acordo com o que foi analisado no ROTEIRO 2-B, seus objetivos educacionais preveem o desenvolvimento de processos cognitivos que se encaixam no nível de pensamento 2, em que os processos cognitivos são entender, aplicar e analisar. Com a análise efetuada com base na Taxonomia de Blomm nas questões avaliativas deste roteiro, o processo cognitivo entender observado nos objetivos “Entender sobre os conceitos e abordagens da eletroquímica” e “Ter consciência sobre o descarte correto de materiais radioativos”, aparecem nas duas questões propostas, ou seja, não divergiram do que foi exigido no objetivo.

Já o processo cognitivo aplicar visualizado no objetivo “Saber identificar fenômenos de natureza química que envolvem a eletroquímica”, foi contemplado na questão 1º, e o processo cognitivo analisar que também foi visualizado no mesmo objetivo, foi contemplado na questão 2º.

#### 4.6 Continuando a Discussão Sobre os Dados

O quadro a seguir mostra o resumo dos objetivos exigidos nos roteiros, bem como um resumo dos processos cognitivos e habilidades de pensamentos que foram identificados nas questões propostas pelos residentes.

**Quadro 2: Processos cognitivos identificados nos roteiros de estudo**

	<b>ROTEIRO 1-GRUPO A</b>	<b>ROTEIRO 2-GRUPO A</b>	<b>ROTEIRO 3-GRUPO A</b>	<b>ROTEIRO 1-GRUPO B</b>	<b>ROTEIRO 2-GRUPO B</b>
<b>PROCESSOS COGNITIVOS EXIGIDOS NOS OBJETIVOS</b>	Analisar;  Avaliar	Entender; Aplicar; Avaliar	Lembrar; Entender;  Aplicar; Analisar;  Avaliar	Entender; Analisar; Avaliar	Entender; Aplicar; Analisar
<b>PROCESSOS COGNITIVOS ENCONTRADOS NAS QUESTÕES</b>	Lembrar; Entender; Analisar;  Avaliar	Lembrar;  Entender;  Aplicar	Lembrar;  Entender; Aplicar;  Analisar;  Avaliar	Lembrar;  Entender;  Aplicar;  Analisar;  Avaliar	Entender;  Aplicar;  Analisar
<b>HABILIDADES DE PENSAMENTOS CONTEMPLADAS</b>	Habilidades de Nível 1, e 2	Habilidades de Nível 1, 2 e 3	Habilidades de Nível 1, 2 e 3	Habilidades de Nível 1, 2 e 3	Habilidades de Nível 2

No levantamento realizado, um total de 20 questões, ou seja, todas as questões propostas pelos residentes privilegiam habilidades de nível 2 — habilidade de pensamento que requer que o estudante desenvolva atividades como sequenciar, comparar, contrastar, aplicar leis e conceitos para a resolução do problema — como é descrita na Taxonomia de Bloom.

Tais critérios também mostraram que a habilidade de pensamento de nível 1 foi a segunda mais utilizada — habilidade que requer que o estudante recorde uma informação partindo dos dados obtidos— este nível de pensamento, é um nível de menor complexidade. O nível 3 das habilidades de pensamento — que requer que o estudante utilize os dados obtidos

para propor hipóteses, fazer inferências, avaliar condições e generalizar — está presente em apenas 5 questões propostas pelos residentes, e, é um nível de maior complexidade.

Algumas das questões dos roteiros foram capazes de desenvolver até 4 processos cognitivos, como é o caso da quarta questão do roteiro 2-A, e da terceira questão do roteiro 1-B. Foi possível também observar que as avaliações desenvolvidas pelos residentes atenderam pelo menos 2 dos 3 níveis de habilidades. O roteiro 2, 3, e 4 contemplou em pelo menos uma de suas questões o desenvolvimento dos 3 níveis de habilidade de pensamento.

Como pode ser observado pelo Quadro 2, exceto o roteiro 2-A desenvolve todas as demandas cognitivas previstas no seu objetivo educacional. Na análise efetuada o roteiro não apresenta o processo cognitivo avaliar, mas contemplou a demanda cognitiva lembrar que não estava prevista. Os demais roteiros contemplaram de processos cognitivos que foram visualizados nos objetivos educacionais, e processos cognitivos que não haviam sido visualizados no mesmo. O que pode ser entendido não como algo negativo, mas como algo positivo, em que os residentes conseguiram ir além do que foi exigido, levando para os alunos o que foi proposto, e que os professores em formação foram de acordo com o objetivo educacional exigidos pela escola.

Habilidades mobilizadas em atividades de aprendizagem podem demandar processos de pensamento de níveis menos complexos, assim como de níveis mais altos. Como apontam Suart e Marcondes (2008, 2009), a manifestação de habilidades de pensamento por parte dos alunos está relacionada ao tipo de questões que o professor apresenta, e a construção de respostas a tais situações podem auxiliar, e podem direcionar o aluno na mobilização de certas habilidades de pensamento.

Deste modo, os roteiros analisados, não apresentaram uma grande quantidade de questões que contemplassem as habilidades de pensamento do nível 3, entretanto, não houve essa necessidade, já que não foi visualizado a dependência dessas demandas cognitivas nos objetivos de aprendizagem dos roteiros, e não há uma obrigatoriedade a depender dos objetivos, que elas estejam presentes sempre, ou, que haja uma predominância de uma sobre a outra. Formular questões de ordem cognitiva mais alta exige que o professor reflita sobre as diferentes operações mentais envolvidas na resolução da questão.

Os roteiros propostos pelos residentes mostraram que houve uma estruturação e organização em sua execução, tendo em vista no desenrolar-se das questões um aumento no grau de dificuldade e a exigência de uma maior interpretação na hora de resolvê-las. Os roteiros indicam uma coerência entre as habilidades demandadas pelas questões com os objetivos educacionais, ou seja, as questões elaboradas pelos residentes de fato vão de acordo com o que

foi proposto, e são capazes de ajudarem na estimulação, e no auxílio de seus discentes, de forma estruturada e consciente, a adquirirem competências específicas a partir da percepção da necessidade de dominar habilidades mais simples para, posteriormente, dominar as mais complexas.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Essas análises revelam a importância de lidar com esse tipo de conteúdo na formação de professores, com foco na prática docente, fornecendo subsídios teóricos para que possam refletir sobre seu comportamento docente na hora de desenvolverem avaliações.

Embora tenhamos entendimento sobre a complexidade de uma avaliação, e que o pensamento arcaico de que ela é usada apenas para obtenção de notas já não seja mais usado, a pesquisa mostra que ainda há dificuldades na construção de questões de níveis mais complexos pelos professores em formação. Portanto, não é apenas necessário expor essas ideias por meio de documentos oficiais ou publicações acadêmicas, mas também se torna essencial proporcionar aos professores momentos de reflexão e elaborações coletivas, no qual, estes possam superar suas dificuldades juntos.

Esse estudo ajuda na formação dos licenciandos e nas atividades do RP, uma vez que a contextualização do ensino valoriza a experiência do estudante e o contexto em que ele está inserido e onde atuará como cidadão ativo na sociedade, desta forma, as Habilidades de Pensamentos, e o seu correto desenvolvimento são cruciais para o crescimento cognitivo e pessoal de cada aluno.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Claisy Maria Marinho; RABELO, Mauro Luiz. Avaliação educacional: a abordagem por competências. Avaliação, Campinas; Sorocaba, SP, v. 20, n. 2, p. 443-466, jul. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aval/a/gz8crLXnbW33bgZN5P4zjMp/?format=pdf&lang=pt>
- BLOOM, B. et al. Taxonomia dos objetivos educacionais: domínio cognitivo. Porto Alegre: Globo, 1983
- BURIASCO, R. L. C.; FERREIRA, P. E. A.; CIANI, A. B. Avaliação como prática de investigação (alguns apontamentos). BOLEMA: boletim de educação matemática, Rio Claro, v. 22, n. 33, p. 69-96, 2009.
- CRONBACH, L. J. Course Improvement through Evaluation. Teachers College Record, 64, p. 672-683. 1963.
- DRUMOND, Kelly. 5 tipos de avaliações escolar que podem ser aplicadas em sala de aula. Publicado em 28 de setembro de 2021. Disponível em: <https://www.somoseduacao.com.br/tipos-de-avaliacao-escolar-que-podem-ser-aplicados-em-sala-de-aula/>
- FERRAZ, Ana Paula do Carmo Marcheti; BELHOT, Renato Vairo. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentações das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/bRkFgcJqbGCDp3HjQqFdqBm/?format=pdf&lang=pt>
- FLAVILA, Miguel Antonio Correa; ADAIME, Martha. A CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA SOB A PERSPECTIVA CTS: UMA ANÁLISE DAS PUBLICAÇÕES. v. 33, n. 2 (2013). Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/258>
- GALHARDI, Antonio César; AZEVEDO, Marília Marcorin. Avaliações da aprendizagem: o uso da taxonomia de bloom. São Paulo, 9 e 10 de outubro de 2013. Disponível em: <http://www.pos.cps.sp.gov.br/files/artigo/file/507/ad7a753c51e25c1529d318820a756dd2.pdf>
- LUCKESI, C. C. Avaliação da aprendizagem escolar. 13. ed. São Paulo: Cortez, 2002. \_\_\_\_\_. Avaliação da aprendizagem na escola: reelaborando conceitos e recriando a prática. 2. ed. Salvador: Malabares Comunicação e Eventos, 2005.
- NORRIS, N. Understanding Educational Evaluation. Kogan Page. London, 1993. Published in Association with CARE — School of Education, University of East Anglia.
- SILVA, D. P.; MARCONDES, M. E. R. Questões Propostas no Planejamento de atividades experimentais de natureza investigativa no ensino de química: reflexões de um grupo de professores. Enseñanza de las Ciencias. v. 2017 extra, p. 2857-2862, 2017.
- SOUZA, Fabio Luiz; AKAHOSHIL, Luciane Hiromi; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Habilidade de pensamento no ensino de química: como os professores analisam e propõem questões de avaliação. Disponível em:

<https://mail.google.com/mail/u/0/?tab=rm&ogbl#inbox?projector=1>

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. As habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em uma atividade experimental investigativa. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 8, n. 2, 2008.

TREVISAN, A. L.; AMARAL, R. G.. A Taxonomia revisada de Bloom aplicada à avaliação: um estudo de provas escritas de Matemática. Ciênc. Educ., Bauru, v. 22, n. 2, p. 451-464, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/PGX4mJD5LKdqbpPpTZgYTN/?format=pdf&lang=pt>

VIANNA, Heraldo Marelím. ESTUDOS EM AVALIAÇÃO EDUCACIONAL. n° 12, São Paulo, Fundação Carlos Chagas, 1995. Disponível em: <file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/2263-Texto%20do%20Artigo-8376-8590-10-20131015.pdf>