



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

Formação docente e Educação 5.0: caminhos e desafios para inovar na Educação Química

Flávia Moura de Freitas¹ (PG)*, Charlene Barbosa de Paula¹ (PG), Fábio André Sangiogo¹ (PQ). * flamouraf@gmail.com

¹Universidade Federal de Pelotas, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Laboratório de Ensino de Química, Campus Universitário Capão do Leão.

Palavras-Chave: Formação docente, Educação 5.0, Inovação Educacional.

Área Temática: Temas Contemporâneos

RESUMO: As pesquisas em Educação Química evidenciam lacunas no processo de formação docente inicial, principalmente no que se relaciona com sociedade contemporânea e suas demandas. Diante disso, este texto apresenta uma revisão narrativa, ao trazer aspectos da inovação educacional na formação inicial em Química no contexto da Educação 5.0. Ao considerar que a formação docente e os conhecimentos profissionais são influenciados pelo contexto histórico, político, cultural e social, e que necessita de adaptações constantes para enfrentar os desafios contemporâneos, emerge a proposta da Educação 5.0, em que as inovações tecnológicas e educacionais visam atender as demandas atuais da sociedade, através de um ensino dinâmico e adaptável.

INTRODUÇÃO

A área de pesquisa em Educação Química tem se fortalecido ao longo dos últimos 40 anos, como demonstram Bejarano e Carvalho (2000), Schnetzler (2002), Santos e Porto (2013), Alexandrino e Queiroz (2020) e Alexandrino, Bretones e Queiroz (2022). Esses estudos desempenharam um papel fundamental, uma vez que realizaram investigações do tipo estado da arte, identificando diversos aspectos, como temas e contextos em estudo, sobre periódicos e eventos relevantes à formação profissional, bem como as lacunas existentes na literatura. Dentre as lacunas, a inovação surge como um tópico amplamente discutido em diversas áreas do conhecimento, principalmente nos campos científico e tecnológico. Contudo, no contexto da Educação Química, conforme os estudos realizados, sua aplicação ainda é inicial, o que torna fundamental expandir o debate sobre esse assunto na formação de professores, especialmente na/para Química.

A realização deste texto emergiu a partir dos campos de estudo das autoras, dos temas das pesquisas de doutorado, sobre a inovação e os conhecimentos profissionais advindos da formação inicial de docentes em Química, e inspirado em um tema em debate intitulado “A formação de professores de química/ciências em tempos de educação 4.0” (Sangiogo; Santos, 2024). Nesse sentido, houve o interesse em explorar os conceitos quanto à formação de professores de Química, seus desafios na sociedade atual e em abordagens inovadoras.

A formação docente inicial e continuada sofre influência dos aspectos que compreendem o contexto histórico, político, cultural e social, enfrentando desafios



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

frente à sociedade contemporânea (Castro; Brazão, 2022). A sociedade se encontra em constante processo de mudança, o que demandaria que os diferentes setores, como a escola e a universidade, bem como os sujeitos que os constituem, acompanhem e promovam transformações. Segundo Teixeira (2010), no contexto da formação docente e no cenário dessas transformações, aponta-se para a temática da inovação na área da educação.

O termo inovação é marcado por sua polissemia conceitual e pelos múltiplos significados que carrega, sendo frequentemente associado à solução de problemáticas (Echalar; Lima; Oliveira, 2020), sobretudo em virtude de suas vertentes advindas do campo da ciência econômica e empresarial (Schumpeter, 1934), no qual considera a inovação como elemento fundamental para o desenvolvimento econômico.

Nesse sentido, à medida que novas tendências surgem na Educação, pressupõe-se que compreender temáticas, como da inovação, torna-se um movimento fundamental no âmbito educacional (Messina, 2001). E, inclusive, para discutir como a inovação se articula à formação de professores em Química, destacando suas fundamentações, ao desencadear novas contribuições no campo da Educação Química e ao ampliar as temáticas a serem investigadas.

A influência dos avanços científicos e tecnológicos, assim como das inovações que emergem destes avanços, atravessam as discussões em contexto educacional (Echalar; Lima; Oliveira, 2020) e, dessa forma, buscam atender as necessidades e urgências formativas dos sujeitos, bem como um processo de ensino e aprendizagem eficientes (Lamattina, 2023). Nesse sentido, as inovações em tecnologia tornaram-se indispensáveis à Educação, principalmente por estruturar o movimento da Educação 4.0 (Lamattina, 2023) e, atualmente, a Educação 5.0 (Felcher; Folmer, 2021), que têm por objetivo intensificar a articulação das tecnologias à Educação. Ela, ao promover o uso de tecnologias, representa um contexto de mudanças, não apenas na adaptação do ensino às necessidades individuais e coletivas dos sujeitos, mas também ao prepará-los para um mundo em constante transformação, em que a capacidade de inovar é impulsionada pelo seu processo de desenvolvimento e de aprimoramento.

Nesse sentido, adequar-se às reformulações e às inovações educacionais, os quais emergem da sociedade e do desenvolvimento da Ciência, passa por esse professor formador (ou em formação), o qual incita a mobilização, em sua identidade profissional, dos processos de reflexão e ação frente às novas transformações. Principalmente devido aos diversos conhecimentos que compõem este perfil docente, como do Conhecimento Profissional de Professores (CPP) que, segundo Rodríguez Hernández (2017), trata-se de um conhecimento com uma construção complexa, que considera para além dos conhecimentos profissionais didáticos e pedagógicos, fatores experienciais, pessoais, contextuais e sociais, que se revelam relevantes para o aprimoramento profissional e dos processos de ensino e aprendizagem.

Apoio

Página | 2



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

Com base no exposto, o objetivo deste texto é apresentar uma revisão narrativa, ao trazer aspectos da inovação educacional na formação inicial em Química no contexto da Educação 5.0.

CONTEXTO METODOLÓGICO

O estudo constitui uma revisão narrativa, que se baseia em mapear o conhecimento produzido sobre um determinado tema (Soares, *et al.*, 2013) que, neste caso, envolve a Educação 5.0 e as inovações educacionais, no contexto da formação inicial de professores de Química. Segundo Soares *et al.* (2013), essa metodologia não necessita de critérios sistemáticos para a busca e a extração de informações, mas a familiarização e a compreensão do tema. Para isso, foram realizadas buscas no Portal de Periódicos CAPES e no google acadêmico, com as palavras-chave “Inovação Educacional em Química” e “Educação 5.0”, com enfoque em textos da atualidade, nos anos de 2022-2024.

Na revisão narrativa as discussões são amplas e visam discutir, de forma geral, sobre os textos encontrados nas bases de dados, possibilitando que o pesquisador atualize seus conhecimentos sobre a temática, em um curto espaço de tempo, pois não são necessárias leituras e análises aprofundadas. Assim, as etapas da metodologia consistem na busca sobre a temática, a leitura seletiva, a escolha do material que contemple os objetivos do estudo e o desenvolvimento das sessões em abordam os aspectos relevantes ao tema. Ao corroborar esse pensamento, Cordeiro e colaboradores (2007, p. 429) destacam que:

A revisão da literatura narrativa ou tradicional, apresenta uma temática mais aberta; dificilmente parte de uma questão específica bem definida, sem necessidade de aplicar um protocolo rígido para construção; sendo frequentemente menos abrangente. A seleção dos artigos é arbitrária, possibilitando ao autor a seleção através de informações sujeitas a ela, com grande interferência da percepção subjetiva.

Assim, inicialmente são apresentados aspectos quanto a Educação 5.0 e as inovações educacionais no processo de formação inicial de professores, abordando o processo evolutivo da Educação 1.0 até o modelo atual. Em seguida, são abordados aspectos da Educação 5.0 no contexto da formação docente em Química, e como os avanços tecnológicos e da sociedade influenciam nesse processo formativo, dos conhecimentos advindos da profissão.

O CONTEXTO DA ABORDAGEM DA EDUCAÇÃO 5.0 E A RELAÇÃO COM A FORMAÇÃO DOCENTE

Compreender os avanços no campo da Educação, que é sublinhada por eventos históricos-sociais que foram desencadeados ao passar dos anos, torna-se uma ação necessária ao campo da formação de professores. Cònsolo (2020) salienta que essas transformações educacionais, nomeadas como Educação 1.0 a Educação 4.0, remonta ao período das revoluções industriais, marcadas por diversas invenções e inovações que surgiram e que, conseqüentemente, impactam diretamente o meio educacional.

Apoio

Página | 3



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

A transição da Educação 1.0 para a Educação 4.0 é resultado de vários eventos histórico-sociais, e essa evolução se reflete em aspectos importantes e diferenciais entre os quatro tipos de Educação, cada um deles manifesta em diferentes perspectivas de ensino e de aprendizagem. Entre esses aspectos estão o papel do professor, a organização dos conteúdos, as atividades de aprendizagem, a estrutura institucional, o comportamento dos estudantes e a integração da tecnologia (CÔNSOLO, 2020). CÔNSOLO (2020) define as quatro perspectivas da seguinte forma: Educação 1.0 como um tipo de educação que “é totalmente unilateral, é um modelo de educação centrado no professor como transmissor do conhecimento” (p. 103); a Educação 2.0 “pode ser considerada mais modernizada, e podemos dizer que existe certa relação com a entrada da Web 2.0” (p. 104); Educação 3.0 “é a aplicação da tecnologia de forma mais profunda no ensino” (p. 105); e a Educação 4.0:

é um reflexo do conceito da Quarta Revolução Industrial, ou Indústria 4.0, cujo significado é um entrelaçamento de atividades, processos e ações que são necessárias para manter e organizar todo controle em qualquer empresa seja ela grande ou pequena. A educação 4.0 tem como conceito central learning by doing, ou seja, é aprender fazendo (Cônsolo, p. 107, 2020).

Essa perspectiva de um novo modelo de ensino, destacado por CÔNSOLO (2020) na Educação 4.0, desencadeia para um modelo mais atual, e que vem sendo discutido na contemporaneidade: a Educação 5.0. Na literatura, embora seja um assunto recente, a Educação 5.0 vem se apresentando como um modelo educacional em uma perspectiva mais humanística e que busca despertar e incorporar na formação dos sujeitos, habilidades necessárias e complementares a uma aprendizagem mais interligada com a tecnologia (Felcher; Folmer, 2021; Felcher; Blanco; Folmer, 2022).

Nos estudos de Felcher e Folmer (2021) e Felcher, Blanco e Folmer (2022), os autores exploram reflexões, perspectivas e até um possível conceito para a Educação 5.0, com base nas construções existentes sobre o tema. Ainda, os autores destacam, citando o Relatório de Monitoramento Global da Educação (UNESCO, 2015) que “a Educação 4.0 deve proporcionar aos estudantes habilidades digitais, cognitivas e socioemocionais essenciais para o aprendizado do século XXI, fundamental para o mercado de trabalho” (Felcher; Blanco; Folmer, 2022, p. 4). Contudo, o relatório de 2023, que abordou sobre o tema “Tecnologia na Educação: uma ferramenta a serviço de quem?”, trouxe evidências positivas e alertou para pontos críticos e desafios na implementação de tecnologias, as desigualdades no acesso e falta de investimentos no contexto educacional (UNESCO, 2023). Ademais, a Educação 5.0 se trata de:

uma abordagem que prioriza a TD (tecnologias digitais) como uma aliada no processo educacional e no desenvolvimento socioemocional do estudante. Ou seja, o foco é o desenvolvimento de habilidades humanas para alavancar a utilização benéfica, ética e produtiva das tecnologias em prol de todos, de uma sociedade mais humana, justa e igualitária para se viver. Afinal, diante da inegável presença das TD na sociedade, ignorar ou proibir não é a alternativa mais racional. Mas, relacionar apenas as TD a Educação 5.0, é uma visão reducionista para uma abordagem ampla, complexa e importante (Felcher; Blanco; Folmer, 2022, p. 11).



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

Dentro de um panorama educacional mais abrangente, é importante ressaltar que os diversos fatores afetam os processos de ensino e aprendizagem, por englobar diversas habilidades dentro do perfil docente, incluindo as competências socioemocionais (Justo; Andretta, 2020; Felcher; Folmer, 2021). As competências socioemocionais não devem ser avaliadas apenas sob a perspectiva do discente, principalmente ao considerar sua importância, no que tange o exercício da docência e do aprimoramento das habilidades socioemocionais destes profissionais. Segundo Justo e Andretta (2020, p. 112) orientam:

(...) trabalhem as competências de consciência, clareza emocional, agir em prol de objetivos e habilidades sociais educativas, em especial, dar instruções, conduzir atividades interativas, aprovar e valorizar comportamentos e, reprovando, restringir e corrigir comportamentos, assim como selecionar e disponibilizar materiais e conteúdos.

No que se refere a Educação 5.0, Felcher, Blanco e Folmer (2021) enfatizam a importância das competências socioemocionais, tanto quanto dos conhecimentos digitais e tecnológicos. Na formação de professores isso envolve a prática de reflexão constante sobre suas abordagens pedagógicas, e a adaptação de suas práticas para atender às necessidades, não somente conceituais da Química, mas também às socioemocionais dos estudantes, visto que elas desempenham papel inerente à aprendizagem.

PERSPECTIVAS E DESAFIOS À INOVAÇÃO EM EDUCAÇÃO QUÍMICA NA ERA DA EDUCAÇÃO 5.0

No contexto da Educação Química, diversos estudos vêm apresentando e investigando questões relacionadas à tecnologia e à inovação na área. Essas discussões versam sobre diversos contextos, como na perspectiva da inovação em uma visão curricular da formação de professores (Leal; Mortimer, 2008), as inovações sendo concebidas através de abordagens inovadoras em sala de aula (Maceno; Guimarães, 2013), assim como práticas pedagógicas inovadoras que utilizam da tecnologia (Vidade; Mafuiana, 2024), dentre outros que utilizam de ferramentas e/ou estratégias que incorporem tecnologias na aprendizagem. Esses estudos ampliam as discussões para se (re)pensar as práticas educacionais no contexto da Química, principalmente por esta área demandar, em seus processos de ensino e aprendizagem, das mais diversas abordagens e ferramentas que auxiliem na compreensão dos seus conhecimentos e fenômenos.

A área de Educação Química passa constantemente por transformações, como no desenvolvimento de novas possibilidades no meio educacional, ao incorporar tecnologias e abordagens pedagógicas. No entanto, um dos principais desafios, que ainda se destaca, é a predominância da Educação 1.0 em alguns contextos (Cônsole, 2020; Felcher, Folmer, 2021). Essas práticas, usualmente tradicionais, como do professor transmissor de conteúdos, carecem de aspectos inovadores e da consequente adaptação às novas realidades digitais e tecnológicas.

Outro fator importante remete à necessidade da formação docente adequada, tanto na formação inicial como na continuada, ao introduzir componentes da contemporaneidade. Essa formação abrange não apenas as novas tecnologias, mas



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

também a atenção à educação socioemocional, que faz parte dos ambientes de ensino e aprendizagem (Justo, Andretta, 2020). Afinal, é importante que os professores sejam capacitados e orientados a utilizar ferramentas tecnológicas, em consonância com o desenvolvimento das habilidades que envolvem o emocional, o individual e o social dos estudantes.

Ainda, com os avanços das tecnologias, surgem desafios na docência, como as associadas com a inteligência artificial (Cônsole, 2020), as questões sociais e culturais contemporâneas que envolvem o uso desmedido dessa ferramenta, de acesso livre a toda sociedade, que tem impactado as pessoas no geral, incluindo os professores.

Ao estabelecer que a docência exerce um processo mútuo de transformações, tanto profissional como pessoal, e que constitui os modos como a sociedade se organiza e age, podemos estabelecer algumas análises com base no conceito de modernidade líquida, proposto por Bauman (2001), o qual situa a importância das mudanças na contemporaneidade, interferem significativamente nos processos educacionais. Bauman (2001), ao discutir sobre o conceito da modernidade líquida nas relações sociais, entende que a Educação precisa estar alinhada às relações sociais, as quais envolvem os sujeitos no processo de ensino e aprendizagem, as interações, muitas vezes conflituosas e distintas, entre docente e estudantes na contemporaneidade. Nesse sentido, podemos assinalar que, na atualidade, um dos anseios deriva do uso das tecnologias, bem como da inteligência artificial, ao realizar processos de formação que ajudem a pensar, avaliar e dialogar, com os estudantes, sobre os pontos positivos e negativos das tecnologias, priorizando a criticidade, os efeitos e a participação no processo.

Nesse cenário, a profissão docente alinha diversos conhecimentos necessários a uma atuação docente que esteja articulada ao desenvolvimento científico, através do entendimento dos conceitos químicos, das práticas pedagógicas e das inovações que emergem da atualidade. Dessa forma, a formação docente pode inserir a atualização tecnológica, integrando o conhecimento teórico com as práticas inovadoras, fomentando assim uma Educação de qualidade para os desafios futuros e em consonância com as perspectivas da Educação 5.0 (Cônsole, 2020; Felcher, Folmer, 2021).

De acordo com Mello, Almeida Neto e Petrillo (2022), torna-se relevante que os currículos de cursos de formação docente apresentam flexibilidade e inovação, possibilitando exercer habilidades como a criatividade e o protagonismo em seu processo de aprendizagem, pois a sociedade atual, no seu desenvolvimento, apresenta características fluidas que, segundo Bauman (2008), representa a adaptação e o processo de contornar obstáculos, em referência às propriedades físicas dos líquidos. O movimento de fluidez impacta as formas de aprender, comunicar, organizar, informar e relacionar entre os indivíduos e a sociedade.

No modelo de Educação 5.0, os docentes enfrentam o constante desafio de superar as limitações quanto aos avanços tecnológicos, principalmente ao considerar



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

as características dos estudantes da geração atual, que almejam um ensino inovador, que possibilita se adequar às exigências do mundo contemporâneo. Corroborando esse pensamento, Gómez (2015, p.3) destaca que, na atualidade, as pessoas tenham:

a capacidade de responder às demandas complexas e realizar várias tarefas adequadamente. É uma combinação de habilidades práticas, conhecimentos, motivação, valores, atitudes, emoções e outros componentes sociais e comportamentais que estão mobilizados conjuntamente para alcançar uma atuação eficaz.

Ao refletir sobre o papel do docente em Química, com base na educação contemporânea no Brasil, cabe ressaltar a importância de o docente refletir sobre o indivíduo que se deseja formar, bem como sobre quais conhecimentos e habilidades são necessários. Afinal, nos tempos atuais em que os estudantes nascem em uma sociedade imersa nas tecnologias, sua racionalidade e interesses são distintos de seus professores (Bauman, 2013). Segundo Tani (2022), sempre ocorreu o encontro de gerações distintas, mas na sociedade atual esse encontro de gerações fica mais evidente devido suas diferenças, principalmente ao que se refere às tecnologias, em que os nascidos a partir dos anos 90 fazem parte da era tecnológica e almejam liberdade e reconhecimento, em contraponto as gerações anteriores que visavam estabilidade e segurança.

No ambiente escolar ainda se percebe a resistência em realizar mudanças, um certo congelamento do tempo, desde sua estrutura física e educacional que não acompanham o contexto atual da sociedade, além de docentes despreparados para o uso das tecnologias, na perspectiva da Educação 5.0. Desta forma a escola é vista pelos estudantes imersos na sociedade contemporânea, como um espaço indesejado (Sousa, 2024). Isso mobiliza a relevância de discussões quanto aos conhecimentos profissionais, como os que envolvem os campos: didáticos, pedagógicos, metodológicos, socioemocionais, socioambientais, direitos humanos (diversidade, raça, gênero), políticos, sociais, entre outros (Ivenicki, 2019).

Com base nas demandas atuais da sociedade contemporânea, torna-se necessário que a formação docente desenvolva um olhar para as exigências do século XXI, sendo os cursos de licenciatura espaços que propiciem a formação contínua, possibilitando o desenvolvimento profissional e pessoal. Ao considerar os conhecimentos profissionais no contexto atual, um dos constructos teóricos envolve o Conhecimento Profissional de Professores (CPP), que não pode ser entendido apenas como um conhecimento pautado no domínio de conteúdos, didáticas e metodologias específicas, mas que considera os conhecimentos dos docentes quanto às questões socioemocionais, socioambientais, contexto cultural, histórico, político e social, entre outros. Assim, ao considerar a formação inicial e a sociedade contemporânea, torna-se importante que os cursos de licenciatura se adaptem para possibilitar momentos de reflexão, interação, compreensão, transformação e aprendizado, preparando os docentes a questões contemporâneas (Rodríguez-Hernández, 2017; Almeida *et.al*, 2019; Sousa, 2024).



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao considerar o contexto atual da formação docente e da escola básica, nota-se que a Educação 5.0 não representa a realidade em discussão do contexto de escolas e/ou universidades, haja vista a demanda por tecnologias e por formação que contemple conhecimentos específicos. Além disso, aqueles professores ou estudantes que fazem parte da geração nativa das tecnologias, apesar de terem esses conhecimentos a partir de cursos de formação ou de suas vivências, com a rápida evolução das tecnologias podem ficar, por vezes, desatualizados ou com pouco espaço de reflexão para analisar as questões socioemocionais, dos efeitos que as tecnologias impõem e implicam nos processos de ensino e aprendizagem.

As discussões permitem inferir sobre a importância de repensar os cursos de formação de licenciatura em Química, sobre as inovações que constituem a escola, a universidade e a sociedade atual. Afinal, que conhecimentos da profissão docente são demandados em tempos de Educação 5.0 ao professor de Química da contemporaneidade? Quais estratégias podem ser adotadas na formação docente para qualificar os professores na implementação de práticas inovadoras que reflitam os princípios da Educação 5.0? Ou ainda, a questões que extrapolam o campo da formação de professores; afinal, que ações se projetam para a atuação no contexto das novas produções de conhecimento científico da área da Química ou da Educação Química? As mudanças no cenário da ciência, da formação docente, implicam em que outras ações e modelos de atuação ao contexto da escola de educação básica?

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRINO, D. M; BRETONES, P. S; QUEIROZ, S. L. Anais do ENEQ: o que nos dizem sobre a área de educação em química no Brasil? **Química Nova**, v. 45, n. 2, p. 249-261, 2022.
- ALEXANDRINO, D. M; QUEIROZ, S. L. Pesquisas do tipo estado arte sobre o Ensino de Química no Brasil (2000-2016). **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** v. 19, n. 3, 638-655, 2020.
- ALMEIDA, P. C. A. de; DAVIS, C. L. F.; CALIL, A. M. G. C.; VILALVA, A. M. Shulman's theoretical categories: an integrative review in the field of teacher education. **Cadernos de Pesquisa**, v. 49, n. 174, p. 130-149, 2019.
- BAUMAN, Z. **Modernidade líquida**. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.
- BAUMAN, Z. **Vida para consumo**. Rio de Janeiro: Zahar, 2008.
- BEJARANO, N. R. R; CARVALHO, A M. P. A educação química no Brasil: uma visão através das pesquisas e publicações da área. **Educación Química**, v. 11, n. 1, 2000.
- CASTRO, E.; BRAZÃO, P. Educação contemporânea e inovação pedagógica. **Revista On Line de Política e Gestão Educacional**, v. 26, e022119, p. 1-23, 2022.



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

CÔNSOLO, A. T. G. Educação 4.0: Onde Vamos Parar? In: **Gestão 4.0 em tempos de disrupção**. São Paulo: Blucher, 2020.

CORDEIRO, A. M.; OLIVEIRA, G. M. de; RENTERÍA, J. M.; GUIMARÃES, C. A. Revisão sistemática: uma revisão narrativa. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 34, p. 428-431, 2007.

DE PAULA, C. B.; SANGIOGO, F. A.; PASTORIZA, B. S. O Estágio Supervisionado e a (Trans)Formação do Conhecimento Didático do Conteúdo de Docentes de Química em Formação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 24, e51177-24, p. 1–24, 2024.

ECHALAR, J. D.; LIMA, D. C. B.; OLIVEIRA, J. F. Plano Nacional de Educação (2014–2024) – O uso da inovação como subsídio estratégico para a Educação Superior. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 28, n.109, p. 863-884, 2020.

FELCHER, C. D. O.; FOLMER, V. Educação 5.0: reflexões e perspectivas para sua implementação. **Revista Tecnologias Educacionais em Rede (ReTER)**, v. 2, n. 3, p. 1-15, 2021.

GÓMEZ, Á. I. P. **Educação na era digital: A Escola Educativa**. Porto Alegre: Penso, 2015.

IVENICKI, A. A Escola e seus Desafios na Contemporaneidade. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 27, n. 102, p- 1-8, mar. 2019.

JUSTO, A. R.; ANDRETTA, I. Competências socioemocionais de professores: avaliação de habilidades sociais educativas e regulação emocional. **Psicologia da Educação**, v. 50, p. 104-113, 2020.

LAMATTINA, A. A. **Educação 4.0: transformando o ensino na era digital**.

Formiga, MG: Editora Union, 2023. Disponível:

<https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/735230/2/Educa%C3%A7%C3%A3o%204.0%20transformando%20o%20ensino%20na%20era%20digital.pdf> Acesso em: 02 set. de 2024.

LEAL, M. C.; MORTIMER, Eduardo Fleury. Apropriação do discurso de inovação curricular em química por professores do ensino médio: perspectivas e tensões. **Ciência & Educação**, v. 14, 213-231, 2008.

MACENO, N. G.; GUIMARÃES, O. M. A inovação na área da Educação Química. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 1, p. 48-56, 2013.

MELLO, C. M.; ALMEIDA NETO, J. R. M.; PETRILLO, R. P. **Educação 5.0: Educação para o futuro**. 2 ed. Editora: Processo, 2022.

MESSINA, G. Mudança e inovação educacional: notas para reflexão. **Cadernos de Pesquisa**, n. 114, 225-233, 2001.



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

NÓVOA, A. Conhecimento profissional docente e formação de professores. **Revista Brasileira de Educação**, v. 27, 2022.

RODRÍGUEZ-HERNÁNDEZ, B. **Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias al abordar cuestiones sociocientíficas: um estúdio de caso de um grupo de investigación em la interacción Universidad-Escuela**. Tese (Doutorado de Educação) - Programa de Doctorado Interinstitucional en Educación, 2017, p. 346. Universidad Pedagógica Nacional, 2017.

SANGIOGO, F. A.; SANTOS, R. **A formação de professores de química/ciências em tempos de educação 4.0**. Youtube. 15 de agosto de 2024. 110min. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=N-mMYCf4Dc4&t=29s>. Acesso em: 01 de outubro de 2024.

SANTOS, W. L. P.; PORTO, P. A. A pesquisa em ensino de química como área estratégica para o desenvolvimento da química. **Química Nova**, Vol. 36, No. 10, 1570-1576, 2013.

SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de química no brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, v. 25, supl. 1, p. 14-24, 2002.

SOARES, L. S.; RODRIGUES, I. D. C. V.; MARTINS, L. N.; SILVEIRA, F. D. R.; FIGUEIREDO, M. L. F. Revisão de literatura: particularidades de cada tipo de estudo. **Revista de Enfermagem da UFPI**, v. 2, 14-8, 2013

SOUSA, N. J. de. Modernidade Líquida: os desafios da educação mediante a geração atual de estudantes. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 1, p. 1398-1403, 21 fev. 2024.

TANI, Z. **Metodologias de Ensino e Avaliação**. (e-book) Florida: USA, Must University, 2022.

TEIXEIRA, C. M. F. **Inovar é preciso: concepções de inovação em educação dos programas Proinfo, Enlaces e Educar**. 2010. 93f. Dissertação (Mestrado em Educação), Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis: UDESC, 2010.

UNESCO. **Relatório de monitoramento global da Educação – Resumo (2023). A tecnologia na educação: uma ferramenta a serviço de quem?** Disponível: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147_por. Acesso em: 08 set. de 2024.

VIDADE, A. E. B; MAFUIANA, A. M. Inovação da prática pedagógica suportada pelo GeoGebra em contexto da Educação STEAM e melhoria do ensino e aprendizagem de Química. **Revista do Instituto GeoGebra de São Paulo**, v. 13, n. 1, p. 7-33, 2024.

Agradecimentos: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) –Código de financiamento 001, ao CNPq e ao LABEQ.

Apoio

Página | 10