



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO MATO GROSSO DO SUL
INSTITUTO DE QUÍMICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL



JEFFERSON COSTA DE OLIVEIRA

Software para avaliação da aprendizagem em Química

CAMPO GRANDE

2024

JEFFERSON COSTA DE OLIVEIRA

Software para avaliação da aprendizagem em Química

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI), Instituto de Química, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Química.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Funabashi Jorge.

Coorientador: Prof. Dr. Lincoln Carlos Silva de Oliveira

CAMPO GRANDE

2024

JEFFERSON COSTA DE OLIVEIRA

Software para avaliação da aprendizagem em Química

Dissertação e produto apresentados ao Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI), da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS) como requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Química.

Campo Grande, MS 25 de outubro de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rodrigo Funabashi Jorge
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

Prof. Dr. Walmir Silva Garcez
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

Prof. Dr. Alex Fonseca Souza
Colégio Militar de Campo Grande

À Deus, pela sabedoria e graça, sou grato de coração; à família, pelo amor e apoio, minha eterna gratidão; aos amigos, pela alegria e união, minha celebração; e à Química, pela paixão que guia minha dedicação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por Sua infinita sabedoria e graça, que me guiaram e sustentaram em todos os momentos desta jornada.

Em memória da minha mãe, que sempre torceu por mim e acreditou em meu potencial, dedico esta conquista com imensa saudade e gratidão.

Ao meu irmão gêmeo, Maykon, que sempre me incentivou a ser o melhor e que agora compartilha comigo o título de mestre, meu profundo reconhecimento e carinho.

Aos meus sobrinhos, para que possam acreditar na educação e ver nela um caminho de oportunidades e realizações.

Ao meu amor, por segurar minha mão nos momentos de dúvida e me tranquilizar com seu carinho e apoio incondicional.

Aos meus amigos mestres, que me incentivaram a permanecer no árduo caminho da escrita: Maykon Costa, Rayane Sousa, Juvenal Junior, Maria Leticia Farias, Paola Oliveira, Priscila Assis, Fernanda Paes, minha eterna gratidão por cada palavra de apoio e incentivo.

Aos meus amigos irmãos que sempre estiveram comigo: Rayssa, Camila, Lais, Erica, Cleiton, Karol e Tia Soraya, obrigado por serem a minha força e meu refúgio.

Aos meus colegas do Hospital Universitário Maria Aparecida Pedrossian, por compreenderem meus horários e apoiarem minhas ausências, sou profundamente grato.

Aos campistas da Paróquia Nossa Senhora Auxiliadora, pelas orações e momentos de acampamento que me fortaleceram espiritualmente.

Aos faquistas, que sempre me apoiaram, muito obrigado por cada gesto de incentivo.

Aos estudantes da Escola Estadual Professora Fausta Garcia Bueno, que são sensacionais e incríveis, agradeço por serem uma fonte constante de inspiração e motivação.

Agradeço ao meu ex-aluno e agora amigo Alessandro, cuja amizade e apoio constantes servem como um lembrete valioso de que, apesar dos desafios, o esforço na vida acadêmica realmente compensa. Muito obrigado por me ajudar a manter a perspectiva e a motivação!

Ao Paulo, pela valiosa ajuda e explicações detalhadas no desenvolvimento do software, que foram fundamentais para o progresso do meu trabalho. Sua contribuição foi essencial para alcançar os resultados desejados.

Ao meu orientador, Professor Rodrigo Funabashi, pela paciência e por compartilhar seus conhecimentos de maneira tão generosa.

Agradeço ao Professor Lincoln, que desde a graduação me inspirou a amar a química e a ensinar esta ciência fascinante com tanto entusiasmo.

Ao Professor Walmir, pela instrução desde o primeiro dia de aula, minha sincera gratidão.

Ao Professor Ivo, pelas perguntas sábias e instigadoras, que enriqueceram minha trajetória acadêmica.

À minha companheira de mestrado, Rosa, pelas sextas-feiras de partilhas dissertativas, que tornaram essa caminhada mais leve e significativa.

Ao meu colega Éder, pelo grupo de incentivo de dissertação, que foi essencial para minha motivação.

Aos colegas da turma do Profqui, pelas parcerias e apoio mútuo ao longo do curso.

Aos colegas professores de química, por responderem os questionários e contribuírem com meu estudo, especialmente à professora Larisse.

Aos professores da Escola Estadual Professora Fausta Garcia Bueno, pelas risadas e pelas aulas multidisciplinares que enriqueceram minha experiência docente.

Cada um de vocês teve um papel essencial na realização deste sonho. Muito obrigado!

RESUMO

O objetivo deste projeto de pesquisa foi desenvolver um software educacional com um banco de perguntas voltado para avaliações da aprendizagem de química para o primeiro ano do ensino médio das escolas estaduais do Mato Grosso do Sul. Após o desenvolvimento, o software foi avaliado por professores de química para analisar o impacto dessa tecnologia digital na avaliação da aprendizagem dos alunos. O banco de questões foi elaborado com base na revisão da literatura sobre avaliação diagnóstica, conforme defendido por Luckesi. A metodologia utilizada foi qualitativa, empírica e experimental, incluindo a aplicação de um questionário para identificar o público-alvo do software e um segundo questionário de primeira experiência, baseado na escala de Likert. Como resultado, observou-se que o software impactou positivamente a prática avaliativa dos professores, promovendo uma reflexão mais aprofundada sobre as estratégias de avaliação da aprendizagem dos alunos do primeiro ano do ensino médio.. Os feedbacks indicaram que o software ajudou a identificar áreas de melhoria na avaliação e ofereceu ferramentas úteis para um diagnóstico mais preciso das dificuldades dos alunos.

Palavra-chave: avaliação da aprendizagem, TDIC's, ensino em química, avaliação diagnóstica, software.

ABSTRACT

The objective of this research project was to develop an educational software with a question bank aimed at assessing the learning of chemistry for first-year high school students in the public schools of Mato Grosso do Sul. After development, the software was evaluated by chemistry teachers to analyze the impact of this digital technology on student learning assessment. The question bank was created based on a review of the literature on diagnostic assessment, as advocated by Luckesi. The methodology used was qualitative, empirical, and experimental, including the application of a questionnaire to identify the software's target audience and a second questionnaire for initial experience, based on the Likert scale. Results showed that the software had a positive impact on the teachers' assessment practices, allowing for deeper reflection on the strategies for assessing first-year high school students' learning. Feedback indicated that the software helped identify areas for improvement in assessment and provided useful tools for a more precise diagnosis of students' difficulties.

Keywords: learning assessment, digital technologies, chemistry teaching, diagnostic assessment, software

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Níveis de Avaliação	32
Figura 2 - Acesso ao produto educacional.....	46
Figura 3 - Janela abas do software (produto educacional)	49
Figura 4 - Janela perguntas do software (produto educacional).....	50
Figura 5 - Janela alternativas do software (produto educacional).....	51
Figura 6 - Tela inicial do software.....	67
Figura 7 - Tela de gerar documento docx (Word).....	68
Figura 8 - Tela para escolher o local que o arquivo docx sera salvo e word.....	68
Figura 9 - Passo a passo para instalar o software parte 1.	73
Figura 10 - Passo a passo para instalar o software parte 2	74
Figura 11 - - Passo a passo para instalar o software parte 3.....	74
Figura 12 - Passo a passo para instalar o software.	75

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Competência e Habilidades dos PCN em Química.....	24
Quadro 2 - conceito dos níveis de avaliação	31
Quadro 3 - As TDIC no Plano Nacional de Educação	37
Quadro 4 - Definições de alguns softwares utilizados no ensino de química	43
Quadro 5 - Objetos do conhecimento do referencial do ensino médio no MS em comparação ao assunto no Software.....	53
Quadro 6 - Quantidade de itens na escala Likert.....	57
Quadro 7- Algumas sugestões feitas pelos professores para o software.	75

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - TCLE respondidos.	58
Gráfico 2 - Idade dos professores.	59
Gráfico 3 - Gênero dos professores.	59
Gráfico 4 - qual tecnologia é mais usada pelos professores.	60
Gráfico 5 - Como os professores se sentem ao usar as tecnologias.	61
Gráfico 6 - Frequência que os professores usam as tecnologias	62
Gráfico 7 - Relação dos professores com as tecnologias em sala de aula.	62
Gráfico 8 - Softwares mais utilizados em sala de aula.	63
Gráfico 9 - Qual tecnologia o professor usa mais para fazer avaliações	64
Gráfico 10 - Qual a média de tempo que dura para elaborar uma avaliação.....	64
Gráfico 11 - Quais tipos de avaliações os professores conhecem.	65
Gráfico 12 - qual o tipo de avaliação os professores avaliam seus alunos.	65
Gráfico 13 - nível de leitura da frase da filosofia de Luckesi.....	66
Gráfico 14 - nível de concordância sobre a facilidade de usar o software.	67
Gráfico 15 - nível de concordância sobre se o software ajudou na elaboração das avaliações.	69
Gráfico 16 - nível de concordância sobre a otimização do tempo para elaborar as avaliações.	69
Gráfico 17 - nível de concordância sobre as questões avaliados pelo software se estão de acordo com as propostas pedagógicas.	70
Gráfico 18 - nível de concordância sobre as questões geradas pelo software se estão de acordo com os objetos do conhecimento do currículo de referência do Mato Grosso do Sul.	71
Gráfico 19 - nível de concordância sobre a apresentação de erro.	71
Gráfico 20 - nível de concordância sobre a aprovação do software.	72
Gráfico 21 - nível de concordância sobre se recomendaria o software para outro professor de química.	72
Gráfico 22 - nível de concordância sobre a facilidade de instalar o software.	73

LISTA DE ABREVIATURAS

AIEMS – Avaliação Institucional da Educação de Mato Grosso do Sul

EaD – Educação a Distância

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

IDE - Integrated Development Environment

INEP – Instituto Nacional de Ensinos e Pesquisas

MEC – Ministério da Educação

SED/MS – Secretaria do Estado de Educação do Mato Grosso do Sul

TDICs – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

TIC's - Tecnologia da Informação e Comunicação.

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais.

PISA – Programa Internacional de Avaliação de Estudantes

PNCEM - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

SAEB – Sistema de Avaliação de Educação Básica

SUMÁRIO	
AGRADECIMENTOS	5
RESUMO	7
ABSTRACT	8
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE QUADROS	10
LISTA DE GRÁFICOS	11
LISTA DE ABREVIATURAS	12
APRESENTAÇÃO	14
INTRODUÇÃO	15
OBJETIVOS	18
Objetivo geral	18
Objetivo específico	18
REFERENCIAL TEÓRICO	19
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	23
Ensino de química	23
Avaliação da aprendizagem	27
Tipos de avaliação	30
Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação	34
Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no ensino de química	40
Uso de software no ensino de química	43
PRODUTO EDUCACIONAL	46
METODOLOGIA DE PESQUISA	47
Desenvolvimento do software	47
Criação das questões para o banco de dados	51
Natureza do tipo de pesquisa	55
Sujeitos da pesquisa	55
Instrumentos para a coleta de dados	56
RESULTADOS E DISCUSSÃO	58
CONSIDERAÇÕES FINAIS	80
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82
APENDICE A	89
Questionário A – caracterização do público-alvo	89
APENDICE B	92

Questionário B – Avaliação de primeira experiência de uso do software	92
APENDICE C	94
Modelo de avaliação gerada no software.....	94
APENDICE D	100
Carta de anuência da Secretaria de Estado de Educação do Mato Grosso do Sul	100
APENDICE E.....	101
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	101

APRESENTAÇÃO

Minha carreira como professor começou em 2016, quando comecei a dar aulas em cursos técnicos de Farmácia. Sou graduado em Farmácia desde 2009 e atuo na área como farmacêutico hospitalar no Hospital Universitário Maria Aparecida Pedrossian. Contudo, a carreira em Farmácia só foi escolhida por causa da minha paixão pela Química desde o ensino médio. Meu sonho sempre foi ser professor de Química, porém, no ensino médio, minha professora de Química, Andreia, um dia mencionou que era farmacêutica, e isso me inspirou a seguir esse caminho.

Ao me formar em Farmácia, comecei a dar aulas em cursos técnicos de saúde. Logo depois, entrei na faculdade de Química e me graduei em 2017. Após essa graduação, assumi a vaga de professor convocado nas turmas de Química das três séries do ensino médio. Todos os dias eram um aprendizado tanto para mim quanto para os estudantes. Ao final de cada aula, percebi que o processo de ensino-aprendizagem não se resume apenas a notas (aprovação e reprovação), mas sim a avaliar de forma objetiva com o intuito de melhorar o processo. Sempre gostei da área de ensino e de mostrar aos jovens e adultos a importância de estudar e compreender o mundo ao nosso redor

Diante desse contexto, ao entrar no Mestrado Profissional em Química (PROFQUI), escolhi escrever sobre uma nova forma de avaliação, baseada no referencial do ilustre Luckesi.

INTRODUÇÃO

Avaliar é um termo relacionado a escola ou a educação, porém o termo faz parte da cultura do homem desde o passado, como cita Paula (2018), que para crianças serem consideradas adultas elas eram avaliadas. Portanto, avaliar é reunir dados ou informações para decidir sobre algo – uma tomada de decisão (CARMINATTI; BORGES, 2012 & LUCKESI, 2011)

Perrenoud (1999) em seu livro *A Avaliação Entre Duas Lógicas* concorda que avaliação seja da cultura da humanidade quando disserta que a avaliação regula o trabalho, as atividades, as relações de autoridades entre interações humanas e entre uma unidade escolar.

Ao trazer o termo avaliar para o universo da educação, o ministério da educação define avaliação como uma atividade do processo pedagógico ligada ao projeto político pedagógico de cada escola e que não deve ser considerada isoladamente, ou seja, ela faz parte de um todo chamado projeto educacional. Considerando esse conjunto, Sant'Anna (2014) afirma que a avaliação é a alma do processo. (CARMINATTI; BORGES, 2012 & FERNANDES; FREITAS, 2007).

Sendo assim, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, no inciso V do artigo 9: inclui o termo avaliação na esfera federal ao citar as avaliações externas para coletar, analisar e disseminar as informações sobre a educação. No inciso V do artigo 24, a lei já define as regras para compor o rendimento dos estudantes na educação básica que será por avaliação contínua e cumulativa. Isso explicita que a avaliação não pode ser isolada e aplicada no final do processo ensino aprendizagem e sim ocorrer de maneira ininterrupta (BRASIL, 1996).

Sendo assim, Luckesi (2011) concorda com a Lei de Diretrizes e Bases, afirmando que o processo deve ser contínuo e serve para verificar os diversos momentos de desenvolvimento dos estudantes.

Contudo, a prática atual de avaliação está relacionada apenas ao final do processo, com o intuito exclusivo de classificar o aluno para cumprir uma regra de excelência. Diversos autores renomados na educação concordam que, atualmente, avaliar se resume a atribuir notas e decidir pela aprovação ou reprovação. Essa forma classificatória do avaliar faz o discente a aplicar métodos mecânicos para estudar o que provoca possíveis aumentos nos índices de reprovação e/ou evasão escolar (PERRENOUD, 1999; LIBANEO, 2017; LUCKESI, 2011).

Uma explicação para essa prática atual é que a avaliação classificatória tem raízes nas experiências dos professores, que foram avaliados dessa forma no passado. Assim, é necessário romper com esse paradigma histórico. Os docentes devem planejar suas avaliações visando o desenvolvimento integral do aluno e verificar se o conteúdo ministrado foi efetivamente aprendido. Luckesi (2011), chama isso de metanoia, ou seja, uma conversão do modo de pensar aprisionado ao passado.

Não obstante, os professores possuem desconfortos ao elaborar as avaliações. Conforme Vito (2014), esse problema ocorre por falta de fundamentos filosóficos do que é avaliação e romper com os pressupostos de punições e de recompensas.

Sendo assim, o professor deve compreender a subjetividade e a objetividade da avaliação, levando em consideração a inclusão, o diálogo, a autonomia, a mediação e o senso de responsabilidade com o processo de ensino-aprendizagem. Utilizar diferentes instrumentos avaliativos é uma maneira de compreender o novo avaliar (FERNANDES; FREITAS, 2007).

Para compor esta pesquisa inclui-se o advento da internet e das tecnologias digitais no campo da educação. O uso da informática é uma poderosa ferramenta que serve de apoio técnico para melhorar a qualidade de ensino. (FERNANDES, 2018 & DE SOUZA et. al. 2004).

Conforme Leite (2015), ao se falar de tecnologia e de recursos didáticos digitais, muitos professores alegam que não dispõe de tempo para inteirar-se de novas tecnologias e novas metodologias, visto que gasta um tempo excessivo no preparo de suas aulas.

Por consequência e com essa problemática em elaborar avaliações pelos discentes que o presente projeto apresenta o desenvolvimento de um software de avaliações de aprendizagens em química com um banco de questões segundo os critérios de Luckesi. Com o uso do software pode-se analisar se os professores de química do primeiro ano do ensino médio terão auxílio na elaboração de avaliações diagnósticas para melhorar o processo ensino aprendizagem em química. A justificativa é desenvolver uma nova abordagem de avaliar com as premissas de Luckesi em diagnosticar o processo ensino aprendizagem em química por meio de uma ferramenta TDICs.

Portanto, nesta pesquisa, busca-se atingir o objetivo geral: desenvolver um software educacional de avaliações com banco de perguntas para professores de química do ensino médio e avaliar o impacto do software na elaboração de avaliações diagnósticas pelos professores do primeiro ano do ensino médio. Neste sentido, os objetivos específicos foram: 1)

Investigar a importância do software para os professores de Ensino Médio; 2) Avaliar a qualidade do software em forma de questionário.

OBJETIVOS

Objetivo geral

Desenvolver um software educacional de avaliações com banco de perguntas para professores de Química do ensino médio e avaliar o impacto do software na elaboração de avaliações diagnósticas pelos professores do primeiro ano do ensino médio.

Objetivo específico

Investigar a importância do software para os professores de ensino médio e avaliar sua qualidade por meio de um questionário

REFERENCIAL TEÓRICO

O termo avaliação de aprendizagem surge por volta de 1930 pelo teórico Ralph Tyler. Desde essa época inúmeros estudos sobre esse tema estão em debate por vários filósofos e pedagogos. Um dos teóricos que mais se dedicou a esse termo é o Cipriano Carlos Luckesi (LEMOS, SÁ, 2013).

Carlos Luckesi é licenciado em filosofia, bacharel em teologia, mestre em ciências sociais e doutor em educação. Segundo seu currículo Lattes, Luckesi possui 14 livros publicados e inúmeros artigos disponibilizados em revistas científicas nacionais e internacionais com diversas discussões sobre a avaliação da aprendizagem (LUCKESI, 2022).

Tyler, em 1930, cunhou o termo de avaliação de aprendizagem pela preocupação com o índice de reprovação naquela época que era muito alta (em torno de 70%). Portanto, para corrigir essa falha, foi estabelecido o ensino por objetivos, ou seja, deve ser ensinado o que precisa ser aprendido, em um processo preciso e coeso para alcançar uma aprendizagem efetiva (LUCKESI, 2011).

Por conseguinte, a definição de avaliação da aprendizagem conforme Luckesi (2011) é: avaliação é um ato amoroso, acolhedor que integra e inclui. Sendo assim, a avaliação deve ser um processo de inclusão do estudante e em contratempo deve fornecer informações sobre as assimilações e dificuldades de um determinado conteúdo. Ao analisar esses dados, o professor terá subsídios para compor novos planejamentos para o processo ensino aprendizagem dos alunos. Uma experiência de diagnosticar com foco em reorientar para alcançar um melhor resultado, ou seja, não é nem classificatório e nem seletivo. (CAVALCANTI NETO, AQUINO; 2009; LUCKESI, 2002).

Porém, antes de chegar a essa definição, Luckesi enfatiza que o ato de avaliar atualmente é baseado em aspectos inconscientes dos professores, ou seja, o professor reproduz algo que viveu no passado de forma automática. Antigamente, avaliar era realizar exames, no qual será feito uma análise para atribuir notas. O ato de examinar é excludente, pois utiliza uma maneira de classificar de forma estática, ou reprova ou aprova. Assim, nos momentos atuais, docentes não sabem distinguir entre avaliar e examinar e ao final do processo só examinam. Portanto, é necessário romper com o passado e usar a consciência para elaborar uma nova maneira de avaliar, avaliar com qualidade. (LUCKESI, 2002).

Concordando que o processo de avaliação da aprendizagem deve ser um ato acolhedor e que é necessário avaliar o estudante para obter dados para análises, conclui-se que as avaliações são pesquisas científicas dentro das salas de aula. Para respeitar esse conceito, Luckesi (2006) relata que as avaliações devem ser elaboradas por meio de métodos científicos adequados.

Ou seja, as avaliações devem ser planejadas para contemplar os conteúdos essenciais com questões precisas sobre um conteúdo único. A linguagem deve ser clara e sem conter questões dúbias e/ou confusas. Finalizando na diagnose do que o aluno aprendeu (LUCKESI, 2006).

No quesito notas, sabe-se que é importante registrar notas para os estudantes durante seu tempo nas instituições escolares para compor subsídios para a conclusão dos estudos. Contudo, essas notas serão o somatório final de toda a avaliação da aprendizagem, porém não representam a avaliação em si (LUCKESI, 2002).

Outro ponto abordado por Luckesi e que a Secretaria de Educação do Estado do Mato Grosso do Sul utiliza ao final de seus bimestres é a recuperação. Para os professores, recuperar significa oferecer uma nova oportunidade. Segundo Luckesi (2002), ao utilizar o termo 'processo de avaliação', já se subentende que se trata de um processo contínuo de orientação para alcançar o melhor resultado. Ou seja, não é necessário recuperar, pois, ao final do processo, os estudantes que apresentaram dificuldades já terão sido recuperados pelo próprio andamento das análises do professor em suas avaliações, conforme o referencial de Luckesi. (MATO GROSSO DO SUL, 2021).

Portanto, conclui-se que essa metodologia é um instrumento avaliativo que fornece resultados de uma pesquisa quali-quantitativa, na qual o professor pode decidir em qual item o conteúdo deve ser reforçado. A partir das análises dos resultados pode-se inferir novos planejamentos ou acrescentar novas avaliações para que o resultado positivo seja alcançado.

A compreensão das avaliações de forma quali-quantitativa é citada por Libaneo (2017) quando os professores só consideram os dados quantitativos, a avaliação se transforma em medidas e quando se considera somente os dados qualitativos, pode se perder na subjetividade do professor. Libaneo cita que o entendimento deve ser mútuo para as duas maneiras, pois assim a quantificação se transforma em qualificação e vice-versa.

Ao analisar os resultados das avaliações e assim propor novos planejamentos no processo ensino aprendizagem, Luckesi (2011) nomeia essa avaliação de diagnóstica. Avaliação diagnóstica é uma avaliação que analisa, projeta e traz retrospectivas do avanço do estudante frente ao que ele aprendeu de determinado conteúdo. Os resultados encontrados serão utilizados para tomar decisões futuras sobre o processo de aprendizagem, ou seja, um juízo de qualidade da aula no foco de trazer sempre os melhores resultados. (BORGES, TAUCHEN, BARCELLOS, 2019).

Ao dizer melhores resultados, Luckesi (2011), escreve que se deve romper com o modelo excludente das avaliações atuais que podem reprovar os alunos e transformá-las em algo que alcance o sucesso de cada indivíduo. Contudo, deve utilizar as investigações do diagnosticar pelo viés avaliativo para intervir na qualidade do processo ensino aprendizagem e alcançar o sucesso. Como cita Luckesi em seu livro avaliação da aprendizagem escolar:

Avaliar é um ato subsidiário de obtenção de resultados positivos com nossa ação. Ninguém de nós, em sua consciência, age para obter insucesso. Todos desejamos sucesso. Por que então, na prática educativa, nos contentamos com o fracasso de nossos educandos; ou pior ainda, ficamos felizes, quando geramos esse fracasso com as provas desnecessariamente complicadas que elaboramos e aplicamos em nossos educandos? A avaliação subsidia, em qualquer atividade humana, o resultado bem-sucedido (LUCKESI, 2011, p.71-72).

Essa crítica revela uma desconexão entre a intenção de promover o aprendizado e os resultados observados. Luckesi argumenta que a avaliação deve ser uma ferramenta que subsidia o sucesso em qualquer atividade humana, incluindo a educação, e que, em vez de ser um instrumento de punição ou seleção, deve ser orientada para auxiliar os alunos a alcançarem resultados positivos. Essa visão propõe uma reflexão sobre a necessidade de reformular as práticas avaliativas, visando não apenas medir, mas também promover a aprendizagem e o desenvolvimento integral dos educandos.

Segundo Libâneo (2017), os professores utilizam as avaliações para punir ou para recompensar o comportamento dos alunos. Consequentemente isso corrobora para o insucesso dos resultados. Porém, esse comportamento dos professores é reflexo do processo educacional atual, do modelo de sociedade atual e da forma que os discentes foram avaliados no passado (LUCKESI, 2011).

No passado, a educação ocorria por métodos de disciplinamento, ou seja, com punições e com pressões para estudar. Esses métodos estão enraizados na atuação pedagógica dos

professores. O modelo social burguês capitalista, como cita Luckesi (2011), é um modelo excludente e competitivo, o que condiz com a frase de Libâneo (2017, p. 198): “o mais comum é tomar avaliação unicamente como ato de aplicar provas, atribuir notas e classificar os alunos.” Esse modelo excludente é o oposto da educação democrática de Luckesi (2011) que deve ser inclusiva igualmente as avaliações de aprendizagens.

Portanto, é indispensável a conversão do modo de pensar aprisionado ao passado e ao modelo capitalista para agir de forma democrática e alcançar um resultado de sucesso. Educação democrática para Luckesi (2011) é garantir a todos a possibilidade de ingressar no processo de escolarização, se manter nesse processo até sua conclusão e obter um ensino de qualidade.

Logo, a forma de assegurar essa democratização é pela avaliação diagnóstica: gerando resultados satisfatórios do ensino e alcançando o desenvolvimento do aluno perante a sociedade e para si mesmo, transformando o modo avaliativo em um ato de acolhimento.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Ensino de química

A ciência química existe há mais de 200 anos, segundo Mol, da Silva e de Souza (2013), e é dividida em quatro grandes áreas: Química Orgânica, Química Inorgânica, Físico-Química e Química Analítica. Contudo, com o desenvolvimento de pesquisas nas áreas de formação de professores, surge uma nova área: o ensino de Química. Uma área que tem como foco as questões relacionadas ao ensino de química no ambiente escolar. (MOL, 2017).

Contudo, o desenvolvimento do conhecimento sobre a transformação da matéria remonta aos primórdios da civilização, como ilustram exemplos do domínio do fogo, do cozimento dos alimentos, da prática da alquimia e dos boticários. Embora esses exemplos não sejam denominados "química" em si, representam ações e práticas que contribuíram significativamente para a criação da química moderna. (PARANÁ, 2008).

Posteriormente a esse fato histórico, a química como ciência teve seu surgimento na Europa em torno dos séculos XVII e XVIII com o desenvolvimento do capitalismo e dos seus interesses econômicos com a relação de produção da Revolução Industrial. (PARANÁ, 2008).

Nessa época, vários cientistas como Lavoisier, Boyle, Dalton, Avogadro, Gay-Lussac, Wholer, Berzelius, Cavendish e outros, escreviam teorias que superavam as ideias filosóficas para a definição da transformação da matéria como a Teoria do Flogisto. O livro de Lavoisier publicado em 1789 (Tratado Elementar da Química - *Traité Elementaire de Chimie*), que consolidou a ciência Química. (PARANÁ, 2008).

Trazendo para o Brasil, o ensino de Química surgiu no início do século XIX devido ao avanço político europeu em todo o mundo. Em 1862, a disciplina da química foi implantada no ensino secundário e em 1875 foi publicado o primeiro livro didático dessa ciência, conforme diz Paraná (2008). O primeiro curso superior de química foi instituído em 1938 no Paraná pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, incluindo o curso de Química, na qual hoje é o curso de Química da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), estudar a história da química é essencial para a compreensão da ciência, pois corrobora para a construção do conhecimento com seus avanços, erros e conflitos (PARANÁ, 2008 & BRASIL, 2000).

O ensino da Química deve permitir que os estudantes do ensino médio compreendam de maneira abrangente as transformações químicas que ocorrem no mundo físico, além de focar na natureza da matéria. Essa compreensão é fundamental para que os alunos desenvolvam uma visão crítica e contextualizada dos fenômenos químicos, favorecendo a aplicação dos conhecimentos em situações do cotidiano e em diversas áreas do saber. Além disso, ao abordar as transformações químicas e a natureza da matéria, os educadores devem incentivar a investigação e a experimentação, promovendo um ambiente de aprendizado ativo e participativo. Dessa forma, o ensino da Química não se limita à memorização de fórmulas e conceitos, mas se torna um processo dinâmico que estimula a curiosidade, a reflexão e a capacidade de resolução de problemas, preparando os alunos para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo e contribuir de maneira significativa para a sociedade. Em outras palavras, é crucial adaptar a linguagem através de temas que relacionem a sociedade e o cotidiano dos estudantes. As ações pedagógicas assim incluem uma reflexão na aprendizagem e promove de interação entre teoria e prática dos conceitos químicos e a compreensão dos fenômenos materiais. (VEIGA; QUENENHENN; CARGNIN, 2012; MATO GROSSO DO SUL, 2021).

Esses aprendizados estão de acordo com os novos parâmetros curriculares em química do Governo Federal, Brasil (2000). Como está escrito no documento oficial:

Os conhecimentos difundidos no ensino da Química permitem a construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação. Para isso, esses conhecimentos devem traduzir-se em competências e habilidades cognitivas e afetivas. Cognitivas e afetivas, sim, para poderem ser consideradas competências em sua plenitude (BRASIL, 2000, p.32).

Conforme o documento norteador da química (Brasil, 2000), as competências e habilidades que devem conter no ensino de química estão organizadas no quadro abaixo:

Quadro 1 - Competência e Habilidades dos PCN em Química.

Competência/Habilidades	Definições
Competência	Representação e comunicação
Habilidades	Descrever as transformações químicas em linguagens discursivas
	Compreender os códigos e símbolos próprios da Química atual

	Identificar fontes de informação e formas de obter informações relevantes para o conhecimento da Química.
	Traduzir a linguagem discursiva em outras linguagens usadas em Química: gráficos, tabelas e relações matemáticas.
	Traduzir a linguagem discursiva em linguagem simbólica da Química e vice-versa. Utilizar a representação simbólica das transformações químicas e reconhecer suas modificações ao longo do tempo
Competência	Investigação e compreensão
Habilidades	Compreender e utilizar conceitos químicos dentro de uma visão macroscópica.
	Compreender os fatos químicos dentro de uma visão macroscópica.
	Compreender dados quantitativos, estimativa e medidas, compreender relações proporcionais presentes na Química.
	Reconhecer tendências e relações a partir de dados experimentais ou outros (classificação, seriação e correspondência em Química).
	Selecionar e utilizar ideias e procedimentos científicos (leis, teorias, modelos) para a resolução de problemas qualitativos e quantitativos em Química, identificando e acompanhando as variáveis relevantes.
	Reconhecer ou propor a investigação de um problema relacionado à Química, selecionando procedimentos experimentais pertinentes.
	Desenvolver conexões hipotético-lógicas que possibilitem previsões acerca das transformações químicas.
Competência	
Habilidades	Reconhecer aspectos químicos relevantes na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente
	Reconhecer o papel da Química no sistema produtivo, industrial e rural.
	Reconhecer as relações entre o desenvolvimento científico e tecnológico da Química e aspectos sócio-político-culturais
	Reconhecer os limites éticos e morais que podem estar envolvidos no desenvolvimento da Química e da tecnologia.

Fonte: BRASIL (2000, p. 39)

As habilidades mencionadas são suficientes para uma boa compreensão do mundo da química; no entanto, a escola tem assumido a responsabilidade de atender a outras demandas dos alunos, como sanar as dificuldades que eles possuem em aprender e em relacionar o conteúdo estudado com seu cotidiano, resultando em desinteresse pelo tema. Isso indica que o ensino está sendo realizado de maneira descontextualizada e sem uma abordagem interdisciplinar. (VEIGA, QUENENHENN, CARGNIN, 2012.).

Portanto, alunos possuem diferentes interpretações ou perfis conceituais sobre os fenômenos químicos e assim o aprendizado deve ser conduzido levando em conta essas diferenças individuais. Isso torna o ensino de Química mais eficaz, mas também contribui para o desenvolvimento de valores humanos, que são objetivos concomitantes do processo educativo, conforme os PNCEM. (BRASIL, 2020).

É importante ressaltar que o ensino das ciências químicas é frequentemente conduzido por meio da transmissão de informações, definições e leis de forma isolada, sem contextualizar ou relacionar esses conteúdos com a história de vida dos alunos. Sendo assim, o discente deve recorrer a memorização com baixo índice de rendimento no processo ensino aprendizagem. O conhecimento químico é frequentemente reduzido a fórmulas matemáticas e à aplicação de "regrinhas" que devem ser exaustivamente treinadas, promovendo a mecanização em vez do entendimento de uma situação-problema. Além disso, o ensino atual muitas vezes privilegia aspectos teóricos em níveis de abstração inadequados para os estudantes (BRASIL, 2020).

No entanto, os professores nem sempre estão preparados para atuar de forma interdisciplinar, relacionando o conteúdo com a realidade dos alunos. Dessa forma entra-se na formação do professor que deverá ser eficaz e suficiente para atuar de acordo com as diretrizes do ensino em química. Atualmente, na formação inicial do professor de Química, persiste o conflito entre a formação como bacharel e a formação como licenciado, exacerbado pela significativa presença de bacharéis pesquisadores em Química no corpo docente das licenciaturas. Esses bacharéis frequentemente acreditam que, para ensinar Química, basta dominar o conteúdo, sustentando a visão de que é responsabilidade do professor "ensinar" e do aluno "aprender". Não percebem que o ensino só ocorre efetivamente quando há aprendizagem, e que o fracasso dos alunos também representa o fracasso do professor. (MOL, 2017).

Ao citar a formação de professores, concorda-se com Paulo Freire (2019), que diz que essas formações partem do pressuposto de ocasionar uma reflexão crítica sobre a prática docente (SANTOS et. al. 2006).

Logo, ao relacionar o ensino de química com uma reflexão crítica da prática docente, a avaliação é um dos instrumentos do cotidiano do professor que ocasiona essa reflexão. Sendo assim, o profissional licenciado em química possui dados para quantificar o conhecimento químico perante seus alunos (CAVALCANTI NETO, AQUINO; 2009 & MÓL, DA SILVA, DE SOUZA, 2013).

Avaliação da aprendizagem

A avaliação da aprendizagem é um assunto amplamente discutido no setor educação, porém, é crucial abandonar a visão tradicional que a limita a medição, atribuição de notas e classificação, práticas que podem ser seletivas e excludentes. Em vez disso, deve-se adotar uma abordagem que priorize a aprendizagem, permitindo que os professores reavaliem e reconstruam suas práticas pedagógicas (MATO GROSSO DO SUL, 2021).

No Brasil, o termo avaliação surgiu com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional no ano de 1996. Antes era usado o termo exame escolar conforme a legislação 5692/71. Após as reformas escolares, com o nascimento da LDB de 1996 ocorre a definição de aproveitamento escolar. Portanto, desde a década de 1960, já tínhamos a concepção de avaliar o aprendizado. (LUCKESI, 2002).

Conforme Nonato (2022), a avaliação indica a qualidade do processo de aprendizagem. Ao indicar a qualidade, pode-se inferir que a avaliação é um dos principais instrumentos para verificar o progresso do aprendizado e fornecer informações relevantes para intervenções pedagógicas. Essas intervenções estão de acordo com o referencial do Luckesi. Contudo, para garantir a eficácia dessa ferramenta é necessário a ativa participação da ação docente. Essas ações estão ligadas à formação continuada e à formação universitária desse professor. (NONATO, 2022 & PORTELA et. al. 2019).

De acordo com a BNCC (2022), o professor deve ser capaz de elaborar uma avaliação e interpretar seus resultados. A compreensão do termo avaliação é perceber que avaliar é refletir. Refletir sobre a ação pedagógica. No processo educativo, a avaliação deve estar

presente tanto como um meio de diagnóstico do processo de ensino-aprendizagem quanto como um instrumento de investigação da prática pedagógica. A reflexão sobre a avaliação revela sua função como um elemento criativo e inovador. É essencial que os métodos de avaliação sejam variados e tenham critérios bem definidos, alinhados com a prática educacional e os objetivos de ensino-aprendizagem. A diversidade desses métodos deve ser cuidadosamente planejada para atender às necessidades específicas e aos propósitos educativos, garantindo que não sejam escolhidos de forma arbitrária, mas com uma abordagem metodológica e pedagógica consciente (PARANÁ, 2008; PORTELA et. al. 2019 & MATO GROSSO DO SUL, 2021).

Em linhas gerais, a avaliação de aprendizagem serve como um meio para medir o progresso dos estudantes e a qualidade do conhecimento adquirido, promovendo uma reflexão que orienta a tomada de decisões sobre aceitar os resultados ou desenvolver estratégias para aprimorá-los. Dessa forma, o verdadeiro propósito da avaliação é monitorar o desempenho atual, guiar as possibilidades de melhorias futuras e transformar práticas inadequadas, indicando novas abordagens para resolver problemas e desenvolver práticas educativas inovadoras. (PARANÁ, 2008; PORTELA et. al. 2019 & MATO GROSSO DO SUL, 2021).

Ao transformar a maneira de compilar os resultados, corrobora-se com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), a avaliação é descrita como um processo contínuo e acumulativo, enfatizando que os aspectos qualitativos devem ser prioritários em relação aos quantitativos (BRASIL, 1996.).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB enfatiza que a avaliação deve diagnosticar o desempenho dos alunos e fomentar novos aprendizados, baseando-se em uma abordagem dinâmica, diversificada, inclusiva, democrática, e comprometida com o desenvolvimento integral, além de valorizar o diálogo e a mediação (BRASIL, 1996 & MATO GROSSO DO SUL, 2021).

Consoante, Brasil (2020) cita:

Outro aspecto metodológico a ser considerado, no ensino das ciências em geral, com possível destaque para a Química e a Física, diz respeito às abordagens quantitativas e às qualitativas. Deve-se iniciar o estudo sempre pelos aspectos qualitativos e só então introduzir tratamento quantitativo. Este deve ser feito de tal maneira que os alunos percebam as relações quantitativas sem a necessidade de utilização de algoritmos. Os alunos, a partir do entendimento do assunto, poderão construir seus próprios algoritmos (BRASIL, 2020, p. 53).

Ou seja, usar resultados qualitativos favorece a compreensão dos estudantes em relação ao conteúdo ministrado e dessa forma surge o protagonismo estudantil. A avaliação em cada disciplina deve considerar aspectos específicos da didática, mas também aspectos gerais. É fundamental que a avaliação não se restrinja a provas isoladas, mas seja um processo contínuo que guie a prática docente, incluindo registros e participação dos alunos na construção do conhecimento. Deve promover a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos, não apenas a repetição do conteúdo ensinado. Nas ciências, especialmente em Química e Física, recomenda-se iniciar com abordagens qualitativas antes de introduzir o tratamento quantitativo, permitindo que os alunos desenvolvam uma compreensão mais sólida dos conceitos antes de aplicarem algoritmos. A avaliação deve ser formativa, integrada ao ensino-aprendizagem, para promover o progresso pessoal e a autonomia dos alunos, e fornecer feedback sobre conceitos, habilidades e capacidades de aplicação prática. (BRASIL, 2020).

O currículo de referência do Mato Grosso do Sul, também considera a avaliação como um processo contínuo, como segue o trecho abaixo:

Cabe destacar que essa multiplicidade de mecanismos avaliativos requer a compreensão da avaliação como um processo dinâmico e contínuo, capaz de integrar as especificidades contextuais que se apresentam no cenário educacional e que, por sua vez, contribuem para reorganização da prática educativa tendo, como resultado, a ressignificação do espaço escolar. (MATO GROSSO DO SUL, 2021, p. 70)

Desde 1930, com Ralph Tyler, o termo avaliação da aprendizagem é empregado como uma avaliação por objetivos e desde essa época outros autores apresentam outros significados para avaliação, conforme a seguir (CARMINATTI; BORGES, 2012 & LUCKESI, 2011):

- Para Luckesi (2011), avaliação é um ato de amor, acolhedor e inclusivo sendo um instrumento de diagnóstico.
- Para Hoffmann (2019), avaliar é uma ação mediadora e contínua que acompanha o desenvolvimento do aluno.
- Para Vasconcellos (2009), avaliação é uma reflexão crítica sobre a prática educacional.
- Para Perrenoud (1999), avaliar tradicionalmente está relacionado à criação de hierarquias de excelência.
- Para Sant'anna (2014), avaliação é a alma do processo educacional.

Ao compilar todos esses conceitos podemos concluir que, avaliação é um processo contínuo da aprendizagem que garante a análise do desenvolvimento do estudante e que deve ser um ato de inclusão para garantir a democratização (permanência do aluno e ensino de qualidade). Espera-se que resultado da avaliação deverá ser o mais positivo possível e seus dados devem ser analisados para corroborarem para uma reflexão crítica do processo e tomada de decisão. Segundo Haydt (1988), Tyler definiu a avaliação como o processo de determinar em que medida os objetivos educacionais estão sendo realmente alcançados pelo programa curricular e de ensino. Essa definição, que surgiu na década de 1930, continua sendo comparada aos conceitos atuais. Em complemento, esses objetivos educacionais referem-se essencialmente às mudanças esperadas nos estudantes como resultado do processo de aprendizagem. (HAYDT, 1988).

Resumindo, a avaliação é um processo contínuo, sistemático, funcional, orientador e integral. Esses princípios caracterizam uma avaliação de qualidade, fornecendo as informações necessárias para compor dados. Sendo assim, a avaliação assemelha-se à pesquisa científica como define Luckesi (2002): enquanto a pesquisa se concentra em produzir conhecimento, a avaliação busca determinar a qualidade desse conhecimento (NONATO, 2022).

Tipos de avaliação

Segundo Depresbiteris e Tavares (2017), o professor Scriven, na década de 60, determinou que a avaliação possui três funções básicas: diagnóstica, formativa e somativa. Essas funções são baseadas na taxonomia de Bloom. Essas funções têm como objetivo diagnosticar, controlar e classificar. Elas se referem à verificação do nível de aprendizagem dos alunos, conforme descrito abaixo: (BLOOM, HASTINGS, MADDAUS; 1993).

- Avaliação formativa: é a avaliação com função de controle e que ocorre ao longo do processo educacional de forma contínua e que gera recursos para promover ou reorientar a aprendizagem. Possui o intuito de verificar se os alunos estão alcançando os objetivos previstos. Os erros fornecem informações que visam as reorientações e assim o estudante possa evoluir para um nível que lhe assegure uma avaliação final positiva (FERNANDES; FREITAS, 2007; MOL, 2017;

DEPRESBITERIS, TAVARES, 2017; HYUD, 1988 & PARREIRA, SILVA, 2015).

- Avaliação somativa: é a que possui função classificatória e qualificadora ou pedagogia do exame: ocorre ao final do processo com o objetivo de concluir o resultado de uma etapa ou de um curso. O mais relevante nesta prática são as notas contrastando com os resultados. Portanto, essa avaliação destina-se a situar o avaliado em uma escala de capacidade, competências ou conhecimento, determinando seu mérito relativo. (FERNANDES; FREITAS, 2007; MOL, 2017; SANMARTÍ, 2007; DEPRESBITERIS, TAVARES, 2017; HYUD, 1988 & PARREIRA, SILVA, 2015).
- Avaliação diagnóstica: é a avaliação que busca analisar a presença e ausência dos conhecimentos adquiridos. São instrumentos avaliativos que servem como pré-requisitos para iniciar a próxima aprendizagem. Segundo Luckesi (2011) é a avaliação acolhedora, ética e democrática que fornece informações para a tomada de decisão dos próximos passos a serem tomados para o processo ensino aprendizagem. Uma avaliação diagnóstica verifica se o estudante possui os pré-requisitos, conhecimentos e habilidades indispensáveis para novas aprendizagens. (MOL, 2017; DEPRESBITERIS, TAVARES, 2017; HYUD, 1988 & PARREIRA, SILVA, 2015).

Outra maneira de diferenciar as avaliações é seguindo a definição de Afonso, citada por Depresbiteris e Tavares (2017), que utiliza o termo "níveis de avaliação". Esses níveis podem ser internacionais, nacionais, institucionais, curriculares e de sala de aula.

Para definir esses tipos de avaliação, usa-se a definição de Depresbiteris e Tavares (2017), conforme o quadro a seguir:

Quadro 2 - conceito dos níveis de avaliação

NÍVEL DE AVALIAÇÃO	CONCEITO
Internacional	Serve para estabelecer padrões de desempenho que serão referência a nível mundial. Um exemplo é o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA).

Nacional	Possui a finalidade de verificar a qualidade do ensino em um país. No Brasil, temos o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) e o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).
Institucional	Uma avaliação aplicada dentro de cada instituição de ensino analisa os componentes do processo educacional: currículos, professores, infraestrutura, recursos humanos e econômicos.
Curricular	Refere-se ao currículo escolar.
Sala de Aula	Um processo contínuo da aprendizagem que garante a análise do desenvolvimento do estudante e que deve ser um ato de inclusão para garantir a democratização.

FONTE: DEPRESBITERIS, TAVARES (2017, p. 23)

A figura abaixo ilustra os diferentes níveis de avaliação, desde os mais amplos até os mais específicos. O foco desta dissertação é discutir a avaliação microscópica em sala de aula, que, apesar de abranger um escopo menor, é considerada a mais eficaz para avaliar a aprendizagem dos alunos.

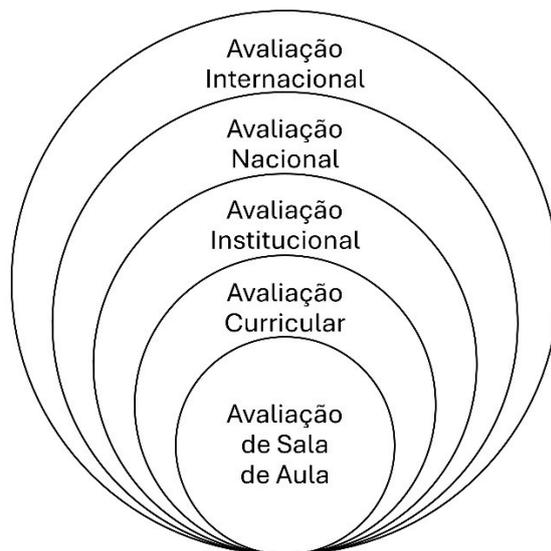


Figura 1 - Níveis de Avaliação

FONTE: DEPRESBITERIS, TAVARES, 2017

O PISA é um dos principais programas internacionais de avaliação educacional, conhecido por utilizar a Teoria de Resposta ao Item (TRI). Essa abordagem permite prever o desempenho dos participantes de forma eficiente, sem a necessidade de aplicar o teste completo.

A TRI resolve desafios na aplicação do teste, proporcionando resultados que são independentes das características específicas da amostra, o que define uma escala de avaliação absoluta. (VILLANI, OLIVEIRA, 2018).

O Inep, subordinado ao Ministério da Educação, é o principal órgão responsável pela produção de dados sobre o sistema educacional brasileiro através de avaliações nacionais. Fundado em 1938 com o objetivo de reavaliar a educação, o Inep assumiu um papel central na avaliação e produção de conhecimento sobre o sistema escolar brasileiro durante a redemocratização nos anos 1990. Hoje, além de conduzir o Censo Escolar e várias avaliações educacionais, o Inep orienta as políticas educativas no país, desempenhando funções estatísticas, políticas e geográficas em nível nacional e internacional, com dados provenientes do Saeb e do ENEM. (VILLANI, OLIVEIRA, 2018).

A criação desses dois níveis macro e global de avaliação se deve à necessidade de avaliar os sistemas educacionais de maneira abrangente, fornecendo um embasamento sólido para a prestação de contas das políticas públicas em educação. (DEPRESBITERIS, TAVARES, 2017).

A Avaliação Institucional é crucial para compreender o contexto e as necessidades das instituições escolares. Funciona como uma ferramenta construtiva e dialógica para acompanhar e melhorar continuamente os processos acadêmicos. Promove um exercício reflexivo que revela diferentes perspectivas dentro da escola, fundamentando políticas educativas e práticas de gestão de forma democrática. Afonso (2005) destaca que essa avaliação permite às instituições um conhecimento profundo de suas especificidades, complementando as avaliações padronizadas. Realizada internamente e externamente, a Avaliação Institucional em Mato Grosso do Sul, através da AIEMS desde 2001, proporciona um diagnóstico abrangente da gestão administrativa, processos pedagógicos e estrutura das escolas. Os resultados ajudam a Secretaria de Estado de Educação e o Conselho Estadual de Educação a tomar decisões informadas para melhorar a qualidade educacional, respeitando as particularidades de cada escola dentro de seus contextos sociais, históricos, culturais, econômicos e políticos específicos (MATO GROSSO DO SUL, 2021).

Do ponto de vista de Fernandes e Freitas (2014), as avaliações macro são classificadas em externas e internas, voltadas, respectivamente, para a análise do sistema escolar e para a avaliação das instituições e dos profissionais da educação.

As duas últimas avaliações na figura 1 representam formas avaliativas do tipo micro, que se concentram em uma perspectiva interna da instituição escolar. A avaliação curricular, que inclui tanto atividades intra quanto extracurriculares, deve ser vista como um processo contínuo e abrangente. Ela vai além da simples mensuração de resultados, buscando compreender o impacto do currículo na formação integral do aluno. A integração de atividades extracurriculares no processo avaliativo reconhece a importância de experiências educacionais variadas e significativas, que contribuem para o desenvolvimento de habilidades sociais, emocionais e cognitivas. (MATO GROSSO DO SUL, 2021).

Nas salas de aula, o professor desempenha um papel crucial na compreensão e execução da avaliação. Este processo não é meramente mecânico, mas sim um projeto intencional e planejado, que deve considerar a expressão do conhecimento do aluno como um referencial para uma aprendizagem contínua, o que concorda com a definição das avaliações de aprendizagem. (PARANÁ, 2008).

Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

A informática transformou o mundo de maneira significativa, trazendo à tona diversas inovações tecnológicas, como os celulares (smartphones e/ou tablets), que exemplificam esses avanços. O domínio das novas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) tornou-se um diferencial essencial para o desenvolvimento pessoal, profissional e educacional. De acordo com Souza et al. (2004, p.1), "o uso dessas tecnologias na escola permite a preparação dos jovens para a vida, diminui o risco de discriminação social e cultural, contribuindo para sua integração ao trabalho e seu desenvolvimento individual e interpessoal" (ANDRADE, ARAÚJO JR., SILVEIRA, 2017; FERNANDES, 2018).

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) estão transformando o mundo educacional, tornando-o mais ágil e desafiador. O uso dessas tecnologias no Brasil começou na década de 1970 em algumas universidades, seguindo o exemplo de países como os Estados Unidos da América. Naquela época, as faculdades brasileiras estavam realizando experimentos pioneiros. Um desses experimentos, conforme mencionado em Valente e De Almeida, (2020), foi a utilização de um computador no ensino de química na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) em 1973.

Mais tarde, na década de 1980, surgiram as primeiras políticas públicas voltadas para a inserção de tecnologias no meio educacional no Brasil. Essas políticas foram iniciadas por projetos do Ministério da Educação (MEC), com a criação do EDUCOM (Projeto Brasileiro na Informática Educativa) e, posteriormente, com a criação da Secretaria de Educação a Distância (SEED/MEC) (VIEIRA, 2017; BRANCO, 2019; MORENO, HEIDELMANN, 2017; VALENTE, DE ALMEIDA, 2020 & KLEIN et. al, 2020).

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) das décadas de 80 e 90 incluíam, além dos computadores, recursos como retroprojetores, gravadores de som, filmadoras, fotocopiadoras, televisores e vídeos. Esses e outros recursos eram utilizados nas instituições educacionais, transformando a educação no Brasil. Com o avanço da educação a distância, a modalidade tecnológica e o uso do computador tiveram um avanço significativo (KLEIN et. al, 2020).

A palavra "tecnologia" deriva do grego e significa "estudo das técnicas". As TDICs estão relacionadas com técnicas aprimoradas para a produção de materiais ou do conhecimento. A evolução do termo acompanha a evolução do mundo. Conforme os recursos anteriores são utilizados (televisão, retroprojetor e outros), novos vão surgindo e as técnicas são potencializadas (MARTINS, 2020 & MOREIRA, GIANOTTO, MAGALHÃES JUNIOR, 2018).

O foco deste estudo será no uso dos computadores nas escolas pelos professores. O computador é um recurso tecnológico pedagógico que melhora a qualidade do processo de ensino-aprendizagem. Um dos motivos para essa afirmação é que o computador pode promover a autonomia dos estudantes na busca pelo aprendizado. Paulo Freire, conforme citado em Peixoto e Araújo (2018), em suas pesquisas e teorias, sempre enfatizou que o sujeito deve ser o protagonista do seu próprio processo de ensino-aprendizagem. Com o uso do computador, o aluno é incentivado a buscar respostas para suas dúvidas e a aprofundar suas compreensões (PEIXOTO, ARAÚJO, 2012 & KLEIN et. al, 2020).

Sendo assim, as tecnologias modificam o meio educacional e seus entornos, ocasionando novas relações entre os indivíduos envolvidos no processo educacional. As gerações de alunos estão familiarizadas com os recursos tecnológicos e, dessa forma, estão aptas para o uso e a compreensão das TDICs no meio escolar. No entanto, um problema que pode surgir é que muitos docentes não possuem a formação técnica necessária para o uso eficaz

e legal das TDICs nas escolas. Conforme Silva, Bilessimo e Machado (2021), uma pesquisa realizada pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) revelou que 55% dos professores não tiveram uma disciplina sobre TDICs em sua graduação e 70% não participaram de uma formação continuada sobre o tópico de tecnologia (PEIXOTO, ARAÚJO, 2012; SILVA, TEIXEIRA, 2020 & SILVA, BILESSIMO, MACHADO, 2021).

Outro problema é a falta de planejamento adequado para o uso das TDICs dentro da sala de aula. O planejamento, segundo Libâneo (2017), é o processo organizado da ação docente em relação à prática escolar, envolvendo uma expectativa das atividades didáticas do professor com objetivos definidos que devem ser alcançados. Leite (2015) descreve que toda ação dentro da escola deve ser planejada levando em consideração os aspectos teóricos, práticos e sociais no contexto do aprendizado (LEITE, 2021 & LEITE, 2015).

Portanto, percebe-se que o avanço do uso das TDICs no ambiente escolar ocorreu mais por uma pressão para a modernização de equipamentos do que por um real intuito de potencializar o ensino-aprendizagem. As TDICs surgiram para fortalecer o ensino e servir como suporte para o docente. É essencial que os professores dominem as tecnologias inseridas nas escolas e estejam dispostos a aprender e se aperfeiçoar frente às inovações tecnológicas. Conforme Leite (2015), "formar professores para a utilização das TDICs é formar o julgamento de procedimentos e estratégias de comunicação" (MOREIRA, GIANOTTO, MAGALHÃES JUNIOR, 2018; KLEIN et. al, 2020; SILVA, BILESSIMO, MACHADO, 2021 & Leite, 2015).

Assim, é necessário promover o incentivo ao uso das TDICs e investir em formações continuadas para os professores, fomentando oportunidades que elevem a assimilação do processo de ensino-aprendizagem (FERNANDES, 2018; DE SOUZA et. al., 2004).

A falta de conhecimento dos professores para o melhor uso pedagógico da tecnologia, seja ela nova ou velha é um dos problemas recorrentes do uso dessas tecnologias. Na verdade, os professores não são formados para o uso pedagógico das tecnologias, sobretudo as TDICs, conforme Leite (2015).

Segundo Leite (2021), a UNESCO publicou diversos documentos com o objetivo de promover a formação docente no uso das TDICs. O foco central desses documentos é fomentar discussões e debates sobre como os professores podem utilizar as tecnologias de maneira planejada e eficiente (LEITE, 2021).

Ao analisar os cursos de graduação, nota-se que os programas de licenciatura frequentemente não incorporam práticas ou teorias sobre as TDICs. Conforme Leite (2021), poucas disciplinas no curso de Química no Brasil abordam essa temática. Dados de uma pesquisa realizada pelo mesmo autor indicam que há um número reduzido de artigos publicados sobre esse tema em uma revisão de literatura sistemática sobre a formação de professores no uso das tecnologias. Isso justifica a necessidade de fomentar a capacitação dos docentes desde a formação inicial e continuar essa formação após a graduação (LEITE, 2021).

Em relação à legislação educacional brasileira, as TDICs são mencionadas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB – 9394/1996), especificamente nos artigos 32, 36, 39 e 62. O artigo 32 relaciona a tecnologia com a formação básica do cidadão, focando nas crianças do ensino fundamental. No artigo 36, a tecnologia é citada no contexto do ensino médio, especialmente na modalidade de ensino a distância. O artigo 39 discorre sobre a educação profissional e tecnológica, destacando a tecnologia como uma dimensão a ser explorada. No que diz respeito à formação dos profissionais da educação, o artigo 62 menciona o uso de recursos tecnológicos para cursos e formações, mas não aborda a preparação dos docentes para o uso dessas tecnologias (BRASIL 1996, ARRUDA, 2018).

As Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica de 2010 já correlacionam as TDICs com a proposta curricular, recomendando seu uso em todas as fases da educação básica, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, utilizando recursos tecnológicos para a aprendizagem digital (BRASIL, 2010 & ARRUDA, 2018).

Conforme o Plano Nacional de Educação (PNE – 2014/2024), as referências às TDICs estão apresentadas no quadro abaixo:

Quadro 3 - As TDIC no Plano Nacional de Educação

As TDIC no Plano Nacional de Educação
<p>Meta 4: universalizar, para a população de quatro a dezessete anos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, o acesso à educação básica e ao atendimento educacional especializado, preferencialmente na rede regular de ensino, com a garantia de sistema educacional inclusivo, de salas de recursos multifuncionais, classes, escolas ou serviços especializados, públicos ou conveniados.</p> <p>ESTRATÉGIAS</p>

4.6. manter e ampliar programas suplementares que promovam a acessibilidade nas instituições públicas, para garantir o acesso e a permanência dos(as) alunos(as) com deficiência por meio da adequação arquitetônica, da oferta de transporte acessível e da disponibilização de material didático próprio e de recursos de tecnologia assistiva, assegurando, ainda, no contexto escolar, em todas as etapas, níveis e modalidades de ensino, a identificação dos(as) alunos(as) com altas habilidades ou superdotação;

4.10. fomentar pesquisas voltadas para o desenvolvimento de metodologias, materiais didáticos, equipamentos e recursos de tecnologia assistiva, com vistas à promoção do ensino e da aprendizagem, bem como das condições de acessibilidade dos(as) estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação;

Meta 5: alfabetizar todas as crianças, no máximo, até o final do terceiro ano do ensino fundamental.

ESTRATÉGIA

5.3. Selecionar, certificar e divulgar tecnologias educacionais para a alfabetização de crianças, assegurada a diversidade de métodos e propostas pedagógicas, bem como o acompanhamento dos resultados nos sistemas de ensino em que forem aplicadas, devendo ser disponibilizadas, preferencialmente, como recursos educacionais abertos;

5.4. Fomentar o desenvolvimento de tecnologias educacionais e de práticas pedagógicas inovadoras que assegurem a alfabetização e favoreçam a melhoria do fluxo escolar e a aprendizagem dos(as) alunos(as), consideradas as diversas abordagens metodológicas e sua efetividade;

5.6. Promover e estimular a formação inicial e continuada de professores (as) para a alfabetização de crianças, com o conhecimento de novas tecnologias educacionais e práticas pedagógicas inovadoras, estimulando a articulação entre programas de pós-graduação stricto sensu e ações de formação continuada de professores(as) para a alfabetização;

Meta 7: fomentar a qualidade da educação básica em todas as etapas e modalidades, com melhoria do fluxo escolar e da aprendizagem de modo a atingir as seguintes médias nacionais para o Ideb:

ESTRATÉGIA

7.12. Incentivar o desenvolvimento, selecionar, certificar e divulgar tecnologias educacionais para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio e incentivar práticas pedagógicas inovadoras que assegurem a melhoria do fluxo escolar e a aprendizagem, assegurada a diversidade de métodos e propostas pedagógicas, com preferência para softwares livres e recursos educacionais abertos, bem como o acompanhamento dos resultados nos sistemas de ensino em que forem aplicadas;

7.15. Universalizar, até o quinto ano de vigência deste PNE, o acesso à rede mundial de computadores em banda larga de alta velocidade e triplicar, até o final da década, a relação computador/aluno(a) nas escolas da rede pública de educação básica, promovendo a utilização pedagógica das tecnologias da informação e da comunicação;

Meta 9: elevar a taxa de alfabetização da população com quinze anos ou mais para noventa e três inteiros e cinco décimos por cento até 2015 e, até o final da vigência deste PNE, erradicar o analfabetismo absoluto e reduzir em cinquenta por cento a taxa de analfabetismo funcional.

ESTRATÉGIAS

9.12. Considerar, nas políticas públicas de jovens e adultos, as necessidades dos idosos, com vistas à promoção de políticas de erradicação do analfabetismo, ao acesso a tecnologias educacionais e atividades recreativas, culturais e esportivas, à implementação de programas de valorização e compartilhamento dos conhecimentos e experiência dos idosos e à inclusão dos temas do envelhecimento e da velhice nas escolas.

9.11. implementar programas de capacitação tecnológica da população jovem e adulta, direcionados para os segmentos com baixos níveis de escolarização formal e para os(as) alunos(as) com eficiência, articulando os sistemas de ensino, a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, as universidades, as cooperativas e as associações, por meio de ações de extensão desenvolvidas em centros vocacionais tecnológicos, com tecnologias assistivas que favoreçam a efetiva inclusão social e produtiva dessa população

Meta 15: garantir, em regime de colaboração entre a União, os estados, o Distrito Federal e os municípios, no prazo de um ano de vigência deste PNE, política nacional de formação dos profissionais da educação de que tratam os incisos I, II e III do caput

do art. 61 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, assegurado que todos os professores e as professoras da educação básica possuam formação específica de nível superior, obtida em curso de licenciatura na área de conhecimento em que atuam.

ESTRATÉGIA

15.6. Promover a reforma curricular dos cursos de licenciatura e estimular a renovação pedagógica, de forma a assegurar o foco no aprendizado do(a) aluno(a), dividindo a carga horária em formação geral, formação na área do saber e didática específica e incorporando as modernas tecnologias de informação e comunicação, em articulação com a base nacional comum dos currículos da educação básica, de que tratam as estratégias 2.1, 2.2, 3.2 e 3.3 deste PNE;

FONTE: PNE (2014, p. 29)

Conforme o quadro do Plano Nacional de Educação (PNE – 2014/2024), percebe-se que na meta 4 há menção ao uso das TDICs como metodologia na alfabetização. Na meta 7, o termo "software" e outros recursos digitais são citados como ferramentas que potencializam a aprendizagem, visando à melhoria da média geral do IDEB brasileiro, com ênfase na infraestrutura e na disponibilização de banda larga em todas as escolas públicas do país.

A meta 9, que trata da alfabetização de jovens e adultos, destaca o uso das tecnologias para a promoção da erradicação do analfabetismo educacional e digital na faixa etária de maiores de 15 anos. Uma das metas mais importantes, conforme TDIC, é a meta 15, que aborda a formação dos docentes, enfatizando a capacitação dos cursos de licenciatura do Ensino Superior com a incorporação das modernas TDICs disponíveis. Segundo Leite, 2021, a palavra "tecnologia" aparece 17 vezes no Plano Nacional de Educação 2014-2024 (ARRUDA, 2018 & LEITE, 2021)

Resumindo, segundo Leite (2015), as tecnologias na sala de aula podem aproximar a escola da realidade do aluno, além do acesso à cidadania.

Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no ensino de química

Na educação, o computador é uma ferramenta com várias funções que auxilia em diversas atividades, como programação, escrita e leitura. Essa ferramenta tecnológica atua como um novo instrumento educacional que complementa e melhora a qualidade do ensino.

Antigamente, a educação ocorria em salas de aula com as lousas, mas evoluiu para um formato híbrido, combinando aulas presenciais e virtuais, facilitando o Ensino a Distância (EaD) (FIORI, GOI, 2020).

Os dispositivos móveis, como notebooks, celulares e tablets, facilitam o acesso a informações em qualquer lugar, transformando a relação entre espaço e tempo de aprendizagem. Fiori e Gol (2020), destacam que os jovens veem o celular como essencial para suas rotinas e lazer, e, se for induzido de forma correta, pode ser utilizado como uma ferramenta em prol da educação (FIORI, GOI, 2020).

Carvalho, Barros Filho e Lima (2023) afirmam que o conteúdo de Química é essencial para compreender as transformações que ocorrem ao nosso redor e no mundo. No entanto, a disciplina enfrenta dificuldades, principalmente devido à necessidade de explicar fenômenos que ocorrem a nível atômico e não são visíveis a olho nu, o que torna a apresentação abstrata e dificulta a aprendizagem. Os átomos não podem ser visualizados ou manipulados individualmente, e a relação entre a estrutura atômica e os fenômenos químicos não é clara para os estudantes. Eles têm dificuldade em interpretar eventos a nível molecular e relacioná-los com fenômenos do dia a dia. (GOMES, 2020).

Quando se fala em desafios no ensino de Química, um dos pontos discutidos são as dificuldades em manter a atenção dos alunos, que frequentemente consideram as aulas monótonas, complexas e baseadas na memorização de fórmulas e informações, sem perceberem a relevância do conteúdo. Outro ponto importante a ser discutido é a abstração dos conceitos, o ensino centrado exclusivamente em livros didáticos, a falta de contextualização e a linguagem utilizada pelos professores. (MESQUITA, MESQUITA, BARROSO, 2021; BARRETO, 2017 & CARVALHO, BARROS FILHO, LIMA, 2023.)

A Química, assim como qualquer ciência, requer recursos didáticos que facilitem a compreensão dos temas estudados. É importante considerar que o ensino de Química deve priorizar os processos de ensino e aprendizagem com problemas contextualizados e centrados nos estudantes. Essa abordagem é importante para despertar nos alunos a chave de ligação que a química é relacionada com a tecnologia. Para os professores, incorporar Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) representa uma estratégia promissora, embora enfrentem desafios significativos ao implementar esses recursos em sala de aula, como a rápida evolução das tecnologias que dificulta a apropriação plena por parte dos docentes, criando uma

sensação de inadequação e descontinuidade na prática pedagógica. (MOSSI, CHAGAS, 2016; LEITE, 2021 & FERREIRA, 2021)

Para resolver esse problema, Leite (2021), relatou que é necessário atualizar os currículos dos cursos de licenciatura para garantir o cumprimento da quinta competência da BNCC, que está relacionada à cultura digital nas escolas. Assim, é essencial que os docentes sejam capacitados para usar e criar TDICs, integrando essas tecnologias na prática pedagógica. No entanto, essa recomendação ainda não foi completamente implementada. Em outra pesquisa realizada pelo mesmo autor, que buscou artigos sobre a formação de professores no uso de tecnologias, foram encontrados apenas cinco artigos, representando 18,5% do total e sendo o terceiro foco mais investigado nos últimos 10 anos. Esse número é considerado muito pequeno, dada a importância das discussões sobre tecnologias digitais no ensino de Química. Em um trabalho recente, Reis, Leite e Leão (2019) e Leite (2021) apontam que o número de cursos de licenciatura em Química que incluem disciplinas envolvendo o uso das TDICs é relativamente baixo.

Leite (2015), pesquisou sobre a importância das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) no ensino de química entre 1988 e 2017. Ele discutiu como a introdução de computadores na educação química trouxe diversos benefícios tanto para os professores quanto para os alunos. O trabalho destacou a relação entre química, atualidade e tecnologia, conforme apresentado no Leite (2021).

Um dos estudos analisou como os professores percebem a relação entre o ensino de conteúdos de Química e as tecnologias digitais, com o objetivo de identificar aspectos que influenciam as estratégias didático-pedagógicas. Os autores apontam que fatores como a infraestrutura das escolas, a formação e a área de atuação dos docentes afetam o desenvolvimento do trabalho didático-pedagógico, especialmente no que diz respeito à integração de recursos tecnológicos como ferramentas para facilitar o ensino de Química. Outro investigou a formação de professores de Química, promovendo uma prática pedagógica que vai além do contexto formal, físico e presencial. A pesquisa destacou como a mobilidade (a capacidade de acessar e utilizar tecnologias de qualquer lugar) dos professores em formação no curso de licenciatura em Química melhorou o ensino dos conhecimentos químicos. (LEITE, 2021).

Uso de software no ensino de química

Ao analisar as TDICs na educação, os softwares se destacam com uma das ferramentas mais amplamente utilizadas. O software consiste em um conjunto flexível de instruções lógicas e ordenadas, destinadas ao hardware, a fim de executar procedimentos necessários para a solução de problemas e a realização de tarefas no processamento de dados. Conceitualmente, os softwares são descritos como programas que fazem a mediação de comunicação entre um sistema informático e seus usuários, constituindo a parte lógica do computador. Quando relaciona-se software a educação pode-se dizer que são softwares educacionais. Nesse contexto, o software educacional é definido como “aquele que pode ser utilizado para qualquer finalidade educacional, independentemente da natureza ou propósito original para o qual foi desenvolvido” (LEITE, 2015, p. 176).

De acordo com a pesquisa Leite (2021), a elaboração, aplicação e avaliação de softwares foi o segundo tema mais discutido em artigos científicos sobre ensino, publicados entre 2011 e 2020, evidenciando o crescimento dessa área no campo do ensino de química. Na mesma pesquisa, 54,5% dos professores entrevistados relataram utilizar softwares educativos em suas aulas de Química. Esse dado ressalta a importância do comprometimento dos professores em adotar diferentes recursos tecnológicos que promovam o engajamento dos alunos. O conhecimento científico, por sua própria natureza, desperta curiosidade tanto na pesquisa quanto na compreensão do que foi produzido. A principal vantagem dos softwares educativos é possibilitar uma aprendizagem significativa, ao inserir o aluno em um ambiente tecnológico que estimula a curiosidade, as descobertas e o acesso a novas possibilidades.

No quadro abaixo contém alguns softwares utilizados no ensino de química conforme Mesquita, Mesquita e Barroso (2021).

Quadro 4 - Definições de alguns softwares utilizados no ensino de química

Software	Definição
PheT Simulações interativas	Simulação 3D em ciências e matemática
ACD/ChemSketch®	Desenho de estruturas químicas
Avogadro®	Desenho de estruturas químicas
LabVirt	radioatividade

FONTE: MESQUITA, MESQUITA, BARROSO (2021 p. 6)

Em resumo, o uso desses softwares educativos no ensino de Química demonstra um grande potencial pedagógico, tornando o aprendizado mais dinâmico, interativo e significativo. Ferramentas como PhET Simulações Interativas, ACD/ChemSketch®, Avogadro®, LabVirt, e diversos aplicativos móveis disponíveis mostram-se eficazes ao despertar o interesse, a curiosidade e a criatividade dos estudantes, facilitando a compreensão de conceitos complexos e conectando teoria e prática de maneira acessível e envolvente. Esses recursos tecnológicos têm se consolidado como importantes aliados no processo de ensino e aprendizagem em Química. (PRATES, 2021; MESQUITA, MESQUITA, BARROSO, 2021; GOMES, 2020 & LEITE, 2015)

Mesquita, Mesquita e Barroso (2021), cita que outros pesquisadores conduziram uma pesquisa que explorou as possibilidades de aplicativos móveis para o ensino de Química, disponíveis na Google Play Store. Os autores identificaram 221 aplicativos que abordam diversos conteúdos de química, destacando a ampla variedade de recursos disponíveis para o ensino dessa disciplina.

Outro programa muito conhecido e que pode ter finalidade pedagógica são os jogos (games). A gamificação refere-se à aplicação de elementos de jogos em interfaces para tornar as experiências mais rápidas e confortáveis. (BARBOSA, AMARAL, 2021)

No quesito avaliação encontra-se alguns softwares educativos que oferecem recursos que permitem não só a aplicação de avaliações, mas também a análise do desempenho dos estudantes de maneira dinâmica e interativa. Ao utilizá-los, os professores podem melhorar a qualidade do ensino, identificar pontos de dificuldade e adaptar suas estratégias pedagógicas para atender às necessidades dos alunos, tornando o processo de avaliação mais eficaz e alinhado aos objetivos educacionais. Alguns desses recursos incluem aplicativos pagos, como o Studos e o AppProva, amplamente utilizados no setor privado de educação. No âmbito público, o Prova Paraná é um exemplo de software aplicado na rede estadual de ensino, enquanto o programa Multiprova é utilizado pela rede federal de ensino no estado do Rio Grande do Norte. (PORTELA et. al. 2019)

Portela et. al (2019), apresenta o sistema Multiprova, desenvolvido para a criação e gestão de avaliações. Além de possibilitar a elaboração das provas, o sistema permite que os professores realizem a correção das mesmas por meio de um aplicativo vinculado à ferramenta.

O Multiprova também está acessível online e integra-se ao sistema de gestão acadêmica, incorporando conceitos de avaliação formativa em seu desenvolvimento.

No setor privado, a aplicação Studos oferece um sistema composto por módulos voltados para pais, alunos, professores e gestores. O módulo destinado aos professores facilita a criação de provas e inclui um banco de questões, com o principal objetivo de otimizar o tempo docente. (PORTELA et. al. 2019)

O AppProva, por sua vez, é uma plataforma focada tanto em alunos quanto em instituições de ensino, projetada para auxiliar os professores na identificação das dificuldades dos estudantes e na melhoria do processo de aprendizagem. O sistema também busca otimizar o tempo dos professores, comparar o desempenho dos alunos com o de outros estudantes em todo o Brasil, e oferece simulados que utilizam a TRI (Teoria de Resposta ao Item), a mesma metodologia de avaliação do Enem. (PORTELA et. al. 2019)

Por fim, a Secretaria de Educação do Governo do Paraná lançou a iniciativa Prova Paraná, uma ferramenta projetada para avaliar a qualidade do ensino no estado. A Prova Paraná é uma avaliação diagnóstica voltada para analisar o nível de aprendizagem dos alunos nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática. Destinada a professores, gestores e secretários de educação, essa ferramenta permite que ações de melhoria sejam implementadas com base nos resultados obtidos. As avaliações são disponibilizadas em formato impresso para as escolas públicas, com um aplicativo disponível para correção e um sistema Web para o acompanhamento dos resultados. (PORTELA et. al. 2019)

PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional foi um software contendo um banco de questões para avaliações dos conteúdos de química do 1º ano do ensino médio, de acordo com os objetos de conhecimento do currículo de referência da SED/MS e com o referencial teórico de Luckesi. Esse software está disponível no site do Profqui na aba dissertações (<https://profqui.iq.ufrj.br/>).

O acesso ao produto educacional pode ser feito pelo qr-code abaixo também ou pelo link: <https://encurtador.com.br/IkUVx>



Figura 2 - Acesso ao produto educacional

FONTE: autor

METODOLOGIA DE PESQUISA

Nesta seção, serão detalhados os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa. Primeiramente, será abordado o desenvolvimento do software e a criação das questões que compõem o banco de dados. Em seguida, será descrito o tipo de pesquisa adotado, seguido pela caracterização dos sujeitos envolvidos no estudo e, por fim, a apresentação dos instrumentos elaborados para a coleta de dados. É importante destacar que o projeto de pesquisa foi submetido à aprovação do Comitê de Ética da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, tendo sido devidamente aprovado conforme o Parecer 6.512.666, registrado na Plataforma Brasil.

Desenvolvimento do software

A programação de computador é o processo de criar sequências de instruções que um computador pode executar para realizar determinadas tarefas. Essas instruções são escritas em linguagens de programação, que possuem regras específicas e uma sintaxe definida. O programador traduz as ideias em algoritmos, que são sequências lógicas de passos para resolver um problema específico. Esses algoritmos são então codificados em linguagem de programação e convertidos em um arquivo executável pelo compilador ou interpretador, dependendo da linguagem utilizada. O computador executa essas instruções passo a passo, manipulando dados e realizando operações de acordo com o código fornecido. A programação envolve uma combinação de criatividade, lógica e habilidades de resolução de problemas, com o objetivo de criar software que atenda às necessidades específicas dos usuários (BROOKSHEAR, 2015).

As bibliotecas são conjuntos de código pré-escrito que fornecem funcionalidades específicas para simplificar o desenvolvimento de software. Elas consistem em uma coleção de classes, funções e métodos que podem ser reutilizados em diferentes projetos, eliminando a necessidade de reescrever código comum. As bibliotecas abrangem uma ampla variedade de finalidades, desde manipulação de dados, processamento de imagens, conexão com bancos de dados até interação com dispositivos de hardware. Ao incorporar uma biblioteca em um projeto, os desenvolvedores podem acelerar o processo de desenvolvimento, reduzir erros e aumentar a confiabilidade do software. Além disso, muitas comunidades de programadores contribuem

com bibliotecas de código aberto, disponibilizando-as gratuitamente para uso público, o que amplia ainda mais as possibilidades de desenvolvimento. Assim, as bibliotecas desempenham um papel crucial na eficiência e na expansão do universo da programação de computadores (MCCONNELL, 2004).

A biblioteca `docx` do Python é uma ferramenta poderosa para manipulação de documentos no formato Microsoft Word (.docx). Com essa biblioteca, os desenvolvedores podem criar, modificar e extrair informações de documentos Word de forma programática. A `docx` oferece uma ampla gama de funcionalidades, incluindo a adição e formatação de texto, inserção de imagens, criação de tabelas e manipulação de estilos de texto. Além disso, a `docx` é de código aberto e está disponível gratuitamente para uso, tornando-a uma escolha popular para desenvolvedores que trabalham com documentos Word em seus projetos Python (CANNY, 2013).

Compiladores e interpretadores são ambos tipos de programas utilizados para executar códigos de programação, mas operam de maneiras distintas. Um compilador traduz todo o código-fonte em linguagem de máquina de uma vez, gerando um arquivo executável que pode ser executado independentemente. Por outro lado, um interpretador traduz e executa o código linha a linha, sem gerar um arquivo executável separado. Enquanto os compiladores tendem a produzir programas mais rápidos e eficientes, uma vez que o código é traduzido inteiramente antes da execução, os interpretadores são mais flexíveis e oferecem recursos como depuração interativa e feedback imediato durante o desenvolvimento. Em resumo, os compiladores convertem todo o código-fonte em linguagem de máquina de uma vez, enquanto os interpretadores traduzem e executam o código linha a linha (AHO, SETHI, ULLMAN, 2007).

O Delphi é uma poderosa ferramenta de desenvolvimento de software que utiliza a linguagem Object Pascal. Através de sua IDE (Integrated Development Environment), permite a criação de aplicativos para diversas plataformas, com destaque para o Windows, oferece recursos como design visual, depuração integrada, editor de código robusto e suporte a banco de dados, simplificando o processo de desenvolvimento. Reconhecido por sua eficiência na compilação de códigos e integração com tecnologias modernas, é uma escolha popular entre os desenvolvedores (TETI, 2016).

Python é uma linguagem de programação de alto nível e de propósito geral, conhecida por sua simplicidade e legibilidade. Funciona através de interpretação linha a linha e possui

uma vasta biblioteca padrão que oferece uma gama de funcionalidades prontas para uso. Sua popularidade crescente é impulsionada pela facilidade de aprendizado e pela ativa comunidade de desenvolvedores (GUTTAG, 2021).

O programa, elaborado utilizando a ferramenta IDE RAD Studio 11 e a linguagem Delphi, opera a partir de abas, onde manipula-se e seleciona-se cada item dentro do banco de dados, conectando as tabelas contendo diferentes níveis da hierarquia de dados, neste caso, cada assunto possui perguntas, e cada pergunta possui alternativas dentro dela, além de opcionalmente as imagens nos respectivos campos. Observa-se na primeira aba “Assuntos” (figura 2) um campo onde seleciona-se os assuntos cadastrados, ou insere-se novos assuntos, também há a opção de remover esses assuntos. Ao inserir um novo assunto, o programa cria uma pasta com o mesmo nome em documentos, com a função de manter as imagens e recursos que as perguntas e/ou alternativas irão manter. Ao selecionar o assunto desejado, segue-se para a aba de perguntas. (EMBARCADERO, 2024).

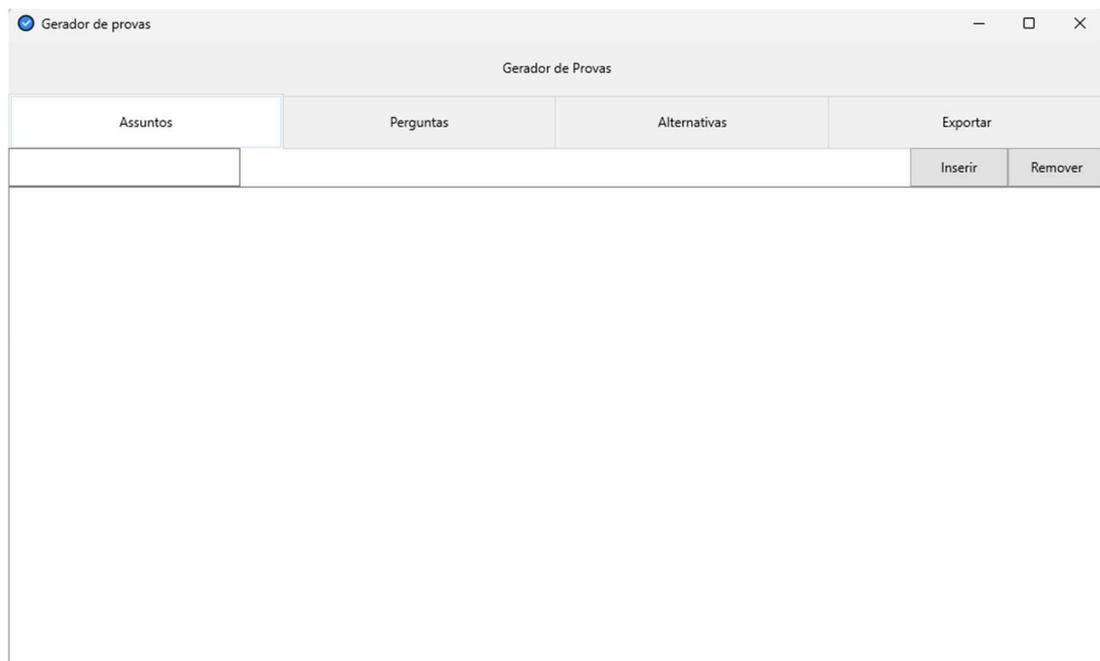


Figura 3 - Janela abas do software (produto educacional)

FONTE: autor

Na aba de Perguntas (figura 3) observa-se um campo similar ao encontrado na aba de Assuntos com a função de adicionar novas perguntas associadas ao assunto selecionado, ao adicionar uma pergunta, ela vai ser inserida em uma lista em que estarão gravadas todas as perguntas associadas a esse assunto, nesta lista os itens podem ser selecionados. Ao selecionar

o item ele pode ser customizado com a adição de figuras e caracteres especiais subscritos e sobrescritos, espaçamentos e linhas em caso de questão aberta sem alternativas, ou remoção, e para seguir para a aba de alternativas.

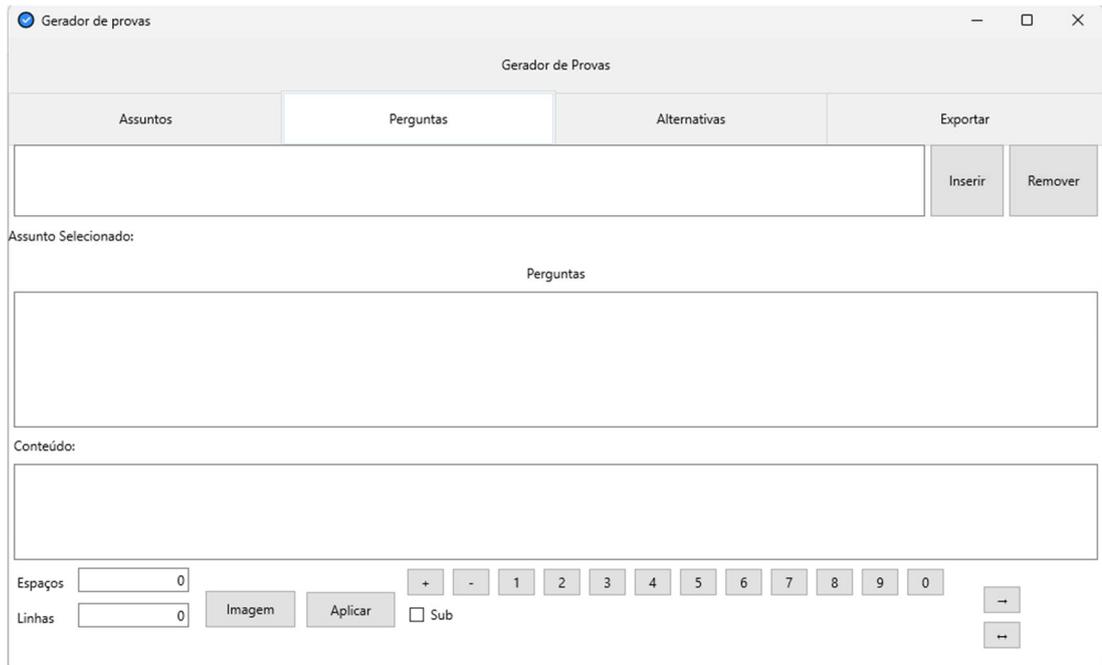


Figura 4 - Janela perguntas do software (produto educacional)

FONTE: autor

A aba de alternativas (figura 4) possui um layout parecido com a de perguntas onde se insere novas alternativas associadas com a pergunta selecionada na aba anterior a partir do campo de inserção. As alternativas inseridas podem ser selecionadas no campo alternativas, onde podem ser customizadas da mesma maneira em que ocorre no campo de perguntas ou removidas de acordo com a necessidade do usuário.

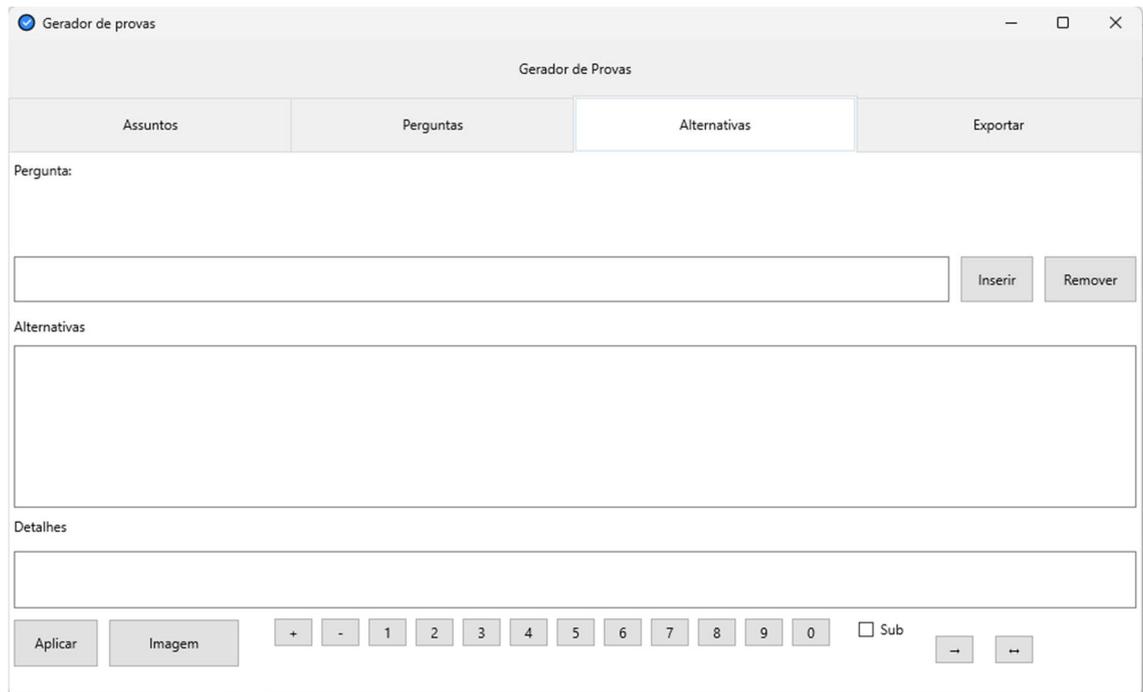


Figura 5 - Janela alternativas do software (produto educacional)

FONTE: autor

Finalmente, a aba de exportação (figura 5) tem a função de gerar um arquivo editável a partir do número de perguntas desejadas no documento que podem ser selecionadas no primeiro campo. As opções de exportação são docx. por meio de uma biblioteca de código aberto em Python, e html de forma direta. (CANNY, 2013; PYTHON FOUNDATION, 2024).

Criação das questões para o banco de dados

As questões para o banco de dados do software foram desenvolvidas pelo autor da pesquisa, seguindo as diretrizes estabelecidas por Luckesi.

Cipriano Luckesi acredita que a educação desempenha um papel crucial na luta contra a exclusão social e enfatiza a importância de práticas avaliativas com caráter diagnóstico, que sirvam como ferramenta para que os docentes possam replanejar suas estratégias pedagógicas, assegurando que todos os alunos tenham a oportunidade de aprender e se desenvolver. (LUCKESI, 2022 & LUCKESI, 2002)

Um aspecto relevante tratado por Luckesi é o planejamento da avaliação. Ele argumenta que, por ser um objeto de investigação científica, a avaliação deve ser cuidadosamente

planejada, com objetivos claramente definidos, metodologias adequadas e uma compreensão clara da finalidade dos resultados obtidos. Esse planejamento permite que os educadores utilizem a avaliação como uma aliada no processo de ensino-aprendizagem. (LUCKESI, 2022 & LUCKESI, 2002).

Para que isso ocorra, é fundamental que o projeto de avaliação estabeleça com precisão os conteúdos e variáveis a serem analisados, garantindo a compatibilidade entre o que é ensinado e o que é aprendido, de forma sistemática e em uma linguagem acessível. Essas características são essenciais para que a avaliação seja objetiva e que os estudantes compreendam claramente o que lhes é solicitado, permitindo que os resultados reflitam fielmente a realidade educacional. (LUCKESI, 2022 & LUCKESI, 2002).

Luckesi também explora a relação entre investigação e gestão no processo avaliativo. Ele ressalta que, embora a avaliação esteja diretamente ligada à revelação da realidade dos fenômenos ou desempenhos analisados, ela deve permitir ao professor entender o conhecimento adquirido pelo aluno, identificando tanto os progressos quanto as lacunas, para possibilitar o replanejamento do ensino. Além disso, ele destaca a importância de os professores considerarem as diferentes fases do desenvolvimento humano, conforme as teorias de Jean Piaget, ao planejar suas abordagens de ensino e avaliação. Por fim, Luckesi alerta para os erros comuns que ocorrem nos sistemas educacionais brasileiros durante o processo de avaliação, destacando a necessidade de uma abordagem mais cuidadosa e respeitosa ao desenvolvimento humano. (LUCKESI, 2022 & LUCKESI, 2002).

Avaliar é uma ação que busca garantir resultados positivos em nossas atividades. Ninguém, em plena consciência, age com a intenção de falhar; todos almejamos o sucesso. Então, por que na educação, muitas vezes, aceitamos o fracasso dos nossos alunos? Pior ainda, por que nos satisfazemos quando criamos esse fracasso com provas desnecessariamente complexas que aplicamos aos nossos estudantes? A avaliação, em qualquer contexto, deve apoiar o alcance de resultados bem-sucedidos (LUCKESI, 2011).

Portanto, as avaliações precisam ser cuidadosamente planejadas para abranger os conteúdos essenciais, utilizando questões claras e focadas em um único tema. A linguagem deve ser objetiva, evitando ambiguidades ou confusões, e o objetivo final deve ser diagnosticar de forma precisa o que o aluno realmente aprendeu (LUCKESI, 2006).

O conteúdo utilizado como base para a construção do banco de questões foi desenvolvido a partir dos objetos do conhecimento estabelecidos no Currículo de Referência do Mato Grosso do Sul, referentes ao primeiro semestre do ano letivo (primeiro e segundo bimestres) do primeiro ano do ensino médio. O quadro a seguir (quadro 5) apresenta detalhadamente esses objetos do conhecimento.

Quadro 5 - Objetos do conhecimento do referencial do ensino médio no MS em comparação ao assunto no Software.

Habilidade	Objeto conhecimento - Química	Assunto no Software
(MS.EM13CNT201) Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.	<p>Átomo como unidade fundamental da matéria e a sua estrutura atômica;</p> <p>Condições para a existência dos elementos químicos na origem do universo;</p> <p>Discussão sobre os experimentos de origem do modelo nuclear do átomo e compreensão dos estados energéticos.</p>	<p>Átomo</p> <p>Modelos atômicos</p> <p>Configuração eletrônica</p> <p>Números Quânticos</p>
(MS.EM13CNT209) Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de	<p>Análise e sistematização da periodicidade dos elementos químicos, a partir da sua origem e distribuição no cosmos e evolução estelar;</p> <p>Compreensão e avaliação da historicidade dos elementos químicos: interpretação da classificação de cada grupo no posicionamento da tabela periódica.</p>	Tabela periódica

<p>sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros.</p>		
<p>(MS.EM13CNT204) Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de</p>	<p>Descrição e identificação das características e da representação das ligações químicas a partir da estabilidade energética; Análise da formação de moléculas e regras para o estabelecimento de uma ligação química e interações intermoleculares; Avaliação das propriedades das ligações na constituição de substâncias simples e complexas para a manifestação da vida.</p>	<p>Ligação químicas</p>

realidade virtual, entre outros).		
-----------------------------------	--	--

FONTE: MATO GROSSO DO SUL (2021, p. 308-317)

Natureza do tipo de pesquisa

A metodologia adotada será uma pesquisa qualitativa empírica experimental, conforme descrito por Rosa (2013), na qual a realidade dos sujeitos é observada ao utilizarem o instrumento metodológico, permitindo uma intervenção controlada no uso e na avaliação do mesmo. Essa abordagem qualitativa, escolhida para este estudo, tem como objetivo investigar uma situação social e os problemas a ela relacionados. Segundo Oliveira (2019), a pesquisa qualitativa se concentra em um nível de realidade que não pode ser quantificado, explorando um universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes. Esses elementos refletem um nível mais profundo das relações, processos e fenômenos, que não podem ser simplesmente reduzidos à operacionalização de variáveis. No contexto do ensino de Química, a metodologia qualitativa é considerada essencial, pois vê a educação como um processo interativo que influencia o engajamento entre professores, alunos e os conceitos científicos específicos da Química. Conforme Mól (2017), enquanto a Química em si se baseia em abordagens quantitativas, o Ensino de Química tende a adotar metodologias qualitativas, uma vez que lida com pessoas, e não substâncias, exigindo uma descrição mais detalhada do contexto e a compreensão de que os resultados podem variar significativamente, mesmo dentro do mesmo grupo de pessoas ou contextos de ensino

Sujeitos da pesquisa

A pesquisa foi realizada com professores de Química do primeiro ano do ensino médio das escolas estaduais do Mato Grosso do Sul. Os professores foram convidados a participar através de mensagens eletrônicas enviadas pelo pesquisador, com autorização formal da Secretaria de Educação do Estado do Mato Grosso do Sul (SED/MS), conforme descrito no Apêndice D. Após aceitarem o convite para participar da pesquisa, os professores agendaram uma data e horário para receber o programa ou optaram por recebê-lo por meio eletrônico. Ao

concordarem com a participação, os professores assinaram eletronicamente o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice E). No total, 44 professores participaram da pesquisa.

Instrumentos para a coleta de dados

A coleta de dados foi iniciada em abril de 2024 e concluída em maio de 2024. Durante esse período, foram obtidas 44 respostas por meio de dois tipos de questionários elaborados no Google Forms. O primeiro questionário (APÊNDICE A) foi projetado para a caracterização do público-alvo que avaliaria o software com o banco de questões desenvolvido pelo pesquisador. Este questionário inclui 13 perguntas gerais sobre o perfil dos professores, abordando aspectos como idade, gênero, relação com as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), uso de softwares no cotidiano, tempo dedicado à criação de avaliações e conhecimento sobre diferentes tipos de avaliações.

Após o preenchimento do primeiro questionário, os professores utilizaram o software em seus próprios computadores ou em computadores disponibilizados pelo pesquisador. O processo começou com o download do software, realizado eletronicamente pelos professores, que então procediam com a instalação em seus dispositivos. Ao abrir o programa, o professor selecionava o assunto desejado e clicava no botão "Exportar" para gerar a avaliação com o número de questões de sua preferência. Após o uso do software, os professores preencheram o questionário de avaliação da primeira experiência de uso do software (APÊNDICE B).

O questionário para a avaliação da primeira experiência com o software foi desenvolvido com base em uma adaptação da certificação ISO 9241-210. Esta certificação foca nas percepções e reações dos usuários durante a "primeira experiência de uso" de aplicativos educacionais (BRANCO, 2019; OLIVEIRA, 2001).

De acordo com a definição da ISO 9241-210, a "primeira experiência de uso" engloba todas as emoções, preferências, percepções, respostas físicas e psicológicas, comportamentos e realizações do usuário antes, durante e após a interação com um produto, sistema ou serviço. Avaliar essa primeira experiência é crucial para entender como os participantes percebem e utilizam os aplicativos educacionais. Esse tipo de avaliação permite medir a facilidade de uso

e verificar se as expectativas e necessidades dos usuários em relação ao produto estão sendo atendidas (BRANCO, 2019; OLIVEIRA, 2001).

O propósito dessas metodologias é reunir informações que revelem as experiências dos usuários, incluindo suas atividades, dificuldades, preferências e opiniões sobre o software educacional. Esse questionário foi elaborado com questões utilizando o método de Likert.

A escala Likert foi introduzida em 1932 por Rensis Likert e é amplamente utilizado em pesquisas nas áreas da educação. As escalas Likert são ferramentas que medem as opiniões, atitudes ou comportamentos das pessoas por meio de uma série de afirmações, com respostas que variam de "concordo totalmente" a "discordo totalmente" (ou similares), conforme o quadro abaixo (quadro 6). (DALMARO, VIEIRA, 2013).

Quadro 6 - Quantidade de itens na escala Likert.

Quantidade de itens na escala Likert				
Concordo totalmente	Concordo	Nem concordo e nem discordo	Discordo	Discordo totalmente

FONTE: DALMARO, VIEIRA (2013, p. 166)

Conforme pesquisa feita por Dalmaro e Vieira (2013), a escala pode conter números diversos de pontos. A escala de 5 pontos apresenta diversas vantagens que a tornam uma escolha popular em pesquisas e questionários. Uma das principais vantagens é a presença de um ponto neutro, o que é possível devido ao número ímpar de opções. Esse ponto central oferece aos respondentes a possibilidade de escolherem uma opção que represente uma posição intermediária, caso não tenham uma opinião forte sobre o assunto. Além disso, a escala de 5 pontos é reconhecida por oferecer um nível de confiabilidade adequado, sendo suficientemente precisa para a maioria das pesquisas. Outro aspecto positivo é que essa escala se ajusta bem a respondentes com diferentes níveis de habilidade, proporcionando uma ferramenta flexível para captar opiniões variadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa foi realizada com 44 professores de Química que lecionam no primeiro ano do ensino médio em escolas estaduais do Estado do Mato Grosso do Sul. Todos eles assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme ilustrado no gráfico 1 abaixo. De acordo com o REFERENCIAL SED, em 2020, o número total de professores licenciados em Química em atuação no estado do Mato Grosso do Sul era de 337. Portanto, a pesquisa representa 13,05% desse total de professores.

Agora que você leu o TCLE, aceite participar da pesquisa assinalando a opção adequada para a questão na sequência, ou, se não quiser participa...ários sejam respondidos e enviados uma única vez.
44 respostas

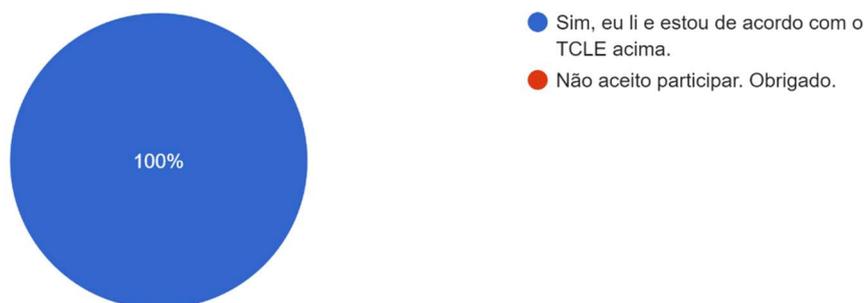


Gráfico 1 - TCLE respondidos.

FONTE: autor

Após a leitura do termo, todos os participantes da pesquisa responderam a um questionário de caracterização do público-alvo, visando conhecer o perfil dos docentes de Química da região. A primeira questão abordou a idade dos docentes, conforme ilustrado no gráfico 2.

Qual sua idade?

44 respostas

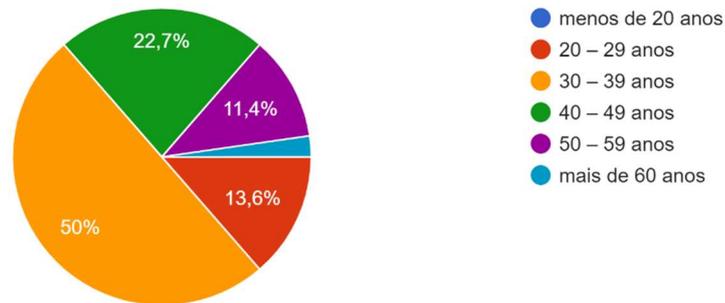


Gráfico 2 - Idade dos professores.

FONTE: autor

Metade das respostas corresponde a professores na faixa etária de 30 a 39 anos, seguidos pelos que estão na faixa dos 40 a 49 anos. A variação etária dos participantes foi de 20 anos até mais de 60 anos. Não houve nenhum professor com menos de 20 anos respondendo à pesquisa. Em relação ao gênero, a maioria dos participantes são do sexo feminino, representando 72,7%, ou seja, 32 professores, conforme ilustrado no gráfico 3.

Gênero

44 respostas

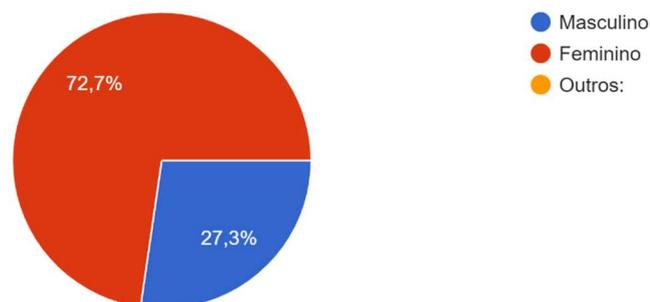


Gráfico 3 - Gênero dos professores.

FONTE: autor

A próxima questão abordou qual ferramenta tecnológica os professores utilizam mais: computador ou celular. A maioria respondeu celular (gráfico 4). Isso comprova que os

dispositivos móveis facilitam o acesso às informações tanto para os alunos quanto para os professores, conforme citado na pesquisa ENSINO QUÍMICA.

Qual dessas tecnologias você usa mais?

44 respostas

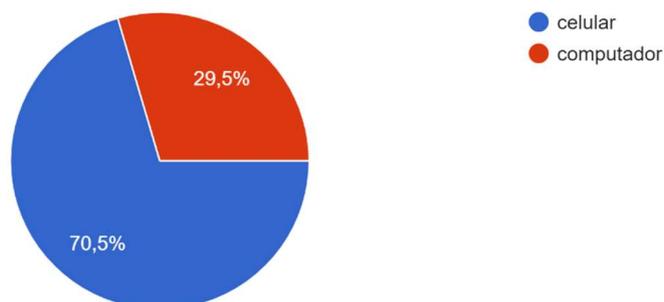


Gráfico 4 - qual tecnologia é mais usada pelos professores.

FONTE: autor

Em relação ao uso das tecnologias, a pesquisa revelou que 70,5% dos professores se sentem confortáveis ao usar computador e internet. No entanto, 25% deles se sentem confortáveis, mas às vezes precisam de ajuda, e 4,5% utilizam essas tecnologias há algum tempo, mas não se sentem totalmente confortáveis em usá-las (conforme mostrado no gráfico 5).

Esses dados destacam a importância da capacitação dos professores, especialmente em química, no uso de tecnologias. Sem um treinamento adequado, é improvável que as tecnologias sejam usadas de maneira eficaz nas escolas. Leite (2015), em seu livro *Tecnologias no Ensino e Química*, reforça a necessidade de um treinamento satisfatório para garantir o uso correto das tecnologias no contexto educacional conforme o trecho a seguir:

Geralmente os futuros professores não se sentem familiarizados com o uso das TICs no ensino, eles têm, em alguns casos, o domínio das ferramentas tecnológicas, porém o uso aplicado na formação construção dos seus alunos é falível. É necessário criar sempre oportunidades de aperfeiçoamento dos professores e que a formação continuada é uma necessidade intrínseca à prática pedagógica. (LEITE, 2015, p.30).

Como você se sente em relação ao uso das tecnologias?

44 respostas

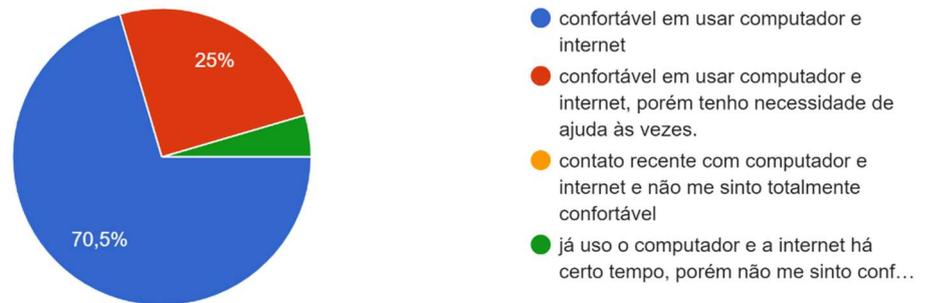


Gráfico 5 - Como os professores se sentem ao usar as tecnologias.

FONTE: autor

Concordando com Leite (2015), os próximos gráficos reforçam a necessidade de uma formação contínua e permanente em relação às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs). O gráfico 6 mostra que 95,5% dos professores (ou 42 professores) utilizam essas tecnologias com frequência diária. No entanto, 52,3% deles fazem uso moderado dessas tecnologias em sala de aula, conforme indicado no gráfico 7, e dois professores afirmam nunca usá-las. Esses resultados parecem contrários ao que Leite (2015) menciona em seu livro, que diz:

As tecnologias criam novas chances de reformular as relações entre alunos e professores e de rever a relação da escola com o meio social ao diversificar os espaços de construção do conhecimento ao revolucionar os processos e metodologias e aprendizagem permitindo a escola um novo diálogo com os indivíduos e com o mundo. As tecnologias são mais que um recurso didático para o professor são parte integrante da vida dos alunos. Elas devem ser exploradas de diversas maneiras gerando inúmeras possibilidades na prática educativa.. (LEITE, 2015, p.32).

Com que frequência você usa essas tecnologias?

44 respostas

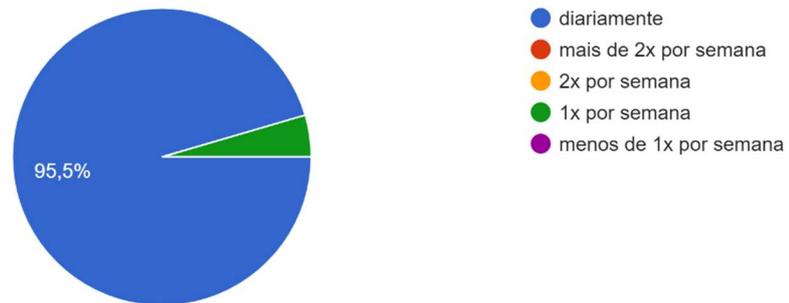


Gráfico 6 - Frequência que os professores usam as tecnologias

FONTE: autor

Qual sua relação com a tecnologia digital (TDIC) em sala de aula?

44 respostas

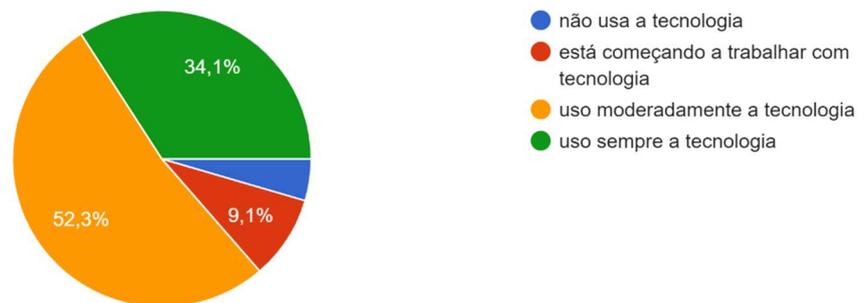


Gráfico 7 - Relação dos professores com as tecnologias em sala de aula.

FONTE: autor

No gráfico abaixo (gráfico 8), questionou-se quais redes sociais os professores mais utilizam em sala de aula. Observa-se que o WhatsApp é a rede social mais empregada, seguido pelo e-mail e pelos recursos educacionais. Em contrapartida, o estudo de Santos, Santos e Mello (2022), revela que, em 2020, as redes sociais mais pesquisadas para o ensino de Química foram YouTube, Instagram e Facebook, nessa ordem. Em 2019, as mais pesquisadas foram YouTube e WhatsApp, enquanto em 2016, o Twitter liderava.

Embora o WhatsApp ofereça diversos recursos que facilitam a comunicação entre professores e alunos, a pesquisa Santos, Santos e Mello (2022), sugere que os professores

poderiam melhorar sua fluência no Instagram e no YouTube, além do Twitter, já que essas plataformas são populares entre jovens e adolescentes, conforme Leite (2015). Além disso, outra pesquisa (PESSOA, OLIVEIRA, SOUZA. 2024) destaca que o uso de recursos digitais na educação, como o Instagram, tem o potencial de transformar as práticas tradicionais no ensino-aprendizagem de Química. A experiência mostrou que os estudantes estão presentes no Instagram, evidenciando o potencial pedagógico dessa plataforma quando utilizada de forma eficaz pelos professores.

Quais softwares você já usou ou mais utiliza no seu celular ou computador em sala de aula?

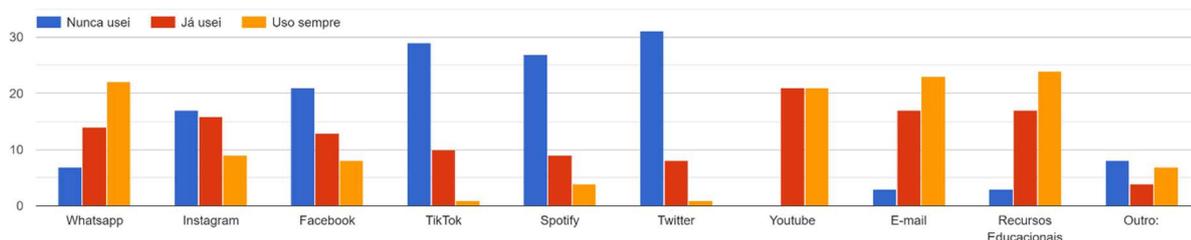


Gráfico 8 - Softwares mais utilizados em sala de aula.

FONTE: autor

Na seção aberta para respostas livres, os professores tiveram a oportunidade de indicar outros softwares que utilizam em sala de aula. Alguns mencionaram uma variedade de ferramentas, o que é significativo por abrir precedentes para novas pesquisas na interseção entre educação e tecnologia. Entre os softwares citados, destacam-se simuladores na área de Química, como o Simulador PhET, além de ferramentas de inteligência artificial. Plataformas como Google Classroom, Google Drive, Jamboard e Google Docs também foram mencionadas. Recursos como Blooket, PowerPoint, livros em PDF, gamificação e formulários Google foram destacados como parte da diversidade de métodos de ensino utilizados. A utilização dessas ferramentas demonstra uma diversificação nos métodos de ensino e sugere a necessidade de investigar mais profundamente o impacto dessas tecnologias no processo de ensino-aprendizagem.

Entrando no objetivo da pesquisa, a próxima pergunta abordou qual das tecnologias os professores mais utilizam para a elaboração de suas avaliações. A maioria dos participantes, 37 pessoas (84,1%), utiliza o computador para criar suas ferramentas avaliativas (conforme mostrado no gráfico 9). Esse dado apoia o uso de produtos educacionais desenvolvidos a partir

desta pesquisa. A pergunta seguinte focou no tempo que os professores levam para elaborar uma avaliação. Observou-se que 18 professores (ou 41,9%) levam de 1 a 3 horas para preparar as questões avaliativas, enquanto uma proporção semelhante, 41,9%, leva cerca de 1 hora. Além disso, 11,6% dos professores gastam até 30 minutos, e 4,7% levam mais de 3 horas para concluir a elaboração. No total, 39 professores gastam mais de 30 minutos na elaboração de avaliações para seus alunos (gráfico 10).

Qual dessas tecnologias você usa mais para fazer avaliações?

44 respostas

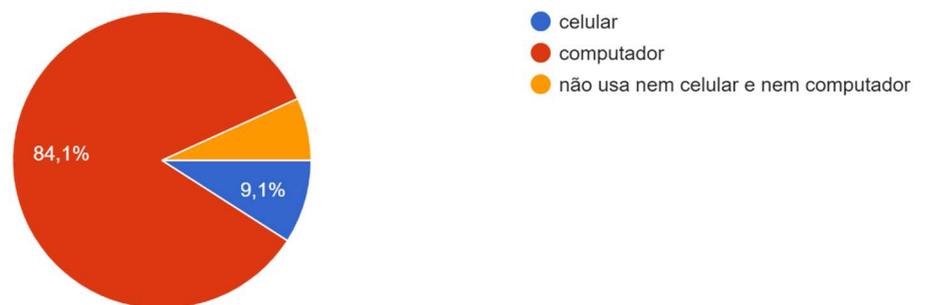


Gráfico 9 - Qual tecnologia o professor usa mais para fazer avaliações

FONTE: autor

Em média, qual o tempo de duração para elaborar uma avaliação?

43 respostas

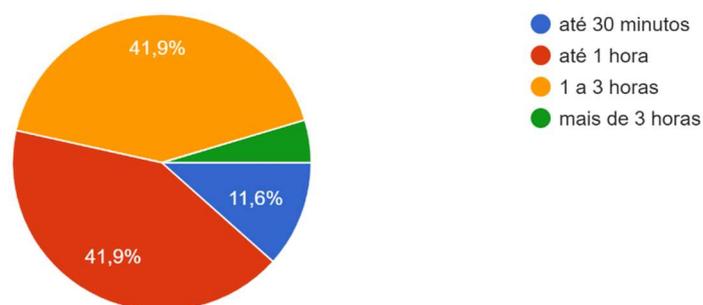


Gráfico 10 - Qual a média de tempo que dura para elaborar uma avaliação

FONTE: autor

Conforme o gráfico abaixo (gráfico 11), todos os professores concordam com as definições dos termos avaliação diagnóstica, formativa e somativa. O gráfico 12 mostra que a

avaliação somativa é a mais aplicada nas escolas da rede estadual do Mato Grosso do Sul, seguida pelas avaliações formativas. A avaliação diagnóstica foi mencionada positivamente por apenas 27 professores. Esses resultados abrem espaço para futuras formações e/ou pesquisas na área de ensino de Química, destacando a necessidade de explorar mais profundamente a aplicação e a eficácia das diferentes formas de avaliação.

Você conhece esses tipos de avaliações? Avaliação diagnóstica Avaliação formativa Avaliação somativa
44 respostas

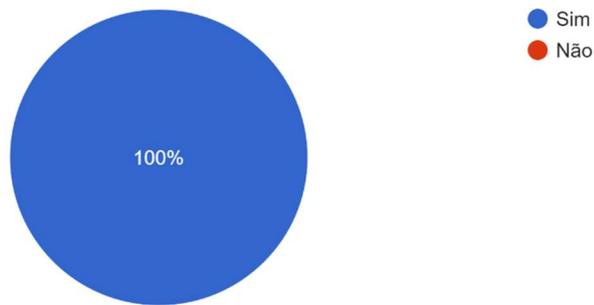


Gráfico 11 - Quais tipos de avaliações os professores conhecem.

FONTE: autor

Você avalia seus alunos de qual maneira? Pode selecionar mais de uma resposta.
44 respostas

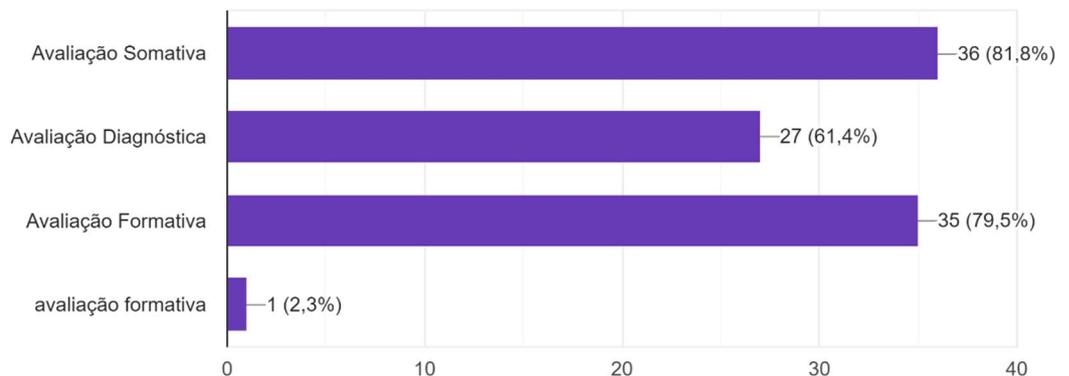


Gráfico 12 - qual o tipo de avaliação os professores avaliam seus alunos.

FONTE: autor

O último item do questionário foi a caracterização do usuário (gráfico 13). Esse item incluiu um trecho do referencial teórico de Luckesi, que destaca a filosofia do pesquisador de seguir uma abordagem de avaliação diagnóstica inclusiva, acolhedora e como um ato de amor. Quarenta professores compreenderam essa frase, o que justifica nossa pesquisa como uma investigação qualitativa, empírica e experimental. Essa compreensão permite uma intervenção controlada no uso e na avaliação das práticas propostas.

Para Luckesi (2011), avaliação é um ato de amor, acolhedor e inclusivo sendo um instrumento de diagnóstico.

44 respostas

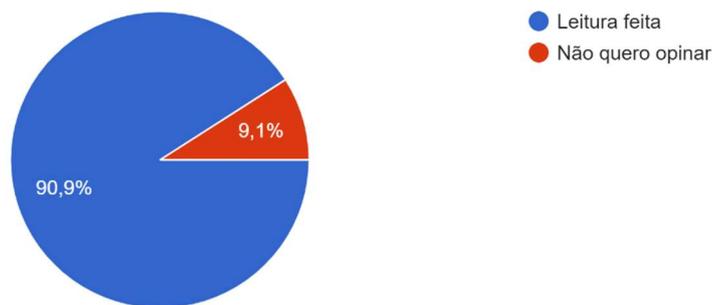


Gráfico 13 - nível de leitura da frase da filosofia de Luckesi.

FONTE: autor

Após testar o software, os professores responderam a um questionário sobre sua experiência inicial com o software. A primeira questão abordou a facilidade de uso do software. De acordo com os resultados (gráfico 14), 75% dos respondentes concordaram que o software foi fácil de usar. O software é autodidático, permitindo que, com um simples clique, o usuário avance para a próxima etapa na geração da avaliação (veja figuras 5, 6 e 7).

Na tela inicial, o professor seleciona o assunto da avaliação e, em seguida, clica na aba "Exportar". Após isso, escolhe a quantidade de questões e clica em "Gerar .docx". O professor então escolhe o local onde o arquivo Word será salvo e, pronto, a avaliação está pronta. No apêndice C tem um modelo em word da avaliação gerada no conteúdo "átomos".

O software é fácil de usar.

44 respostas

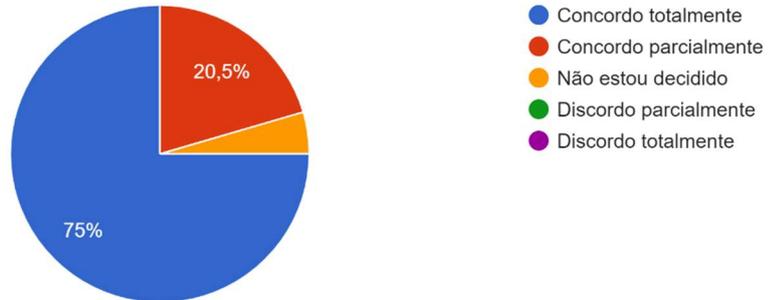


Gráfico 14 - nível de concordância sobre a facilidade de usar o software.

FONTE: autor

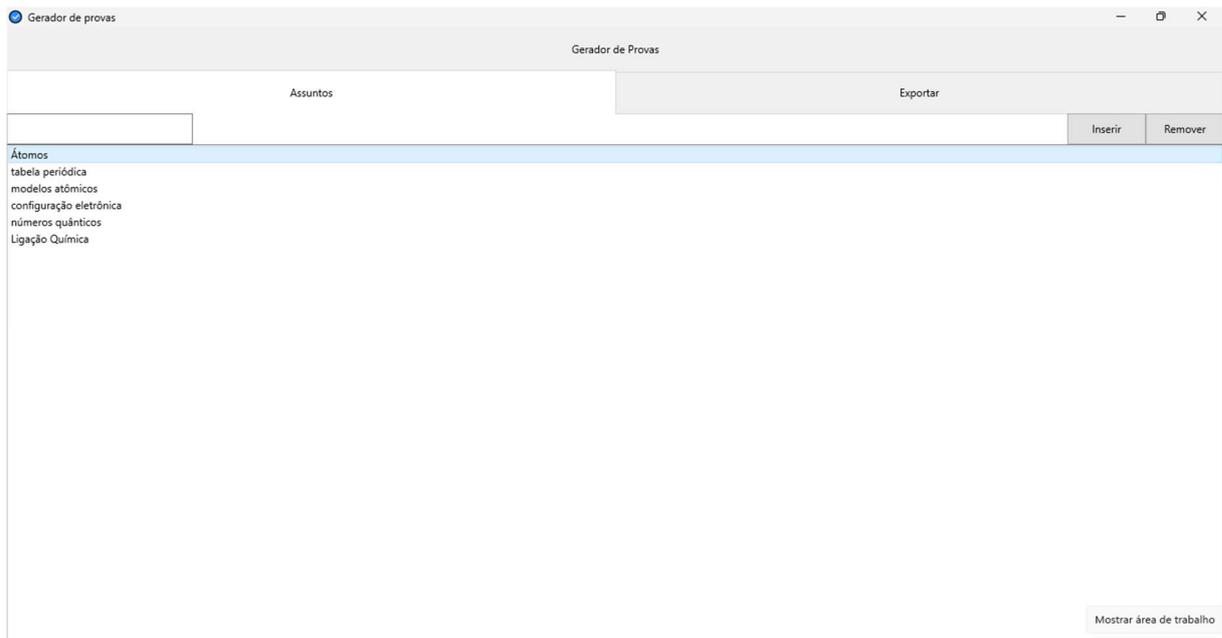


Figura 6 - Tela inicial do software.

FONTE: autor

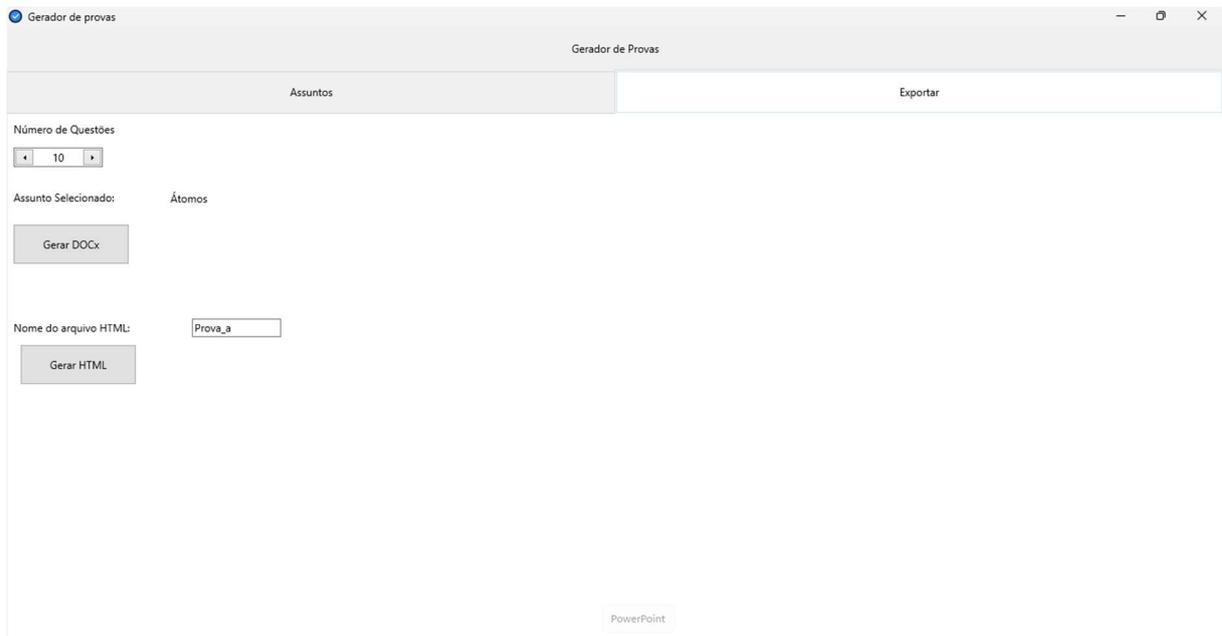


Figura 7 - Tela de gerar documento docx (Word).

FONTE: autor

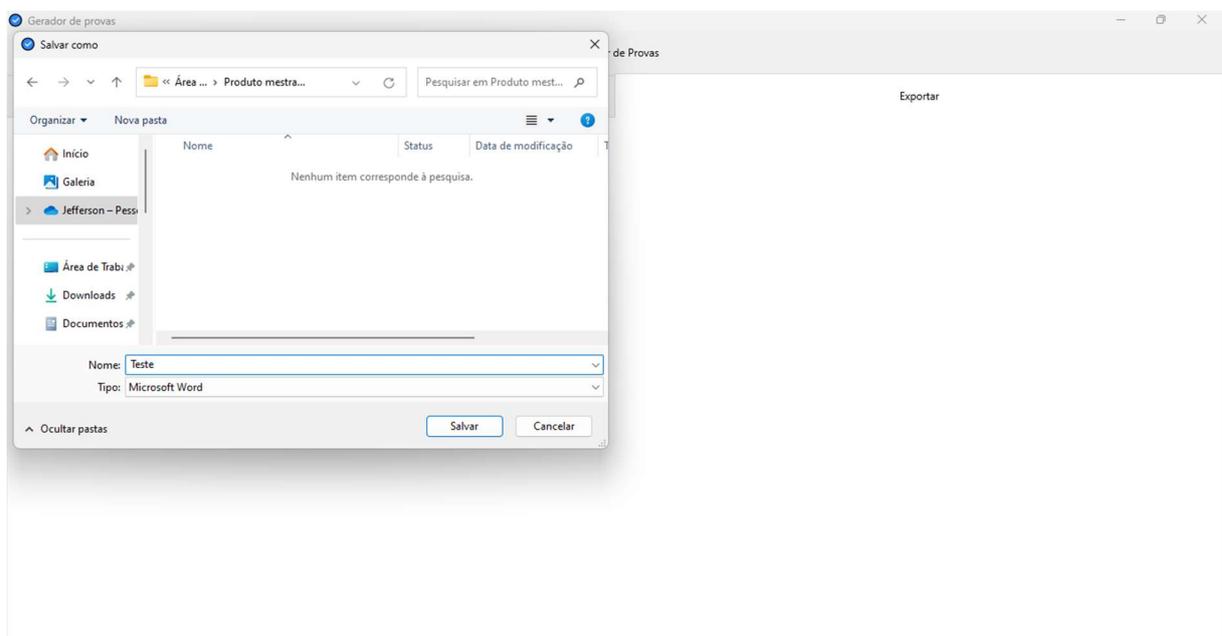


Figura 8 - Tela para escolher o local que o arquivo docx sera salvo e word.

FONTE: autor

O próximo item abordou se o software ajudou na elaboração das avaliações (gráfico 15). Vinte e seis professores concordaram com essa afirmação. No entanto, um ponto a ser discutido é a porcentagem de 31,8% que concordaram parcialmente. Essa resposta sugere a necessidade

de analisar mais detalhadamente as questões elaboradas e considerar uma discussão mais profunda sobre a proposta do referencial teórico de Luckesi.

O uso do software ajudou na elaboração das suas avaliações.

44 respostas

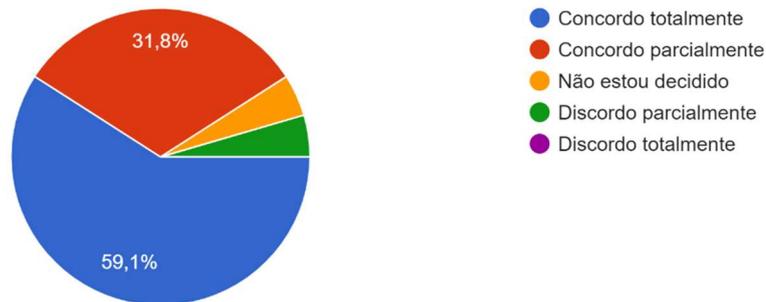


Gráfico 15 - nível de concordância sobre se o software ajudou na elaboração das avaliações.

FONTE: autor

No quesito sobre o tempo que os professores gastavam elaborando avaliações, o software conseguiu otimizar essa tarefa para 79,5% dos docentes, o que representa 35 professores (gráfico 16). Observou-se que, antes do uso do software, 39 professores levavam mais de 30 minutos para criar suas avaliações. Com o uso do software, o tempo necessário para elaborar questões, conforme a teoria de Luckesi, foi reduzido para menos de 3 minutos.

O uso do software otimizou o tempo de elaboração das suas avaliações.

44 respostas

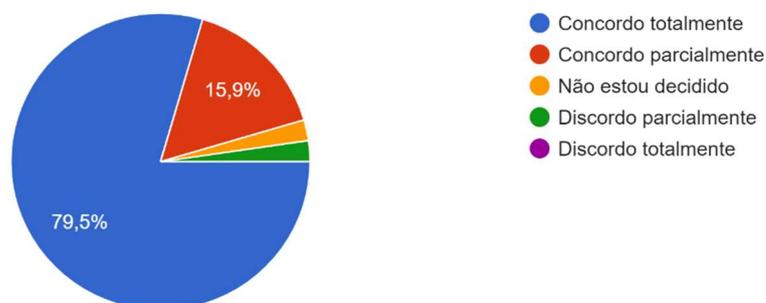


Gráfico 16 - nível de concordância sobre a otimização do tempo para elaborar as avaliações.

FONTE: autor

A próxima afirmação abordou se as questões do software estão de acordo com as propostas pedagógicas segundo o referencial da SED/MS (gráfico 17). A resposta de 61,4% dos professores foi positiva. Esse resultado confirma a filosofia de Luckesi de elaborar questões que atendam aos objetivos da avaliação da aprendizagem. No documento norteador da SED (2021), está escrito que:

Sob esse aspecto, a avaliação deixa de ser vista somente como um instrumento que verifica os acertos e os erros e passa a ser uma ação integrada ao processo de aprendizagem, visto que é um meio para acompanhar o desenvolvimento de crianças, adolescentes e jovens no cotidiano escolar (MATO GROSSO DO SUL, 2021, p.71).

As questões das avaliações geradas pelo software estão de acordo com as propostas pedagógicas.

44 respostas

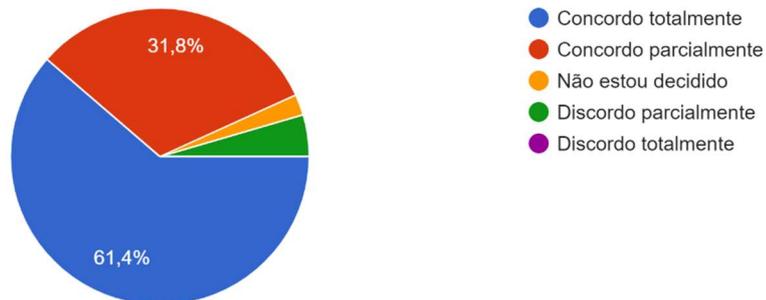


Gráfico 17 - nível de concordância sobre as questões avaliadas pelo software se estão de acordo com as propostas pedagógicas.

FONTE: autor

Continuando com a análise do documento norteador para o ensino médio no estado do Mato Grosso do Sul, a próxima questão (gráfico 18) avaliou se as questões do software estavam de acordo com o currículo de referência do estado. Resultados mostram que 72,7% dos professores concordaram que as questões estavam alinhadas com o currículo, enquanto 22,7% concordaram parcialmente. Ao somar as respostas de total concordância e concordância parcial, observa-se que 42 dos respondentes apoiam a adequação das questões e também estão alinhados

com a definição de Luckesi de que avaliar é um ato de amor, inclusivo e diagnóstico.

As questões das avaliações geradas pelo software estão de acordo os objetos do conhecimento do currículo de referência do Mato Grosso do Sul.

44 respostas

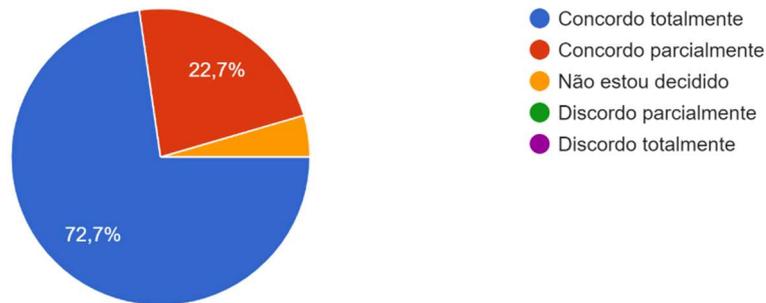


Gráfico 18 - nível de concordância sobre as questões geradas pelo software se estão de acordo com os objetos do conhecimento do currículo de referência do Mato Grosso do Sul.

FONTE: autor

No quesito qualidade, foi analisada a questão sobre se o software apresentou algum erro durante o uso pelos docentes (gráfico 19). De acordo com os resultados, 54,5% dos professores não perceberam nenhum erro no programa, o que é um resultado positivo para um software simples e fácil de usar. Embora haja necessidade de melhorias, o software conseguiu cumprir seu objetivo de ajudar os professores a elaborarem avaliações de qualidade de forma mais eficiente.

O software apresentou erro.

44 respostas

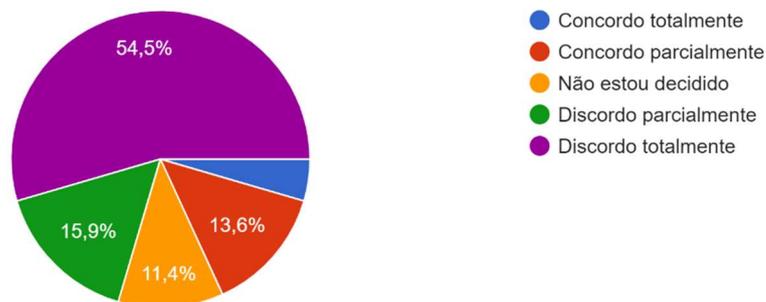


Gráfico 19 - nível de concordância sobre a apresentação de erro.

FONTE: autor

No gráfico 20 abaixo, a afirmação abordou a aceitação do software. Observou-se que 72,7% dos docentes, ou seja, 32 professores, expressaram satisfação com o programa. Este é um resultado bastante positivo para a abordagem de avaliação da aprendizagem proposta por Luckesi, uma vez que seus ideais são compartilhados pelos professores de química do estado de MS. Além disso, 86,4% dos professores afirmaram que recomendariam o software para outros colegas (gráfico 21), o que reflete a aceitação da proposta de avaliar de maneira inclusiva e com amor.

Você gostou do software.
44 respostas

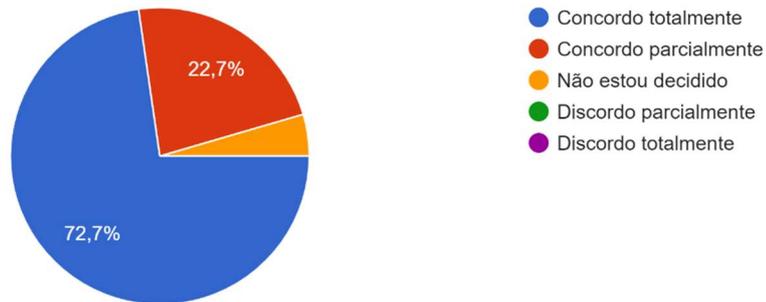


Gráfico 20 - nível de concordância sobre a aprovação do software.

FONTE: autor

Você recomendaria o software para outro professor de química.
44 respostas

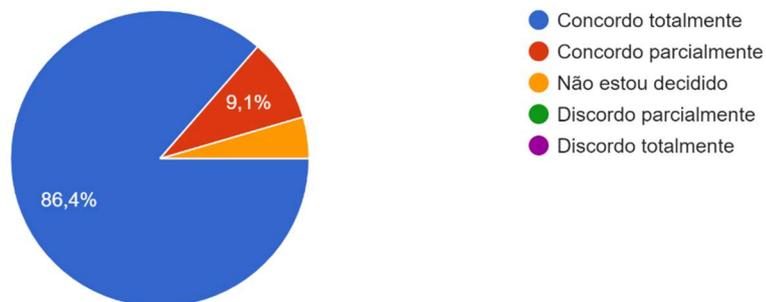


Gráfico 21 - nível de concordância sobre se recomendaria o software para outro professor de química.

FONTE: autor

Como última questão do questionário, foi avaliado se o software foi fácil de instalar (gráfico 22). Trinta e seis professores, ou 81,8%, concordaram que a instalação foi simples. Conforme demonstrado nas figuras 8, 9 e 10, o software realmente se mostrou fácil de instalar em qualquer computador com o sistema operacional Windows. Ao receber a pasta compactada do software, o professor descompacta o arquivo e clica no programa, confirma que o sistema deva executar o programa e abrirá a primeira tela (figura 11).

O software foi fácil de ser instalado.

44 respostas

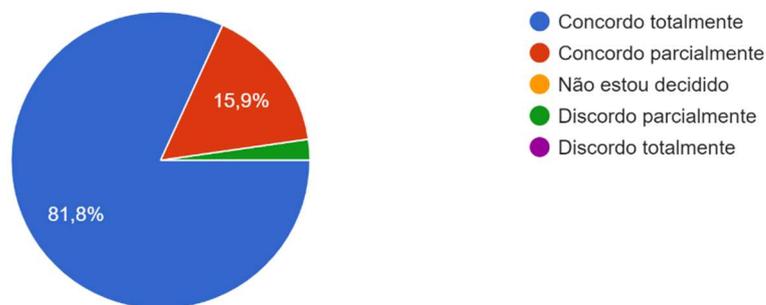


Gráfico 22 - nível de concordância sobre a facilidade de instalar o software.

FONTE: autor

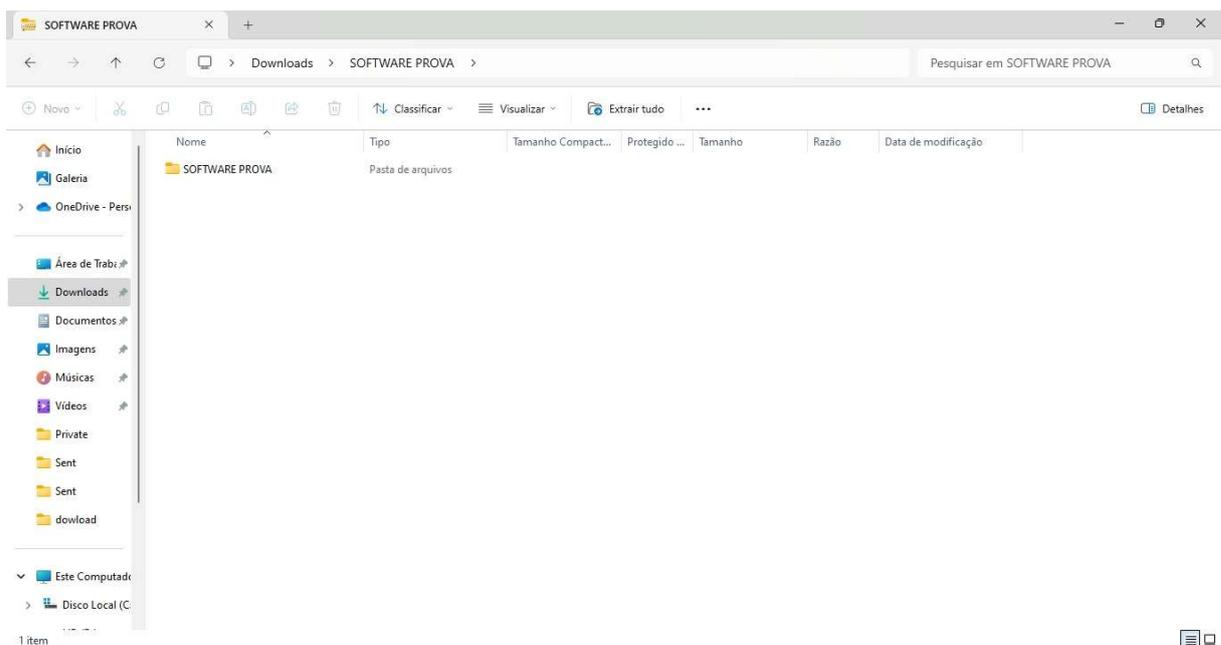


Figura 9 - Passo a passo para instalar o software parte 1.

FONTE: autor.

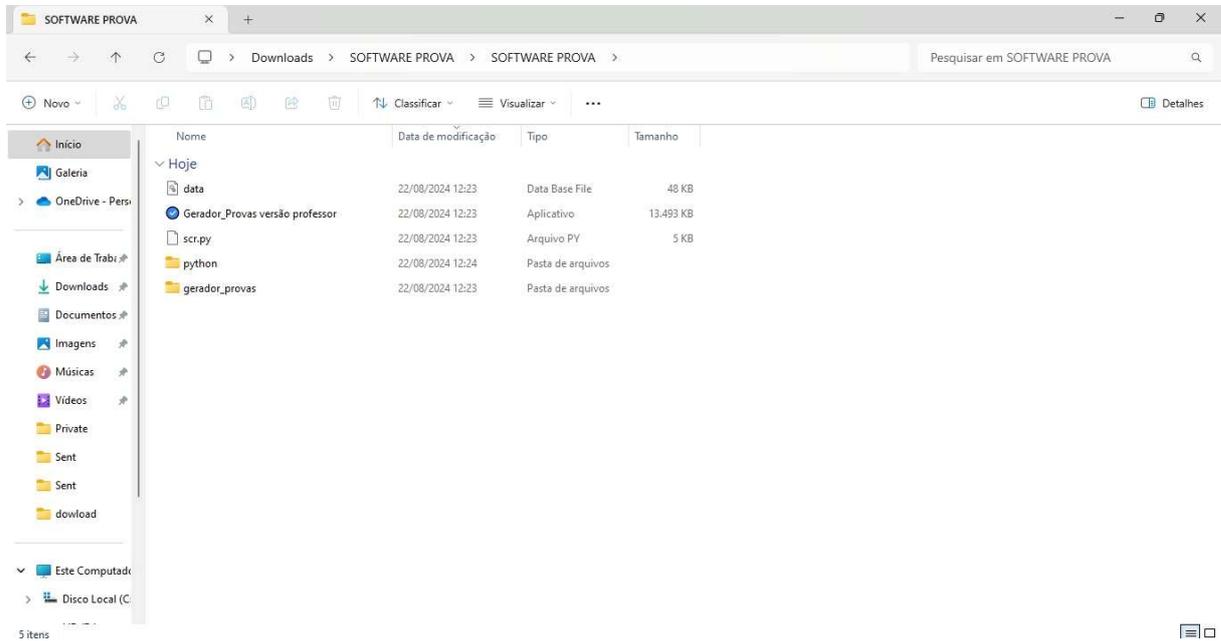


Figura 10 - Passo a passo para instalar o software parte 2

FONTE: autor.

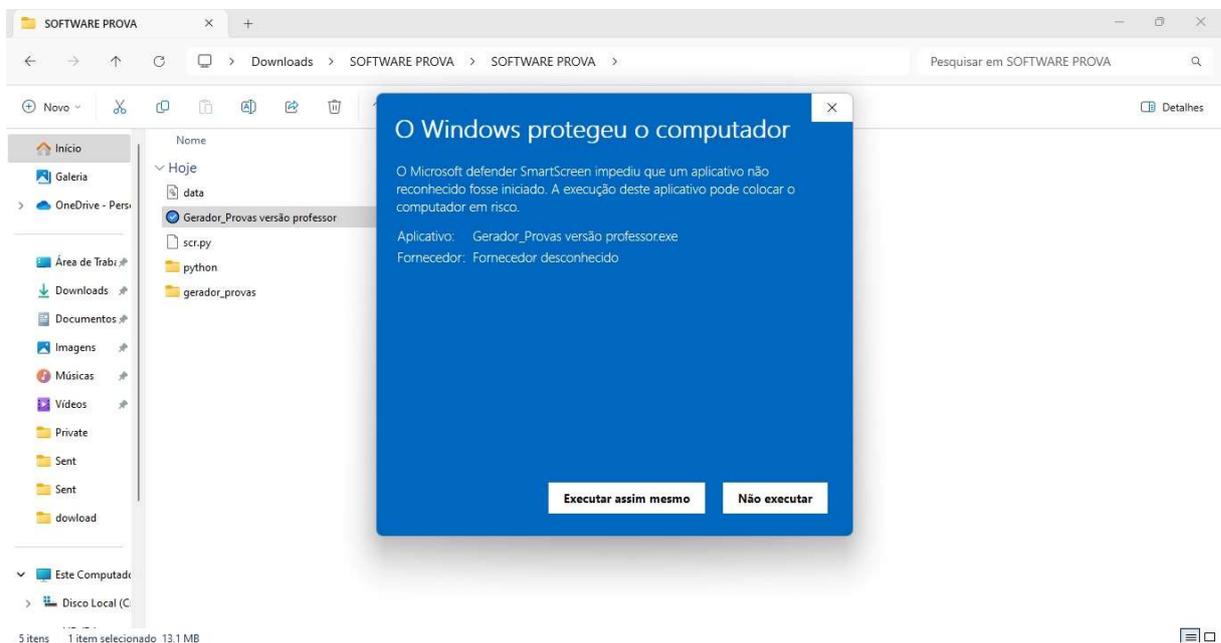


Figura 11 - - Passo a passo para instalar o software parte 3.

FONTE: autor.



Figura 12 - Passo a passo para instalar o software.

FONTE: autor

Para concluir o questionário de experiência ao usar o software pela primeira vez, foi deixado um espaço aberto para que os professores pudessem oferecer sugestões para o programa. O quadro abaixo (quadro 7) apresenta algumas das respostas recebidas.

Quadro 7- Algumas sugestões feitas pelos professores para o software.

Alguma sugestão para o software? Pode deixar em branco se preferir.
Gostaria de tivesse questões referentes aos conteúdos do terceiro e quarto bimestres, seria ótimo!!!
Apareceu, no mesmo documento, uma questão repetida.
Fornecer questões objetivas
Poderia ter uma opção de selecionar os tipos de questões e correção automática também nas questões objetiva
Ao gerar duas ou mais vezes, questões sobre um mesmo assunto, com a finalidade de ter provas diferentes para turmas diferentes, pertencentes a uma mesma série (exemplo 1º Ano A, B e C) que elas tenham o mesmo nível de dificuldade. Também ter as opções de escolha entre gerar questões objetivas e discursivas.
Produzir um banco de dados com as respostas das questões abordadas.
Tive problemas em abrir o arquivo gerado. Talvez seja, porque meu notebook está com Windows 7 e Word 07
visualizar as questões antes de gerar o .docx. Ajustar os temas selecionados (não deu pra visualizar se realmente tinha selecionado um tema)
Fui tentar fazer o download no chromebook e o software não funcionou, por isso a maioria das questões eu coloquei que não estava decidida (não consegui testar)

Achei excelente e atende as necessidades.
O software é interessante, mas senti falta de visualizar as questões antes de gerar o arquivo (uma tela pop-up que permita trocar questões, por exemplo).
Ótimo programa, fácil de mexer! Seria ótimo a possibilidade de expandir a gama de perguntas para mais temas.
Tentar deixar os caracteres das tabelas também editáveis.
O que poderia aparecer seria o tema escolhido no cabeçalho da prova
excelente trabalho
Poderíamos ter opções de escolher as questões que serão incluídas, acrescentar questões mais contextualizada com o cotidiano, utilizar questões de vestibulares, fazer o uso de questões objetivas diretas e discursivas para todos os assuntos.
Acredito que o software deve ser colaborativo e apresentar um nível de seleção de dificuldade das questões. Senti alguns problemas nas formatações da questões, principalmente em relação a qualidade das figuras, principalmente em número quânticos. Tem potencial para ser aprimorado como uma ferramenta colaborativa.
Sugiro que seja inserido algumas informações de apresentação do software, de como ele funciona e como deve ser utilizado, isso facilita o uso do usuário.
Foi um pouco chato baixar o programa, por causa da minha máquina que não está respondendo tão rápido. São apenas três alternativas, poderia ser mais. Ter mais opções de questionamentos com textos variados e interpretações mais elaboradas
O erro apresentado foi por causa do meu computador. Questões elaboradas de forma bem simples. Legal para as primeiras avaliações ou para o Recuperar e Avançar
Fazer questões no modelo ENEM
A abrangência de conteúdo, mesmo sendo apenas do 1 ano deve ser maior , pois o professor em sala de aula pode abordar o referencial curricular dando ênfase em uma demanda de conteúdo que ele acha mais significativo para o aprendizado do estudante.
Sugiro questões contextualizadas, as perguntas são muito diretas e não considera essa uma boa abordagem para o estudante aprender e se preparar para provas externas.
Achei muito legal o software, parabéns pelo seu trabalho.

FONTE: autor.

Ao analisar as sugestões de 24 professores que utilizaram o programa de geração de provas de química, é possível perceber uma série de impressões que refletem tanto aspectos positivos quanto pontos que precisam de melhoria. Alguns professores destacaram a necessidade de incluir questões que cobrem os conteúdos dos terceiro e quarto bimestres, o que mostra o desejo por uma cobertura mais completa do currículo. Um ponto importante levantado foi a ocorrência de questões repetidas dentro do mesmo documento, o que sinaliza a necessidade de ajustar o sistema para evitar repetições e garantir maior variedade nas provas geradas.

Uma sugestão recorrente foi a inclusão de questões objetivas com a possibilidade de correção automática. Muitos professores acreditam que essa funcionalidade tornaria o programa mais prático e eficiente para o dia a dia na sala de aula.

No entanto, alguns desafios técnicos também foram mencionados. Houve relatos de dificuldade para abrir os arquivos gerados em versões mais antigas do Windows e do Word, além de problemas de compatibilidade com dispositivos como o Chromebook. Outro ponto frequentemente citado foi a ausência de uma visualização prévia das questões antes de gerar o documento, o que deixou alguns professores inseguros quanto à qualidade final do material.

Apesar dessas questões, o programa recebeu elogios pela sua facilidade de uso e por atender bem às necessidades básicas dos professores. Ainda assim, muitos acreditam que há espaço para expandir o banco de questões, incorporando uma maior variedade de temas. Algumas sugestões adicionais incluíram a melhoria na edição de caracteres em tabelas e a possibilidade de incluir o tema escolhido no cabeçalho da prova.

Por fim, houve uma valorização do potencial do software, mas também a sugestão de torná-lo mais colaborativo, além de melhorar a qualidade das figuras, especialmente em tópicos mais complexos como números quânticos. No geral, o feedback foi positivo, mas ficou claro que com alguns ajustes e aprimoramentos, o programa pode se tornar uma ferramenta ainda mais poderosa e útil no contexto educacional.

Ao revisar as sugestões dos professores, percebe-se que muitos não captaram completamente a proposta de avaliação diagnóstica defendida por Carlos Luckesi. Para Luckesi, a avaliação deveria ser um ato de cuidado e inclusão, indo além da simples medição do desempenho dos alunos. No entanto, o feedback recebido focou mais em aspectos tradicionais da avaliação somativa, que é orientada para medir o desempenho de maneira convencional.

Por exemplo, alguns professores destacaram a importância de manter um nível de dificuldade consistente ao criar provas para diferentes turmas de uma mesma série, visando uma avaliação mais justa e uniforme. No entanto, essa abordagem está mais alinhada com a avaliação somativa, que busca assegurar condições iguais, e não necessariamente entender e atender às necessidades individuais dos alunos.

Alguns solicitaram questões mais contextualizadas e diversificadas, semelhantes às do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), com o objetivo de preparar melhor os alunos para exames futuros. Embora essa sugestão tenha mérito, ela tende a focar na preparação para provas externas, em vez de adotar uma abordagem mais acolhedora e inclusiva que identifique as dificuldades dos alunos de forma mais humana.

Esse cenário confirma a introdução ao mostrar que há desconforto na elaboração das avaliações. Como apontado por Vito (2014), esse desconforto surge da falta de uma base filosófica sólida sobre o que é avaliação e da necessidade de romper com os conceitos de punição e recompensa. Atualmente, a prática avaliativa tende a se concentrar no final do processo, servindo principalmente para classificar os alunos e cumprir as regras de excelência. Muitos autores, como Perrenoud (1999), Libaneo (2017) e Luckesi (2011), afirmam que a avaliação hoje se resume a dar notas e decidir sobre aprovação ou reprovação, o que leva os alunos a adotar métodos de estudo mecânicos e pode aumentar os índices de reprovação e evasão escolar.

Portanto, os professores devem planejar suas avaliações de forma a promover o desenvolvimento completo dos alunos e verificar se o conteúdo foi realmente aprendido. Luckesi (2011) descreve isso como "metanoia", uma mudança na forma de pensar que supera os métodos antigos. Assim, é essencial que os professores considerem tanto a subjetividade quanto a objetividade da avaliação, incorporando a inclusão, o diálogo, a autonomia, a mediação e a responsabilidade no processo de ensino-aprendizagem. Utilizar diferentes instrumentos avaliativos é uma forma eficaz de abraçar essa nova abordagem de avaliação (FERNANDES; FREITAS, 2007).

Por fim, foi sugerido incluir um guia para facilitar o uso do software pelos professores. Essa é uma sugestão prática e muito útil, mas que, assim como as outras, se concentra mais em como operacionalizar a ferramenta do que em incorporar a filosofia de acolhimento e inclusão que Luckesi propõe para a avaliação.

Essas sugestões são valiosas e certamente podem ajudar a melhorar o software. No entanto, elas também mostram que há uma necessidade de se aprofundar na compreensão e aplicação da avaliação diagnóstica como um ato de cuidado e amor, conforme sugerido por Luckesi.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao chegar às considerações finais desta dissertação, é fundamental olhar para trás e avaliar o percurso trilhado, bem como os resultados obtidos. Desde o início, a ideia de criar um software educacional que estivesse alinhado com as premissas de Carlos Luckesi foi o eixo central deste trabalho. A intenção sempre foi ir além de uma simples ferramenta de avaliação, buscando desenvolver um recurso que pudesse realmente diagnosticar o processo de ensino-aprendizagem em química de maneira mais acolhedora, inclusiva e humanizada.

A justificativa para essa pesquisa veio da necessidade de se pensar em uma nova abordagem avaliativa, que não se limitasse a medir o desempenho dos alunos, mas que também servisse como um instrumento para identificar suas dificuldades, promovendo um ensino mais ajustado às suas necessidades. A proposta de Luckesi, de uma avaliação que seja um ato de amor e cuidado, foi o norte para a construção desse software, e, ao longo do desenvolvimento, buscamos sempre manter essa visão.

Durante o desenvolvimento do software, ficou claro que, embora desafiador, esse processo era fundamental para trazer inovação à prática avaliativa dos professores de química do ensino médio. Conseguimos alcançar o objetivo principal de criar o software, e os objetivos específicos também foram atingidos com sucesso. Ao investigar a importância do software para os professores e avaliar sua qualidade por meio de questionários, ficou evidente tanto a relevância dessa ferramenta para a prática docente quanto a necessidade de fazer ajustes e melhorias para torná-la ainda mais eficaz.

Os professores que participaram da pesquisa ofereceram contribuições valiosas, apontando tanto aspectos técnicos quanto pedagógicos que podem ser aprimorados. No entanto, ficou claro que a plena compreensão da proposta de avaliação diagnóstica, conforme defendida por Luckesi, ainda representa um desafio significativo. Algumas das sugestões mostraram uma tendência a uma visão mais tradicional de avaliação, centrada na medição de desempenho. Isso destaca a importância de um esforço contínuo de sensibilização e formação dos educadores, para que a avaliação diagnóstica seja plenamente compreendida e aplicada em sua essência.

Em resumo, esta dissertação não apenas alcançou os objetivos propostos, mas também abriu caminho para futuras pesquisas e desenvolvimentos no campo da avaliação educacional. O software desenvolvido tem o potencial de transformar a maneira como os professores de química avaliam seus alunos, tornando o processo mais humanizado e centrado nas

necessidades de aprendizagem dos estudantes. A continuidade desse trabalho, com os devidos ajustes e melhorias, poderá contribuir significativamente para a prática pedagógica e para a promoção de uma educação mais justa e inclusiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHO, A. V.; SETHI, R.; ULLMAN, J. D. **Compilers: principles, techniques, & tools**. 2nd ed. Boston: Pearson/Addison Wesley, 2007.

ANDRADE, Marcos Vinícius Mendonça; ARAÚJO JR, Carlos Fernando; SILVEIRA, Ismar Frango. Estabelecimento de critérios de qualidade para softwares educacionais no contexto dos dispositivos móveis (M-Learning). **EAD em Foco**, v. 7, n. 2, 2017.

ARRUDA, Angela Cristina. **Relação entre documentos oficiais, realidade e formação docente com as tic: o professor que temos e o professor que desejamos**. 2018. 42f. Trabalho de conclusão de curso de Especialização em Tecnologias, Comunicação e Técnicas de Ensino da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Curitiba – Paraná. 2018

BARBOSA, Míriam Lúcia; AMARAL, Sérgio Ferreira. Aplicativos e gamificação na educação: possibilidades e considerações. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 3, p. 23974-23987, 2021.

BARRETO, Gislane Silverio Neto et al. O processo de criação de um software educacional para o ensino e aprendizagem de Química. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 1, n. 2, 2017.

BLOOM, B. S.; HASTINGS, T.; MADDAUS, G. **Manual de avaliação formativa e somativa do aprendizado escolar**. São Paulo: Pioneira; 1993.

BORGES, Daniele; TAUCHEN, Gionara; BARCELLOS, Veronica Cunha. Avaliação da aprendizagem escolar: contexto histórico e suas pesquisas. **Intersaberes**. Curitiba. v.14. n.31 jan. mar 2019.

BRANCO, Karina da Silva Castelo. **Avaliação de softwares educacionais desenvolvidos para o ensino de crianças com transtorno do espectro autista**. Russas. 2019.88f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Software) – Universidade Federal do Ceará.

BRASIL Lei n.º13.005, de 25 de junho de 2014. **Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2014

BRASIL, M. E. C. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Ministério da Educação Brasília, 2000.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica**. Resolução CNE/CEB nº 4, de 13 de julho de 2010. Brasília, Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, 14 de julho de 2010, Seção 1, p. 824, 2010

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. 9394/1996.

BROOKSHEAR, J. G. **Computer science: an overview**. Twelfth edition. Upper Saddle River, N.J: Pearson Education Inc, 2015.

CANNY, S. **Python-docx — python-docx 1.1.0 documentation**. 2013. Disponível em: <https://python-docx.readthedocs.io/en/latest/>. Acesso em: 24 mar. 2024.

CARMINATTI, Simone Soares Haas; BORGES, Martha Kaschny. Perspectivas da avaliação da aprendizagem na contemporaneidade. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 23, n. 52, p. 160-178, 2012.

CARVALHO, Poliana Carvalho; BARROS FILHO, Edgar Marçal; DE LIMA, Luciana. Utilização de softwares de simulações computacionais para o ensino de estequiometria: uma revisão sistemática. **Revista Educar Mais**, v. 7, p. 414-426, 2023.

CAVALCANTI NETO, Ana Lúcia Gomes; AQUINO, Josefa de Lima Fernandes. A avaliação da aprendizagem como um ato amoroso: o que o professor pratica? **Educação em revista**, v. 25, p. 223-240, 2009.

DALMORO, Marlon; VIEIRA, Kelmara Mendes. Dilemas na construção de escalas Tipo Likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados?. **Revista gestão organizacional**, v. 6, n. 3, 2013.

DE SOUZA, Marcelo, et. al. Desenvolvimento e aplicação de um software como ferramenta motivadora no processo ensino-aprendizagem de química. In: **Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE**. Manaus. 2004. p. 487-496.

DEPRESBITERIS, Léa; TAVARES, Marialva Rossi. **Diversificar é preciso...: instrumentos e técnicas de avaliação de aprendizagem**. Senac, 2017.

EMBARCADERO. **Delphi - Embarcadero**. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://www.embarcadero.com/br/products/delphi>. Acesso em: 28 jul. 2024.

FERNANDES, Cláudia de Oliveira; FREITAS, Luiz Carlos de. Indagações sobre currículo: currículo e avaliação. **Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica**. 2007. 44p.

FERNANDES, Fabiana Santos. **Meu texto**: avaliação de um software educacional como suporte para a produção textual no ensino médio. Araranguá. 2018. 130f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Informação e Comunicação) – Universidade Federal de Santa Catarina.

FERREIRA, Wellington De Souza. Análise Da Aplicação Do Software Educacional: Avogadro Como Ferramenta Didática No Ensino De Química. **International Journal Education And Teaching (Pdvl)** Issn 2595-2498, V. 4, N. 2, P. 52-67, 2021.

FIORI, Raquel; GOI, Mara Elisângela Jappe. O Ensino de Química na plataforma digital em tempos de Coronavírus. **Revista Thema**, v. 18, p. 218-242, 2020.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro. Editora Paz e terra, 2019. 144p.

FREITAS, Luiz Carlos et al. **Avaliação educacional: caminhando pela contramão**. Petrópolis. Editora Vozes Limitada, 2014. 88p

GOMES, Bruno Ruiz. **Uso de softwares no processo de ensino-aprendizagem de isomeria no contexto da química orgânica**. 2020. 88 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional) - Universidade Estadual Paulista. Araraquara – São Paulo. 2020

GUTTAG, J. **Introduction to computation and programming using Python: with application to computational modeling and understanding data**. Third edition. Cambridge, Massachusetts London, England: The MIT Press, 2021

HAYDT, R. C. C. **Avaliação do processo ensino-aprendizagem**. São Paulo: Ática, 1988.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliação Mediadora: Uma prática em construção da pré-escola a Universidade**. Porto Alegre. Editora Mediação. 2019. 192p.

KLEIN, Danieli Regina et al. Tecnologia na educação: evolução histórica e aplicação nos diferentes níveis de ensino. **Educere-Revista da Educação da UNIPAR**, v. 20, n. 2, 2020.

LEITE, Bruno Silva. Pesquisas sobre as tecnologias digitais no ensino de química. **Debates em Educação**, v. 13, p. 244-269, 2021.

LEITE, Bruno Silva. **Tecnologias no Ensino de Química: teoria e prática na formação docente**. Curitiba: Appris, 2015

LEMOS, Pablo Santana; SÁ, Luciana Passos. A avaliação da aprendizagem na concepção de professores de química do ensino médio. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 15, p. 53-71, 2013.

LIBÂNIO, José Carlos. **Didática**. São Paulo. Cortez Editora, 2017. 375p.

LUCKESI, Cipriano Carlos. Avaliação da aprendizagem e ética. **Revista ABC Educatio**. São Paulo, ano 7, nº 54, março de 2006, pág. 20-22.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar**. 2002.

LUCKESI, Cipriano Carlos. Avaliação da aprendizagem na escola e a questão das representações sociais. **Eccos Revista Científica**, v. 4, n. 2, p. 79-88, 2002.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação em educação: questões epistemológicas e práticas**. Cortez Editora, 2022.

LUCKESI, Cipriano Carlos. Currículo do sistema currículo Lattes. [Brasília], 03 mai. 2017. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/4145552661569704>. Acesso em 02 nov. 2022.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 22 ed. São Paulo. Cortez editora, 2011. 272p.

MARTINS, Sandra Cristina Batista et al. As Tecnologias na Educação em Tempos de Pandemia: Uma Discussão (Im) pertinente. **Revista Interacções**, v. 16, n. 55, p. 6-27, 2020.

MATO GROSSO DO SUL. Secretária de Educação (SED). **Referencial curricular do Novo Ensino Médio**. Campo Grande: Secretária de Estado de Educação de MS, 2021.

MCCONNELL, S. **Code complete**. 2nd ed. Redmond, Wash: Microsoft Press, 2004.

MESQUITA, James; MESQUITA, Lidivânia Silva Freitas; BARROSO, Maria Cleide. Softwares educativos aplicados no Ensino de Química: Recursos didáticos potencializadores no processo de aprendizagem. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, p. e458101115278-e458101115278, 2021.

MÓL, Gerson de Souza. Pesquisa qualitativa em ensino de química. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 5, n. 9, p. 495-513, 2017.

MÓL, Gerson de Souza; DA SILVA, Rejane Maria Ghisolfi; DE SOUZA, Francislê Neri. Dificuldades e perspectivas para a pesquisa no ensino de química no Brasil. **Indagatio Didactica**, v. 5, n. 2, p. 178-199, 2013.

MOREIRA, Jussany Maria; GIANOTTO, Dulcinéia Estér Pagani; MAGALHÃES JÚNIOR, Carlos Alberto de Oliveira. TIC: uma investigação através dos documentos oficiais na Formação de Professores de Química. **Revista Brasileira de Ensino Superior**, v. 4, n. 1, p. 57-77, 2018.

MORENO, Esteban Lopez; HEIDELMANN, Stephany Petronilho. Recursos instrucionais inovadores para o ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 1, p. 12-18, 2017.

MOSSI, Caroline Silverio; CHAGAS, Edvanio. O uso das tdcis no ensino de química: possibilidades e desafios para professores da região norte de MS. **Revista Labore em Ensino de Ciências**, v. 1, 2016.

NONATO, Mariele Almeida. **Estudo sobre os tipos de avaliação à luz da teoria dos estilos de aprendizagem**. 2022. 105 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Jequié – Bahia. 2022

OLIVEIRA, Paulo Darley Sá de. **Produção de vídeos na plataforma do Youtube como estratégia para aprendizagem colaborativa sobre os elementos químicos**. 2019. 123 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal. Rio Grande do Norte – 2019

OLIVEIRA, Tânia Modesto Veludo de. Escalas de mensuração de atitudes: Thurstone, Osgood, Stapel, Likert, Guttman, Alpert. São Paulo. **Administração On Line**, v. 2, n. 2, p. 1-25, 2001.

PARANÁ. **Diretrizes Curriculares da educação Básica: Química**. Curitiba-PR: SED, 2008.

PARREIRA, Artur; SILVA, Ana Lorga da. **A lógica complexa da avaliação. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 23, p. 367-388, 2015.

PAULA, Maiara Ariana Silva. A coexistência de duas lógicas de avaliação. **Revista Educação-UNG-Ser**, v. 12, n. 2, p. 6-23, 2018.

PEIXOTO, Joana; ARAÚJO, Cláudia Helena dos Santos. Tecnologia e educação: algumas considerações sobre o discurso pedagógico contemporâneo. **Educação & Sociedade**, v. 33, p. 253-268, 2012.

PERRENOUD, Philippe. **Avaliação entre duas lógicas: da excelência à regulação das aprendizagens**. Porto Alegre: Artmed, 1999. 184p.

PESSOA, Ismael; OLIVEIRA, Jefferson Costa de; SOUZA, Tatiana Pires. O INSTAGRAM COMO RECURSO PEDAGÓGICO NO ENSINO DE QUÍMICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 5, p. 2198-2206, 2024.

PORTELA, Letícia M. et al. Suporte Tecnológico para o Auxílio do Professor na Avaliação segundo à BNCC. **Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação**, n. 35, p. 101-116, 2019.

PRATES, Bruno Ximenes. **Radioatividade: uma proposta para o ensino de Química com utilização de simuladores**. 2021. 60 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande – Mato Grosso do Sul. 2021

PYTHON FOUNDATION. **Welcome to Python.org**. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://www.python.org/>. Acesso em: 28 jul. 2024

ROSA, Paulo Ricardo da Silva. **Uma introdução à pesquisa qualitativa em ensino de ciências**. Campo Grande: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2013. 172p.

SANMARTÍ, Neus. **Avaliar para aprender**. Porto Alegre. Editora Artmed. 2007. 136p.

SANT'ANNA, Ilza Martins. **Por que avaliar? como avaliar?: critérios e instrumentos**. 17 ed. Petrópolis: Vozes, 2014. 136p.

SANTOS, Bárbara Alice Piedade; SANTOS, Mateus José; MELLO, Rita Márcia Andrade Vaz. Redes sociais e o Ensino de Química: o que as pesquisas na área dizem? Social networks and Chemistry Teaching, what does research in the area tell us?. **Revista Cocar**, v. 17, n. 35, 2022.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos et al. Formação de professores: uma proposta de pesquisa a partir da reflexão sobre a prática docente. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 8, p. 69-82, 2006.

SILVA, Chayene Cristina Santos Carvalho; TEIXEIRA, Cenidalva Miranda. O uso das tecnologias na educação: os desafios frente à pandemia da COVID-19. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 70070-70079, 2020.

SILVA, Juarez Bento Da; BILESSIMO, Simone Meister Sommer; MACHADO, Leticia Rocha. Integração de tecnologia na educação: Proposta de modelo para capacitação docente inspirada no TPACK. **Educação em revista**, v. 37, p. e232757, 2021.

TETI, D. **Delphi cookbook: over 60 hands-on recipes to help you master the power of Delphi for cross-platform and mobile development on multiple platforms**. Second edition. Birmingham, UK: Packt Publishing, 2016.

VALENTE, José Armando; DE ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. Políticas de tecnologia na educação no Brasil: visão histórica e lições aprendidas. **Education Policy Analysis Archives**, v. 28, p. 94-94, 2020.

VASCONCELLOS, Maura Maria Morita. **Avaliação e ética**. Londrina: EDUEL, 2009. 220p.

VEIGA, Márcia S. Mendes; QUENENHENN, Alessandra; CARGNIN, Claudete. O ensino de química: algumas reflexões. **Jornada de Didática**, v. 1, p. 189-198, 2012.

VIEIRA, Diego França. **Interface de um software móvel de recursos educacionais digitais destinado aos professores da educação básica**. Florianópolis. 2017. 125f. Projeto de Conclusão de Curso (Design) - Universidade Federal de Santa Catarina.

VILLANI, Marialuisa; OLIVEIRA, Dalila Andrade. Avaliação Nacional e Internacional no Brasil: os vínculos entre o PISA e o IDEB. **Educação & Realidade**, v. 43, p. 1343-1362, 2018.

VITO, Rosana. Avaliação no ensino médio: considerações sobre o desafio docente frente aos instrumentos e critérios avaliativos. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE**, 2014. Curitiba: SEED/PR., 2016. V.1.

APENDICE A

Questionário A – caracterização do público-alvo

Qual sua idade?	menos de 20 anos	40 – 49 anos
	20 – 29 anos	50 – 59 anos
	30 – 39 anos	mais de 60 anos

Gênero	Masculino
	Feminino
	Outros:

Qual dessas tecnologias você usa mais?	celular
	computador

Como você se sente em relação ao uso das tecnologias?	confortável em usar computador e internet
	confortável em usar computador e internet, porém tenho necessidade de ajuda às vezes.
	contato recente com computador e internet e não me sinto totalmente confortável
	já uso o computador e a internet há certo tempo, porém não me sinto confortável em utilizá-los.

Com que frequência você usa essas tecnologias?	diariamente
	mais de 2x por semana
	2x por semana
	1x por semana
	menos de 1x por semana

Qual sua relação com a tecnologia digital (TDIC) em sala de aula?	não usa a tecnologia
	está começando a trabalhar com tecnologia
	uso moderadamente a tecnologia
	uso sempre a tecnologia

Quais softwares você já usou ou mais utiliza no seu celular ou computador em sala de aula?			
Software	Nunca usei	Usei moderadamente	Já usei
Whatsapp			
Instagram			
Facebook			
TikTok			
Spotify			
Twitter			
Youtube			
E-mail			
Recursos Educacionais			

Qual dessas tecnologias você usa mais para fazer avaliações?	celular
	computador
	não usa nem celular e nem computador

Em média, qual o tempo de duração para elaborar uma avaliação?	até 30 minutos
	até 1 hora
	1 a 3 horas
	mais de 3 horas

Você conhece esses tipos de avaliações?	Sim
---	-----

Avaliação diagnóstica	Não
Avaliação formativa	
Avaliação somativa	
Você avalia seus alunos de qual maneira?	avaliação diagnóstica
	avaliação formativa
	avaliação somativa
	Outra maneira. Quais:
	Quais?

Você conhece a avaliação diagnóstica conforme Cipriano Carlos Luckesi?	Sim
	Não

Para Luckesi (2011), avaliação é um ato de amor, acolhedor e inclusivo sendo um instrumento de diagnóstico.	Leitura feita
	Não quero opinar

APENDICE B

Questionário B – Avaliação de primeira experiência de uso do software

O software é fácil de usar.				
Concordo totalmente	Concordo	Nem concordo e nem discordo	Discordo	Discordo totalmente

O uso do software ajudou na elaboração das suas avaliações.				
Concordo totalmente	Concordo	Nem concordo e nem discordo	Discordo	Discordo totalmente

O uso do software otimizou o tempo de elaboração das suas avaliações.				
Concordo totalmente	Concordo	Nem concordo e nem discordo	Discordo	Discordo totalmente

As questões das avaliações geradas pelo software estão de acordo com as propostas pedagógicas.				
Concordo totalmente	Concordo	Nem concordo e nem discordo	Discordo	Discordo totalmente

As questões das avaliações geradas pelo software estão de acordo os objetos do conhecimento do currículo de referência do Mato Grosso do Sul?

Concordo totalmente	Concordo	Nem concordo e nem discordo	Discordo	Discordo totalmente
---------------------	----------	-----------------------------	----------	---------------------

O software apresentou erro.

Concordo totalmente	Concordo	Nem concordo e nem discordo	Discordo	Discordo totalmente
---------------------	----------	-----------------------------	----------	---------------------

Você gostou do software.

Concordo totalmente	Concordo	Nem concordo e nem discordo	Discordo	Discordo totalmente
---------------------	----------	-----------------------------	----------	---------------------

Você recomendaria o software para outro professor de química.

Concordo totalmente	Concordo	Nem concordo e nem discordo	Discordo	Discordo totalmente
---------------------	----------	-----------------------------	----------	---------------------

O software foi fácil de ser instalado.

Concordo totalmente	Concordo	Nem concordo e nem discordo	Discordo	Discordo totalmente
---------------------	----------	-----------------------------	----------	---------------------

Alguma sugestão para o software? Pode deixar em branco se preferir.

--

APENDICE C**Modelo de avaliação gerada no software**

Estudante: _____

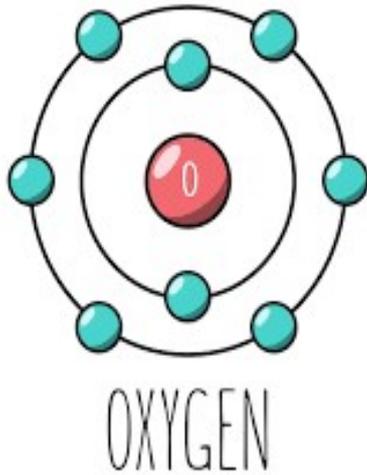
Ano / Turma: _____ Nº _____

Professor: _____

DATA: ____/____/____

Avaliação de Química

1) Quantos elétrons tem o elemento O da imagem abaixo?



2) O elemento ${}^7\text{Li}_3$ possui quantos prótons e quantos elétrons?

3) Qual das seguintes partículas subatômicas tem a menor massa?

- a) Íon
- b) Elétron
- c) Núcleo
- d) Próton

e) Nêutron

4) Qual é a diferença entre o número atômico e o número de massa de um átomo?

5) Qual das alternativas abaixo possui a representação de um elemento químico de acordo com o símbolo?

a) He

b) h

c) NN

d) c

e) o

6) O elemento ${}^1\text{H}_1$ possui quantos prótons e quantos elétrons?

7) O que representa o número de massa de um átomo?

a) A soma dos prótons e nêutrons no núcleo.

b) O número de nêutrons no núcleo.

c) O número atômico.

d) A diferença entre prótons e elétrons.

e) O número total de elétrons.

8) O elemento ${}^{12}\text{C}_6$ possui quantos prótons e quantos elétrons?

9) O que é um átomo? Descreva sua estrutura básica.

10) O elemento ${}^{10}\text{B}_5$ possui quantos prótons e quantos elétrons?

11) Qual é a relação entre o número de prótons e o número atômico de um elemento?

12) Qual das alternativas abaixo possui a representação de um elemento químico de acordo com o símbolo?

a) abc

b) i

c) C

d) o

e) AB

13) Qual é a carga elétrica de um elétron?

a) Variável

b) Positiva

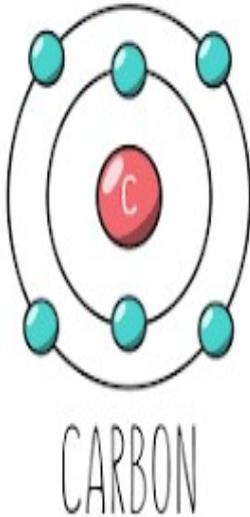
c) Neutra

d) Esférica

e) Negativa

14) Explique o que é a massa atômica.

15) Quantos elétrons tem o elemento C da imagem abaixo?



16) O elemento ${}^4\text{He}_2$ possui quantos prótons e quantos elétrons?

17) Qual dos seguintes elementos tem o maior número atômico?

- a) Oxigênio ${}_8\text{O}$
- b) Carbono ${}_6\text{C}$
- c) Hidrogênio ${}_1\text{H}$
- d) Ferro ${}_{26}\text{Fe}$
- e) Cloro ${}_{17}\text{Cl}$

18) Qual é a carga elétrica de um próton?

- a) Negativa
- b) Neutra
- c) Positiva
- d) Variável
- e) Esférica

19) O que são íons? Explique como íons positivos e negativos são formados.

20) Qual o nome das três subpartículas de um elemento químico?

21) Qual dos seguintes elementos tem o menor número atômico?

- a) Carbono ${}_6\text{C}$
- b) Hélio ${}_2\text{He}$
- c) Oxigênio ${}_8\text{O}$
- d) Cloro ${}_{17}\text{Cl}$
- e) Sódio ${}_{11}\text{Na}$

22) Explique o conceito de número de massa e como ele está relacionado ao núcleo de um átomo.

23) Qual dessas duas partículas é a carga positiva do átomo?

- a) () próton
- b) () elétron

24) Quantos elétrons tem o elemento H da imagem abaixo?

25) O que determina o número atômico de um elemento?

- a) A massa total do átomo.
- b) O número de prótons no núcleo.
- c) A soma do número de prótons e elétrons.
- d) O número de elétrons no núcleo.

e) A soma de prótons e nêutrons.

26) O elemento ${}^9\text{Be}_4$ possui quantos prótons e quantos elétrons?

27) Discuta as diferenças entre íons positivos e negativos.

28) Explique o que é o número atômico de um elemento e como ele é usado para determinar a identidade de um átomo.

APENDICE D

Carta de anuência da Secretaria de Estado de Educação do Mato Grosso do Sul



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Senhor Diretor,

Noticia-se o recebimento do Ofício n. 4/2023 - GAB/INQU/UFMS, de 12 de setembro de 2023, mediante o qual se solicita autorização para a realização da pesquisa "Software para avaliação da aprendizagem em Química", a ser desenvolvida pelo mestrando **Jafferson Costa de Oliveira**, investigador principal do projeto de pesquisa no Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROQRJ), Instituto de Química, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Destaca-se que o mencionado Projeto de Pesquisa possui como objetivo "desenvolver um software educacional com a finalidade de conter um banco de perguntas para avaliações da aprendizagem de química para o primeiro ano do ensino médio."

Assim, após apreciação da proposta, informa-se que esta Secretaria se manifesta favoravelmente à solicitação.

Para essa finalidade, devem ser observadas as seguintes orientações sobre o desenvolvimento do projeto, para que seja possível sua realização:

- Agendamento prévio e aprovação da gestão da escola, no sentido de preservar a rotina da instituição, de modo a evitar qualquer alteração decorrente da realização das ações;
- Por envolver profissionais da educação, é necessário que tenha aprovação e entendimento prévio dos envolvidos em todas as atividades que serão realizadas e autorizam formalmente a participação na pesquisa;
- Ênfatiza-se a necessidade, vez que envolve seres humanos, que a pesquisa seja conduzida com a devida autorização do Conselho de Ética, por meio da Plataforma Brasil. Essa exigência reflete compromisso inalienável com a ética e o respeito aos direitos e ao bem-estar dos participantes;
- Ocorrências não previstas, durante a realização das ações programadas, devem ser relatadas para que sejam tomadas as medidas necessárias.

Considerada a importância do trabalho a ser desenvolvido, sugere-se que, ao final, os resultados da pesquisa sejam compartilhados para posterior análise e possíveis encaminhamentos.

Prof. Dr. Carlos Eduardo Domingues Nazario
Diretor do Instituto de Química da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
GABINETE DA DIREÇÃO DO INSTITUTO DE QUÍMICA
Av. Costa e Silva s/nº - Dadei - Universidade
CEP 79079-500 - Campo Grande - MS

Endereço para protocolo: Este ofício possui anexos (4)
Escritório: 1201/Instituto de Química
Av. Costa e Silva s/nº - Dadei - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - Caixa Postal 359 - CEP 79079-500 - Campo Grande - MS



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente

Esta Pasta coluca à disposição a Coordenadoria de Formação Continuada, para informações adicionais, se necessário, por meio do telefone (67) 3341-0462.



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente



SEED
Secretaria de
Educação do
Mato Grosso
do Sul

Ofício n. 5937/SUPE/D/GAB/SED/2023 - 2

Campo Grande/MS, 28 de setembro de 2023.

Atenciosamente,

HELIO QUEIROZ DAHER
Secretário de Estado de Educação
Assinado Digitalmente

APENDICE E

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa intitulada “Software para avaliação da aprendizagem em Química” desenvolvida pelo professor e pesquisador Jefferson Costa de Oliveira.

A pesquisa tem como objetivo desenvolver um software educacional de avaliações com banco de perguntas para professores de química do ensino médio e avaliar o impacto do software na elaboração de avaliações diagnósticas pelos professores do primeiro ano do ensino médio. Esse projeto tem como justificativa desenvolver uma nova abordagem de avaliar com as premissas de Luckesi em diagnosticar o processo ensino aprendizagem em química por meio de uma ferramenta TDICs.

As intervenções desta pesquisa acontecerão em horário marcado com o professor. No primeiro momento, será aplicado um questionário de caracterização do usuário do possível software. Posteriormente, fará um teste do software e responderá o questionário final de avaliação, com a finalidade de investigar a importância do software para os professores de Ensino Médio e avaliar a qualidade do software em forma de questionário. A participação na pesquisa não envolverá uso da imagem ou gravação de áudio do participante.

Sabe-se que o uso das TDICs são recursos que podem facilitar a atuação do professor em química em relação a elaboração de avaliações diagnósticas. Assim, você poderá se beneficiar pela oportunidade de obter um software que possuirá questões de avaliação em um banco de dados.

Não haverá nenhum prejuízo, risco ou eventos adversos que podem acontecer em sua participação nesse estudo. Contudo, asseguramos o direito do participante a pedir ressarcimento ou indenização financeira por danos causados pela participação na pesquisa, ainda que não previstas inicialmente. Assumimos o compromisso de garantir a confidencialidade e a privacidade das informações prestadas por você. Assim, os seus dados de identificação serão omitidos na divulgação dos resultados da pesquisa, sendo garantido o sigilo dos nomes dos participantes. Além disso, os dados utilizados na escrita dos resultados (respostas, diálogos) serão armazenados em local seguro. O tempo para a pesquisa será em torno de 30 minutos com

a análise do software e responder os questionários A e B que é a caracterização do usuário do software e análise da qualidade do software, respectivamente.

O pesquisador estará disponível durante todo o estudo para responder suas dúvidas e obter acompanhamento e/ou assistência sobre o uso do software. Em caso de dúvidas, entre em contato com o pesquisador Jefferson Costa de Oliveira pelo telefone (67) 98116-0349, e-mail: jjson.costaa@gmail.com. Esses contatos poderão ser utilizados também para a obtenção dos resultados da pesquisa se for de interesse do pesquisado a qualquer momento.

Para perguntas sobre os direitos do participante desse estudo poderá contatar o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFMS, no telefone (67) 33457187.

A participação é voluntária, isto é, ela não é obrigatória e você tem plena autonomia para decidir se irá ou não participar. Caso no decorrer da pesquisa você queira desistir, poderá solicitar o pesquisador para retirar e eliminar os dados (atividades, diálogos) pertinentes a sua pessoa. Você não perderá qualquer benefício ao qual você tem direito. Você não será proibido de participar de novos estudos. Você receberá uma via assinada deste termo de consentimento.

Autorizo a publicação dos resultados obtidos em revistas científicas com a condição de que a minha identidade seja mantida em sigilo.

() Sim. () Não.

Declaro que li e entendi este formulário de consentimento e todas as minhas dúvidas foram esclarecidas e que sou voluntario a tomar parte neste estudo.

Nome do voluntário: _____

Fone: _____

e-mail: _____

Campo Grande – MS _____ de _____ de _____

Assinatura do participante

Assinatura do pesquisador



ACESSO AO PRODUTO EDUCACIONAL



<https://drive.google.com/file/d/12O2GsLSihtNd6tj6WhJokbcsfOsJGmfX/view?usp=sharing>

DOWNLOAD

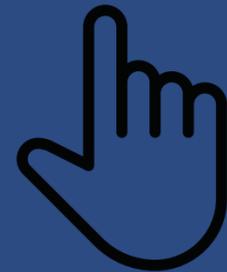


USO DO SOFTWARE



6

SELECIONE A
ABA DE
ASSUNTO DA
AVALIAÇÃO



7

CLICAR EM
GERAR A
AVALIAÇÃO



8

SALVAR O
ARQUIVO
.DOC -
NOMEAR O
ARQUIVO



9

ABRIR O
ARQUIVO E
VISUALIZAR A
AVALIAÇÃO



10

REFAZER
OUTRAS
AVALIAÇÕES .



ENTRAR EM CONTATO

Software para Avaliação da Aprendizagem em Química

Aluno: Jefferson Costa de Oliveira

jjson.costaa@gmail.com