



LAVISQ: DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE UM LABORATÓRIO VIRTUAL DE SOLUÇÕES QUÍMICAS PARA O ENSINO MÉDIO EM ESCOLAS PÚBLICAS DO MARANHÃO

Raphael C. Silva¹; Alessandro N. Oliveira¹; Joacy B. Lima¹

¹Universidade Federal do Maranhão - Coordenação do Curso de Química Licenciatura (UFMA), São Luís-MA.

E-mail: raphael.cs@discente.ufma.br

Palavras-Chave: Ensino de Química, Laboratório Virtual, Soluções Químicas.

Introdução

O ensino de Química no Ensino Médio brasileiro ainda enfrenta desafios relacionados à aprendizagem de conceitos científicos, especialmente em escolas públicas que não dispõem de infraestrutura adequada para a realização de atividades experimentais. No Maranhão, essa realidade é particularmente preocupante, uma vez que dados do Anuário Brasileiro da Educação Básica 2025 indica que apenas 29,6% das escolas de Ensino Médio possuem laboratório de Ciências, limitando significativamente as oportunidades de experimentação durante a formação dos estudantes.

A experimentação constitui um dos pilares do ensino de Química, pois possibilita a articulação entre teoria e prática, favorecendo a compreensão dos fenômenos químicos e a construção do conhecimento científico. Entretanto, a ausência de laboratórios, equipamentos e reagentes em muitas instituições escolares faz com que o ensino permaneça, frequentemente, restrito a abordagens expositivas e à memorização de fórmulas e conceitos abstratos, dificultando a aprendizagem dos conteúdos.

Segundo Giordan (1999), a experimentação desempenha papel fundamental no ensino de Ciências ao promover a participação ativa dos estudantes e aproximar os conteúdos científicos de sua realidade. De forma complementar, Ausubel (2003) destaca que a aprendizagem ocorre de maneira mais significativa quando novos conhecimentos conseguem relacionar-se aos saberes prévios dos alunos. Nesse contexto, estratégias didáticas que utilizam recursos visuais, interativos e contextualizados podem contribuir para uma aprendizagem mais efetiva.

Diante desse cenário, as tecnologias digitais educacionais surgem como alternativas capazes de minimizar limitações estruturais e ampliar o acesso à experimentação científica. No ensino de Química, simuladores virtuais apresentam potencial pedagógico por permitirem a visualização de fenômenos, a manipulação de variáveis e a realização de atividades investigativas em ambientes digitais acessíveis.

Considerando a realidade das escolas públicas maranhenses, especialmente aquelas que não possuem laboratórios de Ciências, o presente trabalho apresenta o desenvolvimento e a aplicação do Laboratório Virtual de Soluções Químicas (LAVISQ), uma ferramenta digital voltada ao ensino de conteúdos relacionados à densidade, concentração comum e molaridade. O simulador foi desenvolvido para proporcionar experiências próximas às práticas



laboratoriais, contribuindo para a democratização do acesso à experimentação e para o fortalecimento do processo de ensino e aprendizagem em Química.

Material e Métodos

O projeto foi desenvolvido no Centro de Ensino Antônio Ribeiro da Silva, escola pública localizada em São Luís-MA que não dispõe de laboratório de Ciências. A atividade foi aplicada em uma turma do 3º ano do Ensino Médio composta por aproximadamente 20 estudantes, utilizando uma abordagem investigativa e tecnológica voltada ao ensino de soluções químicas.

Inicialmente, realizou-se um diálogo com os estudantes para identificar conhecimentos prévios, experiências relacionadas à experimentação científica e possíveis dificuldades na compreensão de conceitos químicos. Em seguida, foi ministrada uma microaula expositiva e dialogada sobre densidade, concentração comum e molaridade, utilizando notebook, projetor multimídia (datashow) e slides elaborados pelos autores.

Posteriormente, foi aplicado o Laboratório Virtual de Soluções Químicas (LAVISQ), desenvolvido na plataforma Google Planilhas (Google Sheets). O simulador apresenta recursos como seleção de reagentes, exibição de propriedades físico-químicas, béquer graduado virtual, balança semi-analítica virtual e sistema automático para cálculos de densidade, concentração comum e molaridade.

Durante a atividade, os estudantes acompanharam a demonstração inicial do funcionamento do simulador e, posteriormente, realizaram simulações utilizando seus próprios dispositivos móveis. Foram observadas a participação dos alunos, suas interações com a ferramenta e as discussões geradas durante a realização das atividades propostas. Os dados analisados tiveram caráter qualitativo, baseando-se nas observações realizadas durante a aplicação e nos relatos dos estudantes acerca de suas experiências e dificuldades relacionadas ao ensino experimental de Química.

Resultados e Discussão

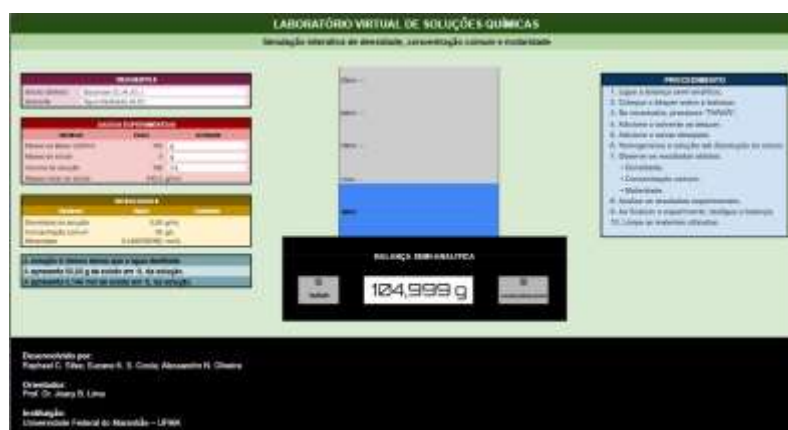
A aplicação do Laboratório Virtual de Soluções Químicas (LAVISQ) foi realizada em 03 de junho de 2026 no Centro de Ensino Antônio Ribeiro da Silva (Figura 3), situado na periferia de São Luís-MA. Desenvolvido na plataforma Google Planilhas (Google Sheets), o simulador teve como finalidade proporcionar aos estudantes uma vivência experimental dos conceitos de densidade, concentração comum e molaridade por meio de recursos digitais acessíveis. A intervenção foi realizada nessa instituição em razão da inexistência de laboratório de Ciências, evidenciando a necessidade de estratégias pedagógicas alternativas que possibilitem a aproximação dos alunos com a prática científica e contribuam para a compreensão dos conteúdos químicos abordados.

Ademais, a Química é uma ciência essencialmente experimental, uma vez que muitos de seus conceitos são construídos a partir da observação e interpretação de fenômenos químicos (Giordan, 1999). Nesse sentido, proporcionar experiências práticas aos estudantes é fundamental para a aprendizagem, pois possibilita a articulação entre teoria e prática e favorece a construção do conhecimento científico. Considerando esse cenário, o LAVISQ foi concebido como uma ferramenta didática capaz de ampliar o acesso à experimentação em ambientes escolares com limitações estruturais.



A Figura 1 apresenta a interface do simulador desenvolvido. O ambiente virtual foi estruturado para reproduzir elementos presentes em práticas laboratoriais reais, incluindo a seleção de reagentes, a visualização de propriedades físico-químicas, a inserção de dados experimentais, um béquer graduado virtual, uma balança semi-analítica virtual e um roteiro contendo as etapas do procedimento experimental. Além disso, o sistema realiza automaticamente os cálculos de densidade, concentração comum e molaridade, permitindo que os estudantes acompanhem de forma integrada tanto os procedimentos executados quanto os resultados obtidos.

Figura 1. Interface do Laboratório Virtual de Soluções Químicas (LAVISQ) desenvolvido em Google Planilhas (Google Sheets).



Fonte: Acervo próprio, 2026.

Inicialmente, foi realizada uma demonstração do funcionamento do LAVISQ, na qual foram apresentadas as atividades que seriam desenvolvidas ao longo da prática e a forma como seriam executadas no ambiente virtual. Também foram discutidos conceitos relacionados à instrumentação laboratorial e à interpretação dos resultados obtidos. Conforme ilustrado na Figura 2A, essa etapa teve como objetivo familiarizar os estudantes com a dinâmica do simulador e com os procedimentos experimentais que seriam realizados posteriormente. Além disso, foram esclarecidas dúvidas sobre os cálculos envolvidos e sobre a influência das variáveis experimentais nos resultados gerados pelo sistema. Essa abordagem inicial buscou proporcionar maior segurança aos participantes durante a execução das atividades e favorecer a compreensão dos conceitos químicos trabalhados.

Após as orientações iniciais, os estudantes passaram a utilizar o LAVISQ de forma autônoma, realizando as simulações propostas e analisando os resultados obtidos. Durante essa etapa, observou-se maior envolvimento dos alunos com a atividade, uma vez que puderam manipular variáveis experimentais e acompanhar instantaneamente os efeitos dessas alterações nos cálculos realizados. A interação com o simulador possibilitou a associação entre os conteúdos teóricos abordados em sala de aula e sua aplicação em situações experimentais, estimulando a participação ativa dos estudantes no processo de



aprendizagem. A Figura 2B apresenta um dos momentos em que os estudantes utilizaram o simulador durante a atividade desenvolvida na escola.

Figura 2. Aplicação do Laboratório Virtual de Soluções Químicas (LAVISQ) no Centro de Ensino Antônio Ribeiro da Silva, em São Luís-MA. **(A)** Momento de apresentação das funcionalidades e procedimentos do simulador. **(B)** Estudantes utilizando o LAVISQ durante a realização das atividades propostas.



Fonte: Acervo próprio, 2026.

A visualização simultânea dos dados experimentais e dos resultados calculados favoreceu a compreensão das relações existentes entre as grandezas químicas estudadas. A automatização dos cálculos permitiu reduzir dificuldades operacionais frequentemente associadas à resolução manual de exercícios, possibilitando que os alunos direcionassem maior atenção à interpretação dos fenômenos químicos envolvidos. Além disso, a interação com o simulador contribuiu para tornar o estudo das soluções químicas mais dinâmico e contextualizado, favorecendo a participação ativa dos estudantes durante a atividade.

Outro aspecto relevante foi a possibilidade de os estudantes terem contato com etapas características do trabalho experimental, como observação, manipulação de variáveis, coleta de dados e análise de resultados. Embora realizadas em ambiente virtual, essas atividades contribuíram para aproximar os alunos da lógica investigativa presente na construção do conhecimento científico, estimulando o raciocínio crítico e a compreensão dos processos envolvidos na experimentação química (Leite, 2015).

A interação com os estudantes durante a aplicação em uma turma do 3º ano do Ensino Médio, composta por aproximadamente 20 alunos, permitiu identificar dificuldades conceituais relacionadas aos conteúdos de densidade, concentração comum e molaridade. Além disso, diversos estudantes relataram não possuir experiências prévias em laboratórios de Ciências, evidenciando a carência de atividades experimentais em sua formação escolar. Adicionalmente, observou-se que os estudantes participaram ativamente das discussões, formularam questionamentos sobre os cálculos realizados e demonstraram interesse em explorar diferentes combinações de reagentes disponíveis no simulador. Tais observações



reforçam a importância de estratégias didáticas alternativas para ampliar o acesso à experimentação e favorecer a compreensão dos conteúdos químicos.

Dessa forma, a ferramenta contribui para minimizar desigualdades educacionais, garantindo que alunos privados do acesso a laboratórios possam desenvolver noções básicas relacionadas à prática científica e à investigação experimental. Os resultados obtidos evidenciam que o LAVISQ apresenta potencial como recurso didático complementar para o ensino de Química, favorecendo a compreensão dos conteúdos relacionados às soluções químicas e contribuindo para a democratização do acesso ao ensino experimental.

Figura 3. Centro de Ensino Antônio Ribeiro da Silva, localizado em São Luís-MA, instituição onde foi realizada a aplicação do LAVISQ.



Fonte: Secretaria de Educação do Maranhão (SEDUC-MA), 2021.

Conclusões

O desenvolvimento e a aplicação do Laboratório Virtual de Soluções Químicas (LAVISQ) demonstraram que as tecnologias digitais podem atuar como importantes ferramentas de apoio ao ensino de Química, especialmente em escolas que não possuem infraestrutura laboratorial adequada. A utilização do simulador permitiu aos estudantes vivenciar etapas características da experimentação científica, incluindo a manipulação de variáveis, a observação de resultados e a interpretação de fenômenos relacionados às soluções químicas.

A interface interativa e a automatização dos cálculos de densidade, concentração comum e molaridade contribuíram para tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico, acessível e contextualizado, favorecendo a participação ativa dos estudantes durante as atividades propostas. Além disso, o uso do simulador possibilitou a aproximação entre teoria e prática, auxiliando na compreensão dos conteúdos trabalhados em sala de aula.

É importante destacar que o LAVISQ não tem a finalidade de substituir as atividades realizadas em laboratórios convencionais. A experimentação prática continua sendo um elemento fundamental para a formação científica dos estudantes, pois proporciona contato direto com materiais, equipamentos e fenômenos químicos. Embora não substitua a experimentação realizada em laboratórios convencionais, o simulador apresenta-se como uma alternativa pedagógica viável para contextos escolares com limitações estruturais, ampliando



as oportunidades de contato dos estudantes com práticas investigativas e conceitos científicos. Dessa forma, conclui-se que o LAVISQ possui potencial como recurso didático complementar para o ensino de soluções químicas, contribuindo para a democratização do acesso à experimentação e para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem em escolas públicas.

Como perspectiva futura, pretende-se ampliar o LAVISQ para contemplar outros conteúdos de Química e disponibilizá-lo para utilização em diferentes contextos educacionais.

Agradecimentos

Agradecemos à gestão, aos professores e aos estudantes do Centro de Ensino Antônio Ribeiro da Silva pela participação no projeto e ao Prof. Dr. Joacy B. Lima pela orientação e apoio técnico.

Referências

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de Ciências**. Química Nova na Escola, n. 10, p. 43-49, 1999.

TODOS PELA EDUCAÇÃO. **Anuário Brasileiro da Educação Básica 2025**. São Paulo: Moderna, 2025.

MARANHÃO. Secretaria de Estado da Educação (SEDUC-MA). **Mesmo diante do cenário adverso, Governo avança e entregará 22 equipamentos educacionais no final do mês. São Luís, 10 abr. 2021**. Disponível em: <https://www.educacao.ma.gov.br/mesmo-diante-do-cenario-adverso-governo-avanca-e-entregara-22-equipamentos-educacionais-no-final-do-mes/>. Acesso em: 16 jun. 2026.

LEITE, B. S. **Tecnologias no ensino de Química: teoria e prática na formação docente**. Curitiba: Appris, 2015.