

O PROCESSO DE ENSINAR E APRENDER QUÍMICA UTILIZANDO A LINGUAGEM BRAILLE: QUESTIONAMENTOS COM ÊNFASE NA TEMÁTICA PARA O ENSINO MÉDIO A PARTIR DE LEITURAS EXPLORATÓRIAS SOBRE A PRODUÇÃO ACADÊMICA (2014-2023)

Eleonora Celli Carioca Arenare ¹

RESUMO

Neste estudo foram feitas leituras exploratórias de Trabalhos de Conclusão de Curso TCC(s) e artigos científicos na área de concentração de Ensino de Química envolvendo a linguagem Braille, indexados na Plataforma Google Acadêmico no período de 2014 a 2023. Optou-se por uma categorização de acordo com as Séries que compõem o Ensino Médio, relacionando o Ensino de Química a Conteúdos Curriculares presentes na Grade Curricular da disciplina no Ensino Médio de acordo com o processo de ensinar e aprender Química descrito na produção acadêmica analisada. Os resultados indicam uma necessidade de investigação e pesquisa na área de Concentração em Ensino de Química, conforme a Série do aluno de Ensino Médio, percebeu-se a ausência de determinados Conteúdos Curriculares nos registros que envolvem a utilização da Linguagem Braille, o que suscita os seguintes questionamentos que trazem perspectivas para futuras pesquisas entre a comunidade da área: 1- Estariam os professores de Química preparados para ensinar alunos com Deficiência Visual?; 2- Os cursos de formação continuada de Química trazem a perspectiva de um olhar mais realista e humano, englobando tal situação? 3- Quem é o responsável por correr atrás de aprender para envolver alunos com Deficiência Visual em aulas de Química? 4- Qual a região do contexto brasileiro onde mais se tem registros de TCC(s)? 5- Qual o Conteúdo Curricular mais explorado e o menos investigado por meio de registros acadêmicos? 6- Quais os critérios de escolha do professor de Química para se trabalhar um determinado Conteúdo Curricular com um aluno com Deficiência Visual? 7- Todos os Conteúdos Curriculares de Química podem ser trabalhados no Ensino Médio com alunos que apresentam Deficiência Visual?

Palavras-chave: Ensino de química, Deficiência visual, Linguagem braille, Questionamentos, Leituras exploratórias.

INTRODUÇÃO

É notório que as grades curriculares dos cursos de Licenciatura em Química sofrem pequenas modificações, que se baseiam nas regiões brasileiras, na formação dos professores responsáveis pela elaboração das mesmas e também no Nível Curricular de ensino que se está tendo algum tipo de interesse, porém isso não isenta o profissional professor de Química de suas responsabilidades, com relação a escolha de metodologias de ensino, que contribuam dentro da realidade das turmas, para a maximização do processo de aprendizagem de tal Ciência.

¹ Profa. Doutora em Educação em Ciências e Matemática, funcionária da Secretaria de Educação de Vila Velha (SREVV), professora de Química no Ensino Médio – EEEFM Judith Goes Coutinho – eleonoracelliquimica@gmail.com

Diversificar estratégias de ensino, integrando uma metodologia de ensino que referencie a prática pedagógica professoral, é algo necessário quanto se estabelece enquanto profissional, uma visão de compromisso com a profissão, com a formação dos alunos e com as contribuições que enquanto profissionais da área poderemos proporcionar à formação ética e cidadã dos alunos que transitam a cada novo ano, em nossa trajetória, dentro das salas de aula, sob nossa responsabilidade profissional.

Nesta pesquisa não pretende-se dar respostas aos questionamentos que especifica-se durante o processo de pesquisa, mais trazer a expectativa de que novas pesquisas possam contribuir para identificar estratégias e metodologias de ensino diferenciadas e de acordo com cada contexto regional brasileiro.

METODOLOGIA

Essa pesquisa desenvolve-se por meio das seguintes etapas:

Primeiro momento: Estabeleceu-se uma investigação focada na área de concentração no Ensino de Química, optando por uma seção Temporal (2014-2023) na Plataforma Google Acadêmico, disponível em <https://scholar.google.com.br/?hl=pt>, utilizamos os seguintes parâmetros de busca:

- “Braille”; “Aprendizagem em Química”;

Palavras que funcionaram como descritores: Braille, Aprendizagem em Química.

Segundo momento: Leitura e análise dos trabalhos, de acordo com os descritores escolhidos.

Terceiro momento: Correlação entre as pesquisas que convergem para os mesmos objetivos e destacam a mesma abordagem de estudo, enfatizando suas implicações para o processo de ensinar e aprender Química. A pesquisa adotada para a elaboração deste artigo está alinhada com a Metodologia de Pesquisa Construtiva e Interpretativa proposta por González Rey:

A pesquisa qualitativa também envolve a imersão do pesquisador no campo da pesquisa, considerando-se o cenário social em que o fenômeno estudado ocorre em todo o conjunto de elementos que o constituem e que, por sua vez, é constituído por ele. (González, 2005, p.81)

Quarto momento: Análise de resultados e discussão, conforme descritos na seção, que descreve, os mesmos.

REFERENCIAL TEÓRICO

Voltando-se para o Ensino de Química, sendo essa uma Ciência Central outra responsabilidade básica e essencial é que o professor tenha um domínio lógico sobre os Conteúdos que ensina, ou seja, todo professor de Química, precisa conhecer profundamente e não superficialmente os Conteúdos Curriculares que deve ensinar durante o ano letivo, as informações que envolvem os conceitos científicos de tal Ciência, deve ser do conhecimento do profissional da área.

Ao olharmos para o registro das publicações em Ensino de Química torna-se possível percebermos por meio de um recorte em diferentes linhas de pesquisas, que muitos pesquisadores têm registrado trabalhos que envolvem metodologias, recursos e ferramentas diferenciadas, como auxílio para a aprendizagem de Conteúdos Curriculares da disciplina. Por meio deste recorte de tais registros, destacamos nesta pesquisa destes pesquisadores, com centralidade em linhas de pesquisa diferenciadas: Educação Inclusiva (Carvalho Júnior, 2019; Oliveira, 2020; Arenare & Mól, 2021); Formação de Conceitos Científicos (Vendruscolo, 2017; Silveira, 2019); Metodologias Ativas (Sousa, 2017; Sant'Ana & Castro, 2019) Tecnologias da Informação e Comunicação (Kotowski, 2019; Sant'Ana & Castro, 2021); Epistemologia, História e Filosofia da Ciência (Hipólito, 2016; RAMOS, 2018); Temáticas Ambientais (Henemann, 2018; Silva, 2019); Experimentação (Motta et al., 2017; Da Silva; Dos Santos et al., 2018).

Quando partimos para a Grade Curricular do Ensino da disciplina Química voltada para o Ensino Médio, temos a seguinte distribuição de Conteúdos Curriculares:

1º ANO: As Propriedades da Matéria; A Estrutura Atômica; A Tabela Periódica; As Ligações Químicas; As Funções Inorgânicas; As Reações Químicas; A Estequiometria atômica, molecular e reacional, Cálculo de rendimento e pureza.

2º ANO: Reações Inorgânicas; Estequiometria; Gases; Soluções; Propriedades Coligativas; Termoquímica Química Orgânica.

3º ANO: Introdução à Química Orgânica; Funções Orgânicas; Reações Orgânicas; Isomeria Constitucional e Espacial; Radiatividade; e Relações da Química com as Tecnologias, a Sociedade e o Meio Ambiente.

A Química tem quatro ramos (Química Geral, Química Inorgânica, Química Orgânica, Química Analítica e Físico-Química) específicos sobre o qual se desencadeiam outros ramos (Fotoquímica, Nanoquímica, Fitoquímica), que comandam a vida profissional diária do licenciado em sala de aulas, tanto de nível médio quanto de nível superior.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Autores	Nível Curricular	Conteúdos Curriculares
Andrade da Silva, et al. (2019)	Nada consta	nada consta
Bulhões et al. (2023)	1 ° Ano - Ensino Médio	modelos atômicos
Da costa (2018)	1 ° Ano - Ensino Médio	modelos atômicos
Dantas, De bastos & Firme (2022)	1 ° Ano - Ensino Médio	matéria, propriedades da matéria, ligações químicas.
Dos Santos (2019)	Sem acesso	Sem acesso
Duarte (2021)	Ensino Superior	instrumentação
Duarte & Rossi (2021)	Ensino superior e ensino médio	tabela periódica, modelo atômico, modelo molecular, soluções, ácidos e bases, estados físicos.
Fernandes (2014)	2 ° Ano - Ensino Médio	misturas, reações químicas,
Oliveira (2019)	1 ° Ano - Ensino Médio	tabela periódica, distribuição eletrônica
Oliveira (2020)	1 ° Ano - Ensino Médio 3 ° Ano - Ensino Médio	funções inorgânicas, funções orgânicas, ligações químicas
Pereira (2020)	1 ° Ano - Ensino Médio	átomos, raio atômico, substâncias puras (simples e composta), misturas (homogênea e heterogênea),
Rodrigues (2022)	1 ° Ano - Ensino Médio	átomos, modelos atômicos, isobaros, isotonos e isotopos,
Schwahn (2015)	1 ° Ano - Ensino Médio	geometria molecular, modelos moleculares
SILVA (2016)	1 ° Ano - Ensino Médio	átomos, modelos atômicos, Tabela Periódica, Distribuição Eletrônica
SILVA (2018)	2 ° Ano - Ensino Médio	acidez e basicidade, soluções
Silva (2022)	Sem acesso	sem acesso
Silva & Yamaguchi (2023)	2 ° Ano - Ensino Médio 3 ° Ano - Ensino Médio	mistura, geometria espacial
Simões (2018)	1 ° Ano - Ensino Médio	tabela periódica, propriedades periódicas (eletronegatividade, eletropositividade, raio atômico, afinidade eletrônica, potencial de ionização, densidade atômica, volume atômico, temperatura de fusão e temperatura de ebulição,

		modelos atômicos, geometrias moleculares,
Soares, Pessoa Junior, E. S. F., & Yamaguchi (2023).	1 ° Ano - Ensino Médio	tabela periódica
Toledo (2017)	1 ° Ano - Ensino Médio 3 ° Ano - Ensino Médio	átomos, elementos químicos, ligações químicas, representação espacial, moléculas, cadeias orgânicas, Isomeria, representação química, cinética química, geometria molecular, modelos atômicos, cadeias carbônicas, isomeria.
Toyama, Prais & Figueiredo (2021)	Ensino superior	solubilidade, a química da gasolina, proteína, átomos, estados físicos, camada de valência, Diagrama de Linus Pauling
Zaleski (2021)	Ensino Médio	Não cita conteúdos específicos

Fonte: ARENARE (2014)

A Tabela 2 explicita o quanto existe a necessidade de um professor que tenha um conhecimento formacional e argumentativo dos conceitos fundamentais condutores dos Conteúdos Curriculares de Química, tanto no nível médio quanto no superior e também em cursos de formação continuada. Isto porque os debates, as discussões e argumentações utilizadas nos percursos das aulas, se desencadeiam a partir das ideias e interações dos alunos, mas, com interferências argumentativas e condutoras do processo pelo profissional professor de Química.

Os resultados indicam uma necessidade de investigação e pesquisa na área de Concentração em Ensino de Química, conforme a Série do aluno de Ensino Médio, percebeu-se a ausência de determinados Conteúdos Curriculares nos registros que envolvem a utilização da Linguagem Braille, o que suscita os seguintes questionamentos que trazem perspectivas para futuras pesquisas entre a comunidade da área: 1- Estariam os professores de Química preparados para ensinar alunos com Deficiência Visual?; 2- Os cursos de formação continuada de Química trazem a perspectiva de um olhar mais realista e humano, englobando tal situação? 3- Quem é o responsável por correr atrás de aprender para envolver alunos com Deficiência Visual em aulas de Química? 4- Qual a região do contexto brasileiro onde mais se tem registros de TCC(s)? 5- Qual o Conteúdo Curricular mais explorado e o menos investigado por meio de registros acadêmicos? 6- Quais os critérios de escolha do professor de Química para se trabalhar

um determinado Conteúdo Curricular com um aluno com Deficiência Visual? 7- Todos os Conteúdos Curriculares de Química podem ser trabalhados no Ensino Médio com alunos que apresentam Deficiência Visual?

Com base nos trabalhos até aqui expostos é perceptível no contexto brasileiro, que o Ensino Médio é o nível curricular de ensino, no qual mais se utiliza como metodologia de ensino, na explanação dos trabalhos, “utilização da Linguagem Braille”. Dos 22 trabalhos analisados, 2 trabalhos, não trazem identificação do Nível Curricular, assim como também somente 1 dos trabalhos analisados, faz referência a conteúdo de 2^o série do ensino médio na área de Química Analítica, em Química Inorgânica que é uma linha do ensino de química ministrada na 1^o serie contabilizam-se 12 trabalhos na pesquisa, o que denota-se a insuficiência de trabalhos que denota a disciplina de Química em relação aos conteúdos ministrados par alunos com Deficiência Visual.

A quantificação de dados, estabeleceu-se por meio de leituras na íntegra dos trabalhos selecionados para a análise. De acordo com a área da Química abordada nos trabalhos analisados obteve-se os seguintes resultados:

Química Orgânica: Oliveira (2020)

Química Analítica: Silva & Yamaguchi (2023)

Química Inorgânica: Bulhões et al. (2023); Da Costa (2018); Dantas, De Bastos & Firme (2022); Duarte & Rossi (2021); Fernandes (2014); Oliveira (2019); Oliveira (2020); Pereira (2020); Rodrigues (2022); Schwahn (2015); Silva (2016); Silva (2018); Silva (2022); Silva & Yamaguchi (2023); Simões (2018); Soares, Pessoa Junior & Yamaguchi (2023); Toledo (2017); Toyama, Prais & Figueiredo (2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Ensino de Química para alunos com Deficiência Visual sofre interferências que repercutem nas questões da aprendizagem de tal Ciência, por meio das leituras e análise dos trabalhos, observou-se que a prática profissional do professor de Química explicita também muita da sua formação enquanto aluno de graduação, relacionando-se muito com o processo aprendido no Curso de Licenciatura, embora seja Lei, a incorporação na grade curricular de Ensino Superior disciplinas que se relacionem à Inclusão de alunos com Deficiências, tal processo ainda repercute de forma lenta e instável, na maioria das universidades brasileiras, tanto nas públicas quanto nas particulares, estabelecendo-se uma distância entre o que é o ideal e o real vivenciado dentro das salas de aula, no Brasil.

Pesquisadores de outras décadas (Wenzel (2007); De Camargo (2012)) já enfatizavam que a explanação e a transmissão de aulas com ênfase somente nos Conteúdos Curriculares não devem ser os únicos objetivos do professor, enquanto profissional. Entretanto esse é um debate complexo, pois, enquanto profissionais em sala de aula, “professores”, somos sabedores que existem prazos a serem cumpridos em relação ao ensino e a transmissão de tais Conteúdos Curriculares, evidenciando um nó na vida professoral.

Questionar fazer parte da vida de todo(a) pesquisador(a), nesta pesquisa incitam-se questionamentos com a intencionalidade de que no futuro sejam objetos de investigação para outras pesquisas na área de ensino de química para alunos com deficiência visual.

REFERÊNCIAS

ANDRADE DA SILVA, W.; RODRIGUES, I.; ARAÚJO, J. M.; DA SILVA, M. M. “Tem que colocar o dedo dele nos lugares que a química tá, querer explicar alguma coisa, já que a gente não vê com a visão”: uma análise sobre a aprendizagem de alunos com deficiência visual no ensino de química. **ReDiPE: Revista Diálogos e Perspectivas em Educação**, v. 1, n. 1, p. 20-31, 19 dez. 2019.

BULHÕES, C. G. A.; LEÃO, M. F.; SOARES, E. C. Inclusão no ensino de química: uma análise de produções e tendências voltadas à deficiência visual. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 15, n. 2, 2023. DOI: 10.22410/issn.2176-3070.v15i2a2023.3427. Disponível em: <https://www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/3427>. Acesso em: 29 maio. 2024.

DA COSTA, J. M. **O ensino de química em uma perspectiva inclusiva: proposta de adaptação curricular para o ensino da evolução dos modelos atômicos**. 2018, 60f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2018.

DANTAS, L. M.; DE BASTOS, A.R.B.; FIRME, M. V. F. **Benjamin Constant**, /Dossiê Temático. Análise das experimentais para estudantes com deficiência visual presentes em livros didáticos de Química. **Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 65, e286502, 2022 [v. 28 n. 65 \(2022\): Educação de pessoas com deficiência visual em Ciências da Natureza na perspectiva inclusiva: possibilidades e desafios](#) Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – Pelotas, RS, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – Bagé, RS, Brasil.

DE CAMARGO, M. **Ferramentas metodológicas no trabalho da educação ambiental no ensino médio**. 31f. Graduação (Licenciatura em Química) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira/PR, 2012.

DOS SANTOS, G. R. (2019). Unidade de ensino potencialmente significativa (ueps): o tema ácidos e bases em uma proposta de ensino voltada para a inclusão de estudantes com deficiência visual. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological** . v. 1, n. 1, p. 20-31, 19 dez. 2019.

DUARTE, S. V. **Inclusão de estudantes cegos e de baixa visão: discussões em espaços de formação de professores de química.** 2021, 78f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Faculdade de Educação, Pelotas, 2021.

DUARTE, C. C. C., & ROSSI, A. V. (2021). Ensino de Química para pessoas com deficiência visual: Mapeamento e investigação de produções no Brasil. REEC. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 20, 396-421. http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen20/REEC_20_3_4_ex1867_628.pdf

FERNANDES, T. C. **Ensino de Química para deficientes visuais: a importância da experimentação e dos programas computacionais para um ensino mais inclusivo.** 2014. 88 f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica Educacional e Tecnológica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014. Disponível em: < <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1265> >. Acesso em: 12 mai. 2024.

OLIVEIRA, A. S. **Quimivox mobile 2.0: desenvolvimento de ferramenta no ensino da tabela periódica e distribuição eletrônica aos deficientes visuais utilizando dispositivos móveis.** 2019. 63 f. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) - Núcleo de Desenvolvimento Amazônico em Engenharia, Universidade Federal do Pará, Tucuruí, 2019. Disponível em: <http://repositorio.ufpa.br:8080/jspui/handle/2011/12414>. Acesso em: 12 mai. 2024.

OLIVEIRA, N. A. de. **Produção de material didático-pedagógico para suporte em aulas de química no ensino médio adaptadas para pessoas portadoras de deficiência intelectual, visual ou auditiva.** 2020. 183 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Instituto de Química e Biotecnologia, Programa de Pós Graduação em Mestrado Profissional em Rede Nacional de Química, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2020.

PEREIRA, F.de A. **Produção e aplicação de material didático para alunos com deficiência visual.** 2020, 51f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Instituto Federal do Rio de Janeiro, Duque de Caxias 2020.

RODRIGUES, M. S. L.; **Glossário audiodescritivo de química como recurso didático: produção partilhada com pessoas cegas e com baixa visão.** Trabalho de conclusão (Graduação) - Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Vila Velha, 2022

SCHWAHN, M. C. A. **Aprendizado de geometria molecular e representações atomísticas com o uso de modelos moleculares: Análise das imagens mentais de estudantes com cegueira congênita.** 2015. – Doutorado (Tese) – Universidade Luterana do Brasil, Ulbra. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Canoas, RS, Disponível em: <http://www.ppegcim.ulbra.br/teses/index.php/ppgecim/article/view/243/331> >. < Acesso em: 12 jan. 2024.

SILVA, B. E. de O. **Desenvolvimento de procedimentos didático-pedagógicos de ensino de Química Experimental para a inclusão de alunos deficientes visuais.** 2018. 45f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus I, 2018.

SILVA, J. B.; YAMAGUCHI, k. k. de L.; Materiais didáticos para a educação inclusiva no ensino de química. **Scientia Naturalis**. v. 5 n. 2 (2023)

SILVA, G. R. da. **Aulas experimentais no ensino da Química: aprendizagem e inclusão**. 2022. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2022.

SILVA, F. J. P. da. **A aprendizagem em química na perspectiva de alunos cegos egressos do ensino médio em Marabá-PA: desafios e potencialidades**. 2016. 85 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Campus Universitário de Marabá, Marabá, 2016.

SIMÕES, G, S, **“Me ajuda a entender”**: website como ferramenta de apoio para professores no ensino de química a estudantes com deficiência visual. 2018, 142f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

SOARES, P. R. DA R., PESSOA JUNIOR, E. S. F., & YAMAGUCHI, K. K. DE L. (2023). Uso de materiais didáticos inclusivos para o ensino da química. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar** - ISSN 2675-6218, v.4, n.10, e4104217.

TOLEDO, J. B. **Ensino de Química para pessoas com Deficiência Visual: um estudo por meio da revisão sistemática**. 2017. – Doutorado (Tese) – Universidade Federal de São Carlos, UFSCar. Programa de Pós-Graduação em Química, São Paulo, SP, Disponível em: < <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/11357> > Acesso em: 15 abr. 2024.

TOYAMA, K. S. F.; PRAIS, J. L. de S.; FIGUEIREDO, M. C. Elaboração de materiais didáticos adaptados ao ensino de química para alunos cegos. **Revista Inter-Ação**, Goiânia, v. 46, n. 1, p. 1–16, 2021. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/interacao/article/view/64893> . Acesso em: 29 maio. 2024.

ZALESKI, T. **Análise de materiais didáticos táteis e o seu emprego no ensino de ciências para estudantes com deficiência visual**. 2021, 138f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2021

WENZEL, J. S. **A prática do ensinar e do aprender a fazer pesquisa em componentes curriculares de um curso de licenciatura em Química**. 2011, 146f. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 2011.