

O Ensino e Aprendizagem em Química: um panorama das dificuldades enfrentadas por educadores e estudantes

Rochele da Silva Fernandes¹ (PG)*, José Ribeiro Gregório¹ (PQ).

rochesfernandes@gmail.com

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Campus do Vale, Instituto de Química, Av. Bento Gonçalves, 9500, bairro Agronomia, Porto Alegre – RS.

Palavras-Chave: ensino, aprendizagem, dificuldades.

Área Temática: Processo de Ensino e de Aprendizagem e Avaliação.

RESUMO: O ensino de Química é permeado por dificuldades de compreensão dos conceitos e leis e, conseqüentemente, o processo de ensino e aprendizagem é afetado por estas dificuldades. Isso abrange os diversos níveis de ensino, e de forma cada vez mais pronunciada as dificuldades abrangem a maioria dos envolvidos neste processo. A presente pesquisa mostra um panorama desse cenário sob a ótica dos educadores em três perspectivas diferentes: a do profissional, a do educador e o olhar deste sobre o educando.

INTRODUÇÃO

O ensino de Química enfrenta diversos desafios, tanto no Ensino Médio quanto no Ensino Superior e Pós-graduação. Alguns temas abordados são compreendidos com maior facilidade pelos estudantes, outros nem tanto. Há hipóteses para explicar as dificuldades observadas no ensino de Química e, conseqüentemente, a rejeição dos estudantes por temas ligados a esta área do conhecimento.

Neste trabalho, apresenta-se uma pesquisa realizada com professores de Química do Ensino Médio e Ensino Superior, onde se buscou identificar os temas de Química onde as dificuldades são mais pronunciadas. Também foram listadas pelos respondentes as principais causas das dificuldades enfrentadas no processo de ensino e aprendizagem de Química nesses níveis de ensino.

O ENSINO DE QUÍMICA E AS DIFICULDADES ENFRENTADAS POR PROFESSORES E ESTUDANTES

A Química é um componente curricular obrigatório integrante do Ensino Médio, é neste nível de ensino que os estudantes começam a ter seu primeiro contato formal com esta área de conhecimento. Mas uma disciplina que integra a área de Ciências Exatas e da Terra, também classificada como Ciências da Natureza, carrega

consigo o estigma e a imagem de algo difícil e incompreensível. Segundo Albergaria (2015, p. 9): “A química cada vez mais se enquadra entre as disciplinas consideradas difíceis pelos alunos do ensino médio. A compreensão e interação dos alunos nas aulas de química têm sido cada vez mais complicadas, o que acaba dificultando o processo de ensino-aprendizagem”.

Este cenário não se restringe apenas ao Ensino Médio. Relatos de dificuldades e abandonos de cursos superiores onde estes conhecimentos estão inseridos, vem mostrando impacto também no Ensino Superior. Segundo Alves, Sangiogo e Pastoriza (2021, p. 773): “Evidencia-se que as dificuldades ou lacunas no aprendizado dos estudantes do Ensino Superior vêm causando altos índices de reprovação, algumas vezes com reprovações sucessivas, e que tendem a causar a evasão e a retenção nos cursos de Química”.

Visto que as dificuldades observadas parecem ser cada vez mais pronunciadas, severas e abrangentes, propomos a realização de uma pesquisa diagnóstica com vistas a identificar os principais temas abrangidos por essas dificuldades, bem como quais são elas e as possíveis causas.

PESQUISA DIAGNÓSTICA

Para obtenção dos dados foi elaborado um questionário utilizando a plataforma Google Formulários. O mesmo foi distribuído através de forma online, o link divulgado para os endereços eletrônicos das secretarias estaduais de educação do Brasil, redes sociais, aplicativos de conversas e demais meios eletrônicos disponíveis no período de 06/12/22 a 30/03/23.

O questionário aplicado aos professores de Química foi elaborado a partir de três perspectivas diferentes:

1. A perspectiva enquanto profissional da área, ou seja, que dificuldades eu, profissional, enfrento para compreender determinados tópicos de Química;
2. A perspectiva enquanto educador da área, ou seja, quais as dificuldades que enfrenta para ensinar determinados tópicos de Química;
3. A perspectiva do educador sobre seus estudantes, ou seja, enquanto educador, quais as dificuldades percebidas nos estudantes.

O questionário foi dividido em sete seções:

Seção 1 – Apresentação e objetivos da pesquisa, consentimento para participação e informações de contato.

Seção 2 – Contexto: conhecer a realidade em que o respondente está inserido, unidade da federação, faixa etária, área de formação, especialização, atuação e demais questões pertinentes para contextualizar as respostas.

Seção 3 – Perspectiva enquanto profissional da área de Química: compreender em quais temas pré-selecionados o respondente tem dificuldades e quais são elas. Enquanto profissional de uma área, nem todos os temas são de fácil compreensão e domínio, é importante diagnosticar onde os profissionais apresentam mais dificuldades e observar se isto se reflete ou não nas dificuldades durante a atuação e, conseqüentemente, para aqueles que estão sob suas orientações no processo de ensino e aprendizagem.

Seção 4 – Perspectiva enquanto educador da área de Química: diagnosticar quais os temas que os profissionais têm mais dificuldades para ensinar em sala de aula e quais seriam suas principais causas.

Seção 5 – Perspectiva do educador sobre o educando: identificar quais os temas os estudantes apresentam maior dificuldade de aprendizagem na visão do educador, assim como os principais fatores que causam estas dificuldades.

Seção 6 – Prática docente: identificar quais as práticas docentes adotadas e o tipo de material utilizado pelo educador.

Seção 7 – Finalização e agradecimento.

As questões elaboradas nas seções 2 e 6 foram de múltipla escolha e questões abertas quando necessário esclarecimento e/ou complementação de informações. Já as questões apresentadas nas seções 3 a 5 foram respondidas com base em classificação de escala Likert, variando de 1 a 6, possibilitando a classificação das respostas obtidas sem indefinições. Também foi disponibilizado, quando aplicável, a escala 0 (zero) para conteúdo não visto/não trabalhado.

O questionário pode ser acessado através do link:

<https://docs.google.com/forms/d/1mOq0jyVrTEx28Oy6qocJD6whNIH0MxeHLth1euG9noo/prefill>

CONTEXTUALIZAÇÃO DO EDUCADOR

Obtivemos o retorno de 53 questionários preenchidos e retornados, os quais passamos a analisar.

A maioria dos respondentes (83%) se concentra no Rio Grande do Sul, seguido de Santa Catarina com 11,3%; Alagoas, Paraíba e Rio de Janeiro com 1,9% cada. Os respondentes do questionário se dividem em 56,6% na faixa etária de 25 a 39 anos e 41,5% na faixa etária de 40 a 59 anos; sendo os demais acima de 60 anos.

Quanto à formação, 64,2% possuem graduação em Licenciatura Plena em Química; 13,2% são graduandos desse segmento e 11,3% são bacharéis em Engenharia Química, como mostra a Figura 1.

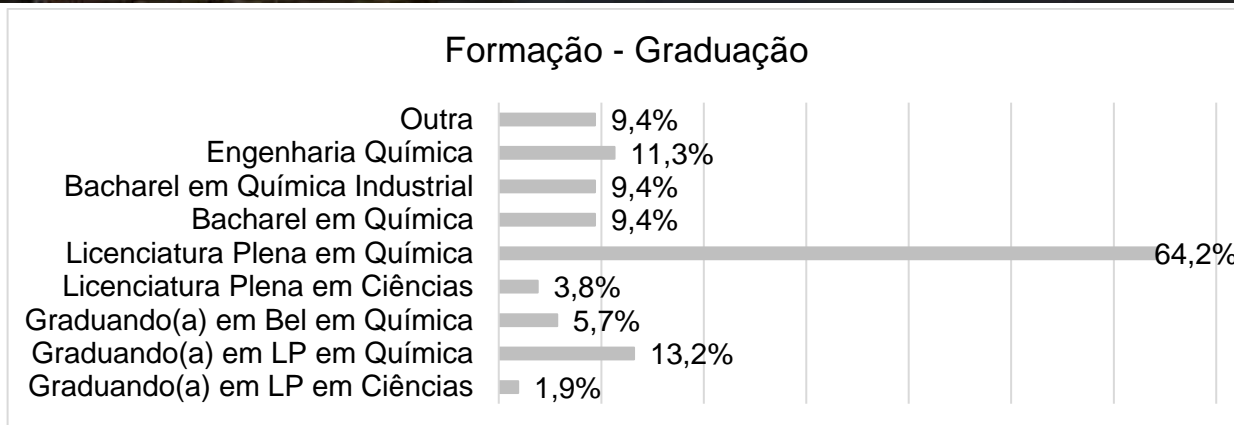


Figura 1 – Formação em nível de graduação dos respondentes

Observamos que 9,4% dos educadores de Química apresentam diversas formações apontadas como: Matemática, Pedagogia e Letras. Vemos que os profissionais que hoje estão em sala de aula nem sempre atuam em sua área de formação e que, muitas vezes a disciplina fica sob tutoria de profissionais com formações diversas e sem relação com a área, podendo levar a dificuldades no processo de ensino e aprendizagem.

Quanto a formação em nível de pós-graduação, na Figura 2 se observa que a maioria possui algum tipo de formação neste nível.

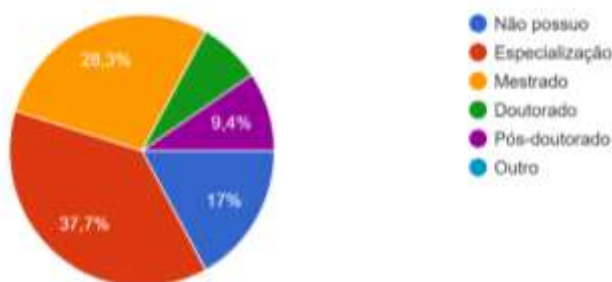


Figura 2 – Distribuição dos pesquisados em nível de pós-graduação

Sobre a área de especialização, a maioria (66%) dos profissionais destaca ter pós-graduação na área de Química. Já 44,7% apontam ter pós-graduação em outras áreas: Educação; Matemática; Gestão, Orientação e Supervisão; Pedagogia Empresarial; Educação Cultural; Engenharia Civil: hidráulica e saneamento; Medicina; Educação em Ciências; Atendimento Especializado: educação inclusiva; Engenharia de Materiais; Engenharia de Segurança do Trabalho; Engenharia Bioquímica e Tecnologia Educacional. Percebemos que das áreas apresentadas (13 especializações), apenas 5 contemplam a área de educação, as demais são de área



técnica em engenharia, medicina ou ainda áreas não afins como matemática e administração (gestão).

Quanto à área de atuação, 84,9% apontaram trabalhar no Ensino Médio e 18,9% no Ensino Superior. Os demais atuam no Ensino Fundamental: séries finais, no Ensino Técnico e em outras áreas, como cursos pré-vestibulares e preparatórios ao ENEM. A maioria atua em redes públicas de ensino (83%), destes, 84,1% atuam na rede estadual, 13,6% na rede federal e 6,8% na rede municipal de ensino.

O PROFISSIONAL E SUA COMPREENSÃO DA QUÍMICA

Os temas abordados no Ensino Médio foram categorizados em áreas da Química e então foi perguntado aos profissionais se consideravam cada um deles de compreensão fácil, média ou difícil. A Tabela 1 apresenta a classificação mais votada, bem como a percentagem de votos obtidos pela classificação.

Tabela 1: Classificação dos temas na perspectiva do profissional de Química

Área	Tema	Compreensão	% Compreensão
Química Geral	Reações químicas: classificação	Fácil	69,5%
	Grandezas químicas: massa molar, mol, etc.	Fácil	62,3%
	Estequiometria	Média	50,9%
Química Inorgânica	Estrutura e semelhanças atômicas	Fácil	81,1%
	Tabela e propriedades periódicas	Fácil	79,2%
	Ligações químicas	Fácil	75,4%
	Funções químicas	Fácil	79,2%
Físico-química	Estudo dos gases	Fácil	54,7%
	Soluções	Fácil	79,2%
	Termoquímica	Fácil a média	52,8%
	Cinética química	Fácil	54,7%
	Equilíbrio químico	Média a difícil	52,8%
	Equilíbrio iônico	Difícil	54,8%
	Propriedades coligativas	Fácil	68,0%
	Eletroquímica	Média a difícil	52,8%
	Radioatividade	Fácil	66,1%
	Funções e grupos funcionais	Fácil	90,5%



Química Orgânica	Nomenclatura	Fácil	88,6%
	Reações	Fácil	54,8%

Destaca-se o tema de Estequiometria, onde o limiar entre fácil/média compreensão é bastante tênue. Os temas apontados como de difícil compreensão se concentram em Equilíbrios químico e iônico, além de Eletroquímica. Pode-se perceber que quando envolvemos conteúdos que aplicam conceitos matemáticos e físicos, notamos maior dificuldade de compreensão do que naqueles que empregam conhecimentos mais teóricos.

Ainda na seção 3, os respondentes foram questionados sobre quais os motivos das dificuldades que eles apresentam na compreensão desses temas. Merecem destaque os conhecimentos matemáticos de operações intermediárias (logaritmo/notação científica, etc.) com 43,4% dos apontamentos de dificuldade. Seguem dois temas, ambos com 35,8% dos apontamentos cada: conceitos básicos de conteúdos anteriores de Química e interpretação de informações/textos/problemas. Com 26,4% dos apontamentos, relações com conteúdos trabalhados nas disciplinas de Física e Biologia foram apontados, conforme a Figura 3.

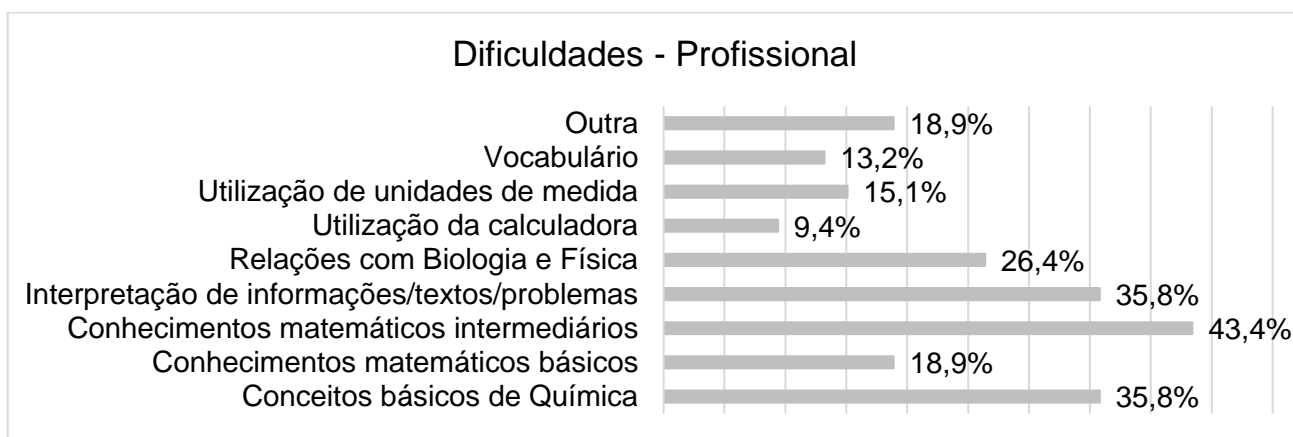


Figura 3 – Dificuldades apontadas para compreensão dos temas de Química

Também foram apontadas outras causas (18,9%) como: fundamentos matemáticos dos modelos para os fenômenos químicos; realização de cálculos de logaritmo sem calculadora; alto nível de abstração; conteúdos pouco aplicáveis no dia a dia; complexidade do assunto; conceitos abstratos e teorias atuais fundamentadas na física quântica e aulas ruins na graduação.

O EDUCADOR E O ENSINO DA QUÍMICA

Passamos a analisar os resultados obtidos quanto às dificuldades observadas da perspectiva do educador (Seção 4). Para os mesmos itens apresentados na Seção 3, os respondentes classificaram, quanto a dificuldades em ensinar, os temas como apresentado no Tabela 2.

Tabela 2: Classificação dos temas na perspectiva do educador

Área	Tema	Ensino	% Ensino
Química Geral	Reações químicas: classificação	Fácil	70,2%
	Grandezas químicas: massa molar, mol, etc.	Fácil	62,0%
	Estequiometria	Difícil	62,0%
Química Inorgânica	Estrutura e semelhanças atômicas	Fácil	87,0%
	Tabela e propriedades periódicas	Fácil	85,1%
	Ligações químicas	Fácil	81,6%
	Funções químicas	Fácil	81,3%
Físico-química	Estudo dos gases	Média	50,0%
	Soluções	Fácil	78,4%
	Termoquímica	Fácil	58,3%
	Cinética química	Fácil	60,4%
	Equilíbrio químico	Média	50,0%
	Equilíbrio iônico	Difícil	55,6%
	Propriedades coligativas	Fácil	67,4%
	Eletroquímica	Fácil	56,5%
	Radioatividade	Fácil	68,3%
Química Orgânica	Funções e grupos funcionais	Fácil	83,3%
	Nomenclatura	Fácil	83,7%
	Reações	Fácil	61,4%

O tema apontado como difícil para se ensinar é Estequiometria e Equilíbrio Iônico. Destaca-se ainda que, com dificuldade média, temos: Estudo dos gases, e Equilíbrio Químico. Se observa uma consonância entre as dificuldades apresentadas

para se compreender os temas pelos profissionais e as dificuldades para se ensiná-los, embora o percentual de dificuldade não seja o mesmo.

Nesta seção, quando os respondentes foram questionados sobre a dificuldade que o educador tem para ensinar os temas, em questão aberta, o retorno recebido abrange aspectos como a abstração de conteúdos; relação entre micro e macro e destes com a realidade; conhecimentos que embasam o tema trabalhado, conhecimentos de matemática básica, regra de três, conversão de unidades, lógica, interpretação de texto, desinteresse, falta de concentração, maturidade, falta de hábito de estudos, tempo insuficiente em sala de aula, reformas constantes do ensino, deficiências e divergências na formação, estratégias de ensino e linguagem utilizada.

O OLHAR DO EDUCADOR SOBRE O ESTUDANTE NA APRENDIZAGEM DA QUÍMICA

Na Seção 5, analisamos o retorno recebido quanto à percepção dos educadores sobre as dificuldades apresentadas por seus estudantes. Quando da análise dessas respostas, visualizamos o cenário apresentado na Tabela 3:

Tabela 3: Classificação dos temas na perspectiva do educador sobre os estudantes

Área	Tema	Aprendizagem	% Aprendizagem
Química Geral	Reações químicas: classificação	Fácil	61,2%
	Grandezas químicas: massa molar, mol, etc.	Média a difícil	51,0%
	Estequiometria	Difícil	79,2%
Química Inorgânica	Estrutura e semelhanças atômicas	Fácil	73,5%
	Tabela e propriedades periódicas	Fácil	79,6%
	Ligações químicas	Fácil	67,3%
	Funções químicas	Fácil	68,6%
Físico-química	Estudos dos gases	Difícil	66,7%
	Soluções	Fácil	57,1%
	Termoquímica	Difícil	64,6%
	Cinética química	Difícil	66,7%
	Equilíbrio químico	Difícil	77,8%
	Equilíbrio iônico	Difícil	81,4%
	Propriedades coligativas	Fácil a média	51,2%
	Eletroquímica	Difícil	76,1%

	Radioatividade	Fácil	57,5%
Química Orgânica	Funções e grupos funcionais	Fácil	79,2%
	Nomenclatura	Fácil	70,8%
	Reações	Difícil	75,6%

Na visão dos educadores, os estudantes apresentam maiores dificuldades de aprendizagem quando são abordados os temas de Estequiometria, Estudo dos gases, Termoquímica, Cinética química, Equilíbrios químico e iônico, Eletroquímica e Reações orgânicas. Destaca-se Grandezas químicas que obteve uma classificação como dificuldade média a difícil de aprendizagem.

Os educadores também apontaram, na sua perspectiva, as causas das dificuldades apontadas por seus estudantes, conforme a Figura 4.

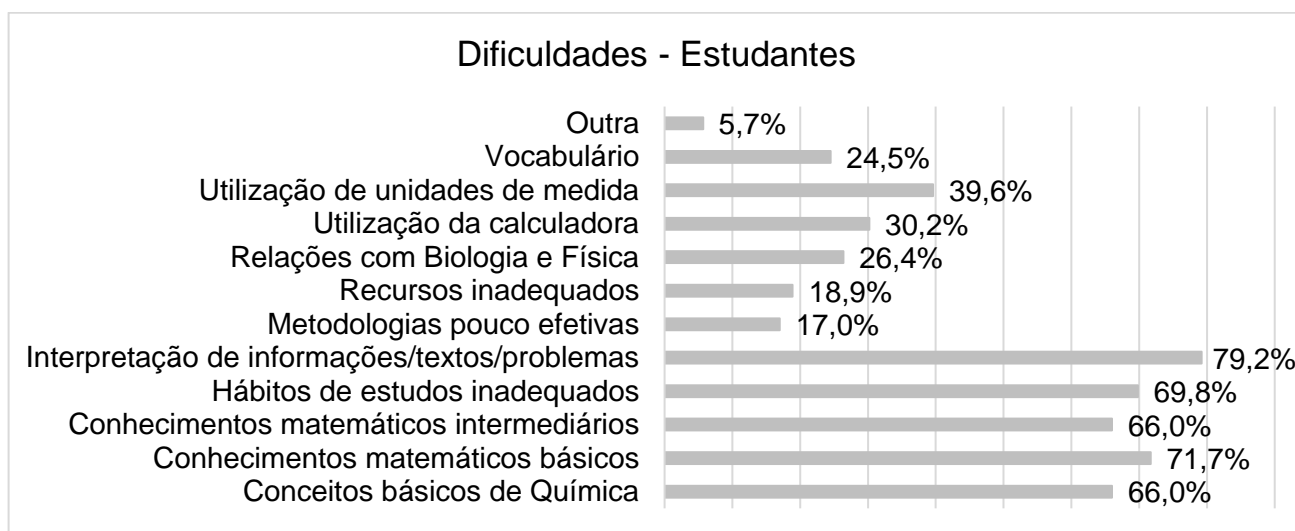


Figura 4 – Dificuldades apontadas para aprendizagem dos temas de Química

Se observa que as dificuldades se concentram na interpretação de informações/textos/problemas (79,2%), conhecimentos matemáticos de operações básicas (quatro operações fundamentais) (71,7%), hábitos de estudo inadequados (69,8%), conceitos básicos de conteúdos anteriores de Química (66,0%) e conhecimentos matemáticos de operações intermediárias (logaritmo, notação científica, etc.) (66,0%). Também foram apontados a falta de interesse em aprender, o pré-conceito de que a disciplina de Química é muito difícil e a realização de cálculos com lógica como aspectos que levam a estas dificuldades.



A PRÁTICA DOCENTE E RECURSOS DIDÁTICOS

Quando questionados, na Seção 6, sobre a prática docente e recursos utilizados em sala de aula, percebemos o emprego de diferentes recursos e materiais, com destaque para os livros, videoaulas, jogos e simuladores, conforme a Figura 5.

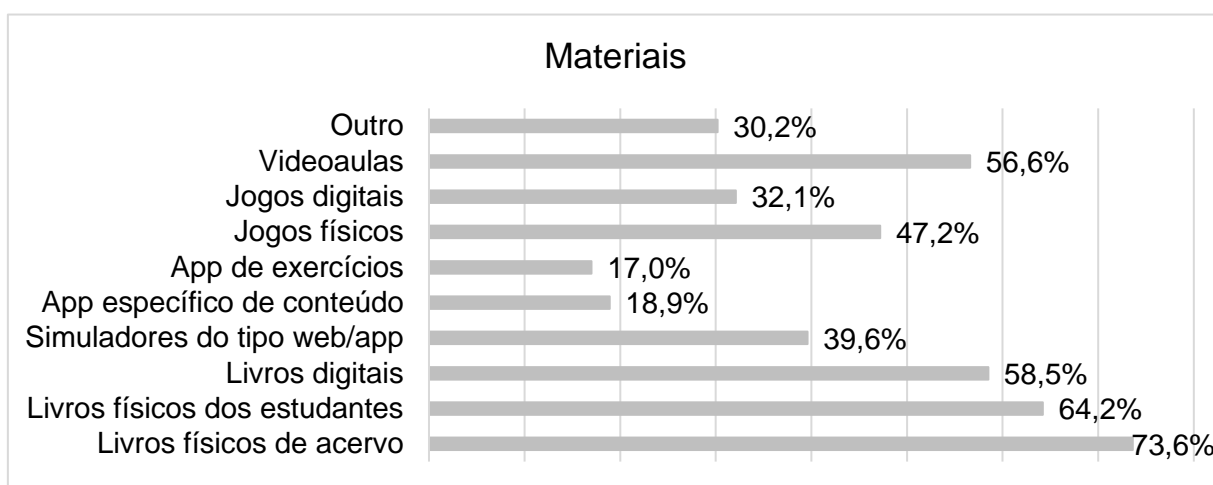


Figura 5 – Recursos utilizados

Foram apontados como outros recursos e práticas adotadas: metodologias ativas, peer instruction, just-in-time teaching, picklers, aulas práticas, material lúdico, aula tradicional e expositiva, artigos e documentários, exercícios de vestibulares e ENEM e blogs.

Diante dos dados obtidos nesta pesquisa, constata-se que o tema de estequiometria é apontado como o mais difícil de ensinar e aprender, ainda é o tema que divide os respondentes em 50% quanto a compreensão. Portanto é sobre este tema que pretendemos propor uma metodologia que minimize as dificuldades apontadas, para isso pretende-se elaborar material didático contendo conceitos e atividades que estimulem a prática de raciocínio lógico e análise de dados.

REFERÊNCIAS

ALBERGARIA, Mayara Bezerra de. **Caracterização das principais dificuldades de aprendizagem em química de alunos da 1° série do ensino médio**. 2015. 14 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Ciências Naturais, Universidade de Brasília, Brasília, 2015. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/13838/1/2015_MayaraBezerradeAlbergaria.pdf. Acesso em: 14 set. 2023.



ALVES, Natália; SANGIOGO, Fábio; PASTORIZA, Bruno. Dificuldades no ensino e na aprendizagem de química orgânica do ensino superior - estudo de caso em duas universidades federais. **Química Nova**, São Paulo, v. 44, n. 6, p. 773-782, jan. 2021. Sociedade Brasileira de Química (SBQ). <http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170708>. Disponível em: <https://s3.sa-east-1.amazonaws.com/static.sites.sbq.org.br/quimicanova.sbq.org.br/pdf/ED2020-0345.pdf>. Acesso em: 14 set. 2023.