



**Química no ensino fundamental: levantamento de dificuldades didáticas na revista
“experiências em ensino de ciências”**

*Chemistry in fundamental education: survey of pedagogical difficulties in the magazine
“experiences in science teaching”*

Cinara Aparecida de Moraes¹
Sandro Rogério Vargas Ustra²

Resumo: Apresentamos resultados de um levantamento bibliográfico de artigos publicados na revista “Experiências em Ensino de Ciências” voltados para a educação em Química no Ensino Fundamental. Foram analisados quatorze artigos com o intuito de compreender as principais dificuldades presentes nos processos de ensino e aprendizagem. Caracterizamos as atividades desenvolvidas e as dificuldades apresentadas pelos autores, tanto as que determinaram o início de seus trabalhos, quanto aquelas enfrentadas durante seu desenvolvimento. Assim, agrupamos estas dificuldades em três categorias: Aluno, Professor e Currículo. Pudemos inferir que os alunos possuem dificuldades conceituais associadas principalmente às práticas pedagógicas dos seus professores, para os quais são apontadas necessidades formativas; já o currículo contempla uma concentração dos conteúdos da Química no nono ano do Ensino Fundamental. Tendo em vista as análises efetuadas, é sinalizada a necessidade de uma revisão na formação dos professores de Ciências, especialmente para uma atuação mais criteriosa que viabilize o desenvolvimento de processos efetivos de ensino e aprendizagem para os conteúdos da Química, presentes nas Ciências da Natureza, de forma que possam fazer sentido aos alunos, ressignificando seus cotidianos. Tais modificações implicariam em políticas públicas voltadas à valorização de conteúdos da Química, mas também da Física e das Geociências, já que se espera uma educação científica que efetivamente contribua para a formação cidadã crítica.

Palavras chave: Ensino de Química; Dificuldades de aprendizagem; Levantamento bibliográfico.

Abstract: We present results of a bibliographic survey of articles published in the magazine “Experiências em Ensino de Ciências” focused on teaching Chemistry in Elementary School. Fourteen articles were analyzed in order to understand the main difficulties present in the teaching and learning processes. We characterize the activities carried out and the difficulties presented by the authors, both those that determined the beginning of their works and those faced during their development. Thus, we group these difficulties into three categories: Student, Teacher and Curriculum. We could infer that students have conceptual difficulties associated mainly with the pedagogical practices of their teachers, for whom training needs are pointed out; the curriculum contemplates a concentration of Chemistry contents in the ninth year of Elementary School. In view of the analyses, the need for a review of the training of Science teachers is signaled, especially for a more judicious performance that enables the development of significant teaching and learning processes for the contents of Chemistry, present in the Natural Sciences, so that they can make sense to the students, reinforcing them in their daily lives. Such modifications would imply public policies aimed at valuing the contents of Chemistry, but also of Physics and Geosciences, since a scientific education is expected that effectively contributes to critical citizenship formation.

Keywords: Chemistry Teaching; Learning difficulties; Bibliographic survey.

¹ Licenciada em química (UFU), Mestra (UFU) e Doutoranda (UFU) em Educação, professora da educação básica e pesquisadora do Grupo de Pesquisa na Formação de Professores de Física (GPFPPF) /CNPq. Universidade Federal de Uberlândia. E-mail: cinarademoraes@gmail.com ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5277-3035>.

² Licenciado em Física (UFES), Mestre (UFES) e Doutor (USP) em Educação, professor do Instituto de Ciências Exatas e Naturais do Pontal (ICENP) e do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGED) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e pesquisador do Grupo de Pesquisa na Formação de Professores de Física (GPFPPF)/CNPq. E-mail: svustra@ufu.br ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3686-8664>.



Introdução

O ensino de Ciências é ministrado desde os anos iniciais de escolarização, ou seja, já na primeira etapa do Ensino Fundamental. Todavia, apesar das orientações gerais presentes nos documentos oficiais, que preconizam uma abordagem ampla e integradora de seus conteúdos, há uma predominância de assuntos oriundos da Biologia, em detrimento de conteúdos específicos da Física, da Geociências e da Química, os quais costumam aparecer timidamente concentrados no último ano deste nível de ensino.

Especificamente na segunda etapa do Ensino Fundamental, em muitos materiais didáticos, inclusive aqueles de sistemas particulares de ensino (conhecidos como apostilados), há uma compartimentalização dessas ciências de acordo com os anos escolares.

Tendo em vista a diversidade de temas possíveis, bem como a amplitude dos conteúdos a serem explorados nas aulas de Ciências, sobretudo nos Anos Finais do Ensino Fundamental (6º a 9º anos), requer-se do professor de Ciências o domínio de diferentes conteúdos para conseguir relacioná-los adequadamente e promover sua aprendizagem pelos alunos.

Contudo, na maioria dos casos, o profissional que cumpre esse papel é egresso de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas, de acordo com a legislação vigente em muitos estados e municípios. Assim, seria de se esperar uma formação inicial nestes cursos que contemplasse as diferentes ciências, de modo a subsidiar o futuro professor para suas aulas onde integraria também conteúdos de Física, Geociências e Química. Entretanto, os desafios postos são bastante amplos.

A docência encontra desafios que vão além das possibilidades formativas, no âmbito das licenciaturas. Sem dúvidas, pesam nesse panorama características específicas do ensino de Ciências na Educação Básica, como a diversidade conceitual que o professor precisa dominar para planejar atividades que sejam capazes de propiciar a compreensão dos conceitos e fenômenos, utilizando perspectivas que integram diferentes disciplinas ou áreas.



MORAES, C. A.; USTRA, S. R. V.

Nesse sentido, buscou-se identificar e compreender as principais dificuldades que permeiam o ensino de Ciências no Ensino Fundamental, principalmente relacionadas ao aprendizado de conteúdos da Química. Para isto, optamos por analisar os artigos veiculados em um periódico nacional voltado à publicação de trabalhos desenvolvidos principalmente no contexto escolar, a revista “Experiências em Ensino de Ciências”.

Fundamentação Teórica

Dentre os principais documentos oficiais que regem a Educação Básica, podemos citar os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Esses documentos dão a sustentação para uma abordagem interdisciplinar dos temas das Ciências na Educação Básica, a partir da estrutura de quatro eixos temáticos: Terra e Universo, Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde, e Tecnologia e Sociedade. Estes eixos deveriam contemplar os conteúdos relativos a Biologia, Química, Física e Geociências.

Recentemente a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) passou a contemplar três unidades temáticas: Matéria e energia, que estuda os materiais e suas transformações; Vida e evolução, que estuda os seres vivos; e Terra e universo, com estudos sobre Terra, do Sol, da Lua e demais corpos celestes (BRASIL, 2018).

Mazer e colaboradores descrevem problemas importantes associados à Educação Básica da rede pública:

Atualmente, no Brasil, presenciam-se muitos problemas na Educação da rede pública de ensino, como abandono escolar, crianças que passam pela escola sem mesmo conseguirem se alfabetizar, queixas dos professores em relação à falta de concentração dos alunos, desinteresse, violência e indisciplina que corroboram com a cronicidade dos problemas de aprendizagem (MAZER *et al.*, 2009, p. 07).

Ainda sobre os problemas enfrentados, Osti destaca ainda que “salas de aula nas escolas públicas estão cada vez mais lotadas, falta material de apoio pedagógico, há problemas de estrutura das próprias escolas e uma série de outras variáveis que podem afetar o desempenho tanto de alunos como de professores”. Este contexto implica “tanto



MORAES, C. A.; USTRA, S. R. V.

problemas de ordem fisiológica, psicológica e pedagógica quanto outros fatores, podem levar crianças a apresentarem dificuldades de aprendizagem, uma vez que cada indivíduo sente e reage de modo diferente diante de determinadas situações” (OSTI, 2004, p. 5).

Também há que se enfatizar que “a atribuição de rótulos de portador de dificuldades ou aluno problema tem sérias implicações ao desenvolvimento escolar, social e afetivo da criança ou adolescente, provocando um círculo vicioso bastante prejudicial” (ARANTES *et al.*, 2014, p. 2).

Especialmente na educação científica, “espalha-se entre os professores de ciências, especialmente nos anos finais do ensino fundamental e do ensino médio, uma crescente sensação de desassossego, de frustração, ao comprovar o limitado sucesso de seus esforços docentes” (POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009, p. 14).

No ensino de Química, Negreiros, Silva e Santos (2015, p. 144) destacam que:

Destarte, essas dificuldades se agravam ainda mais quando as estratégias e métodos de ensino utilizados pelos professores não conseguem alcançar com êxito o aprendizado dos seus discentes. Ou seja, pode-se observar que, na maioria das vezes, o professor não se encontra adequadamente qualificado para trabalhar o conteúdo de forma contextualizada, relacionando a teoria com a prática em sala de aula, pois, às vezes, por não ser a sua área de formação passa a não obter tanto domínio da disciplina (NEGREIROS; SILVA; SANTOS, 2015, p. 144).

Nesse âmbito, as dificuldades mais comuns da Química estão relacionadas aos modelos microscópicos de estrutura da matéria:

- O modelo corpuscular da matéria é muito pouco utilizado para explicar suas propriedades e, quando se utiliza, são atribuídas às partículas, propriedades do mundo microscópico.
- Em muitas ocasiões não se diferencia mudança física de mudança química e podem aparecer interpretações do processo de dissolução em termos de reações, e estas podem ser interpretadas como se fossem uma dissolução ou uma mudança de estado (GÓMEZ CRESPO, 1996, p. 16).

Furió e Furió (2000, p. 300) relatam dificuldades de aprendizagem relacionadas à natureza corpuscular da matéria, conceito de substância e a ideia de composto químico.

Considerando o enfrentamento destes problemas, destaca-se também a necessidade de um atendimento especial aos alunos que apresentam dificuldades na aprendizagem:



MORAES, C. A.; USTRA, S. R. V.

É preciso identificar as interações que favorecem a construção do conhecimento e seu acesso para facilitar a vida do estudante com dificuldades de aprendizagem e para proporcionar a ele iguais condições de aprendizagem. A intervenção do professor é crucial no processo de aprendizagem e desenvolvimento de seus alunos, por isso é importante analisar sua conduta frente aos estudantes com dificuldades (OSTI, 2004, p. 6).

Diante do exposto, vale ressaltar a necessidade de o professor compreender os fatores que impedem ou dificultam o aprendizado dos seus estudantes, seja no nível social ou cultural em que este esteja inserido, e propor estratégias que minimizem essas dificuldades.

Nesse quadro, buscamos identificar as principais dificuldades de aprendizagem dos conteúdos da Química, apontadas nas Ciências da natureza, na perspectiva de compreender o contexto e inferir possíveis contribuições para o Ensino Fundamental.

Metodologia

Analisamos artigos voltados ao Ensino de Ciências no Ensino Fundamental, publicados na revista “Experiências em Ensino de Ciências”. O intuito foi destacar as principais produções que retratam as dificuldades nos processos de ensino e aprendizagem de conteúdos da Química, bem como alternativas que cada pesquisador/autor vislumbrou, propôs ou desenvolveu.

A publicação do primeiro número da revista ocorreu em dezembro de 2006 e, desde então, este periódico tem sido referência para professores e pesquisadores de Ensino de Ciências, tornando-se importante veículo de divulgação de contribuições para os processos de ensino e aprendizagem. Criada pelo Grupo de Ensino do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), junto com o Programa Internacional de Doutorado em Ensino de Ciências (PIDEC) da Universidade de Burgos (UBU), Espanha. Atualmente é publicada pelo Grupo de Ensino do Instituto de Física da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Brasil.



MORAES, C. A.; USTRA, S. R. V.

A revista é dedicada exclusivamente ao ensino das Ciências. Todos os trabalhos são analisados às cegas e podem ser publicados em espanhol, português ou inglês. Tem como principal propósito promover e divulgar experiências e estudos voltados aos interesses dos professores de ciências e matemática, objetivando produzir impactos nas práticas educativas e incentivar a análise crítica dos trabalhos da área.

Para o levantamento dos artigos, foram considerados os 15 volumes disponíveis no sítio eletrônico da revista, selecionando produções que retratassem dificuldades de aprendizagem de conteúdos da Química no Ensino Fundamental, sem limitar o ano de publicação. O levantamento foi realizado em agosto de 2020, quando foram selecionados quatorze artigos para análise.

Em seguida, orientamos a análise para caracterizar as atividades desenvolvidas e as dificuldades identificadas pelos pesquisadores/autores, tanto as que determinaram o desenvolvimento de seus trabalhos, quanto aquelas enfrentadas durante os mesmos.

Adotamos a Análise de Conteúdo (AC), considerando uma abordagem qualitativa para os dados constituídos. Segundo Bardin (1977, p. 38), essa metodologia seria definida como, “um conjunto de técnicas de análise das comunicações”.

Ainda, nas palavras de Bardin (1977, p. 31): “Não se trata de um instrumento, mas de um leque de apetrechos: ou, com maior rigor, será um único instrumento, mas marcado por uma grande disparidade de formas e adaptável a um campo de aplicação muito vasto: as comunicações”.

Para Bardin, esse método de análise possui por objetivos:

- *A superação da incerteza*: o que eu julgo ver na mensagem estará lá efetivamente contido, podendo esta “visão” muito pessoal ser partilhada por outros? Por outras palavras, será a minha leitura válida e generalizável?
- E o *enriquecimento* da leitura: se um olhar imediato, espontâneo, é já fecundo, não poderá uma leitura atenta aumentar a produtividade e a pertinência? Pela descoberta de conteúdos e de estruturas que confirmam (ou infirmam) o que se procura demonstrar a propósito das mensagens, ou pelo esclarecimento de elementos de significações suscetíveis de conduzir a uma descrição de mecanismos de que a *priori* não possuímos a compreensão (BARDIN, 2016, p. 36, grifos da autora).



MORAES, C. A.; USTRA, S. R. V.

A utilização da AC, segundo Bardin (1977), deve ocorrer em três etapas fundamentais, que são: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados (que contemplam a inferência e a interpretação).

A fase de pré-análise seria a organização inicial dos dados, de forma a sistematizá-los para posteriormente conduzir a uma análise efetiva. “Geralmente, esta primeira fase possui três missões: a escolha dos documentos a serem submetidos à análise, a formulação das hipóteses e dos objetivos e a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final”, conforme Bardin (1977, p. 95).

A fase de pré-análise é dividida em cinco partes. Primeiro, ocorre a parte da *leitura flutuante*, a partir do contato e análise dos documentos. Segue-se a *escolha dos documentos* a serem analisados e que possam auxiliar no problema de pesquisa. Depois, vem a *formulação das hipóteses e dos objetivos*, onde a partir da formulação de hipótese provisória, propõe-se a sua verificação, e dos objetivos que são a finalidade da pesquisa. Seguindo, a *referenciação dos índices e a elaboração de indicadores*, que consiste na escolha de textos a partir das hipóteses levantadas e a organização também dos indicadores do problema de pesquisa. E por fim, a *preparação do material*, ou seja, antes de sua análise é necessário preparar e reunir o material.

Já a segunda fase, onde ocorre a exploração do material, considerada uma fase longa e até fastidiosa, “consiste essencialmente em operações de codificação, decomposição ou enumeração, em função de regras previamente formuladas” (BARDIN, 1977, p. 101).

Na terceira fase, a do tratamento dos resultados - a inferência e a interpretação, os dados brutos são tratados e algumas operações específicas podem ser utilizadas, como por exemplo, estatística, com a finalidade agrupar os dados obtidos. Nesta fase, os dados podem ser submetidos a provas estatísticas com o intuito de verificar a validação dos mesmos. Assim, a partir dos resultados, pode-se “propor inferências e adiantar interpretações a propósito dos objetivos previstos – ou que digam respeito a outras descobertas inesperadas” Bardin (1977, p. 101).

Sobre a pesquisa realizada, podemos considerá-la como sendo um estudo de revisão, já que se busca “identificar as condições em que determinadas evidências ocorrem e a



MORAES, C. A.; USTRA, S. R. V.

possibilidade de identificação de padrões de ocorrência” (VOSGERAU; ROMANOWSKI, 2014, p. 175).

Resultados e análise

Para facilitar a apresentação dos artigos analisados, algumas de suas principais características estão expostas no Quadro 1, a seguir.

Quadro 1: Caracterização geral dos artigos

Artigo	Ano de Publicação	Nível de Ensino	Descrição
01	2008	EF e EM	Discussão do uso de analogias e contra-analogias no ensino de Ciências.
02	2008	4º ano EF	Experiência didática no desenvolvimento de habilidades da linguagem científica sobre fenômenos físicos.
03	2010	8º ano EF	Estudo de caso sobre planejamento e execução de alternativa ao ensino tradicional.
04	2013	1º ano EF	Construção de significados científicos sobre a dissolução de materiais sólidos em água.
05	2015	3º ano EF 5º ano EF	Oficina realizada com os alunos promovendo a alfabetização científica no EF.
06	2015	Professores de Ciências	Enfatiza a experimentação de caráter investigativo como meio para aguçar o interesse dos estudantes.
07	2016	8º ano EF 9º ano EF	Experimentação como ferramenta pedagógica no ensino de Ciências.
08	2017	9º ano EF	Experimentos investigativos através do tema “consumo de refrigerante”.
09	2017	EF e EM	Fabricação de tintas ecológicas de baixo custo utilizando solos da Amazônia, relacionando Química e outras Ciências.
10	2017	4º ano EF	Intervenções didáticas em módulos enfatizando a experimentação e atividade lúdica.
11	2017	EF	Estratégia de ensino baseada na Ciência Forense, de forma interdisciplinar e contextualizada.
12	2018	8º ano EF	Inserção de espaços não formais para processos de ensino e aprendizagem.
13	2019	5º ano EF 6º ano EF	Sequência investigativa sobre a tensão superficial da água.
14	2019	6º ano EF 7º ano EF	Avaliação de uma atividade de nanotecnologia usando ferramenta tecnológica.

Legenda: EF – Ensino Fundamental; EM – Ensino Médio.

Fonte: Dados da pesquisa (2021)



Pudemos observar que a maioria dos artigos pertence à última década, com exceção de dois que foram publicados em 2008. Por se tratarem de pesquisas em ensino, podemos afirmar que são bastante atuais.

Após a leitura na íntegra dos artigos, elaborou-se o Quadro 2, onde são destacadas as dificuldades identificadas pelos autores para proporem o estudo em questão, bem como as dificuldades encontradas no desenvolvimento do mesmo.

Os dados obtidos foram organizados na tentativa de elaborar um panorama geral do que está sendo estudado pelos pesquisadores da área, com relação ao ensino de Química, e dificuldades correspondentes nas Ciências da Natureza no Ensino Fundamental, bem como o que cada pesquisa, aponta como possibilidade de enfrentamento do quadro identificado.

Quadro 2: Dificuldades apresentadas antes e durante o desenvolvimento das propostas

Artigo	Dificuldades iniciais	Dificuldades de processo
01	Uso de analogias e contra-analogias.	Refere-se a uma reflexão teórica.
02	Concepções disciplinares dos estudantes sobre conteúdo da Química.	Compreensão parcial de conteúdos; concepções disciplinares; replanejamento de atividades.
03	Transmissão de informações como metodologia ineficiente; concepções disciplinares dos estudantes; ausência de atividades práticas e reflexão sobre as mesmas.	Desenvolvimento da proposta; medidas e registro dos dados; confusão entre conceitos; compreender do processo; dificuldade em compreender as expectativas docentes; replanejamento das atividades.
04	Ausência de abordagem dos conteúdos de ciências; falta de motivação dos alunos; ausência da experimentação; aprendizagens pouco relevantes.	Incompreensões entre o professor e alunos; concepções disciplinares.
05	Concepções disciplinares; necessidades formativas docentes; ausência de conteúdos de Química.	Desenvolvimento cognitivo dos discentes; concepções disciplinares; dificuldades de envolvimento de todos os alunos.
06	Ausência de diversificação metodológica.	Dificuldade de replicação da atividade experimental à infraestrutura; desenvolvimento cognitivo dos discentes; resistência dos professores a novas metodologias.
07	Dificuldades no ensino de Ciências.	Desinteresse e falta de perspectiva dos



		alunos; envolvimento dos alunos; incompreensão pelos alunos.
08	Falta de diversificação metodológica.	Influência do conhecimento prévio; lacunas de aprendizagem; concepções disciplinares; natureza negativa da ciência; transposição entre níveis macroscópico e microscópico.
09	Desinteresse e apatia dos alunos.	Não relatadas.
10	Formação inicial dos professores; ensino superficial de conteúdos; ausência da Química nos anos iniciais/EF.	Concepções disciplinares; dificuldade relacionais dos alunos.
11	Dificuldades dos professores em realizar aulas práticas; desafio de integrar o ensino conceitual a experimentação; construção discente do conhecimento; falta de interesse docente por atividades experimentais.	Não relatadas.
12	Modelo tradicional de ensino; distribuição escassa dos museus no Brasil.	Motivação dos discentes; concepções disciplinares; currículos escolares; nível de desenvolvimento cognitivo dos discentes.
13	Experimentação investigativa.	Infraestrutura da escola.
14	Conhecimentos sobre nanotecnologia dos alunos.	Escassez de objetos sobre nanotecnologia; compreensão multidisciplinar da ciência.

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Analisando o Quadro 2, identificamos dificuldades comuns nas pesquisas, mesmo sendo realizadas em diferentes contextos. Nesse sentido, criamos categorias para os artigos analisados, ressaltando as dificuldades iniciais apresentadas, ou seja, aquelas que deram origem às pesquisas apresentadas por cada autor. Exibimos essas categorias no Quadro 3, a seguir:

Quadro 3: Categorização das dificuldades iniciais.

Categorias iniciais	Artigos
Característica do trabalho pedagógico	1, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11 e 13.
Concepções disciplinares	2, 3, 4, 5, 7, 9, 11, 13 e 14.
Currículo EF	5, 7, 10, 11, 12, 13 e 14.



MORAES, C. A.; USTRA, S. R. V.

Formação inicial dos professores	5, 7, 10, 11, 12 e 13.
Química relacionada ao cotidiano	7, 10, 11, 12, 13 e 14.

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Observando as categorias presentes no Quadro 3, podemos evidenciar que, no geral, as dificuldades concentram-se em torno do trabalho pedagógico do professor, das concepções prévias que os discentes trazem para a sala de aula a partir de suas vivências diárias, e também aquelas relacionadas ao currículo de formação dos licenciandos e futuros professores de Ciências da Natureza.

Do mesmo modo, foi possível elaborar também um quadro contendo as categorias das dificuldades encontradas por cada autor durante ou após o desenvolvimento das propostas presentes em cada artigo, as quais estão apresentadas no Quadro 4, a seguir.

Quadro 4: Categorização das dificuldades durante/pós implementação das propostas.

Categorias durante/pós implementação das propostas
Concepções iniciais dos discentes considerando a química como Ciência má
Desenvolvimento cognitivo do discente
Dificuldade com argumentação e escrita
Replicação da atividade experimental por infraestrutura e faixa etária dos alunos
Resistência dos professores no uso de novas metodologias.
Motivação dos discentes
Currículos do EF II
Falta de materiais

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Durante o desenvolvimento das atividades relatadas nos artigos, as dificuldades se apresentam: nos discentes, especialmente considerando suas concepções prévias que são oriundas de suas vivências cotidianas; relacionadas aos professores, considerando o desenvolvimento das atividades propostas nas pesquisas, seja por questões inerentes ao seu trabalho pedagógico ou relacionadas à escola e infraestrutura da mesma; e, por fim, relacionadas aos currículos de Ciência no Ensino Fundamental, na organização dos conteúdos por ano e na sua estruturação.



MORAES, C. A.; USTRA, S. R. V.

Considerando as dificuldades identificadas, antes e durante/após o desenvolvimento das propostas relatadas, foi possível agrupar estas dificuldades em categorias mais amplas, as quais são apresentadas no Quadro 5, a seguir.

Quadro 5: Categorização das dificuldades iniciais e durante/após implementação das propostas.

Categorias das dificuldades	Categorias finais
Concepções disciplinares	Aluno
Química relacionada ao cotidiano	
Concepções iniciais dos discentes considerando a química como Ciência má	
Desenvolvimento cognitivo do discente	
Dificuldade com argumentação e escrita	
Motivação dos discentes	
Característica do trabalho pedagógico	Professor
Formação inicial dos professores	
Replicação da atividade experimental por infraestrutura e faixa etária dos alunos	
Resistência dos professores no uso de novas metodologias.	
Falta de materiais.	Currículo
Currículo do EF I	
Currículos do EF II	

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Após estabelecer a categorização das dificuldades identificadas nos artigos e considerando o Quadro 5, podemos apontar que estas dificuldades estão diluídas em torno de três categorias mais amplas: Aluno, professor e Currículo. Deste modo, a partir do estabelecimento destas categorias, refinamos a análise buscando uma articulação teórica com outros autores que abordam essas dificuldades e as relacionam ao Ensino de Ciências.

Segundo Pozo e Gómez Crespo (2009), os alunos apresentam dificuldades conceituais, de raciocínio e na resolução de problemas que não indiquem o passo a passo a ser seguido. Isso ocorre porque eles não possuem as habilidades necessárias, apenas reproduzem o que seus professores explicam, e não conseguem compreender o que estão realizando e aplicar esses conhecimentos, ou seja, em muitas ocasiões, são incapazes de



MORAES, C. A.; USTRA, S. R. V.

reconhecer contextos semelhantes. Em outras palavras, o que aprenderam foi uma reprodução de como resolver a questão, ao tentar resolver um problema buscam na matemática ferramentas possam ser aplicadas diretamente. Além disto, existe uma desmotivação ao aprendizado relacionada a questões/exercícios que não são contextualizados.

Ainda, relacionado à categoria alunos, Pozo e Gómez Crespo (2009) apontam que aprender ciências é apenas repetir o que o professor ensina, não buscando construir suas próprias respostas, mas sim aceitando o que o livro didático e o professor explicam. Além disto, alertam sobre representações equivocadas associadas ao conhecimento científico, nas quais os alunos relacionam sua gênese ao laboratório e, portanto, sua utilidade se daria apenas neste contexto, pouco contribuindo à vida cotidiana. O cientista é relacionado a alguém que trabalha em laboratório e usa vestimentas características. A ciência é vista como verdade absoluta e, no caso de existir mais de uma teoria para o mesmo fato, sempre buscará a correta (verdadeira), o que dificulta uma compreensão mais adequada para o desenvolvimento científico. Para os autores:

[...]os alunos tendem a assumir atitudes inadequadas com respeito ao trabalho científico, assumindo posições passivas, esperando respostas em vez de dá-las, e muito menos são capazes de fazer eles mesmos as perguntas; também tendem a conceber os experimentos como “demonstrações” e não como pesquisas; a assumir que o trabalho intelectual é uma atividade individual e não de cooperação e busca conjunta; a considerar a ciência como um conhecimento neutro, desligado de suas repercussões sociais; a assumir a superioridade do conhecimento científico com respeito a outras formas de saber culturalmente mais “primitivas”, etc. (POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009, p. 18).

Torna-se dificultado, pois, o desenvolvimento do espírito científico. Nas palavras de Bachelard (2001, p. 166): “para o espírito científico qualquer conhecimento é uma resposta a uma pergunta. Se não há pergunta não pode existir conhecimento científico. Nada se dá; tudo se constrói”.

Para Gamboa (2009), é importante:

[...] diminuir o distanciamento entre as perguntas geradoras do conhecimento e as respostas acadêmicas congeladas nos saberes escolares e amplamente divulgadas como informações ou saberes, através dos sistemas



MORAES, C. A.; USTRA, S. R. V.

informatizados, livros e materiais didáticos e conteúdos curriculares [...]. (GAMBOA, 2009, p. 13).

Assim, destaca-se a importância da atuação do professor, sobre o qual Ikeshoji e Terçariol (2020, p. 26) enfatizam:

Por isso, considera-se que no processo de ensino, o professor pode contribuir para que o aluno identifique e descubra suas estratégias para aprender. Nesse sentido, destaca-se aqui a importância do professor saber qual é o seu próprio estilo de ensinar, de modo que possa optar e/ou desenvolver outros estilos que venham ao encontro daquele que o aluno necessita para aprender. (IKESHOJI; TERÇARIOL, 2020, p. 26).

Pozo e Gómes Crespo (2009), apontam que muitas das dificuldades apresentadas pelos alunos estão relacionadas às práticas pedagógicas dos professores, relacionando, deste modo, estas duas categorias. Para estes autores, um ensino do tipo tradicional gera nos alunos falta de interesse e de valorização dos próprios saberes.

Para Silva (2015 *apud* IKESHOJI; TERÇARIOL, 2020):

O professor, como articulador do processo de construção do conhecimento, precisa criar e oportunizar o acesso à uma variedade de recursos e/ou ferramentas pedagógicas em seu contexto de atuação, mais especificamente em sua sala de aula, seja de forma presencial ou on-line, sempre visando os objetivos de aprendizagem a serem alcançados (SILVA, 2015 *apud* IKESHOJI; TERÇARIOL, 2020, p. 25).

Ainda, na categoria professor, podemos considerar sua formação inicial, uma vez que sabemos das necessidades formativas de um professor polivalente que ministre aulas nas Ciências da Natureza, envolvendo conhecimentos sobre Química, Física, Biologia e Geociências.

Nesse sentido, Nunes e colaboradores (2010) apontam que:

Muitos desses professores afirmam que não possuem a adequada formação sequer nos conteúdos específicos. Desta forma, a introdução ao estudo da química, física e biologia nas séries finais do ensino fundamental aparentemente apresenta um obstáculo no conhecimento docente (NUNES *et al.*, 2010, p. 24).



MORAES, C. A.; USTRA, S. R. V.

Nas palavras de Feitosa e Leite (2012, p. 36), “os cursos de licenciatura enfrentam dificuldades para preparar os futuros docentes”, justamente porque, de acordo com esses autores, os professores devem abandonar a postura tradicional de ensino, buscando assim, práticas pedagógicas que utilizem a interdisciplinaridade, a contextualização e o cotidiano do aluno. Além disso, afirmam que, somente de tal modo, os professores conseguirão atender às atuais exigências do ensino. Mas, para isso:

Os cursos de licenciatura devem criar momentos de discussão em relação aos aspectos teóricos relacionados aos saberes, interdisciplinaridade e contextualização, bem como interagir com conteúdos específicos. Todavia, as instituições encontram obstáculos para conduzir ações que levem em consideração esses aspectos, os quais geralmente ocorrem apenas nos períodos finais do curso de graduação, durante os estágios supervisionados. Dessa forma, acaba-se por se estabelecer a desarticulação entre a teoria e a prática, o que traz prejuízos para a formação dos futuros docentes (FEITOSA; LEITE, 2012, p. 36).

Quanto à categoria currículo, podemos considerar o próprio currículo escolar e vale destacar que recentemente a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) passou a contemplar três unidades temáticas, no componente curricular de Ciências da Natureza nos Anos Finais do Ensino Fundamental: Matéria e energia, que estuda os materiais e suas transformações; Vida e evolução, que estuda os seres vivos; e Terra e universo, com estudos sobre Terra, do Sol, da Lua e demais corpos celestes (BRASIL, 2020).

Observamos agora uma proposta de maior diluição dos conteúdos ao longo dos Anos Finais do Ensino Fundamental, diferente do currículo em que conteúdos de Química e de Física, compunham apenas o último ano (9º ano), como sendo uma preparação para os estudos nas etapas seguintes do Ensino Médio. Chassot (2004, p. 45) já sinalizava que “uma das grandes perdas de nosso ensino ocorre quando o atrelamos de uma maneira sistemática, ao grau imediatamente superior. Há necessidade de nos convenceremos de que cada grau se completa em si”.

Por outro lado, ainda pesam críticas conhecidas há bastante tempo. Nas palavras de Mattos, Amestoy e Tolentino Neto (2022, p. 24), a “BNCC, em sua versão final, apresenta concepções de ensino que acentuam um currículo escolar baseado no desenvolvimento de



MORAES, C. A.; USTRA, S. R. V.

competências e habilidades, além de direcionar e favorecer um Ensino de Ciências substancialmente acrítico, pragmático e experimental”.

Ainda nesse sentido, Milaré (2008, p. 12) contempla um viés ainda presente, de que “o tratamento da Química e da Física é desvinculado de todos os outros assuntos trabalhados em Ciências desde as séries iniciais”. Já em outro artigo, sobre a formação inicial, esta pesquisadora argumenta que em muitos casos não há o desenvolvimento de competências docentes que permitam ao futuro professor se valer dos conhecimentos oriundos das diferentes ciências para a construção de sua prática. A formação inicial destes professores:

[...] apresenta deficiências tanto na formação específica quanto na pedagógica. Sem formação adequada, o professor não possui muitos subsídios para inovar o ensino ou incluir elementos que contextualizem os conteúdos que desenvolve em sua prática (MILARÉ; ALVES FILHO, 2010, p. 43).

Dessa forma, ao olhar o currículo de escolas de Ensino Fundamental, o aluno, no componente de Ciências da Natureza, entra em contato com os conteúdos da Química e da Física, mas ambos são lecionados por professores com formação em Ciências Biológicas, os quais, na maioria das vezes, acabam focando suas aulas em concepções a partir de explicações advindas unicamente da Biologia, não estimulando o desenvolvimento de perspectivas mais abrangentes sobre os fenômenos estudados.

Estudos recentes mostram que ainda persistem muitos problemas no ensino de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental e que parece haver consenso entre os pesquisadores quanto à importância de se pensar a práxis pedagógica como foco principal de reflexão para o professor em exercício ou o futuro professor (MADUREIRA; TORRES, 2021).

Considerações

Tendo em vista as análises efetuadas, pode-se inferir quanto à importância de uma revisão curricular nos cursos de formação de professores de Ciências, especialmente para uma atuação mais criteriosa que viabilize o desenvolvimento de processos efetivos de ensino



MORAES, C. A.; USTRA, S. R. V.

e aprendizagem para os conteúdos da Química, de forma que possam fazer sentido aos alunos, tornando-se relevantes em seus cotidianos.

Tais modificações implicariam em políticas públicas voltadas à valorização de conteúdos da Química, mas também da Física e das Geociências (das Ciências Naturais, de forma mais ampla), já que se espera uma educação científica que efetivamente contribua para a formação cidadã crítica. Certamente que esses movimentos representariam uma ruptura com a lógica da racionalidade técnica na formação de professores, visto que ainda predomina, nas licenciaturas, um ensino bastante descontextualizado e pouco interdisciplinar.

Entendendo que tais mudanças somente poderiam se processar em longo prazo, almeja-se que os professores e os gestores escolares percebam a necessidade de tempo e dedicação em atividades de formação continuada, especialmente considerando todos os afazeres diários do professor e sua extensa carga horária, como meios de ampliar conhecimentos profissionais e estabelecer as bases para a concepção de um professor mais reflexivo.

Podemos considerar que o Ensino de Ciências da Natureza é ineficaz para que os alunos possam compreender diversos conteúdos básicos relacionados à Química (também às outras ciências) presentes no seu cotidiano. Todavia, a aprendizagem desses conteúdos tem se revelado importante tanto para a compreensão do mundo quanto para estabelecer oportunidades de produzir novas realidades, posicionando-se crítica e ativamente na sociedade contemporânea.



MORAES, C. A.; USTRA, S. R. V.

Referências

ARANTES, E. A. S.; NARDELI, M. V.; LOPES, J. P.; USTRA, S. R. V. Caracterização de dificuldades de aprendizagem na disciplina de física. **IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia**, Ponta Grossa/PR, 2014.

BACHELARD, G. **Epistemologia**. Barcelona: Anagrama, 2001.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 1977.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#fundamental>>. Acesso em 14 ago 2020.

CHASSOT, A. **Para que(m) é útil o ensino?** Canoas: Ed. ULBRA, 2004.

FEITOSA, R. A.; LEITE, R. C. M. A formação de professores de ciências baseada em uma associação de companheiros de ofício. **Ensaio**, v. 14, n.1, p. 35-50, 2012.

FURIÓ, C.; FURIÓ, C. Dificultades conceptuales y epistemológicas en el aprendizaje de los procesos químicos. **Educación Química**, v. 11, n.3, p. 300-308, 2000.

GAMBOA, S. S. Saberes, conhecimentos e as pedagogias das perguntas e das respostas: atualidade de antigos conflitos. **Práxis Educativa**, v. 4, n. 1, p. 9-19, jan./jun. 2009.

IKESHOJI, E. A.; TERÇARIOL, A. A. L. Estilos de Aprendizagem: evidências a partir de uma revisão sistemática da literatura. **Revista Diálogo Educacional**, v. 20, n. 64, p. 23-49, 2020.

MADUREIRA, C. A.; TORRES, J. R. A Relação Teoria-Prática Docente no Ensino de Ciências: uma Análise Materialista Histórico-Dialética à Luz da Práxis Autêntica de Freire. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. e33662, 1-33, 2021.

MATTOS, K. R. C.; AMESTOY, M. B.; TOLENTINO NETO, L. C.B. O Ensino de Ciências da Natureza nas versões da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Amazônia**, v.18, n. 40, p. 22-34, 2022.

MAZER, S. M.; BELLO, A. C. D.; BAZON, M. R. Dificuldades de aprendizagem: revisão de literatura sobre os fatores de risco associados. **Psicologia da Educação**, n. 28, p. 7-21, 2009.

MILARÉ, T. **Ciências na 8ª série**: da Química disciplinar à Química do cidadão. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. 280f, 2008.

MILARÉ, T.; ALVES FILHO, J. P. A Química Disciplinar em Ciências do 9º ano. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 1, p. 43-52, 2010.



**Revista Iniciação & Formação
Docente
V. 9 n. 2 – 2022**



MORAES, C. A.; USTRA, S. R. V.

NEGREIROS, F.; SILVA, E. H. B.; SANTOS, G. P. Problemas na escolarização: um estudo sobre o ensino de química em escolas da rede pública. **Revista Educação e Emancipação**, v. 8, n. 2, p. 142-160, 2015.

NUNES, A. O.; SANTOS, A. G. D.; ANJOS JÚNIOR, R. H.; BARBOZA, M. L. B. M. Química no Ensino Fundamental: Conhecimento dos Professores de Ciências. **Tchê Química**, v.7, n. 13, p. 22-29, 2010.

OSTI, A. **As dificuldades de aprendizagem na concepção do professor**. Dissertação (Mestrado). Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, 2004.

POZO, J. I.; GÓMEZ CRESPO, M. A. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: ArtMed, 2009.

VOSGERAU, D.; ROMANOWSKI, J. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. **Revista Diálogo Educacional**, v. 14, n. 41, p. 165-189, 2014.

Como citar este artigo (ABNT)

MORAES, C. A.; USTRA, S. R. V. **Química no ensino fundamental: levantamento de dificuldades didáticas na revista “experiências em ensino de ciências”**. Revista Iniciação & Formação Docente, Uberaba, MG, v. 9, n. 2, p. XXX-XXX, 2022. Disponível em: <inserir link de acesso>. Acesso em: inserir dia, mês e ano de acesso. DOI: inserir link do DOI.

Como citar este artigo (APA)

MORAES, C. A.; USTRA, S. R. V. (2022). **Química no ensino fundamental: levantamento de dificuldades didáticas na revista “experiências em ensino de ciências”**. Revista Iniciação & Formação Docente, X(X), XXX-XXX. Recuperado em: inserir dia, mês e ano de acesso de inserir link de acesso. DOI: inserir link do DOI.