



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO - CAMPUS URUTAI
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA



ANA CAROLINA DE OLIVEIRA MELO

UMA ANÁLISE INVESTIGATIVA DA(S) DIDÁTICA(S) DOS PROFESSORES DE QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO



Urutaí – GO

Agosto/2021

ANA CAROLINA DE OLIVEIRA MELO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Urutaí, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientadora: Elisabete Alerico Gonçalves.

Urutaí – GO

Agosto/2021

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES
TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Ana Carolina de Oliveira Melo

Matrícula: 201101221530002

Ítulo do Trabalho: UMA ANÁLISE INVESTIGATIVA DA(S) DIDÁTICA(S) DOS PROFESSORES DE
QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: ☒ Não ☐ Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 13 / 09 / 2021

O documento está sujeito a registro de patente? ☐ Sim ☒ Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? ☐ Sim ☒ Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

1. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
2. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
3. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Pires do Rio, 12 / 09 / 2021.
Local Data

Ana Carolina de O. Melo

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Lizete', is written over a light blue rectangular background.

Assinatura do(a) orientador(a)

UMA ANÁLISE INVESTIGATIVA DA(S) DIDÁTICA(S) DOS PROFESSORES DE QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO

ANA CAROLINA DE OLIVEIRA MELO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Urutaí, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Licenciado em Química.

Defendido e aprovado (a) em 13/08/2021.

Banca Examinadora

Prof.(a) Ma. Elisabete Alerico Gonçalves
Orientador (a)

Prof.(a) Dr. Débora Astoni Moreira
Examinador (a)

Prof.(a) Dr. Ma. Grazielle Alves dos Santos
Examinador (a)

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer a Jeová Deus que esteve comigo em todo o processo, não só do TCC, mas em toda a graduação. Somente eu e Ele sabemos os momentos de dificuldades que enfrentei durante a faculdade. Por muitas vezes parecia que não haveria mais saída, mas Ele providenciava. Para cada um dos meus problemas, Ele sempre mostrava uma solução, como que uma luz no fim do túnel.

Gostaria de agradecer imensamente a minha mãe, Luciana, tão guerreira e batalhadora, sempre me orientando a estudar para ter um futuro melhor e trabalhando muito para me ajudar nesse objetivo.

Também agradeço ao meu marido, Marcus, que também não mediu esforços para me ajudar a alcançar a formatura, quando muitos não acreditavam que isso aconteceria.

À minha filha linda, Isabella, que é minha fonte infinita de alegria e amor. O seu sorriso cura qualquer dia cinzento.

À minha orientadora, Elisabete, pela dedicação, paciência e compreensão sem medida. Sua ajuda possibilitou o aprimoramento de todo o trabalho e de muitos aprendizados.

A todos aqueles que me ajudaram direta ou indiretamente na conquista desse sonho.

Aos meus professores, que com toda sua dedicação e empenho, proporcionaram-me uma graduação de qualidade com ensinamentos de valores inestimáveis.

Muito obrigada a todos vocês, sem a sua ajuda não teria conseguido alcançar todas essas conquistas.

SUMÁRIO

1 Introdução.....	7
2 Enfoques sobre a(s) didática(s)	11
3 Aportes da didática das ciências e as contribuições para o ensino da química	14
4 Didática das ciências: um recurso estratégico para auxiliar a prática docente	15
5 Procedimentos metodológicos	16
5.1 Pesquisa qualitativa	16
5.2 Pesquisa exploratória e explicativa	18
5.3 Pesquisa de campo	19
5.4 Questionários	19
6 Resultados e discussão.....	20
7 Conclusão	30
8 Referências	32

RESUMO

A didática utilizada pelos professores, apesar dos avanços, ainda é muito questionada, dada a forte influência que exerce no ensino das ciências. Na Química, devido a sua característica, os conteúdos, dependendo da forma com que o(s) professor(es) ensinam, torna-se algo incompreensível e com pouca significância. Visando verificar essa influência no processo de ensino e aprendizagem, desenvolveu-se uma análise da prática dos professores por meio de um estudo descritivo, refletindo sobre a didática utilizada nas aulas de química do Ensino Médio dos Colégios Estaduais Rodrigo Rodrigues da Cunha (Pires do Rio/GO) e Colégio Família Agrícola de Orizona (Orizona/GO). Para tal, propôs-se buscar possíveis respostas para a problemática que envolve a didática utilizada, enfatizando a influência que exerce na aprendizagem. A pesquisa utilizada foi a qualitativa, de caráter exploratória e explicativa, onde se almejou familiarizar sobre os problemas pouco compreendidos e identificar e explicar os fatores que contribuem para a ocorrência de determinados fenômenos. Utilizou-se também a pesquisa bibliográfica como parte fundamental da pesquisa, onde autores na área de didática geral e didática das ciências foram a base do referencial teórico. Utilizou-se um questionário *on-line* que foi encaminhado aos docentes participantes (Professora A (PA) e Professora B (B)), através da plataforma *google forms*. Por meio dos dados coletados, foi possível analisar e discutir a didática do professor: planejamento, metodologia, procedimentos utilizados para estimular o interesse dos alunos, recursos, rotina da aula, forma de abordagem dos conteúdos, avaliação e relação professor e aluno. Os resultados mostram que a(s) didática(s) adotadas refletem na aprendizagem dos alunos, pois o processo de mediação didática eficaz depende do trabalho do docente. A forma como escolhe a metodologia, utiliza seus recursos, a relação professor-aluno e a avaliação influenciam diretamente no sucesso ou não da aprendizagem dos alunos. Todavia, por conta do imprevisto do COVID 19, algumas destas etapas, como a de avaliação, não foram possíveis de ser realizadas neste trabalho. Limitou-se a descrever e refletir sobre as metodologias didáticas utilizadas pelas professoras. Para auxiliar os professores na sua prática pedagógica, o estudo e a reflexão crítica sobre a didática e a didática das ciências contribuem de forma significativa para a evolução do processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Química.

Palavras-chave: Concepção e metodologia dos professores. Ensino de ciências. Ensino-aprendizagem em Química. Aprendizagem significativa. Alunos do Ensino médio.

ABSTRACT

The didactic used by teachers, despite advances, are still very much questioned, due to the strong influence it exerts on science teaching. In chemistry, because of its characteristic, the contents, depending on the way in which the teacher(s) teach, becomes something incomprehensible and with small significance. Aiming to verify this influence on the teaching and learning process, an analysis of teachers' practice was developed through a comparative study, reflecting on the didactics used in high school chemistry classes at Rodrigo Rodrigues da Cunha State School (Pires do Rio - GO) and Agricultural Family de Orizona School (Orizona - GO). Therefore, it is proposed to seek possible answers to the problem that involves the didactic used, emphasizing the influence it exerts on learning. The research presented is qualitative, of an exploratory and explanatory character, which sought to become familiar with little understood problems and to identify and explain the factors that contribute to the occurrence of certain phenomenons. The Bibliographic research was used as a fundamental part of the research, where authors in the field of general didactics and science didactics were the basis of the theoretical framework. It also had an online questionnaire that was sent to participating teachers (Teacher A (PA) and Teacher B (B)), through the *google forms* platform. Through the collected data, it was possible to analyze and discuss the teacher's didactic: planning, methodology, procedures used to stimulate students' interest, resources, class routine, way of approaching the contents, evaluation and teacher-student relationship. The results show that the didactic(s) adopted reflect on the students' learning, since the effective didactic mediation process depends on the teacher's work. The way you choose the methodology, use the resources, the teacher-student relationships and the assessment directly influence the success or otherwise of student learning. And, to help teachers in their pedagogical practice, the study and critical reflection on science didactics and didactics contribute significantly to the evolution of the teaching and learning process in the discipline of chemistry.

Palavras-chave: Teachers' conception and methodology. Science teaching. Teaching-learning in chemistry. Meaningful learning. High school students.

1 Introdução

A relevância com que é vista e tratada a ciência determina a visão de mundo, uma vez que o ensino possui um papel capaz de proporcionar a percepção da “natureza como um todo dinâmico e a sociedade humana como agente de interação e de transformação com o mundo em que vive”, de forma não isolada (SELBACH, 2010, p. 40). Sendo assim, é possível desenvolver o conhecimento científico associado a atividade humana, seja ela de ordem social, política, cultural ou econômica, que pode auxiliar na resolução de possíveis problemas.

Esse enfoque, sobre a relevância da ciência no campo educacional, tornou-se prioritário em alguns países a partir das Conferências Ibero-Americanas de Ministros da Educação (GUADALUPE, 1992; SALVADOR, 1993), firmando eixos de cooperação educativa para este campo do conhecimento. Essas Conferências, reiteraram as Declarações de Guadalajara (1991) e do Documento de Conclusões de Madri (1992), constituindo-se de diretrizes e servindo de princípios para as relações entre os países participantes. Nova Conferência (18ª) aconteceu em maio de 2008, com a participação de 20 países, em El Salvador. O Brasil, utilizou as metas definidas no evento, para desenvolver estudos em 2009, com intuito de rever o alcance das metas especificadas no Plano Nacional de Educação (PNE) para 2021 (MEC, 2009).

A Cooperação Ibero trouxe inúmeros benefícios, pois “a educação tornou-se nos últimos anos uma das áreas prioritárias [...]”, mostrando o nível de relevância que esses países atribuem à dimensão educativa (CARVALHO; GIL-PEREZ, 2001, p. 7), apesar de nem todos terem alcançado as metas de qualidade definidas durante a Convenção por fatores que não serão analisados nesta pesquisa.

Este enfoque das ciências na educação nos países pertencentes a Organização de Estados Ibero-Americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI)¹, pretende-se mostrar que há uma estrutura legal e organizacional que origina todas as diretrizes que envolve o sistema educacional. Estes acordos e documentos, fazem com que o Brasil, por meio do Ministério da Educação (MEC), trabalhe em

¹ Considerado maior organismo de cooperação multilateral entre países ibero-americanos de língua espanhola e portuguesa, com cerca de 500 especialistas e colaboradores espalhados fisicamente por 19 países da Ibero-América (<https://oei.int/pt/escritorios/brasil>).

consonância com os demais países para o desenvolvimento desta área do conhecimento. Abordar temas ligados às ciências no âmbito educativo, apresentando e discutindo como é desenvolvida e tratada em sala de aula, é um tema recorrente (CARVALHO; GIL-PEREZ, 2001; PENAGOS et. al., 2015; MELLADO; CARRACEDO, 1993; ADÚRIZ-BRAVO; AYMERICH, 2012; CHASSOT, 2014; CACHAPUZ, 2005) que ainda necessita de atenção, especialmente na química.

Sob este enfoque, depreende-se que o ensino da química requer novas análises no que diz respeito a didática utilizada pelos professores, pois isso pode proporcionar à alunos e professores de química um novo olhar sobre esta ciência, que comumente parece estar distante ou apenas restrita a um laboratório cheio de equipamentos modernos.

Para desconstruir esta visão é preciso mostrar que ela faz parte do dia a dia, desde que tratada de acordo com suas reais concepções. Mellado e Carracedo (1983, p. 331) explicam que “[...] a imagem da ciência muitas vezes foi simplificada e distorcida por não considerar seus aspectos históricos e filosóficos” e, o “abandono destes aspectos e a escassa preocupação”, que muitas vezes vêm desde a formação dos professores, o que compromete a imagem da ciência que se quer ensinar, a fazendo ser tratada como algo praticamente incompreensível sob o olhar dos alunos.

No ensino de química é recorrente situações de “transmissão de conhecimentos e destrezas que, contudo, tem demonstrado reiteradamente suas insuficiências na preparação dos alunos [...]” (BRISCOE, 1991 *apud* CARVALHO; GIL-PEREZ, 2001, p. 15). Muitas vezes os conteúdos são apresentados de forma fragmentada e com superficial atribuição de significados em decorrência da dicotomia entre teoria (concepções históricas e filosóficas) e prática, em um sentido amplo de “saber” e “saber fazer” (CARVALHO; GIL-PEREZ, 2001, p. 14), já que envolve uma didática que contemple uma transposição adequada para gerar um conhecimento compreensível.

Quando esse processo adquire uma dimensão apenas instrucional, isto é, sem uma didática adequada para cada situação de ensino e aprendizagem, é produzido algo apenas mecânico, de mera execução e com pouca significância.

Este tipo de modelo acarreta no desinteresse de grande parte dos alunos do ensino médio², uma vez que não conseguem estabelecer uma coerência entre o conteúdo que é estudado e sua real importância. A teoria da aprendizagem, de David Ausubel (*apud* MOREIRA, 2010) pode ter contribuído para outras formulações, como a teoria da Didática das Ciências, ao afirmar que

É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-literal e não-arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva (AUSUBEL *apud* MOREIRA, 2010, p. 2).

É necessário que o alunado desenvolva essa percepção e consiga apreender o conhecimento científico que lhe é transposto de uma forma que possa utilizá-lo em quaisquer situações. A didática neste sentido, especialmente a didática das ciências, tem contribuído muito nos últimos anos, sendo imprescindível para o professor de química, das demais ciências da natureza e da matemática.

A crescente necessidade de posicionamento diante de questões importantes relacionadas a ciência, dado os avanços tecnológicos que produzem impactos ambiental, político, econômico e social, atribuem ao ensino das ciências e, neste caso da química, conhecimentos científicos que permitem uma formação consistente dos alunos. Refletindo sobre esse contexto,

A modernidade radicalizada nas últimas décadas pela globalização vem impondo ao mundo diversas transformações. Neste sentido, a educação científica tornou-se uma exigência indispensável e urgente para o desenvolvimento das pessoas e das nações. A importância da alfabetização científica tem sido ressaltada em muitos países como uma estratégia indispensável e impositiva para satisfazer as necessidades da sua população. Muitas reformas nos sistemas educacionais dessas nações têm como uma das principais finalidades promover a alfabetização científica (CACHAPUZ; GIL-PÉREZ; CARVALHO, 2011 *apud* LIMA; LEITE, 2015, p.1).

Portanto, considera-se que se os conteúdos não tiverem um significado relevante para os alunos, obviamente não conseguirão compreendê-los, dado ao próprio interesse que se atribuirá à ciência em questão. Esse, dentre outros aspectos, pode contribuir também para o “analfabetismo científico” (CHASSOT, 2014). Por outro

² Público-alvo desta pesquisa.

lado, a “alfabetização científica”, que é o “conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazerem uma leitura do mundo onde vivem” (CHASSOT, 2014, p. 62), formará estudantes com um olhar crítico e analítico sobre seu meio, papel atribuído ao campo de conhecimento da química. Nesse sentido, uma didática adequada se torna uma ferramenta indispensável para que os professores promovam essa alfabetização científica a partir da disciplina de química, levando-os a enxergar esta ciência presente no seu cotidiano. Dessa forma, a investigação e reflexão a respeito da didática utilizada pelos professores de ciências pode contribuir significativamente para evidenciar as possíveis causas do fracasso escolar, especificamente na disciplina de química do ensino médio.

Sabe-se que o docente possui suas próprias concepções epistemológicas e metodológicas, que, por sua vez, conduzem o processo de ensino e aprendizagem de acordo com as ideias que foram internalizadas por meio de suas experiências. De acordo com Bell e Pearson (1992, *apud* CACHAPUZ, 2005, p. 39), compreende-se que “se quisermos trocar o que os professores e alunos fazem nas aulas científicas, é preciso previamente modificar a epistemologia dos professores”, o que constitui um dos difíceis obstáculos pertinentes a uma renovação no ensino de ciências que deve ser superado (CACHAPUZ, 2005).

Essa premissa vem sendo apoiada por diversas pesquisas realizadas nesse campo, como as de Porlán, Rivero e Solís (2010, p. 2), que tratam esse processo como “concepção transmissiva de ensino; aprendendo e incorporando significados externos, ignorando a existência de ideias espontâneas; a ciência como produto acabado, superior e verdadeiro [...]”. Com isso, a prática docente se fundamenta em ideias que foram sedimentadas e consolidadas por um método tradicional de ensino por transmissão de conhecimentos que se afastam nitidamente de um modelo construtivista e crítico, fazendo com que a resistência para propostas alternativas aumente, visto que tais concepções estão bem arraigadas (PORLÁN; RIVERO; SOLÍS, 2012). Portanto,

torna-se necessário criar espaços e tempos em que o professor deve contactar com as principais concepções de ciência, refletir nelas, discuti-las, confrontá-las, aprofundando as suas próprias concepções e daí retirando indicações, orientações e ensinamentos quanto às estratégias, métodos e procedimentos a adotar no seu trabalho docente (GIL; FERNÁNDEZ; CARRASCOSA *apud* GIL-PÉREZ, CACHAPUZ E PRAIA, 2002, p.129).

Aprofundar os conhecimentos sobre estes aspectos, verificando como são tratados, a fim de analisar o “mar sem sentidos” (MATTEWS, 1994, p. 256) presente na maior parte das aulas de química, é o que justificou a feitura desta pesquisa. Para tal, este trabalho teve como objetivo principal buscar possíveis respostas para a problemática que envolve a didática utilizada pelos professores, enfatizando a influência que exerce na aprendizagem de química no ensino médio.

Assim, objetivando verificar essa influência no processo de ensino e aprendizagem, desenvolveu-se uma análise da prática dos professores por meio de um estudo descritivo, refletindo sobre a didática utilizada nas aulas de química do Ensino Médio dos Colégios Estaduais: Rodrigo Rodrigues da Cunha (Pires do Rio - GO) e Colégio Família Agrícola de Orizona (Orizona - GO).

Para melhor entendimento, a fundamentação teórica é apresentada em subtítulos no decorrer deste trabalho, como apresenta-se a seguir.

2 Enfoques sobre a(s) didática(s)

A didática vem passando por evoluções há décadas. As contribuições deste campo estão caracterizadas mais fortemente pelas fases tecnicista, político e escolanovista vivenciadas no país. Essas fases trouxeram consigo a necessidade de uma “Didática Fundamental” que assume a multidimensionalidade do processo ensino-aprendizagem e que articule suas três dimensões – humanista, técnica e político-social, superando desta forma a Didática exclusivamente instrumental” (CANDAU *et al*, 1984, p. 158). Ao se referir à didática instrumental, Candau *et al* (1984) a apresenta como sendo apenas a concepção e as práticas de ensino caracterizadas por técnicas e prescrições que tratam apenas de mostrar “com o que e como ensinar”, enquanto a fundamental envolve todas as dimensões necessárias para o ato de ensinar.

Esta segunda definição é a que possui maior aproximação com as mudanças contemporâneas, uma vez que se trata de uma prática mais inovadora. Além disso, a multidimensionalidade presente nas turmas, dada a heterogeneidade dos alunos, é um dos fatores primordiais para a adoção de uma didática diferenciada. Quando se trata do ensino voltado para as ciências, em especial a Química, tanto a forma de

ensinar como a posição do professor diante desse processo tem um papel fundamental.

Para Jean Piaget (*apud* EICHLER, 2001, p. 61), “o conteúdo de química e a abordagem que normalmente damos ao ensino de química requer que o estudante opere no nível operacional formal para que eles compreendam os conceitos que são apresentados”, porque por melhores que sejam o seu desempenho, o sucesso “simplesmente parece não poder entender ideias *abstratas* tais como átomos, moléculas e gases ideais” (PIAGET *apud* EICHLER, 2001, p. 61).

Diante desses aspectos, que normalmente acontecem no ensino de química, é necessário o desenvolvimento de práticas pedagógicas específicas para essa área do conhecimento, cabendo à didática “[...] converter objetivos sócio-políticos e pedagógicos em objetivos de ensino, selecionar conteúdos e métodos em função desses objetivos, estabelecer vínculos entre ensino e aprendizagem” (LIBÂNEO, 1994, p. 25-26).

Essa articulação, entre os conhecimentos científicos específicos necessários para que o aluno compreenda os conteúdos da disciplina de química, agregados aos pedagógicos auxiliam na reflexão de problemáticas educacionais que surgem em sala de aula (LIBÂNEO, 1994). Essa articulação proporciona o alcance dos objetivos propostos para o processo de ensino e aprendizagem, que também acontece através das relações interpessoais “muito forte entre alunos e professores, alunos e alunos, professores e professores, enfim, entre alunos, professores e direção” (MASETTO, 1997, p. 14). Desta maneira, é no próprio ato de ensinar que a didática foca seu interesse, trabalhando tanto a perspectiva do docente quanto do aluno, que envolve as dimensões humana, político-social e técnica, como mencionadas por Masetto (1997) e Candau *et al* (1984).

Estas dimensões também estão ligadas às reflexões epistemológicas, psicológicas e pedagógicas, que quando bem articuladas fundamentam uma prática educativa mais coerente e eficaz, pois através da epistemologia se encontra as respostas sobre a construção do conhecimento científico e sua lógica: na psicologia, a construção cognitiva do processo de aprendizagem; e na pedagogia a ciência das relações, que integram a didática vinculada com os atos pedagógicos que buscam promover a aprendizagem (ASTOLFI, 2011).

Então, quando pensada nestas concepções, a didática permite “[...] o estudo das representações dos alunos, de seus modos de raciocínio e da maneira como decodificam as expectativas do ensino [...]”, mas também a análise do modo de intervenção do docente a fim de lhe sugerir uma gama de possibilidades e não seu fechamento numa modalidade única de intervenções (ASTOLFI, 1986 *apud* ASTOLFI, 2011, p. 13).

A didática é também responsável por selecionar, organizar e pensar em métodos de ensino que alcancem os objetivos propostos para um conteúdo específico a se ensinar. Para isso é preciso levar em consideração os materiais necessários, como a diversidade dos alunos, os fatores motivacionais, o contexto da comunidade, as atividades avaliativas, bem como as dificuldades que são naturalmente inerentes ao ensino dos conteúdos de química.

Nesse sentido, possibilita ao professor criar situações propícias para que a partir da identificação das suas necessidades possa estimular interesses para a busca de novos conhecimentos. Além disso, a análise e estudo das situações vivenciadas em sala de aula por meio da didática abre caminho para identificar as causas de estagnação na aprendizagem sendo possível propor soluções para a resolução dos problemas.

Fazer questionamentos e incitar reflexões sobre os diversos temas que estão associados a didática é fundamental, pois é a partir disso que se identifica a disposição e a abertura para mudanças. Quando a didática é direcionada para a química, dependendo da maneira com que é ensinada, pode promover “obstáculos epistemológicos” (BACHELARD, 1997, p. 19).

É em termos de obstáculos que se deve colocar o problema do conhecimento científico. É dentro do próprio ato de conhecer que nós mostraremos causas de estagnação e mesmo de regressão, é aí que nós distinguiremos causas de inércia que chamaremos obstáculos epistemológicos (BACHELARD, 1938 *apud* ASTOLFI, 2011, p. 19).

Assim, pesquisar e buscar compreender como acontece o processo de ensino da disciplina de química ajuda a reconhecer e colocar em destaque esses obstáculos. Esse tipo de prática exige do professor um conhecimento específico de como lidar

com a própria ciência que está sendo ensinada e, a partir daí, entra em ação a didática das ciências.

3 Aportes da didática das ciências e as contribuições para o ensino da química

A didática das ciências surgiu por volta da década de 50, nos países anglo-saxões, com o objetivo de alavancar avanços técnico-científicos, investindo na melhoria do ensino de ciências e incentivando novos talentos para a formação de cientistas (CACHAPUZ; PRAIA; GIL-PÉREZ, 2001). Até então, seu sentido era voltado apenas para a produção de conhecimentos específicos que pudessem ser utilizados em prol da própria ciência.

A didática das ciências ganha força a partir dos anos 80, tornando-se um campo independente da didática geral e da pedagogia, fortalecendo, assim, o seu desenvolvimento (MORA; GODOY MORALES; ZAPANA PEÑA; 2015), que apesar de enfrentar inúmeros obstáculos para ser reconhecida como imprescindível para o ensino das ciências, ainda enfrenta o desconhecimento de muitos professores.

Não saber de fato do que trata e quais são suas atribuições acaba por gerar concepções definidas pela ingenuidade e simplificação da atividade profissional docente (PRAIA; CACHAPUZ; GIL-PÉREZ, 2001). Por isso, tratar o ensino de ciências como um processo simples de se resolver só gera atrasos para o esclarecimento e resolução de suas problemáticas. Sendo assim, é pertinente ter clareza de que o professor de química necessita da didática das ciências, pois ela se constitui como

[...] um campo específico de investigações de um problema levantado no processo de ensino/aprendizagem das ciências [...] os conhecimentos científicos são específicos e não podem ser aprendidos (nem, portanto, serem ensinados) da mesma maneira que, p.ex., os musicais ou os de educação física (GIL-PÉREZ; CARRASCOSA; TERRADES, 1999, p. 10).

Assim, conhecer as especificidades necessárias ao ensino dos conteúdos de química, bem como os aspectos pedagógicos e científicos da didática geral, vão proporcionar benefícios ao processo de ensino e aprendizagem durante as aulas.

Como na didática das ciências, a didática geral também é primordial nesse processo, pois produziu movimentos de críticas às formas de investigações e aos [...]

modelos simplificadores que considera que o ensino causa à aprendizagem [...]” (PÓRLAN, 1998, p. 177). Contrária da didática das ciências, que é específica, apresenta enfoques mais amplos sobre as situações, propondo metodologias qualitativas, dando valor aos significados construídos por professores e alunos como variáveis que servem para mediar o processo de ensino e aprendizagem (PÓRLAN, 1998).

Portanto o que é necessário saber é que tanto uma quanto a outra estão presentes na prática de sala de aula, todavia no ensino da química é preciso analisar e ter a consciência de que nem todos os conteúdos podem ser aplicados da mesma forma em todos os ambientes (GIL-PÉREZ; CARRASCOSA; TERRADES, 1999). Desta maneira, a(s) didática(s) quando bem utilizadas se tornam ferramentas primordiais para que o processo de ensino e aprendizagem aconteça com o sucesso e a qualidade esperada.

4 Didática das ciências: um recurso estratégico para auxiliar a prática docente

Existe uma didática geral que compreende métodos que englobam conhecimentos que são comuns a todas as áreas de ensino. Para entender de maneira mais aprofundada uma área específica, torna-se necessário ter um olhar mais analítico e um conhecimento mais direcionado a àquele assunto/conteúdo em foco. Cada disciplina se desenvolve conforme o seu perfil, porém existem questões de ensino que são comuns a todas as áreas de conhecimento, por isso a necessária articulação entre as duas didáticas, como explicado na seção 2: a da didática geral e didática específicas, são unidades concretas são interdependentes através da relação indissociável das questões pedagógico-didáticas e a questão epistemológica (LIBÂNEO, 1994).

No caso da química, essas didáticas também estão fortemente entrelaçadas à epistemologia, visto que se tratando do ensino de ciências da natureza, por uma abordagem que engloba a filosofia dessa ciência em particular, poderia contribuir significativamente para uma evolução da aprendizagem do alunado, cooperando para o rompimento dos obstáculos epistemológicos, tratados por Bachelard (1997).

É necessário se preocupar em relacionar a didática com a epistemologia dos saberes ensinados, pois quando se compreende a construção do conhecimento

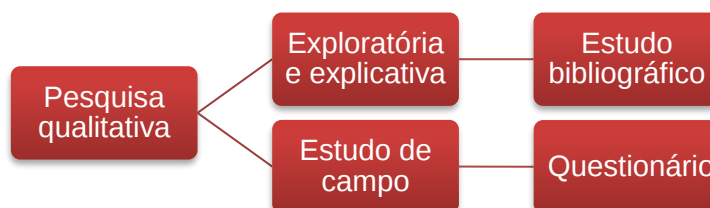
científico específico da disciplina, ou seja, da química, abre-se um caminho que clarifica o ensino, contribuindo para uma evolução fundamentada na aprendizagem dos alunos. Conjuntamente com a didática, consegue-se definir melhor os métodos de ensino, adequando-os estrategicamente ao conteúdo a ser ministrado.

Nesse contexto, a profissão docente é bastante exigente e requer dos professores o conhecimento epistemológico da ciência a ser ensinada, uma vez que o ato pedagógico³ envolve diversos os fatores que contribuem para maior efetividade no ensino de química, de onde estão as metodologias. Sendo assim, selecionar métodos adequados e meios cognitivos promoverão uma maior eficiência na aprendizagem e compreensão dos reais interesses dos alunos, levando em consideração o seu contexto sociocultural (LIBANÊO, 1994), sem incorrer à superficialidade.

5 Procedimentos metodológicos

Como representação geral da classificação, dos métodos e dos procedimentos adotados, ilustra-se em organograma na figura 1 a estrutura metodológica da pesquisa desenvolvida. Adiante, estão consideradas detalhadamente cada um desses componentes que constituem a pesquisa.

Figura 1 - Organograma da estrutura metodológica



Fonte: o próprio autor

5.1 Pesquisa qualitativa

³ Refere-se a aula como um todo (espaço, tempo e tudo que envolve as atividades de aprendizagem do aluno). A aula é o centro do processo pedagógico que é o momento organizado para que a aprendizagem do aluno aconteça através das atividades de ensino. O ato pedagógico é o que é planejado e pensado para que isso aconteça (SANTOS; INFORSATO, 2011).

Esta pesquisa é de natureza qualitativa, porque buscou investigar e explicar o problema abordado sem a preocupação de quantificá-lo, a partir da observação de alguns alunos e docentes, que permitiram esse trabalho de maneira voluntária, em dois colégios Públicos de Goiás: Colégio Estadual Rodrigo Rodrigues da Cunha, localizado na cidade de Pires do Rio e a Escola Família Agrícola de Orizona (EFAORI), que é conveniada com o Estado, localizada no município de Orizona.

Para a realização da coleta dos dados, a pesquisa foi desenvolvida em cinco etapas: (1) realizou-se um estudo bibliográfico sobre o tema com o objetivo de aprofundar os conhecimentos e fazer reflexões sobre a didática geral e a didática das ciências; (2) buscou-se selecionar colégios públicos no município de Pires do Rio, do nível do ensino médio, uma vez que são as séries que ministram obrigatoriamente a disciplina de Química; (4) elaborou-se previamente um questionário no World, que foi revisado cuidadosamente, com questões objetivas e discursivas direcionadas para a “investigação dos procedimentos didáticos utilizados pelos professores de química no ensino médio”. Para a aplicação utilizou-se como ferramenta a plataforma *google forms* que é “um serviço gratuito para criar formulários online. Nele, o usuário pode produzir pesquisas de múltipla escolha, fazer questões discursivas, solicitar avaliações em escala numérica [...]” (HELITO BIJORA, 2018); e , por fim, (5) foi feito a discussão dos resultados da pesquisa fazendo uma comparação entre a realidade sobre a didática utilizada na sala de aula e as teorias estudadas, a fim de análise do problema da pesquisa.

A etapa 4 apresentou uma certa dificuldade para o prosseguimento da pesquisa, pois dos dois colégios que fornecem ensino médio na cidade Pires do Rio, apenas um aceitou participar da pesquisa. Para solucionar o problema, buscou-se contactar outros colégios próximos a região, como o município de Orizona (GO), que felizmente teve um colégio que aceitou participar. Feita definição concreta dos colégios, foi realizada uma reunião com o objetivo de apresentar a pesquisa e seus objetivos para o Diretor (a) e os docentes responsáveis por ministrarem a disciplina de Química, elucidando a eles a sua importância e os convidando para participar voluntariamente da pesquisa. Nessa oportunidade, apresentou-se também o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), no qual foram recolhidas as assinaturas dos docentes e diretores, que declararam ciência dos termos e condições para a participação na pesquisa.

5.2 Pesquisa exploratória e explicativa

A pesquisa exploratória busca o aprofundamento de questões pouco esclarecidas, concentrando a atenção em problemas que carecem de informações e estudo detalhado. Gil (2002) compreende que,

Estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições (GIL, 2002, p. 41).

A pesquisa explicativa tem por objetivo compreender e explicar os fenômenos observados.

Essas pesquisas têm como preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Esse é o tipo de pesquisa que mais aprofunda o conhecimento da realidade, porque explica a razão, o porquê das coisas (GIL, 2002, p. 42).

Nessa pesquisa em específico, buscou-se uma compreensão mais clara sobre a influência da didática nas aulas de Química, não buscando apenas responder a uma hipótese, mas levantar novos questionamentos.

5.3 Estudo bibliográfico

O estudo bibliográfico é de fundamental importância para fornecer subsídios teóricos para o desenvolvimento da pesquisa, pois através dele se fundamentou a pesquisa, analisando e buscando compreender o tema, na perspectiva dos autores pertinentes a área de conhecimento pesquisado, uma vez que tem por finalidade, “colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito [...] sobre determinado assunto, quer publicadas, quer gravadas” (LAKATOS, 2003, p. 183).

A pesquisa bibliográfica “abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc. [...]” (LAKATOS, 2003, p. 183).

Nesse estudo bibliográfico, utilizou-se de autores que são referências na área de didática geral e da didática das ciências, como os dos pesquisadores Jean-Pierre Astolfi, Michel Develay, Daniel Gil-Pérez, Antônio Cachapuz, Aduriz- Bravo, Maria Vera Candau e José Carlos Libanêo. É preciso mencionar também que foram utilizados autores como Antônio Carlos Gil, Lakatos e Marconi, para que pudéssemos compreender sobre metodologia científica. Cabe ressaltar que a maioria dos autores são internacionais, visto que a didática, principalmente a didática das ciências, ainda é pouco estudada no nosso país, o que aumenta ainda mais o nível de importância de se realizar mais estudos nessa área, visto que infelizmente é ainda tão pouco explorada no meio acadêmico nacional.

5.3 Pesquisa de campo

A pesquisa de campo era uma das principais etapas desta pesquisa, previstas para ocorrer no mês de março de dois mil e vinte, no entanto o surto da pandemia do COVID-19 inviabilizou a realização dessa etapa. Sendo assim, a pesquisa teve de ser reformulada, simplificando algumas etapas que faziam parte do projeto inicial.

Mesmo não sendo realizada, optou-se por descrever brevemente esta etapa aqui, pois preciso deixar claro que este seria o método mais profícuo para o colhimento mais próximos da realidade. No meio escolar, consegue-se ter acesso direto com a problemática do tema da pesquisa, pois a “[...] observação direta das atividades do grupo estudado e de entrevistas com informantes para captar suas explicações e interpretações do que ocorre no grupo” (GIL, 2002, 53).

A intenção era permanecer por mais tempo possível no ambiente de estudo, com o propósito de observar em maiores detalhes o problema analisado e entender por meio da experiência prática e direta na comunidade em questão. Mas, como dito, por conta dos imprevistos da pandemia, a pesquisa teve que se contentar com os dados fornecidos apenas viés questionário.

5.4 Questionários

Por meio do questionário, pôde-se efetuar a coleta de dados para a pesquisa, mediante uma série de perguntas organizadas e elaboradas previamente, que os

participantes responderam por escrito individualmente. Assim como explicaram Lakatos e Marconi (2003, p. 201), “Ao término, o pesquisado devolve o questionário ao entrevistador, da mesma maneira que lhe foi enviado”.

Os questionários foram elaborados e estruturados previamente, contando com questões de múltiplas escolhas e questões discursivas. A aplicação foi realizada pela plataforma *google forms*, uma vez que os professores, durante o período de desenvolvimento da pesquisa, encontravam-se em trabalho remoto devido a pandemia do Covid-19.

6 Resultados e discussão

Os dados desta pesquisa foram coletados no segundo semestre de 2020, com duas professoras responsáveis pela disciplina de química de dois Colégios de ensino médio: o Colégio Estadual Rodrigo Rodrigues da Cunha, localizado em Pires do Rio, aqui denominado “C1” (Colégio 1), e a Escola Família Agrícola de Orizona (EFAORI), conveniada com o Estado, aqui denominado “C2” (Colégio 2), localizado no município de Orizona. Ambas instituições contam apenas com um profissional na área, os dois do sexo feminino, que atendem todas as turmas do ensino médio disponíveis nas escolas.

A princípio, as professoras assinaram os Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e, em seguida, responderam ao questionário na plataforma *google forms*.

As duas profissionais são formadas em Licenciatura em Química. A Professora A (PA) possui mestrado em Química Analítica e leciona a dois anos no C1. Mesmo com pouco tempo de docência, tem experiência no ensino superior e ensino médio. A Professora B (PB), que trabalha no C2, possui especialização (*lato sensu*) na área de agrárias e vem atuando na docência a 7 anos, intercalados entre a segunda fase do ensino fundamental e no ensino médio.

Os dados coletados foram organizados a partir dos diferentes aspectos relacionados a prática pedagógica: planejamento, metodologia, procedimentos utilizados para estimular o interesse dos alunos, recursos, rotina da aula, forma de abordagem dos conteúdos, avaliação e relação professor e aluno. É preciso lembrar

que o questionário não permite analisar o discurso do professor, pois, como esclarecido, não foi possível fazer a observação direta de sua prática.

O planejamento foi entendido nesse trabalho como “um processo de racionalização, organização e coordenação da ação docente, articulando a atividade escolar e a problemática do contexto social” (LIBÂNEO, 2009, p. 222). Desta forma, como eixo norteador das aulas, entendeu-se que o planejamento retrata como é a prática do professor, uma vez que é possível depreender qual(is) é(são) o(s) objetivo(s) para a aprendizagem, assim como as metodologias e recursos didáticos a serem utilizados.

No quadro abaixo estão dispostas algumas respostas, separadas por eixos temáticos:

Quadro 1 - Planejamento x ensino e aprendizagem

INSTRUMENTO	EIXO		DADOS
Questionário	Planejamento	<i>Metodologia</i> (Fatores que leva em consideração)	PA – A realidade da escola: disponibilidade de materiais, contexto ambiental e social da região. PB – Menciona a não existência de uma metodologia certa; Escolhe de acordo com a diversidade da turma, o que é melhor para a “assimilação” e “visualização do conteúdo” (grifo meu).
		<i>Dificuldades</i> (Preparação das aulas)	PA – Ausência de laboratório de química e informática; desinteresse de alguns alunos; falta de livro didático para algumas turmas. PB – Fazer com que a aula seja atrativa, interessante; Relacionar o conteúdo a algum exemplo prático do dia a dia.
	Aprendizagem	<i>Fatores para ter sucesso</i>	PA - Uso de metodologias diversificadas (jogos, atividades lúdicas, experimentação, contextualização e problematização); interação; Aulas bem planejadas e estruturadas. PB – Didática utilizada (motivação de ensinar/aprender), mudança de postura em relação ao processo de ensino e aprendizagem, no intuito de inovar a prática pedagógica.
		<i>Fatores de dificuldades</i>	PA - Falta de contato dos alunos com conceitos básicos de química no ensino fundamental, gerando certo preconceito de que a disciplina é muito difícil, dificuldades na interpretação de textos e nos cálculos matemáticos; falta de vinculação de alguns temas com o cotidiano (grifo meu). PB - A assimilação dos alunos nos conteúdos trabalhados; Não conseguirem relacionar os conteúdos com a prática (grifo meu).

		<i>Ações a partir das dificuldades detectadas</i>	PA - Uma primeira abordagem contextualizada (onde também são demonstradas as dificuldades de compreensão); Geralmente buscar outras formas de abordagem, como o uso das seguintes metodologias: jogos, atividades lúdicas, experimentação, contextualização e problematização. PB - Revisões, atividades lúdicas, exercícios diversos, seminários sobre o conteúdo etc.
--	--	---	---

Fonte: Questionário semiestruturado pela autora (2020)

Para preparar uma boa aula é fundamental que se faça um bom planejamento antes, pois planejar é pensar, elaborar, estudar e definir objetivos para desenvolver e concretizar ações, que conduzirão ao sucesso de qualquer empreendimento (PILETTI, 2004). No quadro 1 se tem os dados que relacionam o planejamento do ensino com a aprendizagem dos alunos.

Dentre as quatro etapas de “planejamento de ensino”, mencionadas por Piletti (2004), o “conhecimento da realidade” é o primeiro passo para o docente elaborar um plano mais coerente com o contexto dos alunos e da escola, pois “para planejar adequadamente a tarefa de ensino e atender as necessidades do aluno é preciso, antes de mais nada, saber para quem se vai planejar” (PILETTI, 2004, p. 63). Essa etapa é fundamental, uma vez que o docente inicia seu trabalho fazendo uma sondagem para compreender seu alunado (faixa etária, dificuldades de aprendizagem, interesses), para então determinar quais são os recursos didáticos que dispõe e determinar os objetivos mais importantes ao ensinar a disciplina de química. Por isso, “o planejamento do ensino deve começar com propósitos claros sobre as finalidades do ensino na preparação dos alunos para a vida social” (LIBÂNEO, 2001, p. 2-3).

Refletindo-se acerca do que é importante sobre o planejamento, no quadro 1 é possível visualizar o discurso de ambas as docentes sobre o que envolve o planejamento de ensino na sua perspectiva. A PA demonstra pelas suas respostas articular as dimensões sociais, as ambientais e os recursos que a escola disponibiliza para fundamentar seu plano de ensino. A PB diz não ter uma metodologia certa e se adequa a diversidade da turma, demonstrando certa flexibilidade. Ela também argumenta que a diversidade em si é quem vai determinar a sua metodologia, pois nesse processo saberá o que é melhor para os alunos “visualizarem” e “assimilarem” o conteúdo.

O planejamento é a parte do processo didático que vai se dedicar em reunir os recursos materiais, técnicas de ensino específicas da disciplina e as habilidades profissionais adquiridas pelo docente para uma orientação eficaz para o alcance dos objetivos para a aprendizagem dos alunos. “Um bom planejamento de ensino depende da análise e organização dos conteúdos junto com a análise e consideração dos motivos dos alunos” (LIBÂNIO, 2002, p. 6). Quando o plano não foi estruturado corretamente, isto é, definido previamente os objetivos, pode-se concluir que o processo de ensino aprendizagem ainda nem começou.

Os planejamentos de ensino de ambas as professoras estão sujeitos a dificuldades que podem ser tanto internas quanto externas. A PA destaca a falta de recursos didáticos e a falta da estrutura de um laboratório de química e informática como uma das dificuldades para a preparação das aulas. Essa condição tende a exigir mais do docente ao preparar uma aula e definir a metodologia, mas não determina a qualidade da aula nem a didática do professor. Aulas experimentais de química podem ser preparadas com o uso de materiais alternativos, que claro que não substitui um laboratório bem estruturado de química, mas que também não limita as possibilidades e a criatividade do docente. É preciso considerar também que mesmo com o uso desses materiais, ainda existe um custo para a realização dessa aula, que também deve ser levado em conta no planejamento.

O desinteresse dos alunos também é colocado pela PA. Neste caso é preciso identificar a origem do problema, por isso o diálogo entre aluno e professor é o primeiro passo para compreender melhor o que acarreta essa apatia com a disciplina. Sem a superação desse obstáculo é difícil o aluno progredir nos estudos, visto que o conhecimento da disciplina é o objetivo a ser alcançado. O aprendiz precisa ainda construir uma boa relação com esse saber para poder aprender. Charlot (2001 *apud* LIBÂNIO, 2010, p. 2) diz que “só há saber em uma certa relação com o saber, só há aprender em uma certa relação com o aprender”. Nesse contexto,

os conteúdos escolares e o desenvolvimento mental se relacionam reciprocamente, pois o progresso intelectual dos alunos e o desenvolvimento de suas capacidades mentais se verificam no decorrer da assimilação ativa dos conteúdos. Portanto, o ensino e a aprendizagem (estudo) se movem em torno dos conteúdos escolares visando o desenvolvimento do pensamento (LIBÂNIO, 2002, p. 5).

Dessa forma a participação ativa do aluno (sua relação com o saber) é importante e indispensável para ele durante as aulas, para que seu desenvolvimento aconteça de forma consistente. Para isso o professor é o responsável por promover desafios e selecionar atividades que conduzirão em uma maior mobilização da atividade mental do aluno. O ensino não ocorre verdadeiramente se os alunos não conseguirem compreender os conceitos estudados, caso não desenvolvam suas habilidades mentais para se tornarem capazes de aplicar seus conhecimentos, quer nos exercícios quer na vida prática (LIBÂNEO, 2002).

Nesse sentido, o papel do docente é mediar esse processo de ensino aprendizagem com o propósito de que o aluno possa se desenvolver cognitivamente e independentemente. Vigotsky (1920 *apud* LIBÂNEO, 2002, p. 3) afirma que “o objetivo do ensino é o desenvolvimento das capacidades mentais e da subjetividade dos alunos através da assimilação consciente e ativa dos conteúdos, em cujo processo se leva em conta os motivos dos alunos”. Ter clareza do que, como e para quem se ensina é fundamental para direcionar as ações educativas em sala de aula. Assim sendo, a metodologia que faz parte da didática utilizada pelo docente deve ser bem elaborada, no sentido de proporcionar desafios superáveis aos alunos para conduzi-los a uma participação ativa e consciente, ao mesmo tempo que articula com os objetivos de aprendizagem dos alunos.

Neste aspecto, a PB afirma que tem dificuldades em contextualizar o conteúdo com o cotidiano dos alunos, em ministrar uma aula que seja mais interessante e que capture a atenção de todos. Porlán, Rivero e Solís (2010) atentam para esse fato, colocando em pauta as concepções do docente sobre o ensino de ciências, sugerindo que esse processo seja marcado pela “concepção transmissiva de ensino”, o que nos lembra que, por muitas vezes, a didática do docente pode seguir essa linha de raciocínio, mesmo que inconscientemente. A ideia de ir passando conteúdos aos alunos como se fosse um processo de transmissão de conhecimentos, tende a contribuir para a dificuldade em contextualizar. Assim, transmitir um conteúdo do livro de forma literal pressupõe uma aprendizagem mecânica, mas não significativa. Nesse caso, é importante que o docente se atente para as suas próprias concepções sobre o ensino de ciências, tornando-se capaz de criticar a sua própria prática pedagógica.

Se, por um lado, tem-se relatado sobre as dificuldades das docentes em sua prática de ensino, também se levantou questões sobre o que as docentes, a partir de

sua experiência em sala de aula, julgam ser primordial para o sucesso da aprendizagem de seus alunos. A PA afirma que as metodologias diversificadas favorecem o aprendizado dos alunos enquanto a PB destaca que a didática utilizada é o que conduz ao sucesso do processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Analisando ambas as respostas, verifica-se a concordância que são as escolhas didáticas das docentes, majoritariamente, que orientam o sucesso no ensino aprendizagem. Considerando que a metodologia e a didática eficaz são definidas pela ação profissional docente, essa responsabilidade fica a cargo do professor.

Nota-se que o trabalho da didática consiste, neste sentido, em reunir todos os instrumentos, como recursos didáticos, organização das atividades, ligação entre os conteúdos e avaliação, que darão o suporte e mais segurança profissional ao docente (LIBÂNEO, 2015). Tanto a PA quanto a PB dão a entender pelas suas respostas que o ensino de química requer um tratamento específico, ou seja, uma didática que valorize e contemple sua complexidade sem torná-la obscura. Astolfi (1986 *apud* ASTOLFI; DEVELAY, 2011, p. 13) compreende que

A didática permite, então, a referência dos principais conceitos que funcionam na disciplina e análise de suas relações. Ela se interessa por sua história, suas retificações respectivas, as modalidades de sua introdução no ensino. Examina o funcionamento social desses conceitos, as práticas sociais às quais eles remetem... as ideias de tramas conceituais, de níveis de formulação, de transposição didática, de práticas sociais de referência estão aqui presentes (ASTOLFI, 1986 *apud* ASTOLFI; DEVELAY, 2011, p. 13).

Logo, a didática geral e a didática da ciência que faz um tratamento específico da disciplina podem certamente auxiliar em um nível mais profundo, isto é, no entendimento da complexidade da química, pois se encarrega de examinar cada conceito, seu funcionamento, sua aplicabilidade ou não aplicabilidade, dentro do contexto disciplinar, relacionando tudo isso com os objetivos para a aprendizagem e os interesses dos alunos.

Está descrito no quadro 1 os fatores de dificuldades de aprendizagem dos alunos. A PA salienta que um dos fatores que dificultam a aprendizagem dos alunos é o “preconceito com a disciplina é a falta de familiaridade pelos alunos com conceitos básicos que são apresentados no ensino fundamental”. Sobre isso, Giordan e colaboradores (1983 *apud* WORTMANN, 1996) falam sobre a necessidade de se fazer revisões conceituais com o objetivo de reconhecer os conceitos científicos mais

importantes para fundamentar o ensino em “conceitos básicos”. Contudo, apesar de ser conhecido a existência dessas lacunas no ensino básico, é necessário que o docente faça questionamentos em relação a sua prática de ensino, para poder elaborar um planejamento que consiga contornar esses problemas.

A química possui uma linguagem própria, com fórmulas, conceitos abstratos e modelos e teorias, por isso exige que o aluno consiga compreender e interpretar bem sua linguagem para solucionar suas problemáticas. Sem essa base fundamental é inviável que o aluno consiga progredir para entender temas que vão se aprofundando em complexidade, visto que os conteúdos se inter-relacionam. A solidificação desse processo depende da aprendizagem significativa desses conceitos que formam a disciplina, pois é importante

[...] reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela *interação* entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é *não-litera*l e *não-arbitrária*. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva (MOREIRA, 2010, p. 2).

A didática do docente precisa ser eficiente nesse sentido, para poder mediar e criar as condições de ensino que conduzam os alunos a mobilizarem sua atividade mental, buscando compreender e construir significados para aquele conteúdo em específico, tornando-os capazes de relacioná-lo com outros conhecimentos de maneira independente (LIBÂNEO, 2011).

A PB fala sobre as dificuldades de “assimilação” dos conteúdos pelos alunos e que não conseguem relacionar com a prática. Sabe-se que os conteúdos de química se relacionam e precisam ter uma coerência entre eles, por isso as atividades preparadas pelo docente podem e devem ter a funcionalidade de ajudar os alunos na compreensão clara dos conteúdos. Ao propor tais atividades, o docente considera “as ideias, visão de mundo, destrezas e atitudes que os alunos já possam possuir, de forma a integrá-las com seus interesses (e gerar outros novos) tendo presentes os pré-requisitos para o estudo a realizar” (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011, p. 44-45). Portanto o procedimento didático utilizado pela docente pode não estar contemplando da maneira certa as atividades que fazem essa vinculação entre o conteúdo, os conhecimentos prévios e os interesses dos alunos, o que vem acarretando em dificuldades de compreensão dos conteúdos estudados pelos alunos.

Tanto a PA quanto a PB afirmam que a mudança na metodologia é a estratégia mais utilizada para corrigir as dificuldades. Diante de cada uma das metodologias utilizadas - aulas lúdicas, experimentação e seminário - cabe aos docentes analisar o que mais funciona, de modo a proporcionar os melhores resultados para a aprendizagem dos alunos como um todo.

Quanto aos recursos didáticos, o quadro 2 descreve os mais utilizados no ensino de química e, em seguida, as suas respectivas discussões.

Quadro 2 - Procedimentos didáticos das aulas de química

INSTRUMENTO	EIXO		DADOS
Questionário	Recursos didáticos	Livro didático como principal aparato.	PA e PB – Responderam que “não”.
		Resolução de problemas e experimentação.	PA – Às vezes. PB – Sim.
		Lista de exercícios na maioria das aulas visando a memorização.	PA – Não. PB – Sim.
		Quadro e giz, como recursos mais utilizados.	PA – Sim. PB – Raramente.
		Uso da experimentação, como demonstração prática dos conteúdos.	PA – Às vezes. PB – Sim.
	Metodologia	Os conteúdos são expostos através de: 1. Quadro e giz. 2. Quadro, giz e livro didático. 3. Explicação e debate 4. Explicação e aplicação de lista de exercícios individual. 5. Explicação aplicação de lista de exercícios individual e correção em casa. 6. Explicação aplicação de lista de exercícios individual e correção no quadro para que os alunos confirmem.	PA – Afirmou utilizar todas as formas de exposição de conteúdos (1 a 6). PB – Afirmou utilizar as formas: 2, 3 e 6.
		A abordagem expositiva é a mais utilizada.	PA e PB – Sim.
		Aulas com rotina de ensino fixo.	PA – Não. PB – Sim.
	Avaliação	Tipos de instrumentos: 1. Prova individual. 2. Lista de exercícios. 3. Experimentos (aulas práticas). 4. Participação. 5. Trabalhos em grupo.	PA e PB – Responderam que utilizam todos os instrumentos especificados (1 a 5).

Fonte: Questionário estruturado pela autora (2020)

O livro didático é importante, mas não é o único instrumento para a realização de uma aula, por isso é imprescindível ampliar a visão para outras opções, expandindo a criatividade. As PA e PB concordam quando respondem que ele não constitui como

principal recurso didático, o que mostra que estão abertas as alternativas diferentes para se ensinar.

Quando se coloca a experimentação, as professoras A e B diferem nas respostas. A PA utiliza às vezes esse recurso enquanto a PB sempre utiliza. A experimentação faz parte da química como disciplina, apesar de nem sempre ser utilizada dada às condições que são dificultadas devido à falta de um laboratório. Mas reitero que é possível utilizá-la mesmo que com uma frequência menor, quando incentivada e com a colaboração da comunidade escolar como um todo. Os experimentos dentre outros objetivos têm que “demonstrar um fenômeno, ilustrar um princípio teórico, coletar dados, testar hipóteses, desenvolver habilidades de observação ou medidas, adquirir familiaridade com aparatos” (FERREIRA; HARTWING; OLIVEIRA, 2010 *apud* LIMA; LEITE, 2015, p. 4).

Nesse contexto, a aula experimental quando bem elaborada e conduzida pelo docente pode criar condições propícias para despertar a curiosidade dos alunos, desenvolvendo habilidades críticas, intelectuais e manuais, bem como o convívio social, o que favorece a relação professor e aluno e relação alunos e alunos.

Como as duas professoras tem formação em Química, pressupõe-se que tenham o domínio de conteúdo necessário para ministrar a aula experimental, o que nem sempre acontece, pois muitas vezes os docentes que ministram a disciplina de Química em uma escola pública não possui formação na área.

No quadro 2, observa-se que a PA não utiliza listas de exercícios para fins de memorização enquanto a PB já diz utilizar. A didática prevê a necessidade de o docente saber selecionar e preparar as atividades que orientem os alunos na construção e compreensão dos conhecimentos. Quando as listas são utilizadas inadequadamente, no caso para memorização de um conteúdo, perde-se o sentido da aprendizagem significativa, dando lugar a uma aprendizagem mecânica. A aprendizagem mecânica “é aquela aprendizagem praticamente sem significado, puramente memorística, que serve para as provas e é esquecida, apagada, logo após” (MOREIRA, 2012 p. 12).

As listas podem ser um excelente recurso didático, desde que utilizada da forma correta para trabalhar o raciocínio dos alunos, discutir os resultados, relacionar os conteúdos estudados, revisar os conceitos etc. Contudo se as listas de exercícios forem utilizadas de maneira incorreta, os alunos aprenderão mecanicamente, e se a

didática do professor não for direcionada de forma a mediar eficientemente o processo de ensino e aprendizagem, corre-se o risco de acontecer o que Libâneo (2002, p. 2) explica:

Os alunos desses professores não aprendem solidamente, ou seja, não sabem lidar de forma independente com os conhecimentos, não “interiorizam” os conceitos, o modo de pensar, raciocinar e atuar, próprios da matéria que está sendo ensinada e, assim, os conceitos não se transformam em instrumentos mentais para atuar com a realidade (LIBÂNEO, 2002, p. 2).

Dessa forma, o uso desse tipo de atividade deve desafiar os alunos a refletirem, discutirem entre si, argumentarem, testarem os seus conhecimentos e não a memorizarem os conceitos, as teorias e as fórmulas. Sendo assim, é preciso reavaliar a prática pedagógica e a didática utilizada por aqueles cujo papel é de extrema importância para esse objetivo.

Além dos recursos didáticos, o tipo de aula também é importante, uma vez que o método da exposição é utilizado por ambas as professoras, sendo que a maioria das aulas é conduzida pela aula do tipo expositiva-dialogada.

A aula expositiva consiste em uma técnica tradicional de ensino, que busca desenvolver um conteúdo de maneira lógica, segundo Piletti (2004), que também salienta a importância de se ter em mente alguns critérios para a execução da técnica, como: “procurar manter os alunos em atitude reflexiva, propondo, de tempo em tempo, questões que exijam raciocínio, com apresentação de situações problemáticas, relacionadas com o tema” (PILETTI, 2004, p. 106). Dessa forma, esse método será mais efetivo, visto que a participação do aluno será ativa e não passiva.

A PA demonstra pelas suas respostas sobre os recursos didáticos utilizados ser uma docente mais tradicional, porém também utiliza metodologias diferentes, como atividades lúdicas e experimentação para alcançar os objetivos das aulas. Já a PB diz que utiliza raramente o quadro e o giz e que a experimentação é constantemente utilizada nas suas aulas, mostrando ter uma metodologia dinâmica com os alunos. Esse tipo de aula é fundamental, mas como a Química contém muitas teorias, o uso do quadro e giz também são indispensáveis, daí a necessidade de usar todos os recursos. Com os recursos didáticos que as docentes têm e sua formação, ambas têm condições de ministrar uma aula que oriente os alunos na direção correta que o ensino de ciências deve ter.

Outra etapa muito relevante no processo didático é a “avaliação”, pois é através dela que os docentes conseguem ter um “*feedback*” sobre o processo de ensino e aprendizagem. Os meios de avaliação são variados, dos quais se destacam os colocados no questionário, quais sejam: a prova individual, a lista de exercícios, os experimentos (aulas práticas), a participação e os trabalhos em grupo. Tanto a professora A quanto a professora B utilizam todos esses métodos de avaliação.

Sobre a avaliação, Carvalho e Gil-Pérez (2011 p. 61) dizem que

Conceber e utilizar a avaliação como instrumento de aprendizagem que permita fornecer um *feedback* adequado para promover o avanço dos alunos. Como formador de pesquisadores iniciantes, o professor deve considerar-se corresponsável pelos resultados que estes obtiverem; sua pergunta não pode ser “quem merece uma valorização positiva e quem não”, mas “que auxílio precisa cada um para continuar avançando e alcançar os resultados desejados” (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011, p. 61, grifos do autor).

Os tipos de avaliação mencionados estimulam a participação ativa do aluno e o trabalho em equipe. Através dos resultados obtidos por estas avaliações, pode-se reformular as estratégias da aula e verificar o que funciona melhor, assim como também observar as dificuldades particulares dos alunos.

Todas as etapas no processo de ensino e aprendizagem exigem uma consideração cuidadosa por parte do professor. Sua didática vai além de selecionar conteúdos, materiais e técnicas, pois para cada tomada de decisão se tem consequências que podem influenciar positivamente ou negativamente na aprendizagem dos alunos. Por isso é imprescindível refletir sobre cada uma dessas etapas: planejamento, metodologia, atividades, recursos didáticos, avaliação e relação professor-aluno, para poder evidenciar os obstáculos, bem como verificar o que funciona no ensino de química. Em sala de aula, não somente saber sobre os conteúdos é o mais importante, mas é imprescindível também conhecer o aluno e saber entender as suas dificuldades. Por isso é preciso que os professores conscientizem sobre as suas concepções já estabelecidas e as submetam a crítica, sempre procurando evoluir na sua prática pedagógica.

7 Conclusão

É notório que as professoras dos colégios participantes da pesquisa buscam desempenhar bem suas responsabilidades como educadoras, mas claro que, como todo processo de evolução, estão sempre aprendendo a melhorar, identificando os erros e acertos que fundamentarão as porvindouras decisões.

A experiência prática em sala de aula se torna um laboratório vivo para se tentar o novo, compreendendo os valores que regem todo o processo educativo, assim como também tendo mais clareza sobre os aspectos conscientes e inconscientes que fazem parte da disciplina em específico. Está claro que a maior dificuldade de aprendizagem dos alunos está relacionada ao seu desinteresse pela disciplina química e dificuldade com o entendimento dos conceitos que compõe o conteúdo.

A didática de ambas influencia diretamente na sua prática e, conseqüentemente, no ensino e na aprendizagem dos discentes. A responsabilidade de selecionar, organizar e dirigir esse processo é o papel profissional do docente, mas é preciso que ele tenha consciência do que é primordial para uma didática de excelência.

Também é evidente que as diversas maneiras de abordagem dos conteúdos, usando recursos e metodologias variados, contribuem para uma melhoria no aprendizado desses alunos, o que reforça a hipótese de que a didática adotada pelo professor interfere na aprendizagem dos aprendizes.

O processo de ensino e aprendizagem não é unilateral, ou seja, o docente não é o único responsável pelo sucesso da aprendizagem. O aluno tem a sua parcela de responsabilidade, porém nessa pesquisa não foi considerado a análise dos alunos, somente a dos professores.

Pode-se concluir que a(s) didática(s) utilizadas pelas professoras do ensino médio influenciam no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, confirmando a hipótese, pois tanto os resultados positivos, como as variações da metodologia e os planejamentos bem elaborados, tanto os negativos, como a falta de interesse dos alunos, dos recursos didáticos limitados e das dificuldades de compreensão dos alunos, estão relacionados estritamente com a didática adotada pelo docente.

Diante disso, sabendo que a didática adotada pelo docente interfere de maneira ativa nesse processo, deve-se buscar sempre investigar o que funciona melhor na prática educativa e estar sempre estudando e aprendendo sobre novas maneiras para alcançar o sucesso no ensino. Para isso, tanto a didática geral como a didática das

ciências se fazem fundamentais, principalmente esta última que analisa em maior profundidade e compreensão as problemáticas específicas do ensino de ciências.

8 Referências

ADÚRIZ-BRAVO, A.; AYMERICH, M. I. Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Espanha, v. 1, n. 3, p. 130-140, 2002. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC_1_3_1.pdf. Acesso em: 20 ago. 2019.

ASTOLFI, J. P. **A didática das ciências**. 15. ed. Campinas: Papirus 2011.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1997. Disponível em: <http://astro.if.ufrgs.br/fis2008/Bachelard1996.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2020.

CACHAPUZ, A. F. C.; PRAIA, J. F.; GIL-PÉREZ, C. Problema, teoria e observação em ciência: para uma reorientação epistemológica da educação em ciência. **Revista Ciência & Educação**, Bauru, v. 8, n. 1, p. 127-145, 2002.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M.; PRAIA, J. **A necessária renovação no ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D. A emergência da didática das ciências como um campo específico de conhecimento. **Revista Portuguesa de Educação**, Portugal, v. 14, n. 1, p. 155 - 195, 2001.

CANDAU, V. M.; SANTOS, C. A. G.; LUCKESI, C. C. OTT; MARGOT, B.; LÜDKE, M.; BALZAN, N. C. **A Didática em questão**. Petrópolis: Vozes, 1984.

CARVALHO, A. M. P.; Gil-Pérez, D. **Formação de professores de ciências**: tendências e inovações. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CHASSOT, Á. **Alfabetização científica**. Questões e desafios para a educação. 6. ed. Ijuí: Unijuí, 2014.

Documento final da III conferência Ibero-Americana de chefes de Estado e Governo. Disponível em: <https://www.segib.org/wp-content/uploads/DECLARASAO-SALVADOR-BAHIA.pdf>. Acesso em: 20 out. 2020.

GIL PÉREZ, D.; CARRASCOSA, J.; TERRADES, F. M. El surgimento de la didáctica de las ciencias como campo específico de conocimientos. **Revista Educación y Pedagogía**, Portugal, n. 25, p. 15-65, 1999. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/30160845>. Acesso em: 14 mar. 2020.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HELITO, B. **Google Forms: o que é e como usar o app de formulários on line.** 2018. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/2018/07/google-forms-o-que-e-e-como-usar-o-app-de-formularios-online.ghml>. Acesso em: 03 fev. 2021.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LIBÂNEO, J. C. **A integração entre didática e epistemologia das disciplinas:** uma via para a renovação dos conteúdos da didática. Goiânia: PUC, 2010. Disponível em:

<http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/home/disciplina.asp?key=5146&id=3552>. Acesso em: 10 jan. 2021.

LIBÂNEO, J. C. **A integração entre didática e epistemologia das disciplinas:** uma via para a renovação dos conteúdos da didática. Goiânia: PUC, 2010. p. 81-104. Disponível em:

<http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/home/disciplina.asp?key=5146&id=3552>. Acesso em: 10 jan. 2021.

LIBÂNEO, J. C. **Didática e trabalho docente:** a mediação didática do professor nas aulas. Goiânia: PUC, 2011. p. 4-12. Disponível em:

<http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/home/disciplina.asp?key=5146&id=3552>. Acesso em: 30 dez. 2020.

LIBÂNEO, J. C. **Didática:** velhos e novos temas. Goiânia: PUC, 2002. Disponível em:

<http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/home/disciplina.asp?key=5146&id=3552>. Acesso em: 21 nov. 2020.

LIBÂNEO, J. C. **O essencial da didática e o trabalho de professor.** Em busca de novos caminhos. Goiânia: PUC, 2015. Disponível em:

<<http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/home/disciplina.asp?key=5146&id=3552>>. Acesso em: 30 dez. 2020.

LIBÂNEO, J. C. **Didática.** São Paulo: Cortez, 1994.

LIMA, J. O. G.; LEITE, L. R. **Novas estratégias didáticas para um ensino de química mais significativo.** Fortaleza: UECE, 2015.

MASETTO, M. **Didática:** a aula como centro. São Paulo: FTD, 1997.

MELLADO, V; CARRACEDO, D. Contribuciones de la filosofía de la ciencia a la didáctica de las ciencias. **Enseñanza de las ciencias**, Barcelona, n. 3, p. 331-339, 1993. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/31892074_Contribuciones_de_la_filosofia_de_la_ciencia_a_la_didactica_de_las_ciencias. Acesso em: 30 maio 2020.

MORA, P.; GODOY MORALES, O. L.; ZAPATA PEÑA, J. **Educación em ciencias:** experiencias investigativas em el contexto de la didáctica, la historia, la filosofía y la

cultura. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2015. Disponível em: http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/die-ud/20170802031129/pdf_1450.pdf. Acesso em: 12 out. 2020.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Cuiabá: UFMG, 2010.

PORLÁN, A. R.; RIVERO, G. A.; SOLÍS, R. E. et. al. Las concepciones de los profesores de ciencias de secundaria em formación inicial sobre metodología de enseñanza. **Revista Espanhola de Pedagogia**, Espanha, v. 70, p. 495- 514, 2012. Disponível em: <https://revistadepedagogia.org/wp-content/uploads/2012/09/253-06.pdf>. Acesso em: 12 set. 2019.

PORLÁN, A. R.; RIVERO, G. A.; SOLÍS, R. E. Um Modelo de formación para el cambio del professorado de ciencias. **Revista Espanhola de Pedagogia**, Espanha, v. 28, n. 1, p. 31-46, 2010. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/51388935.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2019.

PORLÁN, A. R. Pasado, presente y futuro de la didáctica de las ciencias. **Enseñanza de las ciências**, Barcelona, v. 16, n. 1, p. 175-185, 1998. Disponível em: <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v16n1/02124521v16n1p175.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2019.

SELBACH, S. **Ciências e didática**. Petrópolis: Vozes, 2010.

SOLÍS, E.; PORLÁN, R.; RIVERO, A. ¿Qué Concepciones Curriculares del Profesorado de Ciencias em Formación Inicial pueden suponer um obstáculo? In: XXIII ENCUENTROS DE DIDÁCTICA DE LAS CIÊNCIAS EXPERIMENTALES, Almería, 2008. **Anais...** Almería: 2008. p. 468-482. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/324594092_Que_concepciones_curriculares_del_profesorado_de_Ciencias_en_formacion_inicial_pueden_suponer_un_obstaculo. Acesso em: 8 maio 2020.

WORTMANN, M. L. C. É possível articular a epistemologia, a história da ciência e a didática no ensino de científico? **Episteme**, Porto Alegre. v. 1, n. 1, p. 59-72, 1996.

