



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE – CAA
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE – NFD
QUÍMICA-LICENCIATURA**

ANDRÉ ANTÔNIO DA SILVA

**CONCEPÇÕES DOS ESTUDANTES DO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO SOBRE
A CIÊNCIA QUÍMICA E SUA RELAÇÃO COM O COTIDIANO**

Orientador: Prof^aMs Maria Fabiana da Silva Costa

CARUARU
2017

ANDRÉ ANTÔNIO DA SILVA

**CONCEPÇÕES DOS ESTUDANTES DO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO SOBRE
A CIÊNCIA QUÍMICA E SUA RELAÇÃO COM O COTIDIANO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado de Química-Licenciatura do Centro Acadêmico do Agreste - CAA, da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientador: Prof^aMs Maria Fabiana da Silva Costa

CARUARU
2017

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Marcela Porfírio – CRB/4-1878

S586c Silva, André Antônio da.
Concepções dos estudantes do 3º ano do ensino médio sobre a ciência química e sua relação com o cotidiano. / André Antônio da Silva. – 2017.
46f. ; il. : 30 cm.

Orientadora: Maria Fabiana da Silva Costa.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Licenciatura em Química, 2017.
Inclui Referências.

1. Química – Estudo e ensino. 2. Ciências – Estudo e ensino. 3. Ensino médio. I. Costa, Maria Fabiana da Silva (Orientadora). II. Título.

371.12 CDD (23. ed.) UFPE (CAA 2017-145)

ANDRÉ ANTÔNIO DA SILVA

**CONCEPÇÕES DOS ESTUDANTES DO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO SOBRE
A CIÊNCIA QUÍMICA E SUA RELAÇÃO COM O COTIDIANO**

Monografia submetida ao Corpo Docente do Curso de Química – Licenciatura do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciatura em Química e **APROVADA** em 18 de julho de 2017.

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Ms. Maria Fabiana da Silva Costa (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^º. Dr. José Ayron Lira dos Anjos (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^º. Ms. João Roberto Ratis Tenório da Silva (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico este trabalho ao meu maravilhoso Deus por cada minuto de vida, pelas condições físicas, emocionais e psicológicas a mim fornecidas para enfrentar, lutar cotidianamente, e assim conseguir meus objetivos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha mãe, meu pai, todos os meus irmãos e irmãs, por sempre acreditarem no meu potencial fornecendo-me força e apoio.

À minha esposa Rosangela, muito grato pela paciência, preocupação e dedicação. Obrigado por compartilhar tantos momentos comigo.

Aos meus amigos, parceiros de curso, de trabalhos acadêmicos e científicos, Tatiano, Bruno Braz e Noel.

Em especial a minha orientadora Maria Fabiana da S. Costa e a professora Ana Paula Souza pelo auxílio e contribuições para a concretização desse trabalho.

Também, agradeço aos professores Roberto Sá, José Ayron, Regina Célia, Juliana Angeiras, Ricardo Guimarães, Gilmara Pedrosa, Jane Laranjeira e Paulo Câmera, pelas importantes contribuições na minha formação durante o curso de Química - Licenciatura.

*O homem não é nada além daquilo
que a educação faz dele.*

Immanuel Kant.

RESUMO

Compreender as concepções dos estudantes acerca de uma área do conhecimento e o impacto que elas têm na aprendizagem formal e no cotidiano, é uma das grandes preocupações pedagógicas da atualidade. Com base nisso, esse trabalho teve como objetivo verificar se após anos de escolarização as concepções dos estudantes do 3º ano do Ensino Médio acerca da ciência química na sua relação com o cotidiano se aproximam dos conhecimentos científicos da área. Trata-se de um estudo de caso realizado numa Escola de Referência em Ensino Médio (EREM), situada no município de São Caetano-PE. Como instrumento de coleta de dados utilizou-se questionários estruturados, constituídos por questões objetivas e subjetivas. As questões foram aplicadas para 35 estudantes e para o professor que leciona na série pesquisada. Elaborou-se um perfil das concepções e compreensões que os estudantes da série analisada têm acerca da ciência química e conceitos relacionados. As categorias analisadas para tanto foram: Ciência, Ciência Química e Ensino de Química. Após a análise dos dados observamos que muitos dos participantes apresentaram concepções divergentes da literatura, demonstrando que mesmo após passarem pela educação básica formal, não conseguiram construir concepções sobre o conhecimento científico na área e sua aplicabilidade. É possível concluir que o ensino de química na educação básica pouco tem contribuído para a construção dos conceitos teórico-práticos básicos para o componente curricular de química, que possibilite aos alunos a tomada de decisões em sua vida cotidiana que exige o conhecimento mínimo desta área, ou seja, que se forme um indivíduo cientificamente e tecnologicamente letrado.

Palavras-chave: Ciência. Ciência Química. Ensino de Química.

ABSTRACT

Understanding students' conceptions of an area of knowledge and the impact they have on formal and everyday learning is one of the major pedagogical concerns of the day. Based on this, this work had as objective to verify if after years of schooling the conceptions of the students of the 3rd year of High School about chemical science in its relation with the daily life are close to the scientific knowledge of the area. This is a case study carried out in a School of Reference in Secondary Education (EREM), located in the municipality of São Caetano-PE. As a data collection instrument, structured questionnaires were used, consisting of objective and subjective questions. The questions were applied to 35 students and to the teacher who teaches in the series studied. A profile of the conceptions and understandings that the students of the analyzed series have about chemical science and related concepts was elaborated. The categories analyzed were: Science, Chemical Science and Teaching Chemistry. After analyzing the data, we observed that many of the participants presented divergent conceptions of the literature, demonstrating that even after passing through formal basic education, they could not construct conceptions about the scientific knowledge in the area and its applicability. It is possible to conclude that the teaching of chemistry in basic education has contributed little to the construction of the basic theoretical-practical concepts for the curricular component of chemistry, which enables students to make decisions in their daily lives that requires the minimum knowledge of this area, That is, that an individual be formed scientifically and technologically literate.

Keywords: Science. Chemical Science. Chemistry teaching.

LISTA DE FIGURAS OU ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Concepções de um estudante sobre a ciência e a ciência química	30
----------	--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Questões que foram aplicadas para os alunos	26
Tabela 2	Questões que foram aplicadas para o professor	26
Tabela 3	Concepções dos estudantes sobre a ciência	28
Tabela 4	Concepções dos estudantes sobre a ciência química	29
Tabela 5	Relações da química ensinada na escola com o cotidiano	33
Tabela 6	Concepções dos estudantes sobre medicamentos e sua função química	36
Tabela 7	Aspectos benéficos e maléficos da ciência química para o equilíbrio da vida no planeta	38

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - A química ensinada na escola contribui para explicar fenômenos do cotidiano.....	31
Gráfico 2 - Fontes de conhecimento utilizadas para aprender os conceitos da química.....	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Q₁ - Questão 1

Q₂ - Questão 2

Q₃ - Questão 3

Q₄ - Questão 4

Q₅ - Questão 5

Q₆ - Questão 6

EREM - Escola de Referência em Ensino Médio

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	17
2.1	Objetivos Gerais	17
2.2	Objetivos Específicos	17
3	REVISÃO DA LITERATURA	18
3.1	Letramento científico e concepções informais	18
3.2	Um pouco sobre o ensino de ciências	20
3.3	O processo de construção do conhecimento químico	21
4	METODOLOGIA	25
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5.1	Concepções dos estudantes sobre a ciência e ciência química	28
5.1.1	As fontes de conhecimento utilizadas pelos estudantes para aprender os conceitos da química	30
5.2	O ensino de química na escola e sua aproximação com o cotidiano	33
5.2.1	Concepções dos estudantes sobre os medicamentos que são comumente utilizados para amenizar ou controlar os sintomas da gastrite	35
5.2.2	Os aspectos benéficos e maléficos da ciência química para o equilíbrio e melhoria da vida do planeta e de todas as espécies	37
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
	REFERÊNCIAS	42

1 INTRODUÇÃO

A motivação para realização desse trabalho partiu da compreensão de que a química é importantíssima para explicar vários fenômenos relacionados ao cotidiano das pessoas. Com isso, ela possui concepções tanto do ponto de visto do senso comum, quanto na perspectiva científica, sendo essas ideias fundamentais para a construção do conhecimento.

Pesquisas indicam que os conteúdos trabalhados em sala de aula têm sido vivenciados sem relação com cotidiano, mostrando assim, fragmentos e deficiência na sua função social e escolar (ACEVEDO, 2005; BRASIL, 2001; SJØBERG, 2004, SJØBERG E SCHREINER, 2005). Sendo a disciplina de química um componente curricular da Educação Básica, mais especificamente do 9º ano do ensino fundamental e do 1º, 2º e 3º anos do ensino médio, muitas vezes está é ensinada de uma maneira distante da realidade dos alunos

A química ministrada em muitas escolas, por vezes é vista como algo enfadonho, puramente mecânico, pouco contextualizada e distante da realidade dos estudantes (LOPES E DEL PINTO, 1997; SANTOS, 2006), sendo comum ouvir questionamentos destes sobre o porquê de estudá-la, visto que para muitos deles este conhecimento não será necessário no dia a dia. Segundo Chassot (1990), alguns professores também não sabem responder a esta questão, pois nunca pensaram no assunto, ou respondem de forma simplista.

Estas constatações são apenas reflexos da situação em que se encontra o processo de ensino-aprendizagem de ciências no Brasil, demonstrando claramente a ausência de letramento científico-tecnológico e o quanto a educação química está fragilizada no modelo educacional vigente no Brasil (LOPES E DEL PINTO, 1997; SANTOS, 2006). Aliás, este modelo também não tem contemplado a educação para a formação do cidadão contemporâneo, preconizada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2001), os quais são voltados à construção de competências norteadoras de atitudes e posicionamentos pautadas no conhecimento científico.

Além disso, os ideários difundidos na sociedade sobre a química, ainda relacionam esta ciência com os problemas de poluição, desastres nucleares,

contaminações agrícolas e etc., não a associando aos benefícios nas áreas da saúde, tecnologia, preservação ambiental, entre outros.

Se por um lado a escola tem demonstrado dificuldades em significar a aprendizagem, por outro as ideologias disseminadas no meio de convívio extraescolar (POZO, 1998); (POZO e CRESPO 1998); (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002); (PRAIA e JORGE, 2002) tem sido mais efetivas em construir ideias e concepções sobre tudo, inclusive sobre os conceitos e conteúdos escolares (STEIN; MCROBBIE, 1997; EVANS, 2006; VAZQUEZ e MANASSERO, 2004; RYDER et al., 1999).

Esta dicotomia está explícita no trabalho de Solomon (1987), no qual ele analisa a existência de dois domínios do conhecimento, um oriundo das relações sociais e veiculado em todo o corpo social, e outro relacionado aos conhecimentos escolares. Neste contexto a quimiofobia, a ideia da química como produtora de poluição que “envenena o mundo”, que “não serve para nada”, é uma das consequências diretas do panorama exposto acima, principalmente no ensino de química (EVANS, 2006). Azevedo (2005), argumenta que uma ciência escolar com pouca relevância pessoal e social é um obstáculo ao desenvolvimento do interesse em aprender ciências.

Este é um ponto crucial a ser observado, pois no mundo contemporâneo e cada vez mais globalizado, espera-se que a Educação Básica ofertada aos jovens e as crianças propicie a compreensão desse mundo científico, a capacidade de discuti-lo e tomar decisões cientificamente embasadas em sua vida cotidiana, profissional e em sociedade e forme indivíduos que contribuam efetivamente para o desenvolvimento econômico, científico, tecnológico e social da nação, visando à melhoria da qualidade de vida da sociedade como um todo, ou seja, que se forme um indivíduo cientificamente e tecnologicamente letrado.

Com relação ao estudo da química, Cardoso & Colinvaux (2000), apresentam que este deve principalmente possibilitar ao homem o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo que o cerca, podendo analisar, compreender e utilizar este conhecimento no cotidiano, tendo condições de interferir em situações que contribuam para melhorar sua qualidade de vida. Os mesmos autores ainda apresentam que diagnosticar e compreender as

concepções dos estudantes acerca de uma área do conhecimento e o impacto que elas têm na aprendizagem formal, é uma das grandes preocupações pedagógicas da atualidade.

Driver (1989), também apresenta a mesma compreensão, afirmando que as concepções dos estudantes podem diferir do conhecimento científico, influenciando diretamente em aprendizagens futuras. Contudo, ele também afirma que, ainda hoje, percebe-se uma carência de estudos, e que poucos trabalhos podem ser citados como exemplos interessantes sobre a concepção de discentes acerca da Química e seu ensino.

Organizamos o trabalho em 6 capítulos, em que o primeiro é esta introdução e o último as considerações finais. Os demais estão organizados conforme o que segue:

- Capítulo 2 – Objetivos gerais e específicos: nesse capítulo contempla ou é traçado aonde se quer chegar.
- Capítulo 3 – Revisão de Literatura: este capítulo contempla discussões acerca da Literatura sobre o tema, para tanto utilizamos autores como: Ausubel (1968); Pozo e Crespo (1998); Brock (2000); Chrispino (1994); Usberco e Salvador (2000); Lakatos e Marconi (2008).
- Capítulo 4 – Metodologia: nesse capítulo apresentamos os procedimentos metodológicos para coleta e análise dos dados.
- Capítulo 5 – Resultados: nesse capítulo apresentamos os resultados alcançados na pesquisa.

Percebe-se que este estudo foi organizado em capítulos. Assim, acredita-se que os leitores consigam entender e compreender nitidamente através de uma leitura fluente o alcance dos objetivos, podendo nessas condições fazer relações inerentes no decorrer do trabalho.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais

Verificar se após anos de escolarização há ou não uma evolução das concepções dos estudantes da Educação Básica acerca da ciência química e conceitos relacionados, no sentido de uma proximidade com o letramento científico e avaliar se os alunos conseguem diferenciar as concepções populares e científicas sobre a ciência química e conceitos relacionados.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar quais as concepções que os alunos da educação básica têm sobre a ciência química.
- Investigar se os alunos da educação básica reconhecem em seu cotidiano as aplicações e utilidades dos conteúdos curriculares estudados na química.
- Verificar se o componente curricular de química, ministrado na educação básica tem enfatizado a contribuição desta ciência no progresso da tecnologia, da saúde e da preservação ambiental.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Letramento científico e concepções informais

No Brasil, como apontam Krasilchik (1980, 1987) e Amaral (2001), desde a década de 1970 já existia a preocupação de educadores do ensino de ciências em incorporar no currículo dessas disciplinas temáticas relativas às implicações da ciência na sociedade.

Assim, a educação científica tem apresentado diferentes domínios, os quais permeiam aspectos que são abordados por diferentes estudiosos do campo com ênfase diferenciada (SANTOS 2007).

Soares (1998), enfatiza que o termo alfabetização tem sido empregado com o sentido mais restritivo de ação de ensinar a ler e a escrever; o termo letramento refere-se ao “estado ou condição de quem não apenas sabe ler e escrever, mas cultiva e exerce práticas sociais que usam a escrita” (p. 47).

Para Machado e Mortimer (2007), “a alfabetização científica em química requer, entre outras coisas, o entendimento do pensamento químico, melhor dizendo, os cidadãos precisam entender como um químico pensa”. Nesse sentido, percebemos que o processo de alfabetização e conseqüentemente o letramento científico considera como fundamental o conhecimento de estruturas conceituais básicas da química.

Com base nas ideias acima, uma pessoa alfabetizada, que sabe ler e escrever, pode não ser letrada, caso não faz uso da prática social de leitura, o que quer dizer que, apesar de ler, não é capaz de compreender o significado de palavras, notícias por exemplos de jornais, avisos, correspondências, ou ainda não é capaz de escrever cartas e recados.

Nesse contexto, o letramento das pessoas vai desde o letramento no sentido do entendimento de princípios básicos de fenômenos do cotidiano até a capacidade de tomada de decisão em questões relativas à ciência e tecnologia em que estejam diretamente relacionados, sejam decisões pessoais ou de interesse público.

Com efeito, alguns autores enfatizam o papel social do ensino de ciências na tomada de decisões; outros privilegiam conteúdos específicos destinados à formação de cientistas; enquanto outros destacam a importância da natureza do

conhecimento científico, da linguagem científica e da argumentação científica (SANTOS 2007).

Nessa visão, pela natureza do conhecimento científico, não se pode pensar no ensino de seus conteúdos de forma isolada ou neutra, sem que se contextualize o seu caráter social, nem há como discutir a função social do conhecimento científico sem uma compreensão do seu conteúdo. Entretanto, estudos apontam que não tem sido a característica da educação científica na educação formal, que desde o ensino fundamental até a pós-graduação vem sendo abordada cada vez mais com fragmentação e especialização.

Entendemos que a educação científica na perspectiva do letramento como prática social implica um desenho curricular que considere e incorpore práticas que superem o atual modelo tradicional de ensino de ciências predominante nas escolas, isso porque aprender ciência significa compreender como os cientistas trabalham e quais as limitações de seus conhecimentos.

As ideias prévias que os alunos trazem para a sala de aula são denominadas de vários modos: Erros conceituais (LINKE; VENZ, 1979), Ideias intuitivas (Driver, 1985), pré-concepções (Gil Pérez, 1986; Freitas e Duarte, 1990), Ideias prévias (Gil Pérez, 1986; Driver, 1986), pré-conceitos (NOVAK, 1997; ANDERSSON, 1986), conhecimento prévios (POZO, 1998) e por fim concepções alternativas (SANTOS, 1998).

Pozo e Crespo (1998) ao fazer uma revisão sobre as pesquisas que tratam das concepções alternativas dos alunos, afirmam que outras denominações semelhantes, tais como “conceitos espontâneos”, “conceitos intuitivos”, “formas espontâneas de raciocínio”, “estruturas alternativas”, também aparecem na literatura. Porém, Figueira (2010) destaca que algumas destas denominações podem levar a uma ideia de um conhecimento incompleto e errôneo que precisa ser modificado, enquanto o termo concepções alternativas sugerem que todas estas têm uma estrutura lógica e são tão úteis para interpretar os fenômenos quanto às concepções científicas.

Na visão de Pozo (1998), tais concepções são caracterizadas como construções pessoais dos alunos que foram elaboradas de forma espontâneas, com a interação desses alunos com o meio em que vivem e com as outras pessoas. Assim, ao analisar como os estudantes concebem os fenômenos presentes em seu

redor, podemos obter pistas de como estes configuram sua estrutura cognitiva no sentido de compreender e explicar tais fenômenos.

As concepções alternativas não devem, pois, ser confundidas como interpretações momentâneas ou localizadas, simples artefactos de um dado contexto situacional, resultando de simples distrações, lapsos de memória ou erros de cálculos, mas sim como potenciais modelos explicativos podendo unificar mais do que um tipo de fenômeno e resultando de um esforço consciente de teorização (POZO E CRESPO 1998).

Segundo Pozo e Crespo (1998), as concepções prévias não são simples informações que o aluno adquire no seu cotidiano, mas representações da realidade, fundamentadas em suas experiências mais diretas. Também compartilha a mesma ideia (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002, p. 155):

3.2 Um pouco sobre ensino de ciências

No ensino de Ciências, podemos frisar a dificuldade do aluno em relacionar a teoria desenvolvida em sala com a realidade a sua volta. Considerando que a teoria é feita de conceitos que são abstrações da realidade (SERAFIM, 2001), cabe dizer que o aluno que não reconhece o conhecimento científico em situações do seu cotidiano, não é capaz de compreender a teoria. Segundo Freire (1997), para compreender a teoria é preciso experienciá-la.

A partir da década de 1970, observou-se entre os investigadores em ensino de ciências uma grande preocupação em compreender as concepções e conhecimentos que os estudantes trazem para a sala de aula, antes de ingressarem na educação formal, sendo a década de 1980 considerada por alguns autores (POZO, 1993) como o ápice no estudo das concepções alternativas (ver tópico 2.3), apesar de outros pesquisadores, como Driver (1985) e Viennot (1979) já sinalizarem para essa questão.

O interesse em estudar estas concepções iniciais não é por acaso, uma vez que elas influenciam diretamente no processo de aprendizagem formal, e isso desencadeou numa linha de pesquisa dentro da Didática das Ciências Naturais, baseando-se na construção de teorias sobre as ideias dos estudantes e nos questionamentos teóricos e metodológicos, a fim de não só estudar as concepções

alternativas, como também o que fazer com elas no ensino-aprendizagem das ciências (POZO; GÓMEZ-CRESPO, 1998).

Nardi e Gatti (2005) argumentam que algumas das primeiras pesquisas em Ensino de Ciências sobre estas ideias prévias em relação aos fenômenos da natureza foram desenvolvidas por Doran (1972), Viennot (1979), Watts e Zylbertajn (1981) e Driver (1985). Estes estudos foram realizados na área de mecânica e mostram que existe um padrão de resposta a várias situações físicas em contradição com o conhecimento científico, as quais persistiram após anos de instrução, sendo encontradas, inclusive, entre professores em situação de ensino.

Estas constatações nos revelam, também, a influência que as diversas instâncias informativas (rádio, TV internet, revistas) têm desempenhado no processo de constituição de uma compreensão a respeito da ciência e que este pode ser tão ou mais ampla que a da própria academia, tendo em vista que as visões dos estudantes sobre ciência indicam percepções que não condizem com a atividade científica (STEIN; MCROBBIE, 1997; EVANS, 2006; VAZQUEZ e MANASSERO, 2004; RYDER et al., 1999).

Na literatura em Educação em Ciências é consenso que as ideias dos estudantes em relação aos diversos conceitos científicos que se pretende ensinar, podem diferir e influenciam diretamente em aprendizagens futuras, podendo ser resistentes a mudanças (Driver, 1985). Neste sentido, é necessário que a escola cumpra o seu papel social, permitindo o acesso aos conhecimentos científicos já construídos pela humanidade de forma significativa, evitando que os nossos estudantes construam conhecimentos a partir de concepções equivocadas sobre a (s) ciência (s).

3.3 O processo de construção do conhecimento químico

Estudos relatam que atualmente os alunos ao terminarem o ensino médio não conseguem, em sua maioria, reconhecer as reações químicas presentes nas diversas situações diárias com que se deparam, sendo fácil constatar, por exemplo, que os estudantes ao passarem por uma grade enferrujada, consumirem um alimento cozido, ou mesmo observarem a combustão (queima) de uma substância qualquer, não percebem as transformações químicas presentes nessas situações.

Desta forma, Ausubel (1968), Pozo e Crespo (1998) afirmam que os alunos precisam das concepções prévias para aprender o novo conhecimento e assim, dessa forma, migrar de uma aprendizagem por memorização para uma aprendizagem significativa. Os alunos devem se apoiar nas ideias que já tem antes, para construir sentidos para os novos conhecimentos. O problema está no modo como pode haver essa articulação entre conhecimento prévio e novo, pois, muitas vezes, o conhecimento do cotidiano é distante daquele científico.

Quando se diz respeito ao conhecimento científico químico Brock (2000), considera que a química é “melhor definida como a ciência que trata das propriedades e reações de diferentes tipos de matéria”; Chrispino (1994) advoga que “a química é uma ciência que estuda a transformação da matéria, a energia consumida ou produzida nessa transformação, bem como a estrutura da matéria”; Usberco e Salvador (2000) definem química como “um ramo da Ciência voltado para o estudo da matéria, seja de origem animal, vegetal ou mineral; estuda a composição da matéria, suas transformações e a energia envolvida nesses processos”.

Como o conhecimento vulgar da química está presente no nosso cotidiano, ou seja, até na cozinha, ele precisa ser visto como ponto de partida para a construção do saber científico, visto que para ciência é uma interpretação dos fatos baseada em observações e experimentos que permitem estabelecer induções e que, ao serem completadas, oferecem a definição do objeto, suas propriedades e suas leis de funcionamento (CHAUI, 1997, p.252).

Para ANDER-EGG, 1978 apud MARCONI; LAKATOS, 2008, p. 22 a mais completa definição de ciência seria aquela em que “a ciência é todo um conjunto de conhecimentos racionais, certos ou prováveis, obtidos metodicamente, sistematizados e verificáveis, que fazem referência a objetos de uma mesma natureza.

Quando se diz respeito às concepções alternativas uma contribuição importante é exposta por Carrascosa (2005), que distingue erro conceitual de concepções alternativas. Isso quer dizer que quando os estudantes cometem erros (em relação ao conhecimento científico), estes não são exatamente suas concepções alternativas, mas sim uma forma delas se manifestarem.

O autor coloca que Erros Conceituais são respostas rápidas, seguras, contraditórias aos conhecimentos científicos vigentes, amplamente dominados pelos

estudantes e que se repetem insistentemente, enquanto que as Concepções alternativas são ideias que levam aos erros conceituais.

Desta forma elas podem resultar em erro ou irregularidade, se aplicadas em um contexto inadequado (como o científico), mas devemos considerá-las como resultado de uma aprendizagem informal ou implícita, que ocorre a partir das relações entre os indivíduos e/ou destes com o contexto cultural (POZO; CRESPO, 1998). Segundo os autores, algumas considerações podem ser feitas a respeito dessas concepções:

- a. Em geral, assume-se que são concepções muito persistentes, ou seja, elas se mantêm mesmo depois de anos de instrução.
- b. Podem ser generalizadas, ou seja, são compartilhadas por pessoas de diversas culturas, idades e níveis educativos.
- c. Apresentam um caráter mais implícito do que explícito: muitas vezes, os alunos tomam as mesmas como base para desenvolver as suas ideias, mas não conseguem verbalizá-las.
- d. São relativamente coerentes e, em alguns casos, guardam uma notável similaridade com concepções já superadas na própria história das disciplinas científicas (POZO; CRESPO, 1998, p.96).

Carrascosa (2005) discute as causas mais importantes que, na sua compreensão, relacionam-se com a origem e a persistência das concepções alternativas. Para o autor, dentre essas causas estão:

- a. A influência das experiências físicas cotidianas;
- b. A influência da linguagem cotidiana (oral e escrita), que usamos no nosso dia-a-dia, nas nossas relações interpessoais, como também da linguagem dos meios de comunicação (rádio, TV, cinema, livros etc.);
- c. A existência de graves erros conceituais em alguns livros didáticos;
- d. As ideias alternativas dos professores;
- e. A utilização de estratégias de ensino e metodologias de trabalho pouco adequadas.

No entanto Kosminsky e Giordan (2002) acreditam que as visões de mundo dos estudantes também devem ser influenciadas pelo pensamento científico e pelas

expressões de sua cultura, cujos traços são parcialmente divulgados na mídia. Embora, seja por meio de atividades realizadas em sala de aula que os estudantes podem se transformar em agentes sociais e históricos de seu tempo e podem, portanto, constituir significados apropriando-se de elementos da linguagem científica e de seus procedimentos, o que lhes dá a oportunidade ímpar de atribuir valor às formas de pensar e agir cientificamente (KOSMINSKY, L.; GIORDAN, M., 2002).

Neste sentido, quando os elementos da cultura científica puderem ser “vivenciados” pelos estudantes, será possível avaliá-los e confrontá-los com outras formas de pensar e agir, típicas de outras culturas e que também estão presentes na sala de aula. Este é um objetivo central do ensino da Química, da Física e da Biologia, representantes atuais das “ciências da natureza” nas disciplinas escolares, que queremos pôr em relevo.

4 METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como um **estudo de caso**, o qual envolve o estudo de um caso dentro de um ambiente ou contexto contemporâneo da vida real (YIN, 2009). Para Fidel (1992), estudo de caso é um método específico de pesquisa de campo. Estudos de campo são investigações de fenômenos que ocorrem, sem qualquer interferência significativa do investigador.

Para Bogdan e Biklen (1994), a metodologia de uma pesquisa pode ser considerada qualitativa de caráter descritiva, quando sua investigação está orientada principalmente na coleta descritiva de dados e na conduta observável de um determinado fenômeno, e também quantitativa, a qual considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Desta forma, neste trabalho, será utilizada uma **abordagem mista**, ou seja, caráter quantitativo e qualitativo descritiva, uma vez que se tem a necessidade de trabalhar com utilização de análise de dados, com números e tabelas.

Como instrumentos de coleta de dados, o trabalho é norteado por meio de **questionários estruturados**, constituídos por questões objetivas e subjetivas. Gil (1999, p.128) define questionário como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.

Para tanto, realizamos: leitura flutuante dos dados coletados, estabelecendo o primeiro contato com os conteúdos coletados, considerando maior representação, significado e consistência com relação aos objetivos do estudo, em seguida, agrupamos considerando-se a estreita relação com a categoria temática; por fim definimos as seguintes categorias: Ciência. Ciência Química e Ensino de Química.

Essa pesquisa foi realizada numa Escola de Referência em Ensino Médio, situada no município de São Caetano-PE, a qual pertence à rede estadual de ensino.

Os questionários foram direcionados para 35 estudantes com faixa etária entre 15 e 18 anos e um professor de química da escola, que lecionam para esta série/ano.

No primeiro questionário (tabela1), aplicado para os estudantes, procuramos verificar a concepções dos estudantes sobre ciência e Ciência Química na sua relação com o cotidiano. O segundo questionário (tabela 2) aplicado para o docente da disciplina de química, objetivamos verificar se os professores utilizam e de que forma utilizam exemplos do cotidiano durante as suas aulas para trabalhar estes conceitos e/ou concepções e sua aplicabilidade no cotidiano. Seguem:

Tabela 1 - Questões que foram aplicadas para os alunos.

Q₁	Para você o que é ciência? E ciência química?
Q₂	Quais os conceitos químicos que você estuda na escola e que você vê sendo aplicados ou aplica no dia a dia?
Q₃	Para você a química ensinada na escola tem contribuído de alguma maneira para explicar algumas situações ou fenômenos que fazem parte do seu cotidiano! Sim () ou não ()?
Q₄	Muitas pessoas têm como problemas de saúde gastrite. Vale ressaltar que seus sintomas são diversos, os mais comuns são as constantes azias. Sabe-se que algumas pessoas tomam certos medicamentos para amenizar tal sintoma. A partir desse panorama, responda as questões a seguir: A) Descreva algum tipo de medicamentos que seja comumente utilizado para amenizar ou controlar os sintomas da gastrite. B) Considerando a pergunta anterior, preveja a função química (inorgânica) do medicamento citado.
Q₅	A química é uma ciência que apresenta uma vasta aplicação e utilização de seus compostos, trazendo assim, benefícios significantes para o ser humano. Entretanto, falam-se muito nos poluentes do meio ambiente, os quais são constituídos por elementos químicos. Sem fugir do contexto, quimicamente falando, o que você destacaria de benéfico e maléfico para o equilíbrio e melhoria da vida do planeta e de todas as espécies?
Q₆	Além da escola, que outras fontes você utiliza para aprender os conceitos da química?

Fonte: Autor, 2017.

Tabela 2 - Questões que foram aplicadas para o professor.

-
- Q₁** Além dos livros didáticos, que outras fontes você utiliza para trabalhar os conceitos da química na sala de aula?
-
- Q₂** Durante suas aulas, você enfatiza para os alunos a importância da química presente no cotidiano? Sim () ou não (). Se sim, de que maneira?
-
- Q₃** Quais são os conceitos que os alunos consideram fáceis e quais os que eles sentem dificuldades para aprender? O que você propõe para a superação desses últimos?
-
- Q₄** A partir de que mecanismos metodológicos se dá a relação teórica-prática nas suas aulas de química?
-

Fonte: Autor, 2017.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, apresentamos os resultados e discussões sobre as concepções dos estudantes em relação aos conceitos de ciência e ciência química, o ensino e sua aproximação com o cotidiano, além de apresentarmos outras fontes que os estudantes recorrem para aprender este componente curricular e os seus conceitos, além da sala de aula.

5.1 Concepções dos estudantes sobre a ciência e ciência química

Para esta análise, tomamos como base a concepção de ciência de Lakatos e Marconi (2008), os quais defendem que a ciência é todo um conjunto de conhecimentos racionais, certos ou prováveis, obtidos metodicamente, sistematizados e verificáveis, que fazem referência a objetos de uma mesma natureza.

A seguir, pudemos observar (tabela 3), as concepções dos estudantes sobre a ciência, como também os percentuais obtidos a partir do número de estudantes e abordagens categóricas consideradas.

Tabela 3 - Concepções dos estudantes sobre a ciência.

Número de estudantes	Abordagem conceitual	Percentuais de concepção sobre ciência
19	Estudo da vida (seres vivos)	54,28%
8	Estuda o entendimento do cotidiano	22,85%
4	Estuda os fenômenos químicos	11,43%
3	Ciência é uma matéria (Componente Curricular)	8,57%
1	Conhecimento sistemático	2,85%

Fonte: Autor, 2017.

Identificamos um grande distanciamento nas respostas dos estudantes em relação ao conceito exposto na literatura sobre a ciência. Com efeito, essa divergência diz respeito à ausência do letramento científico, uma vez que eles a visão de mundo deles em relação ao conhecimento científico e a disciplina

ciência não são consideradas. Assim, apesar destes estudantes não conceituarem a palavra, não estão de tudo errados, pois conseguem relacionar com frases ou palavras que não fogem das possibilidades de resposta para o senso comum.

Porém, quando se trata da conceituação científica do termo, seguem os equívocos, pois como se percebe na tabela acima, apenas 2,85% dos estudantes conceituaram adequadamente uma concepção de ciência. Enquanto 54,28% participantes não sabem diferenciar Ciência (Conhecimento Científico) de Ciências Naturais, a qual estuda os fatores bióticos e abióticos. Nesse mesmo sentido, sem mencionar o campo de estudo, 8,57% atrelaram o conceito de Ciência a um Componente Curricular. Já 22,85% apresentaram respostas que considera a ciência como um meio de entendimento do cotidiano. Os 11,43% deram uma importância rudimentar a Ciência, ao dizer que estuda os fenômenos químicos.

Assim, percebe-se que a escolha não está exercendo sua função social enquanto instituição privilegiada para propiciar a construção do conhecimento científico de uma maneira reflexiva. Cabe dizer também que os professores assumem uma parcela de culpa em não criar situações que instiguem o senso crítico durante as aulas.

Na (tabela 4) a seguir, podemos observar as concepções dos participantes sobre a ciência química e seus percentuais calculados a partir do nível de adequação das respostas.

Tabela 4 - Concepções dos estudantes sobre a ciência química.

Número de estudantes	Abordagem conceitual	Percentuais ciência química
21	Convergentes	60%
7	Divergentes	20%
4	Não responderam	11,4%
3	Adequadamente com literatura	8,57%

Fonte: Autor, 2017.

A concepção dos estudantes acerca da Ciência química, NA GRANDE MAIORIA apresentou respostas convergentes, porém apenas 8,57% fizeram menções conforme definem Usberco e Salvador (2000). Para estes autores, a química é o ramo da Ciência voltado para o estudo da composição da matéria, suas transformações e a energia envolvida nesses processos.

Pode-se observar na questão abaixo (figura 1), a resposta de um dos participantes que fez a descrição adequadamente tanto para a Ciência, quanto para a Ciência Química. Por outro lado, 20% apresentaram concepções divergentes da literatura, como por exemplo dizer que a ciência química se trata das reações naturais do elementos. Enquanto 11,43% não responderam, que pode está relacionado a falta de compromisso, preguiça ou até mesmo porque não possui conceitos suficientes para fazer descrições inerentes ao que foi solicitado.

Figura 1: Concepções de um estudante sobre a ciência e ciência química.

Questão 1 - Para você o que é ciência? E ciência química?

Ciência Química é o estudo da estrutura, composição, transformações e fenômenos dos diferentes materiais que compõem o Universo. É ciência é todo conhecimento adquirido no método científico.

Como mostra as respostas de um estudante acima, percebe-se concepções que vão de encontro com a literatura, mostrando assim, que se compreendeu e que foi assimilado os conceitos de ciência e ciência química ao seu nível específico de estudo do investigado. Isso porque, a comparação foi realizada de acordo com os conceitos incorporada nos livros textos do Ensino Médio, visto que é um nível que se espera que os estudantes tenham condições de expor concepções inerentes.

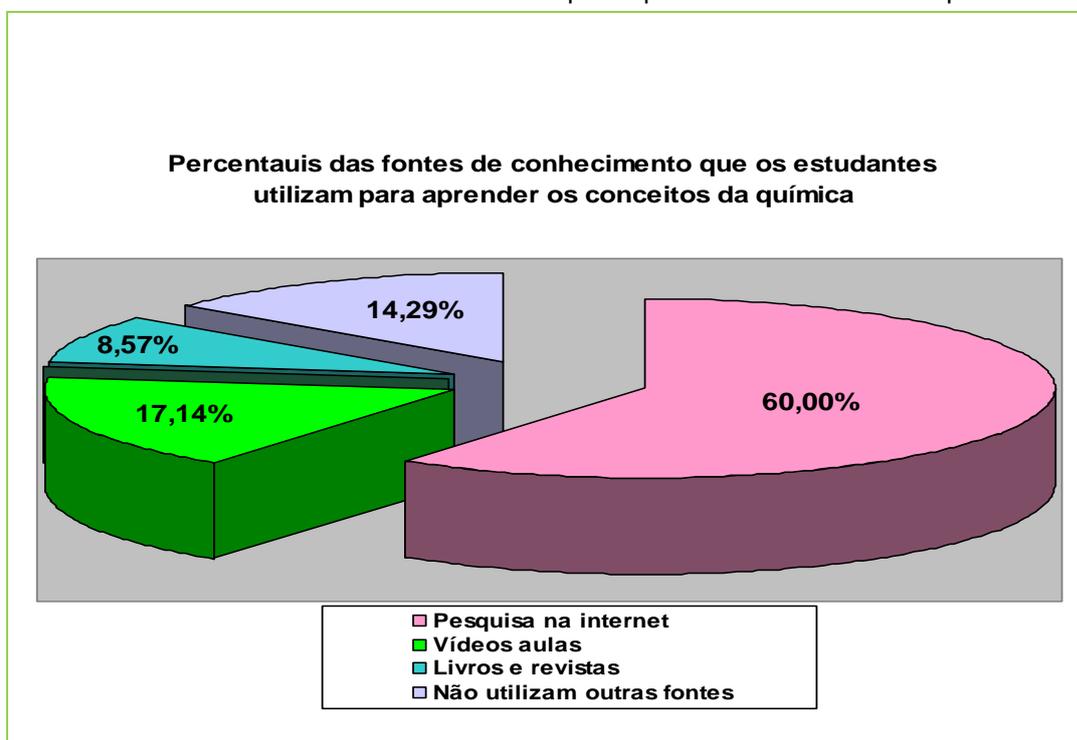
5.1.1 As fontes de conhecimento utilizadas pelos estudantes para aprender os conceitos da química

Sabemos que a escola é um lugar privilegiado para a socialização, mediação e construção dos conhecimentos sistemáticos. Porém, em um mundo globalizado, a escola, apesar de ter a maior parcela de contribuição na construção destas concepções não é a única fonte de aprendizagem. É talvez

a mais sistemática, porém outras fontes auxiliam nesta construção. Mesmo assim, vale destacar a importância do professor para reflexão estas informações, pois podem se equivocadas e atrapalhar mais ainda a construção do conhecimento científico.

Solicitamos aos estudantes que descrevessem as outras fontes que eles utilizam para aprender os conceitos sobre química. Esperávamos, de fato, que a maioria dos estudantes mencionasse as pesquisas na internet (Google) como principal fonte de busca de conhecimento ou informações químicas, já que atualmente é uma ferramenta de fácil acesso, e prática para se fazer pesquisar, isso porque a mesma propicia facilidade e agilidade, o que justifica ser comumente utilizada. A seguir no (gráfico 1), podemos visualizar essa constatação.

Gráfico 1 - Fontes de conhecimento utilizadas para aprender os conceitos da química.



Fonte: Autor, 2017.

A partir do gráfico, notamos que 77,14% dos investigados utilizam a internet para fazer suas pesquisas e aprender os conceitos da química, o que era de se esperar, em especial porque atualmente o acesso está cada vez mais fácil, e é o meio de se obter informações de maneira rápida. Cabe dizer que uma simples pesquisa não garante a veracidade da informação, e

apropriação do conhecimento, é importante saber fazer as buscas, procurando fontes confiáveis. Atrelada a essa idéia de pesquisa na internet, ressalta-se as vídeos aulas, as quais estão se propagando, os quais oferecem uma praticidade na dissolução do conhecimento. É tanto que 17,14% dos estudantes recorrem a esse tipo de fonte para estudar e tirar suas dúvidas sobre os conteúdos e conceitos.

Enquanto aquelas fontes mais tradicionais que são comumente utilizadas e que há muitos anos foram e continuam sendo para estudiosos como as principais, nas quais se encontram conhecimentos que possui uma maior fidedigna, ou seja, os livros e revistas tiveram um percentual de apenas 8,57% nas menções dos estudantes. Isso mostra um grande desprezo ou abandono principalmente aos livros didáticos, o que pode está relacionada com o avanço tecnológico em destaque a internet. Mesmo assim, os livros são em muitas escolas, o principal recurso didático adotado e trabalhado pelos professores.

Por fim, incrivelmente, 14,29% dos investigados não utilizam outras fontes para adquirir conhecimento, além da escola. Assim, nota-se que esses estudantes consideram apenas esse lugar para aprender os conceitos de química, tendo conseqüência assim em outras disciplinas e na aprendizagem em geral, deixando de lado assim, outras fontes importantíssimas para obtenção conhecimento, visto que elas são um complemento, seja para tirar dúvidas ou para se aprofundar em determinados conteúdos.

Nessa visão, é importante destacar como os avanços tecnológicos podem influenciar positivamente e negativamente na apropriação e construção do conhecimento dos estudantes. A escola como sendo um lugar privilegiado para a dissolução dos diversos do saber científico também tem que ser através de todos seus profissionais, em especial os professores, tem que fornecer orientações selecionadoras para que os estudantes façam bom uso das fontes de pesquisa, uma vez que nem toda fonte é fidedigna. Assim, cabe ao professor fazer recortes pertinentes daquilo que sejam úteis para que os estudantes possam construir um conhecimento sólido. Com isso, a classe docente estará exercendo sua função profissional através da orientação e mediação.

5.2 O ensino de química na escola e sua aproximação com o cotidiano

A Ciência Química se preocupa em entender o mundo no seu sentido material, como tudo que se constitui e se transforma, e o que envolve essas transformações. Portanto, podemos dizer que ela estuda aquilo que faz parte do mundo em que vivemos. Dentro dessa concepção, o ensino da química nas escolas deve oferecer aos alunos muito mais do que um estudo de classificações, funções, regras de nomenclatura, entre outros. De fato, o conhecimento químico é uma ferramenta para entendimento do mundo material e dos fenômenos que nele ocorrem.

Desta forma, investigamos quais os conceitos químicos que os estudantes vivenciam na escola e se aplicam no cotidiano. A maioria dos estudantes descreveu conceitos que geralmente são trabalhados pelos professores de química do Ensino Médio, mostrando assim, inerência com o que se vive no cotidiano. A seguir na (tabela 5), podemos observar várias abordagens conceituais descritas.

Tabela 5 - Relações da química ensinada na escola com o cotidiano.

Número de estudantes	Abordagem conceitual relacionada com o cotidiano	Percentuais de relações
6	Não responderam	17,15%
9	Transformações e mudanças nos estado físico da matéria (sólido líquido e gasoso)	25,71%
8	Gases (oxigênio, hidrogênio, cozinha e aerossóis)	22,85%
7	Pressão (panela, mar e gravidade)	20%
5	Outras respostas (misturas, substâncias, energia, fósforo, temperatura e reações ácido-base)	14,29%

Fonte: Autor, 2017.

Com efeito, 82,85% dos investigados apresentaram conceitos interessantes, que são comumente trabalhados em sala de aula, pois para os autores Brock (2000), Chrispino (1994), Usberco e Salvador (2000), reações, transformação da matéria e energia são conceitos centrais da química, sendo

estes mencionados por boa parte dos estudantes, os quais dizem fazer relações com o cotidiano.

Enquanto 17,15% dos investigados não responderem ao questionamento dessa seção, o que mostra uma falta de compromisso ou preguiça por parte do estudante, 25,71% consideram que conceitos relativos às transformações da matéria, mudanças nos estado físico da matéria (sólido líquido e gasoso) são vivenciados na escola e possuem articulações com o cotidiano através de aplicações. Essas respostas são decorrentes principalmente porque temos a substância água, a qual existe em três estados físico da matéria e está presente em várias situações do nosso cotidiano.

Já 22,85% mencionaram que os conceitos vistos na escola, e apresentam relações com o dia a dia são os gases como o oxigênio e hidrogênio que são fundamentais para nossa sobrevivência, além dos aerossóis que estão presente nos desodorantes e o gás de cozinha que também tem sua importância, o qual é constituído por outros gases (propano e butano).

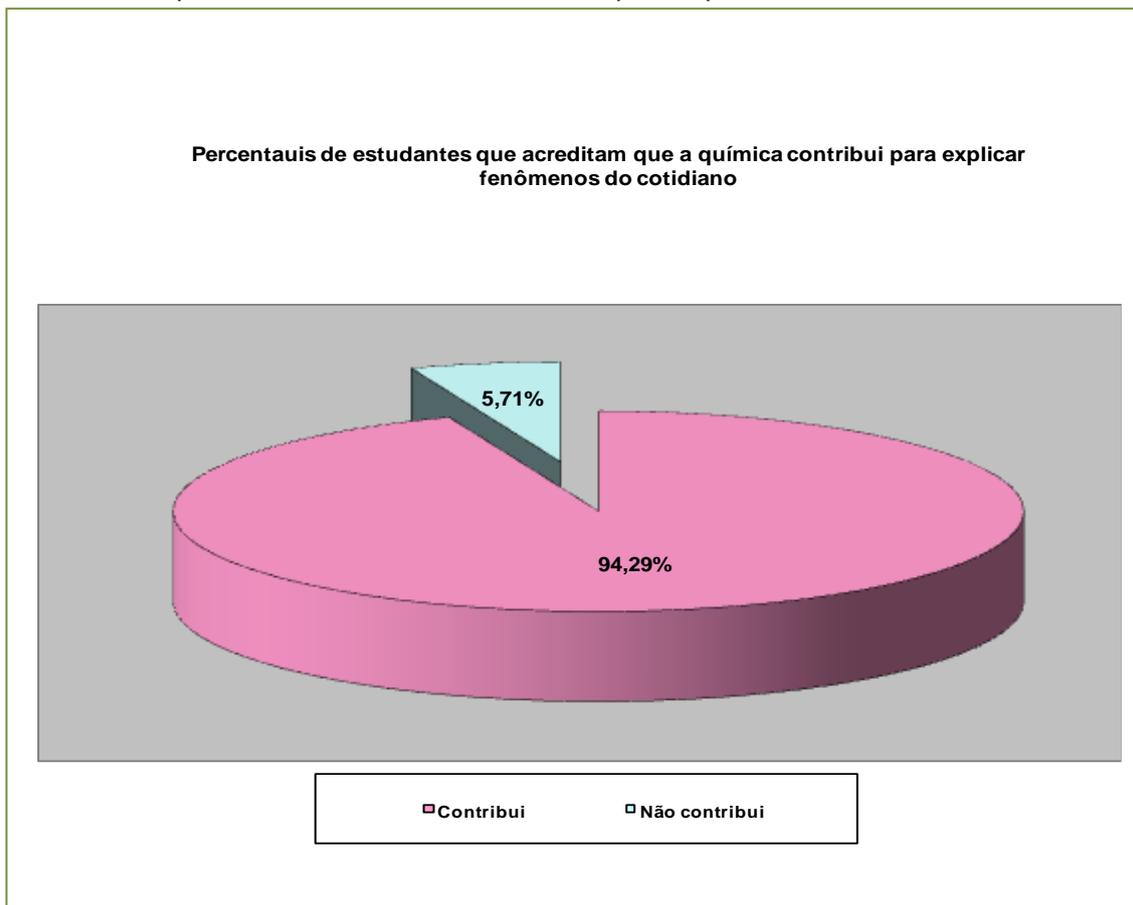
Para 20% dos investigados os conceitos de pressão são inerentes entre o que se estuda na escola e se vivenciam no cotidiano. Apesar de esse conceito explicar muitas situações do cotidiano, acredita-se que os estudantes estavam em período de estudo sobre este, uma vez que ele implica para sua compreensão, um nível cognitivo considerável.

Como surgiram várias abordagens conceituais, 14,29% obtivemos respostas relativas a misturas, substâncias, energia, fósforo, temperatura e reações ácido-base. Mesmo sendo uma porcentagem baixa em comparação com as demais, esses conceitos mencionados por essa minoria são os que mais possuem relações com o nosso cotidiano, visto que são comumente utilizados por nós principalmente na cozinha.

A partir dos resultados coletados, nota-se que o professor utiliza exemplos do cotidiano para trabalhar conceitos básicos da química e desta forma, facilitarem a compreensão da teoria pelos estudantes, possibilitando a articulação com situações práticas..

No (gráfico 1), pode-se observar os percentuais obtidos para tal investigação.

Gráfico 2 - A química ensinada na escola contribui para explicar fenômenos do cotidiano.



Fonte: Autor, 2017.

Nota-se no gráfico anterior, dos 100% dos estudantes investigados, 94,29% acreditam e defendem em suas argumentações que a química ensinada na escola contribui para explicar situações ou fenômenos presentes no nosso cotidiano.

Apesar dos estudantes, em sua maioria, acharem que a escola contribui para relacionar os fenômenos estudados com o cotidiano, as concepções teóricas e sua aplicabilidade no cotidiano não se verifica nas suas respostas.

Além das respostas dos estudantes nessa etapa, acredita-se de fato que a química ensinada na escola contribui para explicar fenômenos do cotidiano, cabendo ao professor fazer essa ponte de construção entre a teoria e a prática. É nesse sentido que a química pode e deve ser entendida como uma área do conhecimento presente no nosso dia a dia. Para isso, é indispensável o desejo e a curiosidade em descobrir e aprender, mas se nota que o professor de fato deve ser o impulsionador para que os estudantes percebam os conceitos fazer parte do nosso cotidiano.

5.2.1 Concepções dos estudantes sobre os medicamentos que são comumente utilizados para amenizar ou controlar os sintomas da gastrite

Nessa seção, foi investigada a concepção dos estudantes em relação aos medicamentos que são comumente utilizados no cotidiano para se amenizar a azia, ou os sintomas da gastrite, e assim verificar a compreensão conceitual da química presente nesses medicamentos.

Por ser uma questão que apresenta situações concretas, ou seja, teóricas-práticas, com aplicações em nosso cotidiano, esperávamos melhores respostas dos investigados. A (tabela 6) mostra as abordagens conceituais descritas pelos estudantes.

Tabela 6 - Categoria concepções dos estudantes sobre medicamentos e sua função química.

Número de estudantes	Abordagem conceitual	Percentuais de concepção sobre ciência
17	Não respondeu	48,57%
8	Função básica	22,85%
6	Medicamento eno	17,14%
2	Medicamento eno e função básica	5,72%
2	Resposta divergente	5,72%

Fonte: Autor, 2017

Ao analisar, observamos que praticamente a metade dos estudantes não responderam aos questionamentos dessa seção, o que mostra falhas na compreensão dos conceitos químicos, impossibilitando assim, relações com situações práticas do cotidiano. Além disso, 5,72% apresentaram respostas divergentes do que foi solicitado, ou seja, sem apresentar relação com o tipo de função química e do medicamento.

Os 22,85% conseguiram mencionar o tipo de função química (base) para aliviar os sintomas da gastrite, isso porque eles perceberam que faz parte do cotidiano, entretanto não citou nenhum tipo de medicamento que pode ser utilizado. Já 17,14% dos estudantes descreveram o tipo de medicamento, mas não descreveram a função química. Desta forma para Ausubel (1968), Pozo e Crespo (1998) o problema está no modo como pode haver essa articulação

entre conhecimento prévio e novo, o teórico e o prático, pois, muitas vezes, o conhecimento do cotidiano é distante daquele científico.

Percebe-se assim, uma construção de conhecimento fragmentada, sem relação entre concepções de mesma natureza, mostrando pedaços de saberes isolados como destaca Figueira (2010), que algumas destas denominações podem levar a uma ideia de um conhecimento incompleto e até mesmo errôneo, o que de fato se constata nos resultados obtidos nesse trabalho de pesquisa.

Apenas 5,72% dos investigados apresentam respostas adequadas ao que foi solicitado, pois tanto mencionaram o tipo de medicamento quanto a função química do mesmo, mostraram compreensão total das situações teórico-práticas da química, as quais são pertencentes ao nosso cotidiano.

Assim, as investigações indicam que apesar dos estudantes reconhecerem a existência de aplicações da química no nosso dia a dia, mas em sua maior parte não consegue perceber e entender a presença dos conceitos químicos, o que mostra um baixo nível de conhecimento por parte deles, que possivelmente está atrelado a fontes indevidas, por estudar pouco ou até mesmo porque o professor não trabalhou esses conceitos.

Por isso, vale frisar que já se passou o tempo da escola só querer formar os estudantes para atuar no mercado de trabalho ou que os mesmos aprendam determinados conceitos mecanicamente. Não que a forma tradicional de educação seja descartada, na verdade ela é útil e indispensável em alguns aspectos. Entretanto é importante considerar em uma prática docente situações inovadoras de aprendizagens que, com efeito, possam subsidiar para a formação de sujeitos autênticos, críticos e reflexivos, tanto nas aulas de química, quanto em qualquer outra disciplina.

5.2.2 Os aspectos benéficos e maléficos da ciência química para o equilíbrio e melhoria da vida do planeta e de todas as espécies

Aqui, verificamos como os estudantes se encontram quanto à compreensão conceitual da química articulada a Educação Ambiental. Para isso, eles foram questionados sobre os benefícios e malefícios que a ciência

química proporciona para o equilíbrio sustentável e melhoria da vida de todas as espécies no planeta.

Essa abordagem surge porque a química é uma ciência que apresenta uma vasta aplicação e utilização de seus compostos, trazendo assim, benefícios significantes para o ser humano. Entretanto, existem muito poluentes do meio ambiente, os quais são constituídos por elementos químicos.

Como vem ocorrendo nas demais etapas ou questionamentos, era de se esperar uma diversidade de respostas. Mesmo assim, ficamos surpresos negativamente, isso porque 19 dos investigados não apresentaram respostas, o que pode estar relacionada com a falta de compromisso do o estudo, a preguiça em refletir, entre outros fatores. Enquanto outros fizeram descrições parciais. Na (tabela 7) a seguir, podem-se observar tais concepções.

Tabela 7 - Aspectos benéficos e maléficos da ciência química para o equilíbrio da vida no planeta.

Abordagem conceitual benéfica	Percentuais	Abordagem conceitual maléfica	Percentuais
Preservação do meio ambiente	37,14%	Poluição do meio ambiente	57,14%
Medicamentos	20%	Doenças	14,29%
Indústria química	5,71%	Drogas	8,57%
Não responderam	22,86%	Não responderam	5,71%
Não responderam nenhuma das abordagens 14,29%			

Fonte: Autor, 2017.

Observando a (tabela 7), verificamos que uma boa parte, ou seja, 37,14% consideram que a química contribui para o equilíbrio sustentável e a melhoria da vida de todas as espécies no planeta, à medida que se tem a consciência de se preservar o meio ambiente, pois os estudantes destacam em suas respostas a importância da reciclagem, descarte e coletas adequadas de resíduos e tratamento de água e esgoto.

Com efeito, são aspectos que possuem uma larga inerência com a química, e a mesma tem sua função social, econômica e ambiental benéfica,

quando considera técnicas de desenvolvimento sustentáveis, renováveis e limpa, ou seja, precisa-se de um olhar diferenciada a fim de tornar a química aliada a natureza. Assim, Brasil (1999), “entende por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente”, pois só assim, nos trará qualidade de vida e sustentabilidade.

Atrelada a essa ideia, 20% destacaram que a descoberta e produção de medicamentos são aspectos importantíssimos para manutenção dos seres vivos no planeta, enquanto 5,71% não fugiram dessa idéia, ao considerar a indústria química como sendo fundamental, o que de fato vai de encontro com desenvolvimento dos medicamentos.

Quanto aos malefícios da química para o equilíbrio e melhoria da vida do planeta e de todas as espécies, 57,14% frisaram em sua abordagem conceitual que a poluição dos rios, mares e lagos provocam danos ao meio ambiente. Mas para eles a emissão de gases e/ou compostos químicos são os principais meios impactantes da vida dos seres vivos.

Sabe-se que a poluição causa grave danos nos seres vivos, e assim, acreditamos que foi o porquê de 14,29% dos investigados apresentaram como aspectos negativos, as doenças provocadas pela química, o que pode ser originária da própria poluição. 8,57% dos estudantes citaram como sendo maléfica as drogas, as quais também podem ser originadas ou constituídas por produtos químicos, assim, um consumidor freqüente vai passar a ser um dependente químico.

Apesar dessa seção não está diretamente relacionada com os objetivos desse trabalho, pensou-se ser importante indagar sobre os aspectos benéficos e maléfica da química, isso porque se ter um ponto de vista consciente do que a ciência química tem de bom e de ruim para o equilíbrio e melhoria da vida de todas as espécies no planeta. Assim, procurou-se saber de uma maneira indireta se a escola tem contribuído para um perfil de desenvolvimento mental sustentável quanto ao meio ambiente. Sem sombra de dúvidas, a química pode ser muito útil na vida de todos os seres vivos, mas ao mesmo tempo ela pode desequilibrar a natureza e prejudicar os fatores bióticos.

6 CONSIDERAÇÕES

Sabendo que o conhecimento químico é uma ferramenta importantíssima para entendimento do mundo material e dos fenômenos que nele ocorrem. Apresentamos, desta forma, a importância do cotidiano para o ensino e aprendizagem desta ciência, pois, além de facilitar a compreensão dos fenômenos químicos, possibilita que, uma vez a aprendizagem tenha ocorrido de forma significativa, poderá contribuir para transformar a realidade destes estudantes quando aplicados no dia a dia.

Inicialmente, verificamos que os estudantes se distanciaram do letramento científico quando responderam aos conceitos sobre ciência e Ciência Química. Um outro aspecto relevante para esta compreensão, deve-se ao fato que os estudantes buscam informações sobre estes conceitos, além da sala de aula, na internet, já que a tecnologia proporciona essa acessibilidade. Essa informação nos adverte sobre o fato de que tais informações, por nem sempre estarem embasadas em conhecimentos científicos, acabam por prejudicar a compreensão destes conceitos, induzindo-os a respostas equivocadas. Desta forma, o professor é fundamental na construção destes conhecimentos.

Ao se falar o ensino de química e sua relação com o cotidiano, os estudantes dizem que o professor não só trabalham estes conceitos, como também o relacionam com o cotidiano. Porém, isso não tem alterado o fato de que os alunos além de errarem conceitos básicos da área ou não conseguirem conceituar, demonstram não conseguir relacioná-los com o cotidiano e nem aplicar estes conhecimentos na prática em situações do dia a dia que exigem um conhecimento mais conceitual sobre a ciência.

No que se refere à contribuição da ciência química para o meio ambiente, ou mesmo seus riscos, os estudantes consideram que a consciência das pessoas gera o equilíbrio sustentável e subsidia para manutenção e melhoria da vida de todas as espécies no planeta. Enquanto os aspectos negativos seria a geração de contaminantes e poluentes químicos, os quais são fatores impactantes que provocam danos aos seres vivos e ao meio ambiente.

Portanto, acreditamos que este trabalho venha propiciar reflexões inerentes à prática docente, no sentido de que os professores tem uma relevância enorme no processo de apropriação e construção do conhecimento dos estudantes. Nessa ótica, cabe aos docentes instigar, indagar através de mecanismos metodológicos inovadores e apropriados, que faça os estudantes perceberem a química presente no seu cotidiano, relacionando assim, teoria com a prática de uma maneira mais efetiva, desta forma os estudantes poderão aprender efetivamente e significativamente os conceitos mais básicos, aplicar estes conhecimentos do cotidiano beneficiando a vida e o planeta e ainda, cientificamente letrados e capacitados para utilizar estes conhecimentos em novos estudos e novas descobertas.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, I. A. **Educação Ambiental e o ensino de Ciências: uma história de controvérsias**. Pro-Posições, v. 12, n. 1(34), p. 73-93, mar. 2001.
- ACEVEDO, J. A. et al. Proyecto Rose: relevancia de la educación científica. **Revista Eureka**, 2, PP. 440-447, 2005.
- ANDERSSON, B. The experimental gestalt of causation: a common core to pupils preconceptions in science. **European Journal of Science Education**, v. 8, p.155-171, 1986.
- AUSUBEL, D. P. **Educational psychology: a cognitive view**. Nova York.Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- BARDIN, L. Análise de Conteúdo. Lisboa: Edições 70, 2010.
- BASTOS, F. O conceito de célula viva entre os estudantes de segundo grau. Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1991. 109p.
- BOGDAN, R. C. e BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação**. Portugal: Porto Editora LTDA. (1994).
- BRASIL, Lei 9.795, de 27.04.1999. **Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. DOU 28.04.1999.
- _____. **PCN+ Ensino Médio**: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2002. 141p.
- _____. **Ministério da Educação**. Pisa 2000: Relatório nacional. Inep, 2001.
- BROCK, W. H. **The Chemical Tree: a history of chemistry**. New York: W. W. Norton, 2000.
- CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M., **Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências**, Edição do Instituto de Inovação Educacional. Lisboa: Ministério da Educação. 2002. 350 p.
- CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. Explorando a motivação para estudar Química. **Química Nova**, 23(2), 2000.

CARRASCOSA, Jaime. **El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (Parte I)**. Analisis sobre las causas que la originan y/o mantienen. Revista Eureka sobre La Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, Cádiz, v. 2, n. 2, p. 183-208, 2005.

CHASSOT, A. I. **A Educação no Ensino de Química**. Livraria Injuí Editora; Rio Grande do Sul, 1990.

CHRISPINO, A. **O que é Química**. 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 1994.

CHAUÍ, M. **Convite à Filosofia**. 6ª ed. São Paulo, Editora Ática, 1997.

DORAN, B. G. Misconceptions of selected science concepts held by Elementary School students. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 9, n. 2, p. 127-137, 1972.

DRIVER, R. **Beyond Appearances: The Conservation of Matter under Physical and Chemical Transformations**. Library of Congress Cataloging Data Children's ideas in science, 1985.

_____. Un enfoque constructivista para El desarrollo Del currículo de ciências. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, p. 109-120, 1988.

_____. **A aprendizagem e o ensino de fatos e conceitos**: In: COLL, C. ET AL. Os conteúdos na reforma. Porto Alegre: Artes Médicas, p. 17-71, 1998.

_____. **Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos**. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 4, f. 1, p. 3-15, 1986.

_____. **Student's conceptions and the learning of science**. International Journal of Science Education, 11, special issue, p.481 – 490, 1989.

EVANS, D. A. The irrationality of being – fear of all snakes, spiders and chemicals **Chemistry International**, 28, pp. 12-16, 2006.

FIDEL, R. **The case study method: a case study**, In: GLAZIER, J. D. & POWELL, R. R. **Qualitative research in information management**. Englewood, CO: Libraries Unlimited, 238p. p.37-50, 1992.

FIGUEIRA, A. C. M. **Investigando as concepções dos estudantes do ensino fundamental ao ensino superior sobre ácidos e bases**. Santa Maria: UFRGS. (Tese de mestrado não publicada), 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

FREITAS, M.; DUARTE, M. C. Ensino de biologia: implicações sobre as concepções alternativas dos alunos. **Revista Internacional**, v. 3, n.11/12, p. 125-137, 1990.

GIL PÉREZ, D. La metodología científica y La enseñanza de las ciencias. Unas relaciones controvertidas. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 4, p. 144-121, 1986.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

_____. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

KRASILCHIK, M. **Inovação no ensino das ciências**. In: GARCIA, W. E. (Org.). Inovação educacional no Brasil: problemas e perspectivas. São Paulo: Cortez; Campinas: Autores Associados, 1980. p.164-180.

KOSMINSKY, L.; GIORDAN, M. **Visões sobre Ciências e sobre o Cientista entre Estudantes do Ensino Médio**. Química Nova na Escola, v. 15, p. 11-18, 2002

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LINKE, R. D.; VENZ, M. I. (1997) Misconceptions in physical science among non-science background students. **Science Education**, v. 9, p. 103-109.

LOPES, C. V. M.; DEL PINTO, J. C. Uma proposta para o ensino de química construída na realidade de escola. **Espaço da Escola**, 4, PP. 43-54, 1997.

MACHADO, A. H.; MORTIMER, E. F. **Química para o Ensino Médio: fundamentos, pressupostos e fazer cotidiano**. Ed. Unijuí, 2007. p.21-41.

NARDI, R.; GATTI, S. T. **Uma revisão sobre as investigações construtivas nas últimas décadas: concepções espontâneas, mudança conceitual e ensino de ciências**. Ensaio, v. 6, n. 2, p. 145-166, 2005.

NOVAK, J. **Theory of education Ithaca**: Cornell University Press, 1997.

PIAGET, J.; **Piaget on Piaget: The Epistemology of Jean Piaget**. Filme de Claude Goretta para a Yale University, 1977.

POZO, J. I. M; CRESPO, M. A. G. **Aprender y enseñar ciencia: Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico**. Madrid: Ediciones Morata. 1998. 330p.

_____, J. I. Psicología y didáctica de las ciencias de la naturaleza: ¿concepciones alternativas. **Infancia y Aprendizaje**, n. 62, p. 187-204, 1993.

_____, J. I.; GÓMEZ-CRESPO, M. A. **Aprender y enseñar ciencias**. Madrid: Morata, 1998.

RYDER, J. et al. Undergraduate science students' images of science. **Journal of Research in Science Teaching**, 36, p. 201-219, 1999.

SANTOS, M. E. V. M. **Mudança conceitual na sala de aula: um desafio epistemológico fundamentado**. Lisboa: Livros Horizonte, 1998.

SANTOS, W. L. P. **Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios**. Revista Brasileira de Educação, v. 12, n. 36, p. 474-492, set./dez. 2007.

SANTOS, W. L. P. D. Letramento em química, educação planetária e inclusão social. **Química Nova**, 29, PP. 611-620, 2006.

SJØBERG, S. Science Education: **The voice of the learners. Contribution to the Conference on Increasing Human Resources for Science and Technology**. 2004. in Europe. Bruxelas, União Européia (2 de abril de 2004). Disponível em: <<http://europa.eu.int/comm/research/conferences/2004/sciprof/pdf/sjoberg.pdf>>. Acesso em 03/12/2016, as 15:40hs.

_____, SCHREINER, C. How do learners in different cultures relate to science and technology? **Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching**, Volume 6, Issue 2, Foreword, p.1, 2005.

SERAFIM, M. C. A Falácia da Dicotomia Teoria-Prática Rev. Espaço Acadêmico, 7. Acesso em 28 de abril de 2017. Disponível em: www.espacoacademico.com.br, 2001.

SOARES, Magda. Letramento: um tema em três gêneros. Belo Horizonte: Autêntica, 1998.

SOLOMON, J. **Studies in Science Education**. 1987.

STEIN, S.; MCROBBIE, C. Students' conceptions of science across the years of schooling. **Research in Science Education**, v. 24, p. 611-628, 1997.

USBERCO, J., SALVADOR, E. **Química**. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2000.

VAZQUEZ, A.; MANASSERO, M-A. Imagen de la ciência y la tecnologia al final de la educación obritoria. Cultura y Educación, v. 16, n. 4, p. 385-398, 2004.

VIENNOT, L. **Spontaneous reasoning in elementary dynamics**. European Journal of Science Education, v. 1, n. 2, p. 205-222, 1979.

WATTS, D.; ZYLBERTA JN, A. A survey of some children's ideas about force. **Physics Education**, v. 16, n. 6, p. 360-365, 1981.

YIN, R. K. Case Study Research, Design and Methods. Newbury Park, Calif.: Sage, 1989.