



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE
CIÊNCIAS DAS VIDA E DA NATUREZA (ILACVN)**

**ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA PARA SÉRIES FINAIS:
ENSINO FUNDAMENTAL - 6º AO 9º ANO**

**A (INTER) RELAÇÃO DA MATEMÁTICA E A QUÍMICA: UMA VISÃO PONTUAL
DE ALUNOS DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO**

Anne Karoline Assis Barboza

FOZ DO IGUAÇU
2016



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE
CIÊNCIAS DAS VIDA E DA NATUREZA (ILACVN)**

**ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA PARA SÉRIES FINAIS:
ENSINO FUNDAMENTAL - 6º AO 9º ANO**

**A (INTER) RELAÇÃO DA MATEMÁTICA E A QUÍMICA: UMA VISÃO PONTUAL
DE ALUNOS DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização em ensino de ciências e matemática para séries finais: Ensino Fundamental - 6º ao 9º ano da Universidade Federal da Integração Latino-Americana.

Orientador: Prof. Dr. Márcio de Sousa Góes

ANNE KAROLINE ASSIS BARBOZA

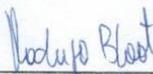
**A (INTER)RELAÇÃO DA MATEMÁTICA E A QUÍMICA: UMA VISÃO
PONTUAL DE ALUNOS DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Matemática.

BANCA EXAMINADORA



Orientador: Prof. Dr. Marcio de Sousa Góes
UNILA



Prof. Dr. Rodrigo Bloot
UNILA

Foz do Iguaçu, 19 de março de 2016

Este trabalho é dedicado aos colegas professores que acreditam
em uma educação pública de qualidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela vida, por ter guiado meu caminho e iluminado meus passos.

A minha família pelo apoio e confiança, em especial aos meus pais Esmeralda Barboza e Airton Barboza por todo carinho e dedicação a mim prestados.

Ao meu esposo Demir Lopes e minha querida filha Isadora Lopes, por tornar minha vida mais feliz me dando todo o carinho que preciso.

Meus sinceros agradecimentos aos colegas e amigos que fizeram parte da minha vida acadêmica, pelo apoio, pelos grupos nas atividades e pelo companheirismo, sem esquecer os momentos de muitas risadas, em especial a Suellen, Josiane, Daiane e Milena.

Agradeço também a Professor Dr. Marcio de Sousa Góes por sua dedicação e persistência que acreditou que a realização desse trabalho seria possível.

RESUMO

Em um ambiente escolar a (inter)relação entre disciplinas é um desafio para professores e alunos, uma vez que é necessário fazer com que um tema aborda - em determinada disciplina - tenha uma conexão direta com uma ou mais disciplinas curriculares. Assim, o presente trabalho teve como tema norteador analisar a importância dos conteúdos de Matemática inseridas na Química e verificar preliminarmente a perspectiva, sob essa relação, por parte dos alunos do 1º ano do Ensino Médio. Observou-se que boa parte dos estudantes possuem uma noção da importância destas duas disciplinas, mas que para eles a relação entre elas ocorre de maneira desconectada. Como consequência, a essa desconexão, somada a dificuldade em matemática, promove direta e indiretamente no aluno um aumento na dificuldade e no interesse em aprender à química.

Palavras-chave: ciência, química, matemática, aprendizado.

ABSTRACT

In a school class, the relationship between disciplines is a challenge for teacher and students, because it is necessary to make that an approached theme, in particular discipline, has a direct connection with one or more curriculum subjects. Thus, this work was guiding theme to analyze the importance of math content inserted in chemistry and check preliminarily, in this respect, by the students of the 1st year of high school. It was observed that most of the students have a sense of the importance of these two disciplines, but that for them the relationship between the mathematics and chemistry is disconnected. As consequence, the disconnection, added to that the mathematical difficulty, cause the student an increase in difficulty and interest in learning chemistry.

Keywords: science, chemistry, mathematics, learning.

Sumário

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	A importância da Química.....	13
1.2	A importância da Matemática.....	15
1.3	Conceitos Básicos de Química e da Matemática	16
1.4	Inter(relação) da Matemática e Química.....	22
2	OBJETIVOS	25
2.1	Objetivo Geral:	25
2.1.1	Objetivos Específicos:	25
3	METODOLOGIA.....	25
4	ANÁLISE DE DADOS	26
5	Considerações Finais.....	30
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

LISTA DE TABELA

TABELA 1' - CONTEÚDOS DE MATEMÁTICA USADOS NA QUÍMICA

1 INTRODUÇÃO

Dentre os vários conhecimentos que adquirimos durante nossa formação, a matemática ocupa um lugar de “destaque” em nossas vidas, tanto na escola quanto no dia a dia. Basicamente, os conhecimentos matemáticos são importantes em inúmeras situações do nosso cotidiano e, além disso, serve como apoio para outras áreas do conhecimento (física, química, engenharias, arquitetura, etc.) e para desenvolver habilidades mentais (raciocínio lógico e coerência) (BRASIL, 2002; WALVY, 2008). Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), de 2002 tem-se que “A Matemática, linguagem onipresente, distribuirá transversalmente às demais ciências seus temas estruturadores, relacionados respectivamente aos números, às formas e à análise de dados” (BRASIL, 2002, p.111).

Na Educação Básica a matemática começa a ser estudada logo nos primeiros anos da educação infantil, o que não é uma tarefa fácil, pois, depende de uma educação bem capacitada e professores qualificados, uma vez que, o estudo da matemática seguirá por toda vida escolar do aluno (SILVA, 2013; HENRIQUE 2004, BRASIL; 1997). Um dos problemas ocorrentes no processo de ensino da matemática é que na maioria das vezes não se tem um professor exclusivo para ensinar matemática no Ensino Fundamental 1 (1º ao 5º ano). Logo, o mesmo professor ministra as várias disciplinas que possui no currículo, fazendo com que seja dado destaque aquelas em que o professor tem mais familiaridade e muitas vezes o ensinar/aprender a matemática é comprometida nessa fase escolar (HENRIQUE, 2004; SILVA, 2013). Por sua vez, quando esses alunos são recebidos no Ensino Fundamental 2 (6º ao 9º ano) percebe-se, em muitos casos, a grande deficiência e/ou dificuldades de conteúdos que eles trazem no campo da matemática. Ainda que alguns conseguem superar e levar uma vida escolar sem grandes problemas, outros arrastam essas dificuldades ao longo das séries seguintes (HENRIQUE, 2004; SILVA, 2013).

Ao ingressarem no Ensino Médio, essas dificuldades que inicialmente eram encontradas em matemática também são somadas a outras disciplinas das ciências que fazem o uso dos conceitos e das fundamentações da matemática, como, por exemplo, a Química (CLEMENTINA, 2011; WALVY, 2008). A

consequência direta ou indireta disso é que os alunos não se sentem, em geral, atraídos pelos conceitos de química, por mais interessantes e desafiadores que eles possam ser (WALVY, 2008; SCHNETZLER, 2004). De fato, a química é uma ciência importante para compreensão das diversas transformações na sociedade, podemos dizer que tudo a nossa volta é química, pois sofreu algum processo de transformação. Ela é uma ciência que está em constante desenvolvimento e podemos observar suas aplicações em muitas ocasiões comuns que ocorrem conosco e ao nosso redor (CLEMENTINA, 2011; BASÍLIO, 2013; SCHNETZLER, 2004, WALVY, 2008). Contudo, quando se tem a química e a matemática no âmbito escolar – “sendo elas importantes para o ser humano e o seu desenvolvimento” – a grande questão é: *por que observamos o pouco interesse dos estudantes nessas disciplinas?*

Sabemos que tanto os conteúdos da matemática quanto os da química têm enfrentado problemas de aprendizagem por parte dos alunos. Um estudo feito pelo OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) mostra que o Brasil é um dos países que mais reduziram o número de alunos sem conhecimentos básicos de matemática. Mas, ainda é um dos últimos colocados em um ranking de competências nessa disciplina, ficando em 58º lugar entre os 65 países e territórios analisados pelo PISA (Programa Internacional de Avaliação dos Alunos) publicado em 2013 (FERNANDES, 2016; OCDE, 2016).

A OCDE considera que, “para chegar ao primeiro nível, os alunos têm de saber mostrar competências básicas como uma operação de adição”. Segundo o PISA, 67,1% dos alunos brasileiros com 15 e 16 anos (faixa etária analisada no estudo) estão abaixo do nível 2 em matemática, com baixa performance na disciplina. E apenas 0,8 % atingiram os níveis 5 e 6 que exigem análises complexas. A organização considera que os alunos abaixo do nível 2 (entre os seis existentes) terão dificuldade na escola e, mais tarde, no mercado de trabalho [FERNANDES, 2016; OCDE, 2016].

Para a redução do número de alunos brasileiros sem conhecimentos básicos de matemática, conforme mostrado na pesquisa, alguns fatores podem auxiliar, como: melhorias na formação de professores, maiores investimentos em educação, melhorias na qualidade dos materiais pedagógicos e melhorias no ensino que é feito de forma mecânica (sem a preocupação com o desenvolvimento intelectual dos alunos). A consequência disso é que os alunos não conseguem

relacionar os conceitos vistos em matemática com os conceitos de química, física ou biologia (CLEMENTINA, 2011; BRASIL, 2002, WALVY; 2004).

Assim, com o intuito de analisar e/ou avaliar as falhas nesse processo de aprendizagem da química e da matemática, objetivamos fazer um análise preliminar da inter(relação) entre a química e a matemática.

A aplicação dos conteúdos de matemática nos conceitos estudados em química é algo que podemos observar facilmente, o desafio está em trabalhar essas duas disciplinas de forma interdisciplinar e obter um bom aprendizado (BEJANARO, JUNIOR, SANTOS, 2010). Por exemplo, um tipo de ligação entre os conteúdos de matemática e química é destacado nos (BRASIL, 2002):

“Um exemplo disso é o uso do logaritmo, operação que dá origem a funções matemáticas, mas que também é linguagem de representação em todas as ciências. Na química, usa-se uma escala logarítmica para definir o pH de substâncias, coeficiente que caracteriza a condição mais ácida ou mais básica de soluções”. (BRASIL, 2002, p.26)

Sabemos que ter claro “*como é?*” e “*de que maneira?*” a inter(relação) entre a Matemática e a Química pode ocorrer em sala de aula não é algo simples de ser feito, exige dos professores tempo, planejamento, dedicação, percepção entre as linguagens comuns de suas disciplinas e das demais ciências para que eles possam ser os intermediadores nesse processo de aprendizagem. (BEJANARO, JUNIOR, SANTOS, 2010; BRASIL, 2002). De fato, “(...) os professores precisam relacionar as nomenclaturas e os conceitos de que fazem uso com o uso feito nas demais disciplinas, construindo, com objetivos mais pedagógicos do que epistemológicos, uma cultura científica mais ampla” (BRASIL, 2002, p.31). Isso implica de certa forma, que o professor precisa ter um certo grau de conhecimento ou até mesmo uma comunicação mais efetiva com outros professores. Evidentemente, o resultado seria uma nova cultura escolar, pois um conhecimento mais amplo em *todas* as disciplinas é o que se deseja para o aluno (BRASIL, 2002; BEJANARO, JUNIOR, SANTOS, 2010).

O outro agente participativo/ativo desse processo é o aluno, no qual deveria ter o interesse e estar aberto a aprender novos conceitos e aprofundar conceitos previamente adquiridos. Temos claro, que uma mudança cultural muitas vezes é exigida para o aluno e é em nosso entender que os dois agentes principais

(o professor e o aluno) devem trabalhar de maneira mais objetiva dando um novo sentido a construção do conhecimento no ambiente escolar.

1.1 A importância da Química

Ao ingressar no Ensino Médio, o aluno passa a estudar a disciplina de ciências dividida em três novas disciplinas: Química, Física e Biologia. Essas matérias são vistas de uma forma mais particular do que durante o Ensino Fundamental. E é onde notamos o início das dificuldades dos alunos para assimilar os conteúdos dessas disciplinas (CLEMENTINA, 2011; BRASIL, 2002; SCHNETZLER, 2004). Certamente, parte dessas dificuldades estão ligadas ao grau de abstração dos seus conteúdos.

Para que o processo de aprendizagem ocorra de forma satisfatória, tem-se que o assunto a ser ensinado, precisa ser de interesse do estudante, pois o aprender tem relação direta com o que se tem vontade. Uma forma de despertar esse interesse no aluno está em relacionar o conteúdo com o mundo em que ele vive, ou seja, o seu cotidiano (CLEMENTINA, 2011). Mostrando, portanto, que o conteúdo estudado está presente em sua vida e o *“por quê?”* e *“para quê?”* é preciso aprender.

Para Clementina (2011, p.25)

O estudo da Química, assim como de outras áreas do conhecimento, é fundamental para desenvolver a capacidade de raciocinar logicamente, observar, redigir com clareza, experimentar e buscar explicações sobre o que se vê e o que se lê, para compreender o refletir sobre os fatos do cotidiano e para analisar criticamente a realidade. (CLEMENTINA, C. M, 2011, p. 25)

Além disso, para os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio e Tecnológico (PCNEMT) (BRASIL, 2000).

“O aprendizado de Química pelos alunos de Ensino Médio implica que eles compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos”. (BRASIL, 2000, p.31)

As transformações químicas são importantes para os seres vivos e podemos dizer que tudo ao nosso redor é ou está relacionado diretamente com a química. O seu desenvolvimento e suas aplicações estão, conforme salientado, em eventos corriqueiros que ocorrem em nosso dia a dia (SCHNETZLER, 2004; BASÍLIO, 2013; BEJANARO, JUNIOR, SANTOS, 2010), tais como:

- No funcionamento do corpo humano: na movimentação, nos sentidos (visão, audição, tato e olfato), digestão, pensamento e respiração.
- Na higiene: os diversos produtos usados (sabonete, sabão, shampoo, creme dental, entre outros). Também nos produtos de limpeza, como: detergentes, desinfetantes, alvejantes e até mesmo a água que passa por diversos processos químicos até estar própria para o consumo.
- Nos alimentos tanto orgânicos como industrializados (fertilizantes, pesticidas e conservantes).
- Nos meios de transportes, com os combustíveis (diesel, gasolina e querosene) que são retirados do petróleo.
- Nas roupas: nos fios artificiais (náilon, poliéster) misturados a algodão e lã.
- Na indústria: Os materiais usados nas construções de casas, prédios, embarcações, aviões, automóveis, eletroeletrônicos e eletrodomésticos.
- Nos produtos obtidos através de transformações químicas: plásticos, vidros, tintas, cimento, papel, fotografia, borracha, álcool, açúcar, sal, metais, cigarros, cola;
- Nos medicamentos (analgésicos, antibióticos e anti-inflamatórios) que são de extrema importância para tratamento de doenças, melhorando assim a qualidade de vida do homem.

É fato que a química tem grande importância para a vida humana e está envolvida diretamente com o cotidiano. Contudo, a questão que nos chama a atenção é: *“por que essa ciência não atrai a atenção dos alunos?”* no ambiente escolar. Esse desinteresse pode estar, além de outros fatores que não são o foco deste trabalho, relacionado indiretamente com a deficiência dos conteúdos básicos de matemática que são estudados desde o início da vida escolar e que são necessários para a aprendizagem em “química” (SILVA, 2013; HENRIQUE, 2004).

Acreditamos que fazer uma ligação (inter)disciplinar entre a química e a matemática é uma forma eficaz de obter aprendizado e dar sentido ao conteúdo que ensinamos. Para isso o professor deve ter um o papel de orientador e o aluno como

agente ativo nesse processo (BEJANARO, JUNIOR, SANTOS, 2010; BRASIL, 2002).

1.2 A importância da Matemática

Todo conhecimento teve origem para suprir as necessidades do homem, dando origem a uma inteligência prática, que nos permite reconhecer um problema, buscar informações, tomar decisões e desenvolver capacidade para lidar com essas situações. E a matemática tem um papel de destaque nesse processo! Se além desse conhecimento que trazemos, essa capacidade for potencializada na escola, certamente haverá melhoras na sociedade como um todo (BRASIL, 2000).

Especificamente a importância da matemática está ligada ao papel decisivo que ela desempenha, pois permite resolver problemas do nosso cotidiano, tem muitas aplicações na sociedade em geral e é essencial para a construção de conhecimento em outras áreas. A matemática interfere na formação de capacidades intelectuais, na estrutura do pensamento e na construção do raciocínio dedutivo (BRASIL, 2000; HENRIQUE, 2004).

Segundo o PCNs (BRASIL, 1997, p.19):

A Matemática, surgida na Antiguidade por necessidades da vida cotidiana, converteu-se em um imenso sistema de variadas e extensas disciplinas. Como as demais ciências, reflete as leis sociais e serve de poderoso instrumento para o conhecimento do mundo e domínio da natureza. (BRASIL, 1997, p.19)

Em muitas situações o processo de aprendizagem da matemática pode estar ligado à reprodução de procedimento e acumulação de informações, que não contribui para um aprendizado significativo, sendo esse de forma artificial. É importante que a capacidade cognitiva dos alunos não seja subestimada, lembrando que eles podem ser capazes de resolver problemas complexos usando conceitos já conhecidos e relacioná-los com novos conceitos, mas para isso é preciso potencializar sua capacidade de raciocínio (SILVA, 2013; HENRIQUE, 2004).

Conforme destacado na PCNs (BRASIL, 1997, p. 25) o professor tem papel importante para que o ensino da matemática seja satisfatório, uma vez que é função do professor:

Identificar as principais características dessa ciência, de seus métodos, de suas ramificações e aplicações; Conhecer a história de vida dos alunos, sua vivência de aprendizagens fundamentais, seus conhecimentos informais sobre um dado assunto, suas condições sociológicas, psicológicas e culturais; Ter clareza de suas próprias concepções sobre a Matemática, uma vez que a prática em sala de aula, as escolhas pedagógicas, a definição de objetivos e conteúdos de ensino e as formas de avaliação estão intimamente ligadas a essas concepções. (BRASIL, 1997, p.25)

Reconhecemos que enfrentar esses desafios não é trivial (sem contar a necessidade de “tempo”) para o professor e que não deveria ser feita de maneira isolada. Soluções devem ser buscadas coletivamente para melhorar o aprendizado da matemática. Nossa leitura é que temos que reformular objetivos, rever conteúdos e procurar novas metodologias que atendam às necessidades de formação do mundo atual e tornar esses conteúdos acessíveis aos alunos (SILVA, 2013; BRASIL, 2002).

Conforme apontado anteriormente (Subseção 1.1), a matemática e a química são disciplinas importantes para o homem e seu desenvolvimento, e as duas enfrentam problemas de aprendizagem por parte dos alunos. Acreditamos que trabalhar essas disciplinas de forma mais integrada é um modo de atrair a atenção dos alunos para os assuntos tratados, mostrando a ligação existente entre eles e dando sentido para aprendê-las.

1.3 Conceitos Básicos de Química e da Matemática

Durante o nono ano do Ensino Fundamental começa a introdução ao conteúdo de química juntamente com física na disciplina de ciências, mas é no primeiro ano do Ensino Médio é que a química começa a ser estudada como “disciplina” no currículo escolar. Sendo o foco deste trabalho o 1º Ano do Ensino Médio faremos uma breve análise dos conteúdos de química que são trabalhados nessa série e, na sequência, faremos a relação entre os conteúdos matemáticos que estão presentes neles.

Acreditamos ser importante que essa análise seja feita no primeiro ano do Ensino Médio, pois é onde o aluno tem o seu primeiro contato real com a química e é onde as maiores dificuldades aparecem fazendo com que o interesse que antes havia na disciplina de ciências se perca no decorrer do Ensino Médio.

Com acesso ao PTD (Plano de Trabalho Docente)¹ junto aos PCNs mostraremos os conteúdos que são trabalhados no primeiro ano do Ensino Médio na disciplina de química.

CONTEÚDO DO 1º BIMESTRE

- Átomos e moléculas
- Notação científica
- Evolução dos modelos atômicos
- Tabela Periódica
- Isótopos, isóbaros, isótonos e isoeletrônicos
- Formação de íons
- Ligação iônica

CONTEÚDO DO 2º BIMESTRE

- Ligação covalente
- Determinação de formulas mínima, moléculas, estrutural e percentual.
- Alotropia
- Polaridade das ligações
- Forças intermoleculares

CONTEÚDO DO 3º BIMESTRE

- Radioatividade
- Química inorgânica: ácidos, bases, sais e óxidos.
- Reações inorgânicas

CONTEÚDO DO 4º BIMESTRE

- Mol
- Cálculo estequiométrico
- Relações envolvendo pureza e rendimento

¹ Essas informações estão presentes no PTD de química das escolas em que o trabalho de pesquisa foi realizado.

A Matemática é amplamente utilizada em química, bem como em todas as outras ciências. Cálculos matemáticos são absolutamente necessários para explorar conceitos importantes em química, pois os conceitos de matemáticos são bases para a resolução de problemas em química (BRASIL, 2002; CLEMENTINA, 2011; WALVY, 2008).

No estudo realizado, buscamos nos conteúdos de química do primeiro ano do Ensino Médio os conceitos matemáticos existentes, conceitos básicos, como: razão, proporção, regra de três, porcentagem, equação do 1º grau e geometria. Esses conceitos matemáticos já foram vistos pelos estudantes durante o Ensino Fundamental, mesmo assim as dificuldades aparecem quando são necessários sua correlação direta com os conteúdos de química.

Sabemos que sem alguns conceitos básicos de matemática, a química seria extremamente difícil. Então, acreditamos que com um bom conhecimento básico de matemática, o aluno estará preparado (ou com menos dificuldade) para lidar com as teorias e conceitos de química (WALVY, 2004; BRASIL, 2002)

Na Tabela 1 tem-se alguns exemplos da relação existente entre os conteúdos de química e de matemática:

Tabela 1. Conteúdos de matemática utilizados em química².

Conteúdo de química	Conteúdo de matemática
Átomos e moléculas	Razão e Proporção
Notação científica	Potenciação e Números Decimais
Evolução dos modelos atômicos	Formas geométricas
Isótopos, isóbaros, isótonos e isoeletrônicos	Equação do 1º grau e razão
Formação de íons	Adição, Razão e Proporção
Ligação Iônica	Razão e Proporção
Ligação covalente	Adição e proporção
Determinação de fórmulas mínima, moléculas, estrutural e percentual.	Equação do 1º grau, porcentagem, razão e proporção.

² Os conteúdos aqui destacados estão a nível da Educação Básica.

Alotropia	Razão, Proporção e Regra de Três
Polaridade das ligações	Equação 1º grau e Proporção
Forças intermoleculares	Razão, Proporção e Regra de Três
Radioatividade	Adição, Equação do 1º grau
Química inorgânica: ácidos, bases, sais e óxidos.	Razão, Proporção e Regra de Três
Reações inorgânicas	Razão, Proporção e Regra de Três
Mol	Razão, Proporção e Regra de Três
Cálculo estequiométrico	Razão, Proporção e Regra de Três
Relações envolvendo pureza e rendimento	Razão, Proporção e Regra de Três

Analisando a Tabela 1, observamos que a maioria dos conteúdos trabalhados no primeiro ano tem-se os conceitos matemáticos inseridos, tais como: Razão, Proporção e Regra de três. Esses conteúdos são básicos e introduzidos durante o sexto e sétimo ano do Ensino Fundamental e trabalhado em todas as séries seguintes auxiliando outros conteúdos de matemática. Mesmo assim, as dificuldades aparecem quando usados nas resoluções em química (SILVA, 2013; BRASIL, 1997). Outros conteúdos matemáticos usados em química são a porcentagem e geometria e que começam a ser trabalhados durante o sexto e sétimo ano do Ensino Fundamental e é revisto em todas as séries em diversos conteúdos matemáticos. No sétimo ano são introduzidos conteúdos de equações do 1º grau que também são muito importantes na resolução de conceitos de química.

Observamos que os conteúdos primordiais para o ensino de química são conteúdos básicos que são ensinados no sexto e sétimo ano do Ensino Fundamental, ou seja, a grande deficiência de conteúdos de matemática não está naqueles mais abstratos, mas nos conteúdos básicos.

Na disciplina de matemática o estudo dos conjuntos numéricos é feito no primeiro bimestre do primeiro ano do Ensino Médio, o qual dá ênfase ao conjunto dos números reais. Este conjunto de números inclui os números inteiros, números racionais (que são representados por uma razão de dois números inteiros) e os

irracionais (números que não podem ser representado como uma razão de dois números inteiros) (LEONARDO, 2013; PCN, 2002).

As combinações desses números são feitas por meio de operações básicas como: adição, subtração, multiplicação e divisão. Outras operações também são ensinadas, tais como: exponencial e raiz quadrada. As propriedades dos números reais são importantes e podem simplificar a resolução dos cálculos mais complexos, são elas (LEONARDO, 2013):

$$\text{Comutativa: } A + B = B + A \text{ e } A \times B = B \times A$$

$$\text{Associativa: } (A + B) + C = A + (B + C) \text{ e } (A \times B) \times C = A \times (B \times C)$$

$$\text{Inversa: } A + (-A) = 0, A \times \left(\frac{1}{A}\right) = 1$$

$$\text{Identidade: } A + 0 = A, A \times 1 = A$$

$$\text{Distributiva: } A \times (B + C) = (A \times B) + (A \times C)$$

Na química é normal encontrar medidas com números muito grandes ou muito pequenos, para serem representados de forma simplificada é feito o uso da notação científica (onde encontramos a potenciação de base dez). Conteúdo este estudado durante o Ensino Fundamental (PCN, 1997; LEMBO, 2000; SCHNETZLER, 2004).

Outros conteúdos matemáticos que são muito úteis nas aulas de química são “Razão e Proporção”, que já mostramos alguns exemplos na tabela acima, eles são usados com diferentes unidades de medidas. E são muito importantes para resolução de problemas de química. Por exemplo:

A razão massa por carga de um isótopo de um elemento particular foi determinada como sendo $1,97 \times 10^{-7}$ quilogramas por Coulomb (kg/C). Se a carga sobre o isótopo é $1,614 \times 10^{-19}$ Coulombs, qual é a massa do isótopo?

Esse problema é resolvido usando proporcionalidade, mas, os alunos apresentam dificuldade com a potenciação onde os expoentes são valores negativos, o que representam um número muito pequeno.

$$1,97 \times 10^{-7} = \frac{m}{1,64 \times 10^{-19}}$$

$$m = (1,97 \times 10^{-7}) \times (1,64 \times 10^{-19}) = (1,97 \times 1,64) \times (10^{-7+(-19)})$$

$$m = 3,2308 \times 10^{-26} \text{ kg}$$

Para a resolução de um exercício como esse é necessário primeiramente que o aluno consiga interpretar a problemática, visto que se trata de uma razão entre duas grandezas, a massa e a carga, substituir os valores e fazer as operações básicas necessárias. Em muitos casos isso não é trivial aos alunos, uma vez para resolver a questão se faz necessário o uso da matemática.

Durante o sétimo ano do Ensino Fundamental dá-se introdução ao conteúdo de porcentagem (já exemplificado na Tabela 1), mas durante o Ensino Médio ainda nos deparamos com muitos alunos que sentem dificuldade para interpretar informações que envolvem porcentagem. A porcentagem representa uma relação entre a parte para o todo, ou seja, uma fração decimal, por exemplo: 30% como “30 de 100”. Assim 30% é a proporção 30/100. Porcentagem é mais um conteúdo matemático muito utilizado em química na composição percentual dos compostos, pois, ao medir as partes constituintes de uma amostra, as quantidades das partes são representadas por porcentagem.

A estatística simples também é uma área da matemática importante também na química. Nos estudos de químicas há uma grande variedade de conceitos estatísticos, entre eles: média aritmética de erro, porcentagem de erro e desvio padrão. Estes cálculos são usados para determinar o grau de certeza em experimentos de laboratórios. Esses conteúdos são vistos durante o Ensino Médio e é útil para análise de dados.

Outro conteúdo visto no primeiro ano do Ensino Médio em matemática e que é de grande importância na disciplina de química é o logaritmo. Logaritmos, ou “logs”, é associado à ideia de expressar um número em termos de um número “base” que é elevado a algum expoente. É definido da seguinte forma (LEONARDO, 2013):

$$a^x = b \leftrightarrow x = \log_a b, \text{ sendo } b > 0, a > 0 \text{ e } a \neq 1$$

Sendo:

a = base

b = logaritmando ou antilogaritmo

$x = \logaritmo.$

O exemplo mais pertinente é a escala de pH (potencial hidrogênico ou potencial de hidrogênio iônico). A partir do valor do pH é possível determinar o grau de acidez ou basicidade de uma solução. O cálculo do pH de uma solução é $-\log([H^+])$, sendo que $[H^+]$ representa a concentração de íons H^+ em solução.

Com as informações explanadas nesse trabalho, queremos mostrar, mesmo que brevemente, que a (inter)relação é uma forma apropriada de trabalhar os conteúdos de química e matemática e obter um aprendizado significativo em ambas disciplinas.

1.4 Inter(relação) da Matemática e Química

Segundo os (PCN, 2002):

A Matemática no Ensino Médio tem um valor formativo, que ajuda a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo, porém também desempenha um papel instrumental, pois é uma ferramenta que serve para a vida cotidiana e para muitas tarefas específicas em quase todas as atividades humanas. (BRASIL, 2002, p.40)

Como visto acima na seção 1.2, a matemática não tem apenas papel formativo, mas também deve ser reconhecida como ciência, com suas características estruturais e específicas. Afim de que, o estudante perceba que as definições, conceitos e demonstrações tem objetivo de construir novos conhecimentos, mudando aquela visão de que a matemática está pronta e acabada (SILVA, 2013; HENRIQUE, 2004). Basicamente, o ensino da matemática e também da química está, em nosso entender, ligado muitas vezes de forma errônea com a memorização, no qual é apresentado um conteúdo e os alunos fazem a reprodução de exercícios sem saber exatamente porque está aprendendo determinado assunto e sua importância (HENRIQUE, 2004; WALVY, 2004).

Ainda segundo os PCN, o desenvolvimento dos instrumentos matemáticos de expressão e raciocínio, não é dever exclusivo apenas do professor de matemática, mas também das outras disciplinas. Assim, faz-se necessário permitir ao aluno construção das abstrações matemáticas, evitando a memorização (PCN, 2002). Com base nisso, acreditamos que trabalhar a matemática e a química

de forma (inter)relacionada ou até mesmo interdisciplinar é um meio de ensinar o conteúdo de ambas disciplinas de maneira integrada (WALVY, 2008; BRASIL, 2002).

Nos últimos anos muito se tem falado sobre interdisciplinaridade na área da educação. Porém, ainda é um assunto polêmico e não existem fórmulas prontas de como fazê-lo, uma vez exige planejamento, trabalho em conjunto dos professores e dedicação de todos os agentes envolvidos de maneira constante (BEJANARO, JUNIOR, SANTOS, 2010; PCN, 2002). Segundo (BEJANARO, JUNIOR, SANTOS, 2010)

“O conceito de interdisciplinaridade apresenta duas perspectivas de atitudes práticas bem diferentes, sendo a primeira, a de uma abordagem que associe disciplinas e construa uma nova representação do problema, mais adequada de um ponto de vista absoluto, mais objetiva, mais universal, uma “superciência”. A segunda perspectiva seria uma prática específica visando à abordagem de problemas relativos à existência cotidiana, não se destina a criar um novo discurso que se situaria para além das disciplinas particulares, pois se busca confrontar as perspectivas de especialistas provenientes de diversas formações”. (BEJANARO, JUNIOR, SANTOS, 2010, p.4)

Pretendemos nessa pesquisa pensar sobre a interdisciplinaridade entre a química e a matemática e a forma com que esse método de ensino pode auxiliar na aprendizagem, estimular os alunos, tornar as aulas mais dinâmicas e interativas e o ensino expressivo. Segundo os (PCN, 2002):

“A interdisciplinaridade supõe um eixo integrador, que pode ser: o objeto de conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção. Nesse sentido, ela deve partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários”. (BRASIL, 2002, p. 88-89).

Para WALVY, 2008 (apud SANTOMÉ, 1998) “A interdisciplinaridade é fundamentalmente um processo e uma filosofia de trabalho que entra em ação na hora de enfrentar os problemas e questões que preocupam em cada sociedade” (WALVY, 2008, p. 24).

A interdisciplinaridade pode ser vista como uma estratégia de ensino, ela implica em uma vontade e compromisso de elaborar um contexto mais geral, onde cada uma das disciplinas envolvidas é modificada e passa a depender uma das outras. Esse processo reúne dois ou mais professores de uma mesma escola, onde há possibilidade de interagir, compartilhar objetos de estudos, aprender e reaprender

uns com os outros, tendo coragem para sair de sua zona de conforto sem medo de mudanças (WALVY, 2008 apud SANTOMÉ, 1998; WALVY, 2008 apud HARTMANN, 2007).

Segundo (WALVY, 2008 apud SANTOMÉ, 1998 apud FOUREZ, 2001 apud HARTMAN, 2007):

“A interdisciplinaridade não pretende abolir as especificidades que fazem parte de cada disciplina. Ela, pelo contrário, valoriza as conquistas históricas de cada disciplina, mas procura dar significado aos objetos e eventos do mundo real que podem ser trabalhados com maior motivação em sala de aula, priorizando um maior prazer e conscientização para os estudantes que hoje se encontram em um mundo globalizado onde as informações surgem de inúmeras formas e através dos mais diversos meios de comunicação que as novas tecnologias nos trazem a cada dia”. (WALVY, 2008, p.32)

A interdisciplinaridade tem objetivo de unir as disciplinas envolvidas nesse processo, sem a intenção de eliminar suas particularidades, mas valorizar seus conceitos que podem ser trabalhados de forma interativa e atrativa despertando o interesse dos alunos. Acreditamos que é válida a tentativa do professor de fazer o uso desse processo para obter a atenção dos alunos para o seu conteúdo e alcançar uma boa aprendizagem.

Essa articulação entre as disciplinas que a interdisciplinaridade propõe tem intuito de integrá-las, fazendo um trabalho conjunto, por meio da troca de informações e experiências, onde o aluno está ativo nesse processo e a aprendizagem acontece realmente (PCN, 2002; BEJANARO, JUNIOR, SANTOS, 2010; SCHNETZLER, 2004). Mas, para que a interdisciplinaridade aconteça, deve existir um consenso entre os envolvidos e uma mudança de atitude diante de um caso a ser trabalhado, ou seja, só será possível se o professor estiver disposto a se arriscar em novos desafios. Os professores participantes também terão de ter domínio sobre suas disciplinas, fazer parceiras e estabelecer novas abordagens para assuntos já vistos (BEJANARO, JUNIOR, SANTOS, 2010; PCN, 2002).

Se todos os integrantes estiverem comprometidos com o processo interdisciplinar, acreditamos que os alunos ficarão motivados a aprender os conceitos de química e matemática e nosso trabalho como “professor” será gratificante.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral:

Analisar e diagnosticar de maneira qualitativa a (inter)relação dos conteúdos da matemáticas dentro dos conteúdos curriculares de química.

2.1.1 Objetivos Específicos:

Identificar maneiras eficazes de trabalhar os conteúdos matemáticos;

Identificar as dificuldades apresentadas pelos alunos em Matemática;

Identificar os conteúdos matemáticos utilizadas na Química e analisar se os alunos reconhecem a relação entre a Matemática e a Química.

3 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em dois colégios da região: (i) Colégio A: situa-se na cidade de Foz do Iguaçu/PR e iniciou suas atividades no ano de 1975. Localiza-se no Jardim América e sua comunidade escolar é constituída em sua maioria pela classe trabalhadora informal. Tem por modalidade de Ensino Fundamental e Médio, com turnos de funcionamento no período matutino, vespertino e noturno segundo o Projeto Político Pedagógico (PPP) da instituição. (ii) Colégio B: está localizado na cidade de Santa Terezinha de Itaipu/PR e iniciou suas atividades em 1984. Localiza-se no Parque dos Estados e sua comunidade escolar é constituída em sua maioria pela classe trabalhadora. Tem por modalidade de Ensino Fundamental e Médio, com turnos de funcionamento no período matutino, vespertino e noturno segundo o Projeto Político Pedagógico (PPP) da instituição.

A pesquisa foi direcionada aos alunos do Ensino Médio e teve também a participação dos professores de química e matemática. Num contato inicial com os professores de matemática e química, onde explanamos nossos objetivos com a pesquisa, percebemos a importância dada por eles para o trabalho (inter)disciplinar, embora reconhecessem as dificuldades em realizá-lo.

Para a realização da investigação da pesquisa levou-se em conta os alunos matriculados no primeiro ano do ensino (1º ano). As informações foram

colhidas por meio de um questionário, contendo cinco perguntas, sendo quatro delas objetivas e uma de alternativas (APÊNDICE). Também foi feita uma entrevista com alguns alunos a respeito dos assuntos abordados.

Neste trabalho de pesquisa primeiramente foi realizada uma investigação bibliográfica nos PCNEM (Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio) com o intuito de descobrirmos os conteúdos de matemática que são base para conceitos químicos. Em seguida, foi aplicado um questionário no qual os alunos puderam expor sua opinião e visão a respeito dos assuntos tratados.

4 ANÁLISE DE DADOS

A pesquisa foi realizada em dezembro de 2015 no Colégio de Santa Terezinha de Itaipu (onde chamaremos de Colégio A) e em fevereiro de 2016 no Colégio de Foz do Iguaçu (Colégio B). Participaram da pesquisa e responderam às perguntas 17 alunos do “Colégio A” e 21 alunos do “Colégio B”, sendo esses, alunos do primeiro ano do Ensino Médio. A primeira pergunta composta no questionário é a seguinte:

Questão 1) O QUE VOCÊ PENSA SOBRE A QUÍMICA?

Nessa questão, esperávamos abstrair dos alunos suas opiniões a respeito da química, como disciplina do currículo escolar e química presente no cotidiano deles.

No colégio A, dos dezessete alunos que responderam o questionário, quatorze deles que correspondem a 82 % disseram achar a química importante, muito utilizado em nosso dia a dia em tudo o que fazemos, em tudo que usamos, dentro de nós, nos remédios, nos produtos de limpezas, na alimentação, ou seja, importante para toda vida. Porém, reconhecem que é complicada e exige muita atenção e que aprendem coisas que jamais haviam imaginados. E três dos alunos que correspondem a 18% disseram não achar importante ou não souberam responder.

Já no Colégio B, dos 21 alunos participantes dois deles que correspondem a 10% dos entrevistados disseram não achar a química importante

para seu desenvolvimento ou não se interessavam pelo assunto. Os outros 19 alunos que correspondem a 90% disseram achar a química não só importante, mas necessária para o dia a dia, sendo que alguns exemplificaram mostrando situações em que acreditavam que a química estaria presente para resolver situações do cotidiano, como: Mudança do estado físico da matéria “*sólido para líquido*”, composição química dos refrigerantes, medicamentos, alimentos, elementos químicos presentes na natureza, no efeito estufa, etc. Muitos reconheceram a importância e utilidade da química, mas destacaram como é difícil de entender os seus conceitos, alguns chegaram a dizer que: “*a química do Ensino Médio era como algo novo e que não pensavam que seria tão complexo*”. Em alguns casos, há confusão do que é um processo químico e o que é um processo físico nos processos de transformação da matéria.

Questão 2) O QUE VOCÊ PENSA SOBRE A MATEMÁTICA?

Todos os alunos entrevistados do Colégio A, disseram achar a matemática importante para o dia a dia, para fazer compras no mercado, ter noção do tamanho (comprimento), importante para o futuro e que sempre usam no trabalho e em casa. Porém, observamos que nenhum deles tem noção da importância da matemática cientificamente e para desenvolver o raciocínio lógico. O que é algo intrigante já que estamos falando de alunos do Ensino Médio.

A respeito da matemática, todos os alunos do Colégio B disseram achar essencial em diversas situações, mas não entendem a importância de alguns conteúdos, como exemplo: a fórmula de Bhaskara (citado por eles). Ressaltaram que seria importante se conseguissem ver a aplicação concreta dos conteúdos que são vistos em sala de aula. A maioria dos alunos entrevistados só consegue relacionar a matemática com o seu cotidiano em situações onde transações financeiras acontecem (como observado nas respostas do Colégio A). Alguns admitiram achar a disciplina difícil e possuem dificuldade, mas reconhecem que seus conceitos são fundamentais.

Questão 3) DE QUE MANEIRA VOCÊ VÊ A RELAÇÃO ENTRE A QUÍMICA E A MATEMÁTICA?

Quinze dos alunos do Colégio A, que correspondem a 88% disseram achar as disciplinas semelhantes e alguns disseram ver mais utilidade na matemática. Afirmaram que conseguem ver os conteúdos de matemática inseridos na química, “*no estado físico*”, que precisam realizar alguns cálculos para que um produto ou reagente dê certo, que sem a matemática não seria possível calcular o *número de mols*, ou seja, em suas palavras, que em “*química tem matemática*” e que o nosso cotidiano está baseado nos conceitos das duas disciplinas. Dentre os pesquisados dois alunos que correspondem a 12% não responderam a pergunta.

Dos alunos entrevistados do Colégio B, quatro deles que correspondem a 19% disseram não ver nenhuma relação entre essas disciplinas e um deles até enfatizou que seria importante se os professores mostrassem essa relação durante a explicação dos conteúdos. Os outros 17 estudantes 81% reconheceram que existe uma relação entre os conteúdos de química e matemática, alguns disseram ver essa relação porque sente a necessidade de realizar “contas” em química e que os conceitos matemáticos usados são básicos, mas, alguns alunos não souberam exemplificar. Algo que chamou a atenção foi o relato de um aluno “*que disse notar a necessidade que a química tem dos conceitos de matemática, mas, não vê necessidade dos conceitos químicos para aprender matemática*”.

Questão 4) EM QUE MOMENTO VOCÊ VÊ A MATEMÁTICA INSERIDA NA QUÍMICA?

Dezesseis dos alunos do Colégio A que correspondem a 94% dos entrevistados afirmaram que veem os conteúdos de matemáticas inseridos na química, na resolução dos exercícios, nas contas, adição, subtração, multiplicação e divisão. Que precisam de matemática nos hidróxidos e óxidos, que precisam de matemática na química para saber a “*quantidade certa para que um produto seja formado*” (proporção). Alguns disseram que viram matemática nos conteúdos de química do primeiro bimestre mesmo que não citaram quais eram esses conteúdos e outros disseram ainda que viam a matemática na preparação de tudo, “*aplicação dos*

elementos e na ligação iônica". Um dos alunos que correspondem a 6% não respondeu a pergunta.

Já os alunos do Colégio B também reconheceram a existência da relação entre os conteúdos dessas disciplinas, quando pedimos para exemplificar situações em que a matemática estaria inserida na química, um aluno disse:

“quando fazemos um bolo, na receita encontramos fração e para que o bolo seja feito acontece um processo químico na mistura dos ingredientes”

Esse exemplo, foi um dos que achamos mais consistentes pois era fácil dos alunos verificarem a química e a matemática envolvida. Outros exemplos foram citados de conteúdos que eles haviam aprendido e que era necessário o uso de conteúdos de matemática, como: “nomenclatura”, “cátions”, “nêutrons”, “ácidos”, “tabela periódica”, “geometria molecular” e “nas fórmulas usadas” a todo o momento em química. Alguns alunos disseram saber que existe a relação, mas não lembravam os conteúdos.

Em alguns dos exemplos citados, percebemos que os alunos não estavam relacionando e apresentam confusão do que são conteúdos/conceitos da matemática e da química. Por exemplo, quando citaram a “tabela periódica” ou “processo físicos”. Basicamente, alguns alunos escolheram qualquer conteúdo/conceito de química para mostrar que conseguiam notar a (inter)relação entre a matemática e a química.

Questão 5) Visão pontual!

A quinta questão era composta de quatro exemplos de questões químicas com alternativas que eles poderiam assinalar para mostrar quais os conteúdos de matemática que era necessário na resolução daqueles exemplos. Os alunos poderiam marcar mais de uma alternativa.

O primeiro exemplo se trata de um dióxido de carbono (também conhecido como gás carbônico), que é um composto constituído de um átomo de carbono e dois átomos de oxigênio. Nesse exemplo os alunos tinham três opções de conteúdos matemáticos para assinalar, sendo eles: adição, razão e geometria.

Segundo a pesquisa, no Colégio A seis alunos afirmaram que estava relacionado com adição, treze acreditavam que “Razão” estaria relacionado e três os conteúdos de geometria. No colégio B dois alunos relacionaram com adição, dezesseis com razão e três com a Geometria.

No segundo exemplo, uma composição geométrica molecular de um carbono e 4 hidrogênio, o metano (CH_4), no qual eles também tinham três alternativas para assinalar. No primeiro colégio: 2 assinalaram adição, 3 razão e 16 geometria e no colégio B: 2 assinalaram adição, 7 razão e 12 Geometria.

O terceiro exemplo trata-se de uma ionização, compostos moleculares que reagem com a água e originam em hidrogênio e ânion sulfato. Esse exemplo também tinha as três alternativas para assinalar, dos entrevistados da primeira escola, 13 optaram por adição, 6 razão e 1 geometria. No colégio B, 14 optaram por adição, 2 razão e 3 geometria.

O quarto exemplo, aborda um cálculo de número de mols de $\text{HCl} + \text{NaOH}$ e outro entre $\text{HCl} + \text{KOH}$, nas alternativas tinham três opções: Razão, proporção e geometria. No colégio A, 4 assinalaram razão, 14 proporção e 4 geometria. No colégio B, 4 razão, 17 proporção e nenhum optou por geometria. Lembrando que os alunos podiam assinalar mais de uma alternativa.

5 Considerações Finais

Por meio dos dados analisados e discussões feitas juntamente com os alunos, podemos observar que os mesmos conseguem, de maneira geral, “ver” a importância da química no seu cotidiano e exemplificam com facilidade situações em que a química está envolvida. Porém, percebemos que para eles a química como “disciplina” do currículo escolar não é tão simples de verificar sua importância e aplicação, pois existe a dificuldade de relacionar a química escolar com o dia a dia. Resumindo, é como que se a química vivenciada no cotidiano fosse completamente diferente daquela vista na sala de aula.

Com relação à matemática, também afirmaram achar muito importante tanto para o cotidiano quanto no currículo escolar. Mas, observamos que a maioria dos alunos mesmo sendo do Ensino Médio, só consegue relacionar a matemática com o seu dia a dia em situações de compra e venda, no qual as quatro operações

estão envolvidas e poucos a relacionam cientificamente em outras situações ou enfatizam sua importância para o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Quanto aos conteúdos de matemática inseridos na química, notamos que nos conteúdos onde havia a necessidade de “fazer contas” (como eles dizem), eles relacionavam com a matemática, ou seja, sabiam que em química se faz o uso da matemática. Basicamente, para apontar em quais momentos dos conteúdos de química se encontra a matemática, verificamos que os alunos relacionavam com as quatro operações (adição, subtração, multiplicação e divisão). No entanto, a maioria deles não soube citar quais os conteúdos de química em que essas aplicações eram utilizadas. E quanto os exemplos em que podiam assinalar as alternativas, vimos que muitos alunos não conseguiam afirmar com clareza a que assunto se relacionava.

Por meio dessa análise percebemos que o ensino realizado tanto em química quanto em matemática acontece na maioria das vezes de forma mecânica (ou isolada/fragmentada) e com avaliações insuficientes. Mesmo sendo estudados ainda no mesmo período em que a pesquisa foi realizada, poucos alunos lembravam os conceitos estudados em química e matemática, e quanto aos conteúdos de matemática tinham noção de que era necessário, mas não sabiam por qual razão. Segundo (WALVY, 2003), essa dificuldade pode estar ligada ao fato de que:

(...) os conceitos matemáticos que fazem parte da bagagem cultural que os alunos trazem da escola primária, foram adquiridos de uma forma mecânica, foram impostos e não construídos por eles, foram abordados como tendo um fim em si mesmos e não foram vistos em situações concretas. Se os alunos não compreendem de que modo os conhecimentos básicos para o estudo da Química estão ligados ao mundo real, eles nunca os considerarão como ferramentas válidas. (WALVY, 2003, p.1)

Estas informações nos fazem refletir a respeito do verdadeiro sentido dados aos conteúdos ensinados em sala de aula, uma vez que passado algum tempo o aluno não lembra mais o seu significado nem sua importância. Isto levanta algumas questões importantes: *Será que o conteúdo ensinado em sala de aula tem algum sentido para os alunos? O problema está na metodologia que usamos ou na forma em que abordamos os assuntos? O motivo dessa falha na aprendizagem está no ensino das disciplinas que é feito de forma isolada? Ou nas avaliações realizadas que são fracas ou insuficientes?*

Percebemos que para os alunos, os conceitos que são vistos em um bimestre são esquecidos e “descartados” para que outro assunto totalmente diferente seja introduzido e esse processo acontecesse repetidas vezes, eles não notam os conceitos como necessários para a construção de conteúdos mais complexos.

Temos claro que ao final uma ligação entre os conteúdos e as disciplinas faz se necessária, como forma de esclarecer para os alunos a utilidade de cada conceito estudado, que servem para prepará-los para novos conhecimentos com níveis maiores de abstração. De fato, os conceitos têm o objetivo de acrescentar e enriquecer e que não deve ser visto e descartado. Eis, em nosso entender, o grande desafio.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASILIO, E. F. **A importância da química**. FAAP, São Paulo, 2013.

BEJANARO; Junior; Santos, **A interdisciplinaridade no ensino de química**. UFBA, Bahia, 2010.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)**. Ensino Médio e Tecnológico. Brasília: MEC/SEMT, 2000.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)**. Ensino Médio e Tecnológico. Brasília: MEC/SEMT, 2002.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)**. Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CLEMENTINA, C.M. **A importância do ensino da química no cotidiano dos alunos do Colégio Estadual São Carlos do Ivaí de São Carlos do Ivaí-PR**. Paraná, 2011.

FERNANDES, D. **Brasil avança em conhecimento básico de matemática, mas continua atrás em ranking**. BBC-BRASIL. Disponível em: www.bbc.com/portuguese/noticias/2016/02/160209_ocde_alunos_baixa_performanc_e_pai_df. Acesso em: 11 fev. 2016.

HENRIQUE, T.M. **A importância do ensino da matemática para os alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental**. Criciúma, 2004.

LEMBO. **Química realidade e contexto**. 1 ed. Volume Único. São Paulo: Editora Ática, 2000.

LEONARDO, F. M. **Conexões com a Matemática**. 2 ed. São Paulo: Editora Moderna, 2013.

OCDE. **Helping the weakest students essential for society and the economy says OECD**, 2016. Disponível em: <http://www.oecd.org/education/helping-the-weakest-students-essential-for-society-and-the-economy-says-oecd.htm>. Acesso em: 11 fev. 2016

SANTOMÉ, J.T. **Globalização e interdisciplinaridade; o currículo integrado**. Porto Alegre. Artes médicas Sul Ltda., 1998.

SCHNETZLER, R. P. **A pesquisa no ensino da química e a importância da química nova na escola**. Artigo, revista: química nova na escola, nº 20, 2004.

SILVA, G. R. **A importância de ensinar matemática e como ensiná-la na educação infantil**. Rio de Janeiro, 2013.

WALVY, O.W.C. **Construindo saber docente Interdisciplinar: a termogravimetria em um laboratório didático**. Tese de doutorado, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2008.

_____. **Interação entre a matemática e a química.** Centro Federal de Educação Tecnológica de química de Nilópolis, Rio de Janeiro, 2004.

APÊNDICE

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA

Questionário

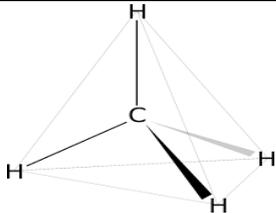
O que você pensa sobre a Química?

O que você pensa sobre a Matemática?

De que maneira você vê a relação entre a química e a matemática?

Em que momento você vê a matemática inserida na Química?

Nas figuras abaixo, identifique conceitos matemáticos:

$\text{O} = \text{C} = \text{O}$	<input type="checkbox"/> Adição <input type="checkbox"/> Razão <input type="checkbox"/> Geometria
	<input type="checkbox"/> Adição <input type="checkbox"/> Razão <input type="checkbox"/> Geometria
$\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} 2\text{H}^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$	<input type="checkbox"/> Adição <input type="checkbox"/> Razão <input type="checkbox"/> Geometria
$\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ <p>1 mol de HCl ----- 1 mol de NaOH</p> <p>36,5 g de HCl ----- 40 g de NaOH</p> $\text{HCl} + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ <p>1 mol de HCl ----- 1 mol de KOH</p> <p>36,5 g de HCl ----- 56 g de NaOH</p>	<input type="checkbox"/> Razão <input type="checkbox"/> Proporção <input type="checkbox"/> Geometria