

**UMA VISÃO DE PROFESSORES, DE LIVROS DIDÁTICOS E DE ESTUDANTES DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA SOBRE O CONCEITO DE VALÊNCIA<sup>1</sup>**

**THE CONCEPT OF VALENCY UNDER THE VIEW OF THE TEACHERS, MANUALS, AND STUDENTS OF THE CHEMISTRY TEACHING UNDERGRADUATE COURSE OF THE FEDERAL UNIVERSITY OF BAHIA**

**Abraão Felix da Penha**

Universidade do Estado da Bahia – DCET-Campus I / Faculdade ÁREA 1, afpenha@uol.com.br

**RESUMO**

O trabalho tem como objetivo compreender a abordagem do conceito de valência na visão de professores, de livros didáticos e de estudantes.

A metodologia utilizado foi uma coleta da visão dos professores e estudantes sobre o conceito, através de questionários e a visão dos livros didáticos, utilizando alguns critérios comuns aos utilizados nos questionários.

A conclusão é que na visão dos pesquisados o conceito é tratado como adjetivo: elétrons de valência ou teoria da ligação de valência e não fazendo conexão entre definição, aplicação e articulação com outros conceitos.

**Palavras-chave:** licenciatura, livro didático, conceito, valência

**ABSTRACT**

The paper main objective is understanding how the Chemistry manuals, teachers, and students approach of the concept of valency.

Its methodology concerns a survey on the teachers and students' view on the concept, through queries. It also considers the manuals' approaches by making use of similar criteria to what is adopted in the questionnaires.

The main conclusion of this work is that under the view of the surveyed elements the concept is treated as an adjective: valency electrons or theory of valency linkage. No connection is made between the definition or its application and other concepts.

**Keywords:** major, manual book, concept, valency

---

<sup>1</sup> Baseado em dissertação defendida em 25/04/2005 sob a orientação da Profa. Dra. Adelaide Viveiros.

## INTRODUÇÃO

Este trabalho teve como objetivo compreender a abordagem feita por professores, por livros didáticos e por estudantes sobre o conceito de valência.

Essa pesquisa originou-se de uma preocupação, como professor de química do nível médio e atualmente no nível superior, sobre o ensino de conceitos, que ocorre, de um modo geral, descontextualizado, influenciado em certa medida pelo modo como a universidade aborda os mesmos, de maneira cumulativa, em que os assuntos são justapostos, não se levando em consideração o contexto de produção desses conhecimentos.

Isso é corroborado por livros didáticos que tratam a ciência como verdade absoluta, não fazendo uma articulação com o seu contexto histórico e filosófico, quando do ensino de conceitos, resultando em uma abordagem cronológica dos fatos, dificultando a formação em ciência e sobre a ciência (MATTHEWS, 1995).

Na busca da superação dessas questões, têm-se investido em pesquisas relacionadas a formação de professores de ciências, concluindo-se que é preciso formar o profissional com um perfil que caracteriza-se por: ter boa fundamentação teórica, metodológica e epistemológica; associar ensino e pesquisa em sua prática docente; estar disponível para ousar em metodologia (CARVALHO; PEREZ, 1998).

Uma maneira de contribuir nesse investimento é pesquisar sobre o ensino de conceitos de química que são veiculados no ensino médio e que, portanto, devem ser desenvolvidos de maneira mais aprofundada na academia.

O conceito, objeto da pesquisa, é o de valência, que é veiculado no ensino médio e ensino superior, associado a termos como elétrons de valência, teoria da ligação de valência, monovalência e definido como capacidade de um átomo se ligar a outros átomos. No entanto não se explicita como esse conceito se modificou ao longo do tempo.

O conceito é uma representação mental de um conjunto de realidades em função de suas características comuns essenciais. Ele amplia nossa capacidade de ler, questionar e conhecer o social. Cada disciplina apresenta alguns conceitos que marcam a sua identidade e indicam seus objetos de estudos (DIONNE e LAVILLE, 1999). Em química, por exemplo, átomo, molécula, valência, ligação química, reação química etc são conteúdos básicos que são articulados para o entendimento microscópico da matéria, a fim de explicar as propriedades químicas e físicas dos materiais.

O conceito de valência é uma representação abstrata de como os átomos se combinam a fim de explicar a formação de “estruturas moleculares” que constituem os materiais. Porém esse conceito se articula com outros configurando uma teoria de constituição da matéria.

A discussão sobre esse conceito em âmbito acadêmico faz-se necessário, pois a universidade é uma instituição que tem por finalidade, o permanente exercício da crítica, que se ampara na pesquisa, no ensino e na extensão (ANASTASIOU; PIMENTA, 2002).

Nessa perspectiva o ensino universitário deve ser marcado por algumas atribuições na visão dessas autoras, que na referida obra, apontam:

- a) propiciar o domínio de um conjunto de conhecimentos, métodos e técnicas científicas, que assegurem o domínio científico e profissional do campo específico e devem ser ensinados criticamente (isto é, em seus nexos com a produção social e

histórica da sociedade). Para isso, o desenvolvimento das habilidades de pesquisa é fundamental;

b) conduzir a uma progressiva autonomia do aluno na busca de conhecimentos;

c) considerar o processo de ensinar/aprender como atividade integrada à investigação;

d) desenvolver a capacidade de reflexão;

e) substituir a simples transmissão de conteúdos por um processo de investigação do conhecimento;

f) integrar, vertical e horizontalmente, a atividade de investigação à atividade de ensinar do professor, o que supõe trabalho em equipe;

g) criar e recriar situações de aprendizagem;

h) valorizar a avaliação diagnóstica e compreensiva da atividade mais do que a avaliação como controle;

i) conhecer o universo cultural e de conhecimentos dos alunos e desenvolver, com base nele, processos de ensino e aprendizagem interativos e participativos. (ANASTASIOU; PIMENTA, 2002, p 164 e 165)

Essas características apontam para uma superação do distanciamento das disciplinas de conteúdo específico e de conteúdo pedagógico, presentes nos cursos de Licenciatura em Química, onde:

Os professores universitários, ligados aos departamentos e institutos das chamadas ciências exatas, mantêm, de alguma forma, a atual convicção de que basta uma boa formação científica básica para preparar bons professores para o ensino médio e fundamental, enquanto os professores da formação pedagógica percebem a falta de uma visão clara e mais consistente dos conteúdos específicos, por parte dos licenciandos em fase final de sua formação, impedindo a sua reelaboração pedagógica para torna-los disponíveis e adequados à aprendizagem de jovens e adolescentes. Ou seja, o ensino de disciplinas de psicologia, sociologia, metodologias, didática, legislação e práticas pedagógicas, não se “encaixam” sobre aquela “base científica” construída na outra instância acadêmica. É essa separação que impede que se pense os cursos de formação de professores como um “todo”, e tem levado à prática corrente de propor cursos especiais de ensino de ciências para professores logo após estes terem concluído os seus cursos de graduação. Ou, então, espera-se que a formação pedagógica dê conta dessa formação prática do professor, como se fosse possível separar toda uma carga de trabalho pedagógico, a que o estudante foi submetido em disciplinas de formação geral e de conteúdo específico dentro dos cursos das licenciaturas. (MALDANER; SCHNETZLER, 1998, p 199 e 200)

Têm sido feitas reformas curriculares nesse curso na universidade, objeto da pesquisa, por conta do novo aparato legal e das pesquisas na área, porém elas têm se pautado em reformular disciplinas existentes e incluir disciplinas na busca de fazer as articulações inexistentes. É um passo importante, mas não suficiente. Faz-se necessário esclarecer a concepção filosófica que deve permear a formação do licenciado, independente da disciplina que esteja sendo cursada. “A questão epistemológica, histórica, social e cultural da química tem que permear todas as disciplinas do currículo de formação do químico” (SCHNETZLER, 2002, p. 22). O profissional é formado através do conjunto de disciplinas e atividades que compõem o curso. Por isso ao se trabalhar os conceitos em qualquer disciplina deve estar explícito o seu significado, para que serve e como se articula com outros conceitos, a fim de haver sentido para quem está aprendendo.

Diante do quadro exposto procurou-se compreender como o conceito de valência é abordado no curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal da Bahia, sob três pontos de vistas: o do professor, o do livro didático e o do licenciando.

## METODOLOGIA

Diante da preocupação em compreender a veiculação de um conceito em química num curso de Licenciatura, é que optou-se por um estudo de caso, e como tal, não teve o objetivo de fazer generalizações, mas o de entender o processo numa determinada instituição de ensino superior (DIONNE; LAVILLE, 1999). O caso em questão foi o curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal da Bahia.

Os sujeitos da pesquisa foram:

- a) Dois (2) professores da disciplina Química Geral I, ministrada em um dos Departamentos do Instituto de Química, o de Química Geral e Inorgânica que faz parte dos currículos dos cursos de Química: Licenciatura, Bacharelado e Industrial. Essa disciplina foi escolhida, pois é lecionada no primeiro semestre do curso e nela ocorre o primeiro contato formal com o conceito de valência no nível superior;
- b) Sete (7) livros didáticos que fazem parte da bibliografia da disciplina, pois eles abordam o referido conceito e é um material utilizado pelo estudante;
- c) Nove (9) estudantes da disciplina Metodologia e Prática de Ensino de Química II, na qual ocorre o estágio supervisionado, pois é uma disciplina de final de curso para a Licenciatura em Química, possibilitando verificar que conceito de valência é construído após ter cursado várias disciplinas.

O percurso metodológico seguido para tratar o problema proposto foi articulado com questões de pesquisa, que buscam especificá-lo. Para cada questão de pesquisa, segue o instrumento de investigação utilizado e a justificativa:

- a) Como o conceito de valência se modificou do século XIX para o início do século XX ?

Levantamento na literatura pertinente à história do conceito, numa perspectiva interna à ciência química, pois se adequa ao problema pesquisado, consultando fontes secundárias: livros sobre histórico da valência e fontes terciárias: livro de história da química, dissertação e artigo ligado ao tema, pois através desses materiais é possível reconstruir, através de um breve histórico, o contexto de sua formulação e de sua reformulação, propiciando relacionar com a abordagem feita pelos sujeitos investigados;

- b) Como o conceito de valência é ensinado no curso de licenciatura em química da UFBA: definido, aplicado e articulado com outros conceitos ?

Aplicação de questionário junto aos professores da disciplina Química Geral I em 2004. Esses foram construídos com perguntas abertas, pois proporciona um leque de respostas que possibilitam uma visão mais ampla em torno do tema.

- c) Como o conceito de valência é abordado nos livros didáticos de Química Geral: definido, aplicado e articulado com outros conceitos ?

Análise dos livros didáticos indicados para a disciplina Química Geral I, conforme Programa de Disciplina, buscando verificar o modo como o conceito é abordado utilizando como critérios, parte do questionário aplicado aos professores e aos estudantes.

- d) Como o conceito de valência é construído pelo licenciando em química ao término do curso: definido, aplicado e articulado com outros conceitos ?

Aplicação de questionário junto aos estudantes da disciplina Metodologia e Prática de Ensino de Química II dos semestres 2003.1 e 2003.2. Esses foram construídos com a mesma sistemática que o dos professores, tratado no item b.

Nesse trabalho serão apresentados os resultados sobre as abordagens dos professores, livros e estudantes.

## **ANÁLISE DAS VISÕES DE PROFESSORES, DE LIVROS E DE ESTUDANTES SOBRE O CONCEITO DE VALÊNCIA**

Os resultados foram organizados conforme critérios comuns para os professores, os livros e os estudantes, que foram: definição, aplicação e articulação do conceito de valência com outros conceitos. Foram levantadas junto aos professores e aos estudantes outras questões, que contribuirão com a análise. Elas aparecerão ao final dessa discussão. A seqüência adotada de apresentação dos dados foi professores, livros e estudantes.

Os dados obtidos serão apresentados na forma de tabela. As categorias foram criadas a partir das respostas aos questionários e análise dos livros. A freqüência em cada categoria, por sujeito pesquisado, foi expresso em porcentagem e em número absoluto.

### **Definição**

A definição de valência na visão dos professores, livros e estudantes estão organizados na TABELA 1. Ela aparece, entre os pesquisados, associada ao átomo ou ao elemento. Como a pesquisa não tratou da distinção entre esses conceitos, então, eles serão considerado sinônimos.

**TABELA 1 – Definição de valência dos professores, livros e estudantes**

<b>Definição</b>	<b>Professores</b>	<b>Livros</b>	<b>Estudantes</b>
Capacidade de combinação	2	3	1
Número de átomos de hidrogênio que se liga	-	2	-
Número de ligações que realiza	-	-	3
Carga	-	-	3
Elétron da última camada	-	-	2
Não define	-	2	-
Não usa o conceito em sala <sup>1</sup>	1	-	-
Referência histórica <sup>2</sup>	-	1	-

<sup>1, 2</sup> Esses critérios aparecem quando na resposta à definição de valência pelo professor e quando se verifica sua veiculação no livro didático.

Na análise chamou-se de abordagem clássica aquela que não explicita a presença de carga, elétron ou próton, enquanto como abordagem moderna a que inclui uma dessas características. Construiu-se esses limites baseando-se no histórico do conceito.

A definição como é apresentada aborda a noção clássica de valência do seguinte modo: capacidade de combinação, que aparece nos três grupos pesquisados; número de átomos de hidrogênio que se liga, nos livros e número de ligações que realiza, nos estudantes, bem como a noção moderna: carga e elétrons da última camada, nos estudantes.

Além disso, dois (2) dos livros não apresentam a definição, significando que para seus autores ela não tem tanta importância, embora use o termo, como será tratado no próximo item, mas, como adjetivo, ou seja, para dar alguma qualidade a algo, por exemplo, elétrons de valência, significando elétrons da última camada, como aparece na definição de dois (2) dos estudantes. Reforça essa adjetivação, o fato de um (1) dos professores não usarem o conceito em sala. Essa não utilização é justificada, por ser a valência de um elemento variável, por isso o estudante não precisaria dela.

Outro aspecto a ser considerado é a referência histórica feita a Kekulé por um (1) dos livros. Valor baixo, mostrando pouca preocupação dos autores em situar historicamente a formulação do conceito.

Feita a discussão da definição, um outro elemento a ser considerado na abordagem de um conceito é a sua aplicação que será tratada a seguir.

## Aplicação

A aplicação do conceito de valência a que se refere esse item corresponde a situações nas quais o termo é utilizado. Os professores, livros e estudantes utilizam o termo quando da abordagem das situações conforme TABELA 2.

**TABELA 2 – Aplicação do conceito de valência pelos professores, livros e estudantes**

<b>Aplicação do Conceito de Valência</b>	<b>Professores</b>	<b>Livros</b>	<b>Estudantes</b>
Tabela periódica	1		1
Ligação química	1	4	7
Elétron da última camada	-	5	-
Geometria molecular	-	4	1
Camada mais externa	-	3	-
Não aplica	1	-	-
Número de oxidação	-	-	3
Distribuição eletrônica	-	-	2
Função química	-	-	2
Outras	-	1 <sup>1</sup>	1 <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Compostos de coordenação; cálculo do peso equivalente; carga elétrica do íon; reações químicas; oxidação e redução; propriedades químicas dos elementos; quantidade de matéria;

<sup>2</sup>Formação dos compostos químicos; eletroquímica; condutividade térmica e elétrica.

A TABELA 2 mostra uma aplicação por categorias e tipos de sujeitos pesquisados, nas seguintes quantidades: duas entre os professores, cinco entre os livros e sete entre os estudantes, mostrando uma diversidade de situações onde o termo valência é utilizado.

Das duas categorias formadas a partir dos professores, um (1) destes utilizam o termo, quando do ensino de tabela periódica e ligações químicas relacionadas à formação de composto estável. Um (1) que não aplica apresenta justificativa já citada no item definição.

Das cinco categorias elencadas a partir dos livros, cinco (5) utilizam o termo ao se referirem aos elétrons da última camada, quatro (4) às ligações químicas e a geometria molecular e três (3) à camada mais externa, qualificando os elétrons, que são considerados na formulação

da teoria da ligação de valência para explicar a ligação covalente, que representam os elétrons da camada mais externa e que são usados para prever a geometria molecular, no caso os pertencentes à camada mais externa do átomo central da molécula.

Esse qualificativo aparece em um (1) dos livros restantes, se referindo a número: de oxidação, de coordenação, divisor do peso atômico para o cálculo de peso equivalente, indicador da carga do íon, indicador da oxidação ou redução pelo seu crescimento ou decréscimo, respectivamente e que se relaciona com quantidade de matéria na estequiometria de uma reação química entre átomos.

Das sete categorias formadas a partir dos estudantes, sete (7) utilizam o termo para explicar a formação de compostos, em termos de ligação química, bem como na construção da teoria desta ligação e na facilidade de combinação dos elementos, três (3) utilizam como qualificativo, no caso, número de oxidação e os demais, a identificação ficou impossibilitada, pois as respostas não esclarecem devidamente a situação de aplicação da valência.

Independente da forma como é usada, são citadas várias situações, principalmente pelos livros e estudantes, envolvendo termos, que conforme o histórico do conceito, estiveram relacionadas, tais como: ligação química, átomo, elemento, peso equivalente, peso atômico, número de coordenação, elétron e camada externa. Isso mostra a possibilidade de articulação do conceito de valência com outros conceitos, que será discutida no próximo item.

### Articulação com outros conceitos

A articulação do conceito de valência com outros conceitos, encontra-se organizada na TABELA 3. Os dados correspondente aos livros se baseou na definição e aplicações apresentadas por estes.

**TABELA 3 – Articulação do conceito de valência pelos professores, livros e estudantes**

<b>Articulações com outros conceitos</b>	<b>Professores</b>	<b>Livros</b>	<b>Estudantes</b>
Ligação química	1	7	7
Átomo	-	7	-
Configuração eletrônica	1	-	2
Reação química	-	3	-
Blindagem eletrônica	-	-	2
Não articula	1	-	-
Outros	-	1 <sup>1</sup>	1 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Peso equivalente; oxidação e redução.

<sup>2</sup> Carga nuclear efetiva; número de elétrons na última camada; oxidação e redução em eletroquímica; número de oxidação; mecanismo de reação; estrutura metálica; condutividade térmica e elétrica; funções inorgânicas e reações de oxi-redução.

Conforme a TABELA 3, a maioria articula o conceito de valência com o de ligação química, diferindo nos percentuais, demonstrando uma relação próxima entre esses conceitos, explicitadas nas três primeiras categorias da definição constantes da TABELA 1, na aplicação, quando a maioria de professores e estudantes se referem a ele, nos livros tendo a segunda maior referência. No desenvolvimento histórico do conceito, que por questões de espaço, aqui não foi colocado, evidencia-se confusões em torno deles, sendo inclusive tratados como sinônimos. Resumidamente pode-se diferenciar, valência como uma força intrínseca ao elemento, utilizada para interagir com outros elementos e expressa numericamente pelo número de elementos

monovalentes capazes de serem mantidos presos por eles e, ligação química como a resultante da ação dessa força (NETO, 2003).

O professor, também o articula com o conceito de configuração eletrônica, em um (1) caso. Sendo que um (1), não o faz com conceito algum. A justificativa para este último caso foi relatada anteriormente.

Os livros fazem articulação com o conceito de átomo, em maior incidência, seguido de reação química e por último, com outros conceitos, por exemplo, o de peso equivalente.

Os estudantes articulam, depois de ligação química, com configuração eletrônica e blindagem eletrônica, de percentagens idênticas e por último, outros conceitos, tais como número de elétrons na última camada, carga nuclear efetiva e número de oxidação.

As articulações feitas pelos sujeitos da pesquisa mostram uma diversidade de relações conceituais, que ao longo do processo histórico, também ocorreu. Acontece que a definição do termo valência relatada aqui, na sua maioria foi numa visão clássica, enquanto as aplicações dela ocorre relacionadas à visão moderna, se distanciando das definições. Vale ressaltar que as articulações ocorreram com conceitos considerados estruturantes, atualmente, na área de química, tais como: átomo, ligação química e reação química, que permitem explicar microscopicamente as propriedades dos materiais.

## CONCLUSÃO

Um primeiro aspecto é sobre a abordagem desse conceito na disciplina Química Geral I, que ocorre de uma forma a não trabalhar efetivamente o conceito e sim a definição, ou nem ela, como expresso por metade dos professores que colocaram que não vêm trabalhando com ele em sala. Quando aplica em alguma situação ou articula com outro conceito, não faz a associação com a definição.

No entanto, ocorre a veiculação do termo, pelo que ficou constatado no levantamento. Mesmo aqueles que não aplicam e nem articulam tal conceito, usam a expressão elétrons de valência. Ao citar um termo, alguma articulação é feita, porém ela deve permitir, a quem está ouvindo, uma compreensão do significado conceitual a ele relacionado.

Ao se trabalhar com termos científicos, que serão reelaborados para o ensino médio o seu entendimento pode ser facilitado quando se contextualiza historicamente, mostrando o seu processo de construção, o que não apareceu em momento algum da pesquisa entre os professores, embora parte até se refira a contextualizar a valência no estudo da ligação, que significa nesse caso articular conceitos.

Um segundo aspecto é a forma como o conceito de valência é abordado nos livros didáticos de química geral, que trazem, na maioria, a definição, porém uma minoria nem a traz. Ao aplicar o conceito ou articulá-lo com outros conceitos não fazem alusão à definição.

Abordam, de um modo geral, como expressões do tipo, elétrons de valência, camada de valência e teoria da repulsão dos pares de elétrons da camada de valência. Contribuindo para uma não compreensão da construção desse conceito, mesmo no caso onde se fez uma referência histórica, pois esta é feita no início do capítulo e depois não se conecta com o restante.

Um terceiro aspecto é a visão dos estudantes em final de curso em relação ao conceito de valência, que não se diferencia substancialmente, nem dos professores, nem dos livros, no sentido de uma não conexão entre definição, aplicação e articulação com outros conceitos.

Na definição, a maioria utiliza uma visão moderna de valência e na aplicação e articulação, também, no entanto a primeira aparece um pouco distorcida, pois cita que é a carga ou elétron da última camada, quando não é uma carga qualquer e nem só elétron da última camada que estão associadas às idéias modernas de valência, embora para alguns elementos, até isso possa acontecer, os chamados elementos representativos, exibidos na Tabela Periódica.

Isso significa que a boa formação científica básica, considerada suficiente, para preparar bons professores para o ensino médio, em relação ao conceito de valência está sendo insuficiente, reforçando a percepção que os professores da formação pedagógica apresentam, em relação à falta de uma visão mais consistente dos conteúdos específicos, pelos estudantes nessa fase do curso (MALDANER; SCHNETZLER, 1998).

Essa foi uma constatação, com um caso, o conceito de valência, abordado no curso de Licenciatura em Química da UFBA, não se podendo generalizar, porém possibilitando uma maior compreensão da sua abordagem.

## REFERÊNCIAS

ANASTASIOU, Léa das G. C.; PIMENTA, Selma G. **Docência no ensino superior**. São Paulo: Cortez, 2002, p. 161-174.

CARVALHO, Anna M. P. de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. Tradução de Sandra Valenzuela. 3<sup>a</sup> ed. São Paulo : Cortez, 1998.

DIONNE, Jean; LAVILLE, Christian. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Tradução de Heloísa Monteiro e Francisco Settineri. Porto Alegre: Artes Médicas; Belo Horizonte: UFMG, 1999.

MALDANER, O. A.; SCHNETZLER, R. P. A necessária conjugação da pesquisa e do ensino na formação de professores e professoras. In Chassot, A.; Oliveira, R. J. de (orgs). **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: UNISINOS, 1998, p. 195-214.

MATTHEWS, Michael R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: A Tendência Atual de Reaproximação. Tradução de Cláudia Mesquita de Andrade. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p.164 - 214, 1995.

NETO, Waldmir N. de A. **Relações históricas de precedência como orientações para o ensino médio de química: a noção clássica de valência e o livro didático de química**. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2003.

PENHA, Abraão F. **Valência: Adjetivo ou Substantivo ? Uma Visão de Professores, de Livros Didáticos e de Estudantes do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal da Bahia**. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências), Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2005.

SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, v.25, Supl. 1, p. 14-24, 2002.

## ANEXO

### Relação de Livros Didáticos Analisados

1. BRADY, J. E.; HUMISTON, G. E. **Química geral**. Tradução de Cristina Maria P. dos Santos e Roberto B. Farias. 2. ed. Rio de Janeiro : LTC, 1986, v. 1.
2. CHANG, R. **Química**. Tradução de Anabela C. Fernandes *et. alli*. 5. ed. Portugal: McGraw-Hill, 1998.
3. GLINKA, N. **General chemistry**. Moscou: Peace Publishers Moscow, (s. d.).
4. KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. **Química e reações químicas**. Tradução de José A. P. Bonapace e Oswaldo E. Barcia. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.
5. MAHAN, B.M.; MYRES, R.J. **Química: um curso universitário**. Tradução de Koiti Araki *et. alli*. 4. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1995.
6. QUAGLIANO, J. V.; VALLARINO, L. M. **Química**. Tradução de Aïda Espínola. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1973.
7. RUSSEL, John B. **Química geral**. Tradução de Márcia Guekezian *et. alli*. São Paulo: Makron Books, 1994, v. 1.