



Concentração de soluções: A dificuldade de interpretação das grandezas massa e volume

José Fabiano Serafim da **Silva**

Professor da Rede estadual de Pernambuco, aluno especial do mestrado em Educação

Matemática e Tecnológica (EDUMATEC) – UFPE

Brasil

professorfabioestrelamat4676@hotmail.com

Resumo

O presente artigo é fruto de pesquisas de campo da UFPE com o intuito de analisar as dificuldades de interpretação das grandezas de massa e volume na disciplina de química. Objetivou-se com este desenvolver um estudo qualitativo em quatro turmas da 2ª série do ensino médio de uma escola da rede estadual, localizada em Pombos, Pernambuco/Brasil. Utilizou-se um instrumento de coleta de dados, buscando averiguar se os alunos identificariam as soluções presentes em cada recipiente, bem como o reconhecimento das grandezas envolvidas: massa e volume. Todo o embasamento teórico teve como referencial, Freire (1983), Freire (1987), Douady & Perrin-Glorian (1989) Ubiratan,(1986),Torres (2003) Zabala (1998), Feltre, R (2009), Gadotti, M. (2000), Tardiff (2002), Bellemain & Lima (2004),Guimarães O. M. (2004), SE (2008), MEC/SEMTEC (2002), Araújo et al (2010). A análise dos protocolos indicou que a maioria dos alunos não conseguiu identificar as grandezas como parte do campo das medidas.

Palavras chave: Massa, Volume, Grandezas, Dificuldades, Aprendizagens, Didáticas, Saber, Saberes Experiências.

INTRODUÇÃO

O estudo do tema soluções, no ensino de química, dá-se geralmente na 2.^a série do ensino médio. No entanto, o ensino de química é deveras marcado por um uso excessivo de fórmulas sem a apreensão por parte do aluno do real sentido de tantas equações químicas. Desse modo, minha motivação em investigar este tema, diz respeito à inexistência de literatura específica da qual trate do ensino do tema soluções, considerando como aliado às unidades de medida das grandezas como fator de uma real contribuição para uma efetiva aprendizagem deste tema.

Diante do exposto acima elaborei a seguinte pergunta: No tema concentração de soluções, será que os alunos identificam as soluções presentes em cada recipiente e se conseguem interpretar as grandezas envolvidas na questão proposta no instrumento de coleta de dados?

O interesse pela atual pesquisa surgiu a partir de uma pesquisa a respeito das dificuldades encontradas pelos alunos de ensino médio em interpretar/identificar as grandezas (capacidade e peso) trabalhadas no estudo das soluções químicas.

Como professor de matemática, Física e Química da Educação Básica, vivenciando essa problemática, surgem, então, a possibilidade de ampliar os estudos no Mestrado na perspectiva de saber quais são os fatores que contribuem ou interferem na interpretação pelos alunos do Ensino Médio das grandezas (capacidade e peso) no estudo da química no assunto concentração comum.

2. OBJETIVOS

• Geral:

Averiguar se os alunos identificam as soluções presentes em cada recipiente e conseguem interpretar as grandezas envolvidas na questão dada a cada turma.

• Específico:

1. Verificar o desempenho dos alunos mediante o critério da utilização ou não das unidades de medidas corretas de massa e volume na resolução do instrumento proposto;
2. Apurar se as unidades de medidas de massa e volume são realmente compreendidas pelos alunos.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Alguns trabalhos relevantes sobre Medidas e Grandezas foram desenvolvidos por pesquisadores brasileiros, podendo-se citar as pesquisas de Douady e Perrin-Gloriani (2004). Que trabalham as questões referentes à área e comprimento, mas fazem uma analogia com as grandezas massa e volume em neste artigo, além de Bellemain e Lima (2004).

1. Aspectos exploratórios e dedutivos – as grandezas e medidas é um campo matemático que tem como característica os aspectos exploratórios e dedutivos, atribuímos isso, a capacidade de construir elementos para o significado do conhecimento matemático, por exemplo: realizar medições de modo adequado. Segundo os autores: a exploração, em sala de aula de tarefas de medição prática

contribui para a compreensão de muitos princípios básicos da medida de grandezas e dá base para as sistematizações características do conhecimento matemático organizado (BELLEMAIN & LIMA, 2004)

Entendo estas, como as razões que justificam o ensino-aprendizagem das grandezas e medidas em nossas salas de aula. As autoras estão utilizando da noção de engenharia didática que emergiu em didática da matemática no início da década de 1980, com o objetivo de etiquetar uma forma de trabalho didático: aquela que era comparável ao trabalho do engenheiro que, para realizar um projeto preciso, se apóia nos conhecimentos científicos do seu domínio, aceita submeter-se a um controle de tipo científico, mas, ao mesmo tempo, se encontra obrigado a trabalhar com objetos muito mais complexos do que os objetos depurados da ciência e, portanto a estudar de uma forma prática, com todos os meios ao seu alcance, problemas de que a ciência não quer ou ainda não é capaz de se encarregar (Artigue, 1989, p. 282).

Segundo as autoras Um aluno tem conhecimentos em matemática se ele é capaz de:

- Utilizá-los como instrumentos explícitos nos problemas que deve resolver havendo ou não os indicadores na formulação do problema,
- Adaptá-los quando as condições habituais de emprego não são exatamente aquelas desejadas.

Os alunos necessitam de uma educação prática das mudanças de quadro para que as mesmas tornem-se familiares e possam cumprir um papel significativo na aprendizagem de uma noção ou de um método.

ANTONI ZABALA no livro 'A PRÁTICA EDUCATIVA COMO ENSINAR 'Ele traz o seguinte relato (Capítulo 3, Página 53)... As seqüências de ensino/Aprendizagem ou Didáticas é a mais fácil de reconhecer como elemento diferenciador das diversas metodologias ou formas de ensinar. Os tipos de atividades, mas, sobretudo sua maneira de se articular, são um dos traços diferenciais que determinam a especificidade de muitas propostas didáticas. Evidentemente, a exposição de um tema, a observação, o debate, as provas, os exercícios, as aplicações, etc. podem ter um caráter ou outro segundo o papel que se atribui, em cada caso, aos professores e alunos, a dinâmica grupal, aos materiais utilizados, etc.

Douady e Perrin-glorian (2004) Falam que a tendência do ensino habitual é separar o trabalho nos diferentes quadros conhecidos pelos alunos.

1. Características dos Problemas

- Os conhecimentos visados pela aprendizagem (conteúdo ou método) são os instrumentos adaptados ao problema.
- O problema pode ser formulado em pelo menos, dois quadros diferentes.

2. Dialética instrumento-objeto

Os conceitos matemáticos são postos em prática como instrumentos explícitos para resolver, ao menos parcialmente, o problema.

- Os alunos encontram dificuldade para resolver completamente o problema.
- Cada um (indivíduo ou grupo) sabe que tem o encargo, a partir daquilo que conhece, de obter as proposições para argumentar e confrontar com as dos outros, com vista à validação delas.
- Ocasão de por em prática implicitamente os instrumentos novos.

O educador UBIRATAN DAMBROSIO no livro “EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: DA TEORIA A PRÁTICA (1986, p.46): traz o seguinte relato: “Ao se considerar de forma integrada conteúdos, objetivos e métodos.

“Considerações de natureza sociocultural estarão permanentemente em jogo”. Cabe buscar a integração de conteúdos com uma metodologia que motive aos alunos o interesse pela educação formal.

No artigo: SABERES EXPERIENCIAIS MOBILIZADOS NA PRÁTICA DOCENTE COM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO SUPERIOR “Os AUTORES: (ARAÚJO, M. L. F.; LEITE, J. R. P.; SILVA, J. F. S.; FRANÇA, T. L.; MELO, A.) defendem que saberes são conhecimentos, o saber-fazer, as competências e as habilidades mobilizadas pelos professores diariamente no trabalho docente. Tardif (2002) defende que saberes são conhecimentos, o saber-fazer, as competências e as habilidades mobilizadas pelos professores diariamente no trabalho docente. Compreendemos desse modo, que os saberes não são definitivos ou completos, mas sim uma busca permanente, como preconiza Freire (1992). O saber se faz através de uma superação diária, pois “[...] Todo saber humano tem em si o testemunho do novo saber que já anuncia [...]” (FREIRE, 1983, p. 28). Assim, o saber não se reduz a processos mentais ou sociológicos e são considerados como sociais e plurais. Para Freire (1987, p. 58) “Só existe saber na invenção, na reinvenção, na busca inquieta, impaciente, permanente, que os homens fazem no mundo, com o mundo e com os outros”. Segundo Gadotti (2000), a prática docente envolve curiosidade, metodologia e o apontar de caminhos para o que fazer dos alunos. Guimarães O. (2004) afirma que os saberes experienciais articulam elementos teóricos e estruturais e se configuram como síntese dos saberes profissionais, pedagógicos, disciplinares e curriculares na relação com a realidade.

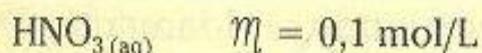
Para Torres (2003), os saberes da experiência podem ser traduzidos em saber conduzir a aula, saber organizar a sala, saber utilizar recursos e saber mediar interações. No trabalho de Guimarães O. (2004) a autora organizou os saberes experienciais em saberes organizativos, saberes cognitivo e saberes afetivos, cuja denominação está relacionada ao uso das funções pedagógicas que

constituem o trabalho docente, quais sejam: gestão da classe, gestão da matéria e interação professor-aluno.

4. METODOLOGIA

Para atingir os objetivos acima, utilizou-se de um instrumento contendo a seguinte questão:

15. No rótulo de um frasco de laboratório, contendo um líquido incolor, lê-se o seguinte:



Acerca do conteúdo desse frasco:

- Qual o soluto e qual o solvente?
- Quantos mols de soluto há em um litro de solução?
- Qual a massa da quantidade respondida no item anterior?
- Quantos mols de soluto há em 500 mL de solução?
- Qual a massa da quantidade respondida no item anterior?
- Expresse a concentração dessa solução em g/L.

Fonte: FELTRE, R.. Físico-química. Volume II. Ed. Moderna: São Paulo, 2009.

A coleta de dados ocorreu no período de 26 de outubro de 2009 á 16 de novembro de 2009, na escola Capitão Manoel Gomes D'assunção situada no município de Pombos – Pernambuco - Brasil. Os alunos eram de quatro turmas do ensino médio da disciplina de química, sendo estas turmas 2º A Turno da manhã, 2º C, 2º D e 2º E turmas do turno da tarde, e tendo estes jovens a faixa etária de 15 á 24 anos de idade.

A seguir descreverei os passos da aplicação do instrumento.

1º Momento

Dividi todas as turmas em grupos de três e em alguns casos de quatro alunos. Foi combinado nas turmas que eles ficariam responsáveis para trazerem os seguintes materiais:

- Recipientes de vidro; Solução Aquosa; Soluto; Tarja escrita com o nome do soluto e da solução e Folhas impressas da questão;

Em seguida pediu-se para que eles identificassem os tipos de soluções presente em cada frasco, bem como alguma problemática em relação ao não entendimento de alguma instrução.

2º Momento

Entreguei o instrumento contendo a pergunta a qual eles teriam que responder.

3.º Momento - Levantamento de hipóteses

Conduzi os alunos a um questionamento a respeito do conhecimento que eles têm do assunto, e seu respectivo conhecimento sobre as grandezas massa e volume. Em todas as etapas não houve influência das respostas por parte dos aplicadores, a discussão seguiu livre. Apenas pedimos que respondessem na folha por escrito e explicassem suas escolhas de resposta.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Tabela 1. 2º ANO "A" DIURNO (30 ALUNOS)

GRUPOS	NÃO IDENTIFICOU O SOLUTO	NÃO IDENTIFICOU O SOLVENTE	NÃO IDENTIFICOU A GRANDEZA	NÃO CLASSIFICOU A GRANDEZA
A 3 alunas	X		X	X
B 3 alunas /1 aluno	X			
C 3 alunos	X	X	X	X
D 3 alunas				X
E 2 alunas /1 aluno				
F 2 alunas /1 aluno	X	X	X	X
G 3 alunos				
H 3 alunas	X		X	
I				

2 alunos /1 aluna	X		X	X
J 2 alunas	X	X		X

Com relação a turma do 2º ano " A " só houve **três** grupos que conseguiram identificar o soluto,e somente **sete** grupos identificaram o solvente, já com relação a identificação e classificação das grandezas **cinco** conseguiram identificar as grandezas e **quatro** conseguiram classificá-la de **massa** (peso) e **Volume** (capacidade).

Tabela 2. 2º ANO "C" TARDE (30 ALUNOS)

GRUPOS	NÃO IDENTIFICOU O SOLUTO	NÃO IDENTIFICOU O SOLVENTE	NÃO IDENTIFICOU A GRANDEZA	NÃO CLASSIFICOU A GRANDEZA
A 2 alunos/1 aluna	X			X
B 2 alunos/1 aluna	X		X	
C 3 alunas	X			
D 3 alunas	X			
E 3 alunas	X	X		
F 1 aluno/2 alunas	X		X	
G 2 alunos/1 aluna				

H 2 alunos/1 aluna				
I 3 alunas	X		X	X
J 1 aluno/2 alunas	X	X	X	X

Com relação a turma do **2º ano " C "** só os grupos **G** e **H** não tiveram dificuldade para identificar o soluto e o solvente e de interpretar as grandezas e classificá-las, os dois grupos **E** e **J** não conseguiram identificar o soluto e o solvente. Somente **oito grupos** identificaram o solvente, já com relação a identificação e classificação das grandezas **seis grupos** conseguiram identificar as grandezas e **sete** conseguiram classificar **massa** (peso) e **Volume** (capacidade).

Tabela 3. 2º ANO "D" TARDE (34 ALUNOS)

GRUPOS	NÃO IDENTIFICOU O SOLUTO	NÃO IDENTIFICOU O SOLVENTE	NÃO IDENTIFICOU A GRANDEZA	NÃO CLASSIFICOU A GRANDEZA
A 2 alunos 2 alunas				
B 3alunas	X	X	X	X
C 1 aluno/2 alunas	X	X	X	X
D 4 alunas	X		X	X
E				

4 alunas	X		X	X
F 2 alunas	X		X	X
G 2 alunos				
H 4 alunos				
I 4 alunas	X		X	X

Com relação a turma do 2º ano " D " só os grupos **A,G** e **H** não tiveram dificuldade para identificar o soluto o solvente e de interpretar as grandezas e classificá-las,os **dois grupos B e C** erraram tudo e tiveram dificuldades de identificar o soluto,solvente e de classifica - lá. Enquanto que **seis grupos** também não conseguiram identificar as grandezas e classificá-la.

Tabela 4. 2º ANO "E" TARDE (27 ALUNOS)

GRUPOS	NÃO IDENTIFICOU O SOLUTO	NÃO IDENTIFICOU O SOLVENTE	NÃO IDENTIFICOU A GRANDEZA	NÃO CLASSIFICOU A GRANDEZA
A Grupo sem alunos				
B 3 alunas	X		X	X
C 4 alunas	X		X	X

D 3 alunas	X		X	X
E 2 alunas 1 aluno	X		X	X
F 3 alunas	X		X	X
G 2 alunas	X		X	X
H 3 alunos	X		X	X
I 3 alunas				
J 3 alunas	X		X	X

Com relação a turma do 2º ano “ E ” só o grupo I não teve dificuldade para identificar o soluto, solvente e de interpretar as grandezas e classificá-las, os **demais grupos B, C, D, E, F, G, H e J** só acertaram o solvente e tiveram dificuldades de identificar o soluto, interpretar as grandezas e o mesmo classificar.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É indiscutível que existem várias razões para se ensinar o conteúdo de grandezas e medidas nas escolas. Razões estas salientadas nos Pcn's como social, histórica e cognitiva. Porém é um tema pouco difundido nas escolas pelos próprios professores sentirem dificuldade em sua transposição didática, explorando apenas os cálculos matemáticos e desprezando a interpretação de identificar as grandezas “Massa e Volume “explorando muito pouco o conteúdo daquilo que foi exposto, provocando com isto, uma grande confusão por parte dos alunos, que não sabem em sua maioria identificar e classificar as grandezas massa e volume em uma dada questão trabalhada em sala de aula.

Por este motivo este estudo foi realizado para adquirir mais informações a respeito dessas dificuldades, se elas ainda persistem e com que dimensões trazem resultados negativos ou positivos para uma aprendizagem na interpretação de como identificar e classificar as grandezas massa e volume no Estudo das Soluções no tema “Concentração Comum” por alunos do Ensino Médio na disciplina de química.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, M. L. F.; LEITE, J. R. P.; SILVA, J. F. S.; FRANÇA, T. L.; MELO André. **Saberes experienciais mobilizados na prática docente com a educação ambiental no ensino superior.** XV ENDIPE. UFMG, 2010.

DOUADY ;PERRIN-Glorian.IN:**UMA ENGENHARIA DIDÁTICA RELATIVA Á ÁREA COMO GRANDEZA** (Artigo,1989,página 282.).

BELLEMAIN, P.M.B; Lima;TELES.R.,**Tradução do artigo em Francês para português:UMA ENGENHARIA RELATIVA Á ÁREA COMO GRANDEZA**,Recife:Editora,2004.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática.** São Paulo: Editora Papirus, 1986

FELTRE, R.. **Físico-química.** Volume II. São Paulo: Editora Moderna, 2009.

FREIRE, P. **Educação e mudança.** 7 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

_____. **Pedagogia do oprimido.** 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

_____. **Extensão ou comunicação?** 10 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra,1992

_____. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 25 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

GADOTTI, M. **Perspectivas atuais da educação.** Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

GUIMARÃES, O. M. de. **Saberes docentes mobilizados na dinâmica do trabalho docente: um olhar a partir do ensino fundamental.** Recife, 2004. 167 p. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Pernambuco,2008.

MEC – **SECRETARIA DA EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA. PCN plus-Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza,Matemática e suas Tecnologias.**Brasília:MEC/SEMTEC,2002(144 p.).

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação. **Base Curricular Comum para as Redes Públicas de Ensino de Pernambuco: Matemática.** Recife: SE, 2008.

TARDIFF. M. **Saberes docentes e formação profissional.** 7 ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

TORRES, A. R. **A construção dos saberes docentes no Ensino Médio: influências da cultura escolar.** Recife, 2003. 148 p. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Pernambuco, 2003.

Zabala, A. **A prática Educativa: como Ensinar.** Porto Alegre: Editora artes Médicas sul Ltda, 1998; Reimpressão 2010, Tradução: Ernani F. da F. Rosa.

