

Concepções de estudantes do nível médio sobre modelos e a relação modelo e realidade

*Uarison Rodrigues Barreto¹ (FM)(Binhoufba@yahoo.com.br), Lailton P. Cortes Jr.² (PQ)

Universidade Federal da Bahia – UFBA, Departamento de Química Geral e Inorgânica, Salvador - Bahia.

Palavras-chave: ensino de química, modelos, concepções prévias.

Resumo: Considerando a importância do uso dos modelos para a construção do conhecimento das Ciências e da Química em especial, e das dificuldades de aprendizagem dos estudantes do Nível Médio, esse trabalho, produto e recorte de um trabalho de conclusão de curso, teve como objetivo identificar e analisar as concepções dos estudantes sobre os modelos e sua relação com a realidade. A análise dos dados sugere que as concepções predominantes sobre modelos são apresentadas como uma forma de representação mais próxima do que seria a realidade e não cópia da realidade. As concepções dos estudantes da escola particular e os ingressantes do primeiro semestre do curso de graduação foram consideradas mais adequadas, sendo que as maiores distorções foram percebidas em relação aos estudantes da escola pública.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, pesquisas realizadas sobre o ensino de ciências têm revelado que algumas dificuldades associadas aos processos de ensino e da aprendizagem em Ciências e, sobretudo, em Química, estão relacionadas aos aspectos abstratos dessas Ciências. Considerando a natureza da Química, pode-se afirmar que essa ciência estuda as transformações da matéria, que é formada por substâncias, e essas, por moléculas, que, por sua vez, são compostas de átomos que são formados por... Mas como discutir sobre átomos se eles não podem ser vistos?

Como esses “entes” não são vistos, consideramos que estamos lidando com aspectos intangíveis aos nossos sentidos, o que torna difícil a sua compreensão, uma vez que, se imagina que fazem parte da complexidade do universo que nos cerca. Porém, aqueles que desejam estudar a Química precisam buscar o entendimento de um mundo submicroscópico para explicar as possíveis realidades do mundo fenomênico. Nesse sentido, uma das nossas preocupações está relacionada com as concepções de estudantes do Nível Médio sobre modelos na tentativa de entender as ciências, o que vale também para Química.

Atualmente, na comunidade científica, o conhecimento científico tem sido considerado como processo de construção apoiado em modelos, em que se busca fazer aproximações com a realidade. Portanto, estamos admitindo: os modelos assumem um papel de mediador entre a realidade que pode ser modelada e as teorias existentes sobre um dado fenômeno que se deseja estudar. De acordo com Gilbert e Boulter (1998), um modelo pode ser considerado como uma representação parcial de um determinado objeto ou idéia, que pode ser desenvolvida com propósitos específicos.

Partindo de relatos de pesquisa sobre concepções distorcidas, ingênuas e sobre as dificuldades encontradas na aprendizagem dos modelos pela maioria dos estudantes do ensino médio, procuramos responder a seguinte pergunta: *as concepções dos estudantes do Nível Médio sobre modelos químicos e sua relação com a realidade são adequadas para a compreensão do processo de construção do conhecimento químico e da aprendizagem dos conteúdos desse campo disciplinar?*

Admitindo as dificuldades no entendimento dos estudantes sobre vários conteúdos químicos muito abstratos, existe a constatação do quanto é importante se pesquisar sobre os processos de ensino e de aprendizagem que envolve tais conteúdos. Essa constatação nos motivou a construção desta investigação. Contudo, a pesquisa tem como principal propósito contribuir para que os estudantes tenham uma maior compreensão do significado dos modelos químicos.

Tendo como pressuposto que o ensino de Química no nível médio é relevante como uma das formas de entendimento do mundo, a necessidade de se buscar respostas para as questões levantadas nesse trabalho converge para uma melhor compreensão sobre o significado da palavra modelo, que é reconhecidamente um vocábulo polissêmico, e muito utilizado na construção da Química e no seu ensino. Nesse sentido, essa pesquisa tem como objetivos:

Identificar as concepções de alunos do nível médio sobre os modelos na Ciência e na Química em particular;

Analisar como os alunos percebem a relevância da utilização dos modelos no Ensino de Química;

Investigar como os alunos compreendem a relação entre modelo e realidade.

OS MODELOS E O ENSINO DE CIÊNCIAS

A importância do trabalho com modelos é própria do ensino das Ciências, em decorrência da necessidade de se “fazer imagens de um mundo quase imaginário” (CHASSOT, 1993, p.244). Nesta área, a pesquisa sobre as concepções de modelos e sua relação com a realidade se faz necessária, visto que são observadas grandes lacunas nesse campo de investigação.

Foi realizada uma revisão da Literatura referente aos modelos e o ensino de ciências, por meio de um levantamento de relatos de pesquisas, através da consulta a artigos de revistas, textos e livros que tratam deste tema de investigação. Entre os referenciais teóricos, destacamos os seguintes autores: Bunge (1974); Chalmers (1995); Chassot (1993); Islas & Pesa (2002); Justi (1999); Justi e Gilbert (2006); Morison & Morgan (1999); Pietrocola (1999). Esses pesquisadores foram escolhidos, em função de terem realizado pesquisas de grande relevância neste campo e que são amplamente reconhecidos por outros pesquisadores, e pelas diversas contribuições de suas pesquisas para o Ensino de Química.

De acordo com Justi (1999), através de modelos, os cientistas formulam questões sobre o mundo; descrevem, interpretam, testam diversas hipóteses e realizam previsões a cerca do que está sendo investigado. Um modelo é compreendido aqui como uma “entidade”, elaborado com um, ou mais objetivos e que pode sofrer modificação ao longo do tempo. Nesse sentido, os estudantes precisam também saber como e por que os modelos são construídos. Segundo Morisson e Morgan (1999), a aprendizagem sobre os modelos, pode ocorrer por mediação de dois processos: a construção e a utilização de um modelo em ciências.

Comentando sobre os aspectos essenciais e pouco discutidos relacionados aos modelos e a modelagem, Justi (1999) apresenta um questionamento de grande relevância: será que os professores de Química atribuem à palavra “modelo” um significado adequado? Nessa pesquisa, a autora percebe que os próprios educadores não possuem clareza sobre o significado de modelos, nem sobre o papel da modelagem na construção do conhecimento químico.

Islas e Pesa (2002), discutem as idéias que os professores de Física do Nível Médio possui a respeito dos modelos. As autoras identificaram que existe uma falta de reflexão sobre seu significado e perceberam a dificuldade dos estudantes e professores para interpretar a relação entre o modelo e a realidade. A idéia de modelo como cópia da realidade ou como uma representação simplificada dos fenômenos reais é comum nos textos e artigos analisados. Outras concepções tais como aquelas que consideram que os modelos se aproximam, mostram e explicam a realidade são também identificadas nas pesquisas.

Na literatura especializada, existem diversos significados sobre modelos, um dos mais importantes é o de representação. Considerando-se que um modelo pode ser entendido como uma representação, propõe-se que, ao utilizar um modelo qualquer no ensino de ciências, deve ficar bem claro para os estudantes que é apenas uma representação que está sendo utilizada para explicar um determinado fenômeno. Acreditamos que os modelos são construídos com a finalidade de reproduzir uma parte de uma dada realidade que, em geral, não podemos observar por meio dos sentidos. Consideramos que através de modelos, nas mais diversas situações, podemos fazer interferências e previsões de propriedades dos sistemas estudados.

Mário Bunge analisa a função dos modelos na constituição do conhecimento teórico das ciências. Segundo o autor, o caráter teórico do conhecimento serve como medida de progresso científico, mais do que o volume de dados empíricos acumulados. Isto decorre do avanço teórico de determinada área da ciência em apreender o real. Diante desse contexto, Bunge afirma:

Os modelos são abordados na medida em que se procura relações entre as teorias e os dados empíricos. Estes são os intermediários entre as duas instâncias limítrofes do fazer científico: conceitos e medidas. Ao longo de todo seu trabalho ficará claro que, embora de fundamental importância, as teorias por si só nada valem no contexto científico, pois sendo abstrações produzidas por nossa razão e intuição não se aplicariam a priori às coisas reais. Por outro lado, os dados empíricos apesar de mais próximos da realidade, não podem ser inseridos em sistemas lógicos e gerar conhecimento. Desta aparente dicotomia entre teórico e empírico, é introduzida a modelização como instância mediadora (BUNGE, 1974, p. 9).

As pesquisas apontam que a noção de modelos transcende seu papel no ensino de ciências e, sobretudo, do conhecimento químico. Nesta ótica, acreditamos que os modelos no ensino de Ciências, na sua essência, não são cópias das realidades em si, mas podem ser vistos como formas de representá-la.

Portanto, a análise das pesquisas sobre modelos e sua relação com a realidade nos ajudou a perceber a importância de novas investigações empíricas sobre esta questão, buscando novas metodologias para o ensino de modelos químicos e ampliando os estudos que possam contribuir para uma melhor qualidade do ensino de química.

METODOLOGIA

Essa pesquisa foi realizada através de uma abordagem de caráter qualitativo, constituindo-se em um estudo exploratório e teve como principal instrumento para o levantamento de dados um questionário através do qual buscamos identificar as concepções prévias de estudantes sobre modelos e a relação entre o modelo e a realidade.

A investigação foi realizada em uma turma da primeira série do ensino médio de uma escola pública (número de sujeitos = 32), outra da escola particular (número de sujeitos = 17), ambos da cidade de Salvador e outra turma referente aos estudantes ingressantes no Curso de Graduação em Química de uma Universidade Pública (número de sujeitos = 18). A quantidade total de sujeitos investigados nesse trabalho foi de 67 estudantes. Nessa pesquisa, foi aplicado como instrumento metodológico questionário (abaixo), para o levantamento de dados acerca do tema proposto. O presente questionário foi aplicado em dois momentos (Modelo 1 e Modelo 2).

Modelo 1: Questionário aplicado no primeiro momento.

| |
|---|
| 1 - O que você entende por modelo? |
| 2 - Qual a finalidade do uso de modelos nas ciências? |
| 3 - Na sua opinião, qual a importância dos modelos na Ciência e na Química em particular? |

Após realizarmos a coleta dos dados no primeiro momento, em seguida, aplicamos um segundo questionário referentes ao segundo momento (Modelo 2), logo a seguir:

Modelo 2: Questionário aplicado no segundo momento.

| |
|---|
| 1 - Alguns cientistas afirmam que os modelos são simplificações da realidade. E, você, o que acha dessa afirmativa? Justifique. |
| 2- Como acha que podemos falar sobre os átomos se eles não podem ser vistos? |
| 3 - Represente a partir de um desenho um modelo de átomo que você conhece |
| 4 - Comente a afirmação a seguir, explicitando o que você entende sobre ela: “ O átomo é como se fosse um pudim de passas.” |

A partir das respostas dos estudantes foram elaboradas as categorias que foram analisadas segundo Bardin (1977), em que a análise de conteúdos se define como um conjunto de técnicas de análise das comunicações que possui rigor no método como forma de não se perder a heterogeneidade de seu objeto. Assim, está análise visa obter sistematicamente a descrição dos conteúdos das mensagens.

RESULTADOS

As tabelas abaixo apresentam as categorias emergentes da análise de conteúdo das respostas dos estudantes. Os dados apresentados nas tabelas são referentes apenas aos alunos que responderam as questões.

Concepções Prévias dos Estudantes da Escola Pública (32 alunos)– Primeiro Momento

Tabela 1: Categorias Emergentes referentes às respostas da questão 1 (Modelo 1).

| Categorias | Quantidade de Sujeitos |
|--|------------------------|
| Modelo como simplificação ou explicação da realidade | 05 |
| Modelo como Representação | 06 |
| Concepções Distorcidas sobre Modelos | 08 |

Tabela 2: Categorias Emergentes referentes às respostas da questão 2 (Modelo 1).

| Categorias | Quantidade de Sujeitos |
|----------------------------|------------------------|
| Simplificação da Realidade | 02 |
| Concepções distorcidas | 07 |

Tabela 3: Categorias Emergentes referentes às respostas da questão 3 (Modelo 1).

| Categorias | Quantidade de Sujeitos |
|-------------------------------------|------------------------|
| Modelo como explicação da realidade | 10 |
| Modelo como Representação | 13 |
| Modelos como construção científica | 03 |

Concepções Prévias dos Estudantes da Escola Pública – Segundo Momento

Tabela 4: Categorias Emergentes referentes às respostas da questão 1 (Modelo 2).

| Categorias | Quantidade de Sujeitos |
|--|------------------------|
| Aproximação/simplificação da Realidade | 09 |
| Outras Concepções | 02 |

Tabela 5: Categorias Emergentes referentes às respostas da questão 2 (Modelo 2).

| Categorias | Quantidade de Sujeitos |
|--------------------------|------------------------|
| Modelo com Representação | 12 |

Na questão três (3 – Represente a partir de um desenho um modelo de átomo que você conhece), 29 estudantes fizeram os desenhos. A tabela a seguir, apresenta três desenhos escolhidos.

Tabela 6: Desenhos referentes às respostas da questão 3 (Modelo 2).

| Desenho 1 | Desenho 2 | Desenho 3 |
|---|---|---|
|  |  |  |

Tabela 7: Categorias Emergentes referentes às respostas da questão 4 (Modelo 2).

| Categorias | Quantidade de Sujeitos |
|--------------------------------|------------------------|
| Átomo como um modelo analógico | 05 |
| Concepções distorcidas | 06 |

Concepções Prévias dos Estudantes da Escola Particular (17) e Ingressantes no Curso de Graduação em Química (18) - Primeiro Momento

Tabela 8: Categorias Emergentes referentes às respostas da questão 1 (Modelo 1).

| Categorias | Estudantes da Escola Particular | Ingressantes Química UFBA |
|--|---------------------------------|---------------------------|
| Representação e simplificação da Realidade | 10 | 04 |
| Modelo como construção científica | - | 09 |

Tabela 9: Categorias Emergentes referentes às respostas da questão 2 (Modelo 1).

| Categorias | Estudantes da Escola Particular | Ingressantes Química UFBA |
|---|---------------------------------|---------------------------|
| Simplificação e explicação da Realidade | 06 | 12 |
| Modelo como construção científica | 10 | 04 |

Tabela 10: Categorias Emergentes referentes às respostas da questão 3 (Modelo 1).

| Categorias | Estudantes da Escola Particular | Ingressantes Química UFBA |
|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| Explicação da Realidade | 03 | 07 |
| Representação da realidade | 05 | 01 |
| Modelo como construção científica | - | 05 |

Concepções Prévias dos Estudantes da Escola Particular e Ingressantes no Curso de Graduação em Química - Segundo Momento

Tabela 11: Categorias Emergentes referentes às respostas da questão 1 (Modelo 2).


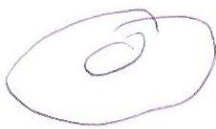
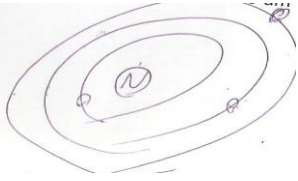
| Categorias | Estudantes da Escola Particular | Ingressantes Química UFBA |
|--|---------------------------------|---------------------------|
| Modelo como simplificação da Realidade | 08 | - |
| Modelo como aproximação/simplificação da realidade | - | 06 |

Tabela 12: Categorias Emergentes referentes às respostas da questão 2 (Modelo 2).

| Categorias | Estudantes da Escola Particular | Ingressantes Química UFBA |
|--------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| Modelo como representação científica | 09 | 07 |

Na questão três (3 – Represente a partir de um desenho um modelo de átomo que você conhece), 12 estudantes da Escola Particular fizeram os desenhos. A tabela a seguir, apresenta três desenhos escolhidos.

Tabela 13: Desenhos referentes às respostas da questão 3 (Modelo 2).

| Desenho 1 | Desenho 2 | Desenho 3 |
|---|---|---|
|  |  |  |

Na questão três, (3 – Represente a partir de um desenho um modelo de átomo que você conhece) 18 estudantes universitários fizeram os desenhos. A tabela a seguir, apresenta dois desenhos escolhidos.

Tabela 14: Desenhos referentes às respostas da questão 3 (Modelo 2).


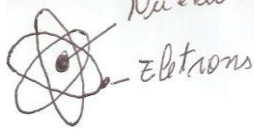

| Desenho 1 | Desenho 2 | Desenho 3 |
|--|---|---|
|  |  |  |

Tabela 15: Categorias Emergentes referentes às respostas da questão 4 (Modelo 2).

| Categorias | Estudantes da Escola Particular | Ingressantes Química UFBA |
|--|---------------------------------|---------------------------|
| Concepções distorcidas de modelos como analogias | 08 | 09 |
| Átomo como modelo científico | - | 04 |

Análise Comparativa da Primeira Questão (Modelo 1)

Pretendíamos analisar se as concepções dos estudantes do nível médio sobre modelos são adequadas para a compreensão do conhecimento químico. De modo geral, entre as respostas obtidas, podemos verificar que as concepções dos estudantes da escola particular e dos ingressantes no Curso de Graduação em Química possuem uma visão mais ampla sobre modelos, adequadas para este campo disciplinar e bastante coerente com a literatura em contraposição às concepções dos estudantes da escola pública. Observou-se que muitos deles admitiam os modelos como um padrão ou referência a exemplo de manequins ou coisas do tipo. Abaixo, temos algumas respostas dos estudantes:

“Quando vejo falar sobre modelos penso logo em desfile de mulheres e homens” (Estudante da Escola Pública).

“Modelo é uma tentativa de representar um determinado fenômeno, acontecimento ou situação que ocorre na natureza ou artificialmente” (Ingressante de Química).

Análise Comparativa da Segunda Questão (Modelo 1).

Analisando as respostas dos estudantes em geral, podemos obter a tabela 16 abaixo:

Tabela 16- Relação das Respostas dos Estudantes em Geral.

| Finalidade dos Modelos | Estudantes Escola Pública | Estudantes Escola Particular | Ingressantes Química UFBA |
|--|---------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Simplificação ou Explicação da Realidade | 6% | 35% | 67% |
| Construção Científica | - | 59% | 22% |
| Concepções Distorcidas | - | - | - |
| Nenhuma | 22% | - | - |
| Não Responderam | 72% | 6% | 11% |

Verificou-se que 22% dos estudantes da escola pública apontavam que os modelos não possuem nenhuma finalidade. Essa questão nos chamou bastante nossa atenção. Os resultados obtidos mostram que os estudantes apresentam grande dificuldade para explicitar suas concepções sobre os modelos nas ciências, sobretudo, sobre seu uso e construção. Diferentemente, a maior parte dos estudantes da escola particular e dos ingressantes no Curso de Graduação em Química, admitem que o papel dos modelos é simplificar e explicar as ciências através das diversas representações levando ao desenvolvimento das ciências. Algumas respostas dos estudantes, a seguir:

“Nenhuma, por que não tem nada haver com a química e nem a ciências” (Estudante da Escola Pública).

“Modelo é uma forma de simplificar a ciência, uma forma de demonstrar a realidade de maneira explicativa” (Estudante da Escola Particular).

“Os modelos tem por finalidade a evolução da ciência garantindo uma melhor percepção de como as partículas são formadas” (Ingressante na graduação em Química).

Análise Comparativa da Terceira Questão (Modelo 1)

Propõe-se nessa questão, analisar o que os estudantes pensam sobre a importância dos modelos nas ciências e na química. Com os dados coletados dos estudantes nessa pesquisa, obtemos a seguinte tabela 17 a seguir:

Tabela 17 - Relação das Respostas dos Estudantes em Geral

| Importância dos Modelos | Estudantes Escola Pública | Estudantes Escola Particular | Ingressantes Química UFBA |
|-------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------|
|-------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------|

| | | | |
|-------------------------|-----|-----|-----|
| Explicação da Realidade | 31% | - | 39% |
| Construção Científica | 9% | - | 28% |
| Representação | 41% | 41% | 5% |
| Não Responderam | 19% | 59% | 28% |

Podemos observar que os estudantes da escola pública, nessa questão, possuem uma concepção aproximadamente adequada sobre a importância dos modelos nas ciências. Estes, admitem que os modelos são considerados importantes, por que ajudam a explicar e representar a realidade contribuindo para a construção do conhecimento em ciências. Em relação aos estudantes da escola particular, 41% deles, admitem que os modelos são importantes para representar a realidade. Comparando as concepções prévias dos estudantes ingressantes no Curso de Graduação em Química com os estudantes da escola pública e particular constata-se que as concepções dos estudantes em geral são aproximadamente adequadas, pois esses consideram que os modelos ajudam na construção, explicação, representação e progresso das ciências.

Análise Comparativa da Primeira Questão (Modelo 2)

Com os dados coletados dos estudantes em geral, propõe-se a seguinte tabela 18 abaixo:

Tabela 18 - Relação das Respostas dos Estudantes em Geral.

| Simplificação/Explicação da Realidade | Estudantes Escola Pública | Estudantes Escola Particular | Ingressantes Química UFBA |
|---------------------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Explicação da Realidade | 28% | - | 33% |
| Aproximação da Realidade | - | 47% | - |
| Outras Concepções | 6% | - | 5% |
| Não Responderam | 66% | 53% | 62% |

Com relação aos dados obtidos, observamos que 28% dos estudantes da escola pública possuem uma visão limitada. Entretanto, os estudantes da escola particular que responderam essa questão, aproximadamente 47% deles, concordam

com essa afirmativa, justificando com a idéia de que os modelos são representações mais próximas do que seria a realidade. Para os ingressantes no curso de graduação em química, 33% deles, consideram os modelos como explicações da realidade. Vale ressaltar que a quantidade de sujeitos que não responderam essa questão foi bastante relevante. Temos a seguir, algumas respostas dos estudantes:

“Eu entendo que é uma forma de teoria para explicar algo real de importante” (Estudante da Escola Pública).

“Eu acho que sim que são simplificações da realidade, mas também que eles nem sempre conseguem seguir a realidade para chegar ao mais próximo possível” (Estudante da Escola Particular).

Análise Comparativa da Segunda Questão (Modelo 2)

A partir dos dados coletados dos estudantes da escola pública, particular e os estudantes ingressantes no Curso de Graduação em Química é possível afirmar que a idéia de representação é comum para os estudantes investigados. Esses, admitem que os átomos não podem ser vistos, porém com a utilização dos modelos, podemos estudá-los e compreender sobre certos conhecimentos nas ciências a partir dele.

Análise Comparativa da Terceira Questão (Modelo 2)

Podemos verificar que dos 32 estudantes da escola pública investigados, 91% deles, utilizaram desenhos com distorções. Desenhos como casa, flor ou coisas do tipo. Apenas, 3% desses estudantes apresentaram uma concepção aproximada do que seria um átomo de acordo com a literatura. Podemos observar que, o mesmo ocorreu com os estudantes da escola particular, pois verificamos que 71% dos desenhos apresentaram distorções acerca dos modelos. Entretanto, 89% dos estudantes ingressantes no Curso de Graduação em Química apresentaram adequadamente o desenho de um modelo aproximadamente adequado e de acordo com a literatura, apenas 11% apresentaram distorções.

Análise Comparativa da Quarta Questão (Modelo 2)

A partir da análise dos dados, apresentamos os resultados a seguir:

Tabela 19 - Relação das Respostas dos Estudantes em Geral.

| Analogia | Estudantes Escola Pública | Estudantes Escola Particular | Ingressantes Química UFBA |
|------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Analogia como Modelo | 16% | - | 1% |
| Concepções distorcidas | 19% | 53% | 50% |
| Não Responderam | 65% | 47% | 49% |

Verifica-se que as concepções dos estudantes da escola pública, particular e dos ingressantes do Curso de Graduação em Química sobre o uso de analogia do

átomo de Thomson como se fosse um pudim de passas apresentam bastante distorções. Algumas respostas dos estudantes a seguir:

“Por que os átomos são elementos pretinhos como as passas” (Estudante da Escola Pública).

“Deve ser pingüinhos pretos e mássicos” (Estudante da Escola Particular).

“Ele quis dizer que o pudim é o núcleo de próton estava gravejado de passas (elétrons) todos juntos no núcleo” (Ingressante na graduação em Química).

Vale ressaltar que a quantidade de sujeitos que não responderam essa questão, foi bastante relevante.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apontam para uma predominância das concepções aproximadamente adequadas para os estudantes da escola particular e para os estudantes ingressantes e do Curso de Graduação em Química sobre modelos. Tais concepções são baseadas na idéia de que o modelo não é uma cópia da realidade, mas uma forma de representação mais próxima do que seria a realidade. Verificou-se também, que entre os estudantes da escola pública, a maior parte deles, possui uma concepção ingênua e, muitas vezes, distorcida sobre modelos e sua relação com a realidade. Para muitos estudantes, o significado mais comum da palavra “modelos”, estão relacionados com manequins ou miniaturas, isto é, uma representação concreta de algo que existe. Talvez, por isto, acredito que muitos estudantes possuem uma visão distorcida e pensam que os modelos são como cópias da realidade. Vale lembrar que encontramos concepções distorcidas entre os estudantes nas três instituições de ensino, porém, na escola pública, foi o local onde podemos observar um maior número de distorções entre os estudantes.

Portanto, este trabalho nos trouxe algumas reflexões relevantes, sobretudo quanto às concepções distorcidas dos estudantes a cerca do tema. Verifica-se que os modelos utilizados nas Ciências precisam ser melhores compreendidos entre os estudantes, pois estes poderão compreender melhor os modelos e sua relação realidade. Assim, esperamos contribuir para ampliar os conhecimentos sobre as concepções dos estudantes do nível médio a respeito dos modelos e sua relação com a realidade para que sejam mais adequadas e de acordo com a literatura para a construção do conhecimento científico.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. 70 ed. Lisboa, Portugal, 1977.

BARRETO, U. R.. *Concepções de Estudantes do Nível Médio sobre Modelos e a Relação Modelo e Realidade*. Monografia de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química). Universidade Federal da Bahia, 2011.

BUNGE, M. *Teoria e Realidade*. São Paulo: Perspectiva, 1974.

CHALMERS, A. F.; *O que é ciência afinal?* 1 ed. Tradução Raul Fiker. São Paulo: Brasiliense, 1995.

CHASSOT, A. Catalisando transformações na educação. 1. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 1993.

GILBERT, J. K E BOULTER, C. J. Aprendendo ciências através de modelos e modelagem. In: Modelos e educação em ciências. Colinvaux, D. (org).Rio de Janeiro: Ravil,1998.

ISLAS, S. M.; PESA, M. A. Qué ideas tienen los profesores de física de nivel médio respecto al modelado? *Ciência & Educação*, Rio de Janeiro, v. 8, n.1, p. 13 – 26, 2002.

JUSTI. R. S.; GILBERT, J. K. A Cause of ahistorical science teaching: Use of hybrid models. *Science Education*, v. 83, n. 2, 163 – 177, 1999.

JUSTI, R. S. La Enseñanza de Ciencias Basada en la Elaboración de Modelos. *Enseñanza de Ciências*, Barcelona, v. 24, n. 2, p. 173 – 184, 2006.

MORRISON, M. AND MORGAN, M. (1999) “Models as Mediating Instruments” in Morgan and Morrison, 10-37, in Morgan and Morrison (eds.) *Models as Mediators: Essays on the Philosophy of the Natural and Social Sciences*, Cambridge: CUP, 38-65.

PIETROCOLA, M. Construção e Realidade: O realismo científico de Mário Bunge e o ensino de Ciências através de modelos. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 4, n. 3, pp. 213 - 227, 1999.