

## Argumentação de Licenciandos sobre a Presença do Componente Curricular Química na Educação Básica.

Naira Helena Simões do Carmo<sup>1</sup>(FM)\*, Ana Luiza de Quadros<sup>1</sup>(PQ).  
\*nhsc01@yahoo.com.br

Universidade Federal de Minas Gerais.

*Palavras-Chave: Argumentação, Ensino de Química, Formação de Professor.*

**RESUMO:** Os frequentes questionamentos de estudantes sobre a necessidade de estudar Química, observados nas salas de aula, podem indicar que, além de ensinar, o professor terá, muitas vezes, que argumentar com os estudantes para além dos conteúdos e conceitos. Considerando esse contexto, o presente trabalho buscou investigar como licenciandos do curso de Química da UFMG argumentam em uma atividade que solicitava a construção de argumentos convincentes para uma situação de sala de aula envolvendo o currículo escolar. Na interpretação dos dados, caracterizamos e analisamos os argumentos de acordo com as categorias desenvolvidos por Millar (2003). Percebemos que os licenciandos, de modo geral, não foram capazes de desenvolver uma argumentação consistente sobre a presença do componente curricular Química na escola. Construir argumentos consistentes é uma tarefa que permeia todo o trabalho do professor de Química e, nesse sentido, é indicado uma atenção maior dos cursos de formação de professores.

### INTRODUÇÃO

A experiência docente permitiu perceber que, nas salas de aula de ensino médio, frequentemente acontecem questionamentos de estudantes sobre a necessidade de estudar Química. Percebemos que nem sempre o professor é capaz de construir um discurso que convença os estudantes sobre a importância da Química e de seu estudo. Isso indica que, além de ensinar Química, o professor terá, muitas vezes, que argumentar com os estudantes sobre o valor daquele conhecimento.

O estudante chega à escola com concepções e explicações sobre os fenômenos do mundo construídos a partir de seu próprio contexto (cotidiano). Para aproximá-lo de outra explicação (a científica), muitas vezes o professor vai precisar argumentar com esse estudante. Quanto melhor for a capacidade de argumentação desse professor, maiores são as chances de que ele convença o estudante.

Portanto, desenvolver argumentos consistentes é uma atividade de todo professor. Para o professor de Química isso se torna ainda mais importante, tendo em vista que alguns estudantes não são capazes de perceber a necessidade desse conhecimento.

Abreu (2009, p. 26) coloca a argumentação como “a arte de, gerenciando informação, convencer o outro de alguma coisa no plano das ideias e de, gerenciando relação, persuadi-lo, no plano das emoções, a fazer alguma coisa que nós desejamos que ele faça.” O autor esclarece ainda que “saber argumentar é, em primeiro lugar, saber integrar-se ao universo do outro. É também obter aquilo que queremos, mas de modo cooperativo e construtivo, traduzindo nossa verdade dentro da verdade do outro.” (p. 10). No contexto de uma aula de Química, a argumentação se torna extremamente necessária tanto para a aproximação dos estudantes do conhecimento científico, como para que ele perceba o quanto a sua explicação (do cotidiano) se relaciona com a explicação da ciência.

Nesse trabalho temos a intenção de investigar a maneira como licenciandos em início de curso e em fase final de curso argumentam sobre uma situação de sala de aula envolvendo a disciplina de Química. Partimos da hipótese que a prática

argumentativa é essencial para que o professor possa inserir os estudantes na cultura científica.

## OS ARGUMENTOS PARA ENSINAR CIÊNCIAS, SEGUNDO MILLAR

Robin Millar, em seu artigo “Um currículo de ciências voltado para a compreensão por todos”, aborda sobre a necessidade de se ensinar ciências para todos os estudantes e discute as características do currículo de ciências. O autor analisa algumas pesquisas que abordam a questão “por que ensinar ciências, e por que para todos?”. Ele cita o trabalho de Thomas e Durant (1987), no qual são expostos diferentes argumentos sobre o ensino de ciências, encontrados na literatura. Millar (2003) agrupa esses argumentos em quatro categorias e faz uma análise crítica, apontando o valor de cada um deles para justificar a presença do componente curricular “Ciências”, no currículo escolar. Esses argumentos são denominados de: econômico, de utilidade, democrático e social e cultural. Passamos, agora, a explicar cada um deles, baseados em Millar (2003).

**Argumento econômico:** segundo este argumento o ensino de ciência é necessário para manter o desenvolvimento científico e tecnológico de uma nação, de maneira a garantir seu crescimento econômico. Assim, uma nação que quer ter soberania tecnológica, por exemplo, necessita de técnicos especializados para desenvolver essa tecnologia. Nesse sentido, as ciências básicas – Química, Física, Biologia e a Matemática – deveriam fazer parte do currículo, para formar pessoas que gostem e que aprendam ciências.

No entanto, o próprio Millar classifica esse argumento como fraco, afirmando que relativamente poucos especialistas em ciências são necessários para o fim indicado. Logo, esse argumento não se sustenta na defesa de um ensino para todos.

**O argumento da utilidade:** este argumento aponta o conhecimento científico como um instrumento para tomada de decisões mais críticas pelas pessoas em seu cotidiano. Nesse sentido, o ensino de ciências seria necessário por permitir que as pessoas lidem melhor com a tecnologia existente.

Nesse caso, o autor sugere que o argumento da utilidade é supervalorizado, considerando que a maioria dos artefatos tecnológicos com os quais as pessoas lidam diariamente necessita de pouca compreensão de como eles funcionam para serem utilizados, e, não há evidências de que os detentores desses conhecimentos utilizem-nos em suas escolhas diárias. No entanto, esse argumento chama a atenção para a importância da “aplicabilidade” do conhecimento, ele indica que o ensino de ciências deve estruturar-se de maneira mais aplicável socialmente.

**O argumento democrático:** segundo esse argumento, faz-se necessário o conhecimento científico para participação em debates sociais nos quais estão presentes temas relacionados à ciência. Um cidadão, para participar ativamente da sociedade e apontar soluções para problemas, necessitaria do saber científico.

A crítica a esse argumento está na impossibilidade de a ciência suprir as inúmeras questões em que as pessoas podem se envolver e ainda aquelas que surgirão no futuro. Portanto, segundo o autor, esse também é um argumento que não se sustenta. Desse modo, o autor retira desse argumento a necessidade de priorizar os “conhecimentos fundamentais” a partir dos quais, quando necessário, os conhecimentos específicos podem ser construídos pelos indivíduos.

**O argumento social e cultural:** neste argumento a ciência é colocada como a principal aquisição de nossa cultura e identificador de nossas características sociais. Segundo esse autor, o nosso modo de vida será estudado no futuro em função do

desenvolvimento científico, que define a nossa cultura. Dessa forma, Millar acredita que os conhecimentos científicos devem ser tratados como marcas culturais, ao invés de objetos úteis em investigações científicas. Ele argumenta que a ciência deve aproximar-se do resto da cultura a fim favorecer o desenvolvimento de ambas.

Apesar de nenhum desses argumentos se justificar sozinho, Millar acredita que:

a importância cultural da ciência proporciona um argumento forte para a introdução de todos os estudantes em alguns dos maiores avanços na nossa compreensão do mundo, vistos como acontecimentos e aquisições culturais significantes para serem celebrados (MILLAR, 2003 p. 82).

Por tratar do papel da ciência no sistema de ensino da Educação Básica, esse texto é citado com frequência em diversos trabalhos voltados para análise de currículos na área de ciências (BORGES e ASSIS, 2001; MILARÉ, 2008; BONELLI, 2014). As categorias de argumentos de Millar já foram utilizadas também para classificar argumentos apresentados em pesquisas realizadas tanto com alunos como com professores.

Quadros e Lima (2006) investigaram as concepções de professores do Ensino Médio sobre a importância das ciências para os alunos da educação básica. Esses professores eram vinculados a um curso de pós-graduação *lato sensu* oferecido pela Faculdade de Educação da UFMG com foco no ensino de Ciências por investigação. O curso tinha como objetivo central auxiliar os professores da área de ciências da Rede Pública de Ensino de Minas Gerais a superarem uma visão de ensino considerada ultrapassada. A intenção da pesquisa foi de conhecer como os professores entendem a importância das Ciências para os alunos da educação básica. Para isso, as pesquisadoras elaboraram e aplicaram um instrumento de coleta de dados no qual os professores deveriam justificar a presença da Química, enquanto disciplina, no Ensino Médio. Para análise dos dados coletados, as autoras utilizaram os argumentos desenvolvidos por Millar (2003) anteriormente comentados. Foram analisados um total de 77 argumentos, dos quais 07 foram classificados na categoria de argumento econômico, 16 argumento utilitário, 24 argumento democrático e 30 argumento social e cultural. As autoras destacaram que mais de 50% dos professores investigados apresentaram argumentos que se enquadram numa perspectiva mais próxima do que vem sendo escrito e defendido nos trabalhos mais comprometidos com uma educação em Ciência para todos. Elas concluíram que os professores não têm uma argumentação sólida sobre a presença de Ciências nos currículos escolares. Contudo, ainda que seja apenas retórica, a maioria está afinada com os discursos que circulam nacionalmente sobre os propósitos de se ensinar química.

Os argumentos categorizados por Millar também foram utilizados na análise de dados da pesquisa realizada por Carvalho e Allain (2011). Eles buscaram relacionar o acesso a bens culturais de alunos do ensino médio de uma escola estadual parceira do PIBID Biologia da Unifal-MG, ao currículo e desempenho escolar dos alunos. Para isso, os pesquisadores elaboraram uma ferramenta investigativa que se constituiu em um questionário sociocultural inspirado no trabalho do sociólogo Pierre Bourdieu. O questionário era constituído de quatorze questões fechadas que buscavam conhecer um pouco sobre o perfil dos pais dos alunos, suas características sociais e, principalmente, o interesse dos alunos pelos estudos e, mais especificamente, pela Biologia. Dentre os dados obtidos e analisados pela pesquisa, alguns se referiam à importância atribuída à Biologia pelos alunos. Esses dados foram analisados de acordo com os argumentos de Millar (2003), utilizando de suas categorias para o agrupamento das respostas dos sujeitos da pesquisa. Os autores chegaram aos seguintes

resultados: de 260 argumentos apresentados pelos alunos, 15,7% são classificados como argumento econômico; 43,4% como argumento da utilidade; 1,8% argumento democrático e 17,0% argumento social e cultural.

Para os pesquisadores, a alta frequência de justificativas baseadas no argumento da utilidade pode ser explicada porque a ideia de função e utilidade representa valores muito fortes na nossa sociedade. Além disso, eles acreditam que os dados encontrados podem ser um indicativo da ênfase dada ao ensino de Biologia pelo currículo praticado na escola.

## METODOLOGIA

Essa pesquisa busca investigar a argumentação de licenciandos diante de uma situação fictícia, que poderia ocorrer no contexto de sala de aula. Para isso, foi elaborada uma situação problema abordando um fato hipotético de sala de aula, envolvendo a disciplina de Química.

Essa questão foi apresentada a alunos ingressantes e concluintes do curso de Licenciatura em Química da UFMG. Os alunos recém-ingressados possuem concepções que provavelmente ainda não foram influenciadas pelo curso de graduação. Portanto, podemos ter uma ideia do tipo de argumentação produzida por estudantes do Ensino Médio. Os licenciandos de final de curso já passaram por um conjunto de disciplinas que tratam do ensinar e aprender na universidade. Para esse segundo grupo, consideramos que o tipo de argumentação que produzem se assemelha a argumentação de professores em início de carreira na Educação Básica.

A aplicação do instrumento de coleta de dados ocorreu de maneira escrita, na presença da pesquisadora, em intervalos programados de aulas de disciplinas de início e final do curso, no segundo semestre letivo de 2015.

Os argumentos dos licenciandos, apresentados na atividade proposta, foram caracterizados e analisados de acordo com os argumentos desenvolvidos por Millar (2003), já descritos. No entanto, no decorrer das análises dos dados observamos que alguns argumentos não se encaixavam em nenhuma das categorias trabalhadas por Millar, o que nos levou à criação de uma nova categoria que denominamos **Argumento da Natureza Científica**, no qual o conhecimento científico se justifica pela simples existência do mundo natural. Não se busca, nesse quinto argumento, a compreensão das coisas visando a tomada de decisão sobre elas como no argumento de utilidade. Os argumentos classificados como tal apresentam a crença de que devemos desenvolver um conhecimento científico geral sobre o mundo em que estamos inseridos, já que a ciência está presente em todos os momentos e situações, com sua importância implícita em sua própria existência. No entanto, também não se trata de argumento cultural. O que se diz, em suma, nesses argumentos, é que a ciência existe, logo deve ser estudada.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os participantes da pesquisa foram convidados a responder à seguinte atividade:

Considere a seguinte situação fictícia:

Durante uma aula de Química em que você é o professor, após anunciar o conteúdo a ser estudado naquele dia, um aluno interrompe a aula e inicia o seguinte diálogo:

Aluno: Professor por que temos que estudar isso?

Professor: Porque isso é muito importante e muito interessante!

Aluno: O que eu não entendo é o porquê de a gente ter que estudar Química no Ensino Médio.

Professor: Conhecer Química permite a você lidar melhor com as “coisas” do mundo e, inclusive, com as tecnologias. Ainda mais hoje em dia, com o mundo cheio de artefatos tecnológicos.

Aluno: Minha mãe estudou isso tudo e nunca usou para nada. Eu conheço várias pessoas que nunca estudaram Química e convivem muito bem com as tecnologias que utilizam. Meu pai estudou e não lembra nada, sinal que ele nunca precisou desse conhecimento.

Professor: Mas vocês precisam aprender todas as matérias. Elas estão no currículo por um bom motivo.

Aluno: Para quê professor? A maioria de nós não vai fazer o ENEM.

Diante de uma situação dessas, construa DOIS argumentos que possam ser usados em sala de aula para justificar a presença do componente curricular Química. Lembre-se que seus ARGUMENTOS devem ser claros, objetivos e CONVINCENTES.

A atividade foi apresentada para um total de 33 alunos recém-ingressados e 22 alunos concluintes do curso de Licenciatura em Química.

Note-se que a proposta solicitava aos participantes que elaborassem dois argumentos convincentes para justificar a presença da disciplina Química no currículo. Considerando o total de 55 licenciandos que participaram da pesquisa, foram construídos 110 argumentos. Com base nessa orientação, os argumentos foram classificados de acordo com as categorias utilizadas por Millar (2003).

Conforme citado anteriormente, Millar classifica os argumentos em defesa do conteúdo científico no currículo em quatro grupos: argumento econômico, argumento de utilidade, argumento democrático e argumento cultural/social. A análise dos dados nos levou a criação do quinto grupo na classificação, denominado Argumento da Natureza Científica, também já descrito.

A quantificação desses argumentos segundo essas categorias está apresentada na Tabela 1.

**Tabela 1:** Classificação dos argumentos apresentados pelos licenciandos

|                            | Recém-<br>Ingressados |      | Concluintes |      | Total |      |
|----------------------------|-----------------------|------|-------------|------|-------|------|
|                            | Nº                    | %    | Nº          | %    | Nº    | %    |
| <b>Utilidade</b>           | 23                    | 34,8 | 15          | 34,1 | 38    | 34,5 |
| <b>Econômico</b>           | 17                    | 25,8 | 10          | 22,7 | 27    | 24,6 |
| <b>Natureza científica</b> | 21                    | 31,8 | 4           | 9,1  | 25    | 22,7 |
| <b>Democrático</b>         | 4                     | 6,1  | 8           | 18,2 | 12    | 10,9 |
| <b>Social e Cultural</b>   | 1                     | 1,5  | 7           | 15,9 | 8     | 7,3  |

Não houve, entre os grupos de participantes da pesquisa, diferença significativa na classificação dos argumentos dentro das categorias analisadas. Tanto alunos de início de curso como concluintes usam, em maior proporção, argumentos do tipo econômico e de utilidade. A diferença aparece quando observamos o grande número de argumentos categorizados como da natureza científica, construídos pelos recém-ingressados. Também é significativo o fato de os concluintes apresentarem uma maior construção nas categorias de argumento democrático e social e cultural, quando comparados com os recém-ingressados.

A categoria de argumentos que apresentou maior número de construções foi a de utilidade, representando 34,5% de todos os argumentos analisados. Ela apresenta os números mais expressivos tanto para os recém-ingressados como para os concluintes. Embora não esperássemos um grande número de argumentos classificados na categoria mais forte, o índice de 34,1% apresentado pelos concluintes na categoria utilitária nos surpreendeu. Boa parte desses estudantes entraram em contato com os argumentos desenvolvidos por Millar durante as atividades do curso e, ainda assim, mantiveram o argumento de utilidade.

Esse argumento traz a busca por uma aplicação prática do conhecimento científico. O foco está na compreensão da ciência para utilização de artefatos científicos e tecnológicos que compõem o mundo em que vivemos. Além do embasamento para tomadas de decisão dos indivíduos em suas práticas cotidianas, como a alimentação, a higiene pessoal e de utensílios, a medicação, o descarte de resíduos etc. Segundo Millar (2003), o argumento de utilidade não se sustenta, posto que não há evidências de que os detentores do conhecimento científico tenham realmente tomado decisões práticas com base nesses conhecimentos e que pessoas lidam bem com os artefatos, mesmo não tendo conhecimentos básicos de ciências.

Destacamos a fala nessa categoria de licenciandos de início e de final de curso.

*“Ter uma base química faz com que tenhamos a oportunidade de saber escolher um estilo de vida melhor e mais saudável em inúmeras situações.” (Recém-ingressado)*

*“A química é usada por todos nós no dia a dia em nossos afazeres, desde o cozimento de um feijão à lavagem de roupas. Ter conhecimento químico facilita os nossos afazeres, gerando economia de tempo e dinheiro.” (Concluente)*

No caso do primeiro argumento citado, o recém-ingressado no curso afirma que, ao aprender química o sujeito poderá optar por uma vida mais saudável. É possível que ele esteja pensando, por exemplo, em uma alimentação mais saudável, com alimentos orgânicos, ou algo do gênero. No segundo caso, o argumento do concluinte foi bem mais específico, citando exemplos de uso do conhecimento – lavar roupas, cozinhar feijão – em situação do dia a dia.

Apesar dos conhecimentos científicos parecerem realmente úteis na tomada de decisões nesse tipo de tarefa, a questão é observarmos se realmente aplicamos esses conhecimentos nessas situações, após estudarmos química. Geralmente, ao lavar roupas, adquirimos um produto vendido no mercado e consultamos o “modo de usar” presente na embalagem e, ao cozinhar feijão, seguimos orientações simples de senso comum. Além disso, é possível um cidadão fazer opções por uma vida mais saudável mesmo sem ter se aprofundado no estudo da Química. O ensino de química aqui, assumiria um papel de falsa utilidade já que, na prática, não nos atentamos para o que aprendemos em sala de aula.

Acreditamos que há, entre os licenciandos em final de curso, um entendimento limitado do processo de contextualização (muito presente no curso), de forma que eles acreditam que a química deve ter uma aplicabilidade no cotidiano do aluno e que este deve ser o foco no ensino. Essa interpretação errônea das estratégias de ensino estudadas no curso de licenciatura pode ter levado ao grande número de argumentos utilitários construídos pelos alunos de final de curso. Soma-se a isso o grande valor dado pela sociedade a ideia de utilidade do conhecimento. Nessa sociedade, o ensino de Química só se justificaria por possuir uma aplicabilidade imediata.

Ao justificar a presença do componente curricular Química, 25,8% dos estudantes recém-ingressados e, 22,7% dos concluintes usou argumentos que classificamos na categoria econômico. Destacamos duas falas desses alunos que exemplificam o tipo de argumento classificado nessa categoria.

*“A química vai dar oportunidade de um conhecimento prévio do assunto, para que possa despertar o interesse do aluno para um desenvolvimento maior no futuro.” (Recém-Ingessado)*

*“A Química deve ser apresentada a todos para que alguns possam se interessar e escolhê-la como carreira profissional, contribuindo assim para a economia do país.” (Concluinte)*

No primeiro argumento, o recém-ingressado justifica a presença dessa ciência como um conhecimento inicial, que fará o estudante se dedicar ao estudo dessa área futuramente. Nessa justificativa há um caráter propedêutico, ou seja, o ensino atual é justificado para uma necessidade em outro nível escolar ou em um momento futuro. No segundo argumento está bem clara a contribuição vista pelo formando: a especialização de alguns melhorando o país economicamente.

Esse tipo de argumento pode ser facilmente contestado quando pensamos em um ensino de Química voltado para todos. O argumento econômico justifica o ensino de Química para atrair indivíduos para as áreas científicas. Ainda que técnicos com conhecimento aprofundado nas ciências básicas sejam de grande importância para a economia do país, são poucos os especialistas necessários para suprir essa necessidade. Sendo assim, concordando com as observações de Millar (2003), apesar de o ensino de Química na Educação Básica ser importante para atrair os alunos para as áreas científicas, o argumento econômico não se sustenta na defesa de um ensino para todos.

Há ainda vários adeptos a ideia de ensinar ciências para formar cientistas, como mostram os altos índices encontrados para esse argumento em nosso trabalho. Essa ideia é amplamente incentivada pela mídia, em produções cinematográficas e programas de televisão, que mostram grandes feitos realizados por esses profissionais. Além disso, existe uma forte crença popular de que apenas os cientistas são capazes construir conhecimento. No entanto, essa visão não pode ser considerada como norteadora da educação básica. Se o ensino de Ciências/Química pudesse ser usado para formar cientistas, parece lógico que algumas poucas turmas, com um alto investimento pessoal e financeiro seriam suficientes para atender a essa demanda. Nesse sentido, não se justifica um ensino de Química para todos, com o intuito de formar cientistas.

O argumento da natureza científica não teve valor expressivo entre as respostas dos concluintes. No entanto, foi o segundo maior entre os recém-ingressados. Dois exemplos de suas falas nessa categoria estão destacados abaixo.

*“Podemos usar a Química para conhecermos melhor do que é feito tudo que está a nossa volta.”*

*“A química é o fundamento de várias interações materiais e é a ciência que estuda o “porquê” das coisas.”*

Esses argumentos utilizam de certo interesse prévio do indivíduo pela área. Eles não apresentam componentes que convençam os alunos da importância dessa disciplina. Justificar o ensino de Química pela própria Química não caracteriza de fato uma justificativa. Em primeiro lugar, quando os estudantes falam da química presente em todas as coisas, podemos argumentar que convivemos harmoniosamente com a

natureza que nos cerca e da qual somos feitos sem a necessidade de conhecimentos científicos sobre ela. Não é necessário sabermos que o ar que respiramos é constituído de aproximadamente 78% de gás nitrogênio, 21% de gás Oxigênio e 1% de outros gases para que possamos respirá-lo. Em segundo lugar, quando os alunos atribuem a importância da Química aos conteúdos estudados dentro da disciplina, identificamos outra justificativa restrita a um grupo pequeno de estudantes que possuem afinidade por essa área. Logo, esse argumento também não se sustenta na defesa de um ensino para todos.

Na quarta categoria – democrático - que considera o ensino de Química importante para subsidiar a participação do indivíduo em discussões ou decisões relacionadas à ciência em sociedade – verificamos um maior número de construções dos alunos em final de curso, ou seja, 18,2 %. De maneira geral, os alunos atribuem a importância democrática a todas as disciplinas cursadas na Educação Básica. A fala abaixo é de um concluinte do curso e ilustra esse posicionamento.

*“Como vivemos em um país democrático é extremamente importante que os cidadãos desenvolvam sua capacidade de analisar as situações criticamente e de intervir de maneira positiva nas situações cotidianas. Por isso é importante estudar todas as matérias. A Química, especificamente, nos ajuda a compreender, por exemplo, assuntos como meio ambiente, sustentabilidade, reciclagem, fontes de energia/combustíveis, que são temas muito discutidos atualmente. Não tem como ser um cidadão participativo sem conhecimentos básicos.”*

O argumento democrático representa uma justificativa forte em defesa do ensino de Química para todos. O problema está na amplitude que o ensino precisaria alcançar para suprir todas as necessidades de conhecimento científico presentes no mundo atual e, provavelmente, no futuro. É pouco provável conseguirmos preparar os indivíduos para formular e sustentar uma opinião em todos os assuntos. Mesmo químicos em exercício da profissão não estão suficientemente informados para sustentar uma opinião sobre um assunto no qual não é especialista, como por exemplo o Meio Ambiente, citado pelo licenciando no argumento transcrito. A Química é uma ciência em constante evolução e, a cada dia, novos conhecimentos estão disponíveis. É praticamente impossível nos mantermos atualizados e acompanhar essa evolução. E Millar ressalta, também, que não temos como prever os problemas que surgirão nas próximas décadas e que, portanto, é utopia querermos preparar nossos estudantes para problemas futuros. Nesse sentido é que o autor afirma que o argumento democrático não se sustenta sozinho.

Concordamos que a solução não pode ser a de deixar as decisões nas mãos dos especialistas. Isso comprometeria nosso direito de cidadania. No entanto, as questões científicas também não podem ser trivializadas para entendimento de todos. No argumento citado acima, o licenciando utiliza uma expressão semelhante a utilizada por Millar na discussão dessa categoria de argumentos: “conhecimentos básicos”. Millar acredita que esse argumento indica a necessidade de dar prioridade a “conhecimentos fundamentais” no ensino básico. A partir dessa base, outros conhecimentos com aprofundamentos particulares poderiam ser construídos, se e quando necessário. No entanto, o próprio autor alerta para a nossa falta de clareza sobre o que é realmente básico.

Os concluintes do curso construíram um bom número de argumentos democráticos. Essa produção mostra a preocupação desses licenciandos, futuros professores, com a formação de cidadãos através da escola. Esse é um ponto

ênfatisado nas Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio, que estão presentes nos estudos dos licenciandos durante o curso. Acreditamos que o contato com essas diretrizes pode ter influenciado no significativo índice de construções de argumentos na categoria democrático pelos alunos de final de curso.

Em relação aos argumentos classificados na categoria social e cultural, destacamos que apenas um estudante recém-ingressado no curso foi capaz de construir um argumento social e cultural. Esse argumento é considerado por Millar como forte na justificativa do por que ensinar ciências para todos. O ensino de química nessa categoria é visto como direito de todo cidadão. Ele é exemplo de aquisição e marco histórico cultural do conhecimento humano. A justificativa curricular torna-se semelhante à da literatura, artes e música.

O número de concluintes que argumentaram nessa categoria foi mais expressivo do que o de recém-ingressados, equivalendo a 15,9% do total de argumentos construídos por eles. Destacamos uma fala apresentada por esse grupo e a única construída por um aluno de início de curso.

*“Estudo não deve ser feito apenas se for utilizar de maneira prática, aprender é um privilégio e apenas através do conhecimento se perde a ignorância.” (Recém-ingressado)*

*“Acredito que, antes de tudo, a Química deve estar presente no currículo básico como componente cultural. O aprendizado da Química, como ciência que é, é direito do cidadão, e marca o período vivido por ele.” (Concluinte)*

No primeiro argumento, o recém-ingressado atribui valor maior do que o utilitário ao conhecimento científico, mostrando uma possível consciência da importância da Química na educação básica. Sabemos que o seu argumento ainda é, de certa maneira, precário, mas ele tem uma ideia consistente sobre o assunto. Já o concluinte coloca claramente o valor cultural do ensino de química, de maneira muito aproximada da tratada por Millar. É provável que este estudante tenha trabalhado com o texto de Millar nas atividades do curso e se apropriado das ideias discutidas.

Para Millar, a ciência “é o produto definidor de nossa cultura, aquilo que podemos esperar mais confiantemente que será identificado pelos historiadores e arqueólogos do futuro como característico de nossos tempos”. (MILLAR, 2003, p.81) Por isso, a Química, e toda ciência, deve ser compreendida e apreciada pelos estudantes na Educação Básica. Além disso, Millar afirma que manter os elos entre a ciência e a cultura geral é importante para coesão social. Quando a ciência alcança uma maior fração da sociedade o abismo existente entre ela e o resto da cultura é diminuído. Esse movimento favorece o interesse do sujeito pela área, levando à busca por mais informações, mais conhecimento. Dessa forma o indivíduo vai melhorando sua própria cultura e enxerga esse aprendizado como um direito e não uma obrigação.

O argumento cultural e social é, segundo Millar (2003), o mais forte a ser construído em defesa do ensino de ciências para todos. No entanto, devemos reconhecer que, inseridos em uma sociedade utilitária e de grande valorização da economia como a nossa, os licenciandos podem encontrar dificuldades em pensar nas justificativas que compõem esse argumento. Alternativamente, as discussões acerca do ensino de química que acontecem durante o curso de licenciatura podem ser mais frequentes no curso, de forma a aproximar os estudantes das ideias voltadas ao valor cultural da Química.

Os argumentos tratados por Millar (2003) também foram utilizados por Carvalho e Allain (2011) e por Quadros e Lima (2006), como já citamos anteriormente.

O público investigado difere entre esses trabalhos. Quadros e Lima, analisaram os argumentos construídos por professores experientes da Educação Básica. Já Carvalho e Allain, investigaram as concepções de alunos do Ensino Médio. Acreditamos que os licenciandos recém-ingressados no curso de Química representam os alunos do EM e, os concluintes serão os futuros professores da educação básica. Dessa forma, comparamos os resultados obtidos na nossa pesquisa com encontrados por esses pesquisadores.

Notamos que, assim como a maioria os recém-ingressados na nossa pesquisa – 34,8% - atribuíram a importância da Química ao argumento da utilidade, os alunos participantes do trabalho de Carvalho e Allain também apresentaram o maior índice nessa categoria. Em 43,4% dos casos a importância da Biologia também foi tida como utilitária. Essa aproximação reforça nossa interpretação de que os alunos em início de curso mantêm as concepções de alunos de EM. A ideia do valor utilitário dado ao ensino de ciências por esse grupo pode ser um indicativo da abordagem utilizada no ensino nas escolas.

Quanto aos argumentos construídos pelos concluintes do curso de licenciatura, notamos uma completa diferença na classificação quando comparados aos professores já experientes. Os licenciandos ainda constroem, em sua maioria, argumentos de utilidade, 34,1%, e econômico, 22,7%. Já os professores investigados pelas pesquisadoras (QUADROS e LIMA, 2006) apresentam poucos argumentos nessas categorias. A grande maioria se enquadra na categoria de argumento social e cultural, correspondendo a 39% do total de argumentos. Entendemos que essas diferenças podem ser consequência de uma maior experiência dos professores na área de ensino de Química e de seu envolvimento em um curso de formação continuada. Isso, provavelmente, faz com que o discurso desses indivíduos se aproxime mais das ideias defendidas no meio educacional em defesa de uma educação em ciências para todos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Planejamos esse trabalho com a intenção de investigar a capacidade argumentativa de licenciandos em Química, em início e final de curso, a partir de uma situação fictícia de sala de aula. Acreditamos que a metodologia usada foi favorável para essa investigação.

A partir desta investigação pôde-se perceber que os licenciandos, de modo geral, não foram capazes de desenvolver uma argumentação consistente sobre a presença do componente curricular Química na escola. Percebemos que essa dificuldade é maior entre os alunos recém-ingressados no curso, cujas concepções foram consideradas como representativas das ideias dos estudantes ao final do Ensino Médio.

Quando escolhemos o curso para graduação, muitas vezes nos baseamos apenas em nossa afinidade por determinada disciplina. Talvez, em muitas profissões, apenas o gostar da área, da atividade, seja suficiente para desenvolver um bom trabalho e se realizar, mas na profissão professor, especialmente de Química, não basta gostar do que faz. Em nossa prática docente, faz parte do conjunto de atividades que desenvolvemos convencer os estudantes da importância do nosso objeto de trabalho. Isso reforça o que muito já ouvimos: é importante conhecer Química, mas certamente isso não é suficiente para ensiná-la. Os licenciandos estão chegando ao final do curso em condições melhores do que entraram, no que se refere à construção de argumentos. No entanto, nos parece que muitos deles ainda não estão sendo

capazes de construir argumentos fortes, que possam se sustentar frente aos argumentos dos estudantes.

Entendemos que é necessário proporcionar a reflexão dos futuros professores quanto ao significado do trabalho que irão desenvolver, pois a compreensão do docente acerca da sua atividade pode influenciar diretamente sua práxis e, também a formação das ideias dos alunos. A partir deste estudo, podemos perceber uma das nuances que contribuem para a complexidade envolvida no trabalho do professor: a construção de argumentos sólidos em defesa do componente curricular Química nas escolas. Existe um longo caminho reflexivo a ser construído dentro do curso de licenciatura, tanto pelos licenciandos quanto pelos responsáveis pelo currículo.

Analisar os argumentos desenvolvidos pelos licenciandos foi um processo complexo. Essa análise envolveu ler os argumentos por várias vezes, a fim de entender não só o que estava dito, mas também o significado do dito. No entanto, desenvolver esse trabalho propiciou uma reflexão importante sobre a prática docente. O valor dado ao ensino de química, atualmente, na nossa sociedade, é fortemente utilitário. Precisamos reforçar a ideia de que a química nos currículos escolares representa um bem cultural e direito de cada cidadão. Consideramos como papel do professor mostrar as contribuições advindas de estudar Química e, assim, transformar o discurso em práticas consolidadas em sala de aula.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Antônio Suarez. **A arte de argumentar: gerenciando razão e emoção**. 12 ed. Cotia, SP: Ateliê Editorial, 2009. 139 p.

ASSIS, Marina; BORGES, Oto. Como os professores concebem o Ensino de Ciências ideal. In: **III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. 2001, Atibaia – SP.

BONELLI, Sônia Maria de Souza. **O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: ressignificando a formação de professores**. 2014. Tese – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

CARVALHO, AJS; ALLAIN, L. R. Biologia para quê? – Um estudo sobre a relação entre acesso a bens culturais, currículo e desempenho escolar de alunos do Ensino Médio. In: **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. 2011, Campinas – SP.

MILARÉ, Tathiane. Alfabetização Científica no Ensino de Química: um olhar sobre os temas sociais. **Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química**. Curitiba-PR: UFPR, 2008.

MILLAR, Robin. Um currículo de ciências voltado para a compreensão por todos. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 5, n. 2, p. 73-91, 2003.

QUADROS, A. L. e LIMA, M. E. C. A área de Ciências na concepção de professores de Ensino Médio e alunos do ENCI - Ensino por Investigação, modalidade a distância. In: **XIII Encontro Nacional de Ensino de Química**. 2006, Campinas – SP.

THOMAS, Geoffrey; DURANT, John. Why should we promote the public understanding of science? **Scientific literacy papers**, v. 1, p. 1-14, 1987.