

A ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DE CTS ALIADO À PEDAGOGIA DE PAULO FREIRE

Maísa Pereira de Jesus, Adjane da Costa Tourinho e Silva
Universidade Federal de Sergipe

RESUMO: Neste trabalho, apresentamos uma discussão sobre os principais resultados de uma pesquisa voltada para a análise de uma sequência didática (SD) elaborada e desenvolvida na perspectiva de ensino de CTS e na pedagogia de Paulo Freire, a fim de verificar suas relações com a capacidade argumentativa dos alunos, como um dos aspectos fundamentais da alfabetização científica. Tendo “alimentos” como tema gerador, a SD foi realizada durante as aulas de Química, em uma turma de 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública do nordeste do Brasil. Os dados registrados em vídeo foram analisados considerando-se categorias analíticas direcionadas respectivamente às ações do professor e às discussões entre os alunos. Os resultados indicam como as ações da professora favoreceram as interações entre os alunos e a elaboração conjunta de argumentos com diferentes níveis de qualidade.

PALAVRAS CHAVE: Ensino de CTS, Pedagogia de Paulo Freire, Argumentação, Ensino de Química.

OBJETIVOS: A pesquisa que apresentamos teve como objetivo analisar o desenvolvimento de uma sequência didática de Química, elaborada na perspectiva de ensino de CTS e na Pedagogia de Paulo Freire, considerando o tema alimentos, a fim de verificar suas relações com a capacidade argumentativa dos alunos ao aliar as concepções científicas a aspectos sociais e econômicos.

REFERENCIAIS TEÓRICOS

O ensino de CTS e a pedagogia de Paulo Freire

Desde a Segunda Guerra Mundial, a sociedade passou a elaborar um olhar mais crítico sobre o desenvolvimento científico e tecnológico, considerando as consequências de tal processo e verificando que este nem sempre trazia bem-estar social (SILVEIRA; BAZZO, 2005). O uso de inovações da ciência e tecnologia para matar pessoas, bem como o envolvimento direto de profissionais graduados em universidades em várias atrocidades, evidenciaram a falta de ética e humanismo na educação, a qual não priorizava a formação de indivíduos críticos capazes de questionar as ideologias disseminadas nas sociedades capitalistas e tecnológicas. O desenvolvimento industrial, favorecendo a desigualdade social e gerando impactos ambientais, devido à exploração desmedida de recursos naturais, também contribuiu para a elaboração de uma percepção questionadora sobre o cientificismo, ou seja, sobre o mito de que todos os problemas humanos poderiam ser resolvidos pela ciência. Passou a ser questionado também o mito da neutralidade científica, pelo qual se considerava a ciência

isenta de interesses sociais e econômicos. Nessa perspectiva, surge nos países mais industrializados, o movimento denominado C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade), tendo como interesse reflexões e medidas voltadas para o impacto da ciência e tecnologia na vida das pessoas e no meio ambiente e para a ética que permeia essas relações.

O movimento CTS na década de 1960 começou a repercutir na área de educação, fazendo surgir novos currículos no ensino de ciências, os quais passaram a englobar não apenas os conteúdos científicos, mas suas relações com aspectos tecnológicos e sociais, de modo a formar indivíduos críticos e atuantes na sociedade cada vez mais impregnada de tecnologia. No Brasil, nessa época, 39,6% da população era analfabeta (BARROS; CARVALHO; FRANCO, 2001) e, nesse panorama de analfabetismo, extrema desigualdade social e pré ditadura militar, Paulo Freire iniciou o desenvolvimento de sua pedagogia libertadora, que se tornou mais significativa ainda no período da ditadura. A pedagogia de Paulo Freire concebia a educação como ferramenta transformadora da consciência e da realidade das pessoas (BRANDÃO, 1994). O educador desenvolveu uma metodologia para alfabetização de adultos considerando a realidade dos educandos e fomentando a reflexão sobre a situação em que viviam e do seu papel na sociedade. Nesse sentido, trabalhou com temas geradores que respeitavam o contexto do ensino. Entre o movimento de CTS e a Pedagogia de Paulo Freire, a principal característica de articulação é o empoderamento da população para participação em sociedade e transformação social.

Para elaboração da SD de nossa pesquisa, levamos em conta aspectos fundamentais da metodologia de Paulo Freire adaptando-os ao ensino de Química, os quais des-creveremos oportunamente, e também os princípios de um ensino de C-T-S, o qual leva em conta as complexas relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Nessa perspectiva, enfatizamos a capacidade argumentativa dos alunos como expressão de sua alfabetização científica.

A argumentação

De acordo com van Eemeren e Rob Grootendorst (2004) a argumentação é uma atividade verbal e social de raciocínio, desenvolvida por um locutor (falante ou escritor) cujo interesse é aumentar ou diminuir a aceitabilidade de um ponto de vista controverso por meio de uma série de proposições que visam a justificar ou refutar o ponto de vista ante um julgamento racional. Zohar e Nemet (2002), por sua vez, definem argumentos como asserções ou conclusões seguidas de suas justificativas, razões ou suportes.

Tendo em vista o campo jurídico, Toulmin (1958/2006) apresentou um padrão de argumento que se tornou bastante difundido também em outros domínios, tais como Comunicação, Filosofia e Didática das Ciências. De acordo com tal padrão, os elementos estruturais fundamentais de um argumento são: o dado (D), a conclusão (C) e a garantia de inferência (G). A estrutura básica, portanto, é: “a partir de um dado D, já que G, então C” (Fig. 1). A conclusão (C) é a alegação para a qual buscamos legitimidade; o dado (D) são os fatos aos quais recorreremos como fundamento para a alegação; e a garantia de inferência (G) estabelece as relações entre os dados e a conclusão. Para Toulmin, não há argumento sem garantia de inferência. À esta estrutura básica, porém, podem ser acrescentados qualificadores modais (Q), os quais indicam uma referência explícita ao grau de força da conclusão. Da mesma forma, por meio de uma refutação (R) é possível especificar em que condições a garantia não é suficiente para dar suporte à conclusão. Os refutadores, portanto, especificam em que condições a garantia não é válida. Este modelo de argumento foi utilizado em nossa análise; todavia, incorporando a percepção acerca da correção das ideias que representam os seus elementos e o processo argumentativo, e não apenas o produto (o argumento), desenvolvido entre os diferentes sujeitos da sala de aula.

As categorias analíticas

Para analisar as ações da professora (falando para toda a turma ou para um grupo de alunos em particular) utilizamos as categorias: abordagem comunicativa, padrões de interação e intenções do professor (SILVA; MORTIMER, 2013), as quais não serão exploradas na análise aqui apresentada. Para análise das interações entre alunos e também entre alunos e a professora consideramos o Padrão de Argumento de Toulmin, o qual foi discutido na sessão anterior e cuja estrutura encontra-se abaixo.

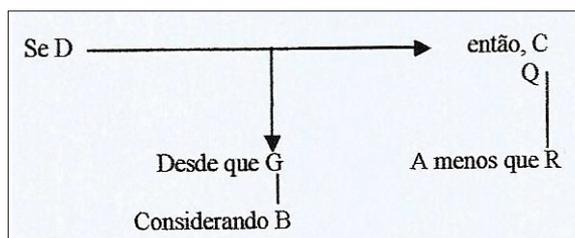


Fig. 1. Padrão de argumento de Toulmin

METODOLOGIA

A sequência didática (SD)

Tendo em vista os referenciais discutidos, a SD foi planejada e desenvolvida em torno de um tema gerador – Alimentos. Por meio desse tema, buscou-se tornar os alunos aptos para discutirem assuntos relativos aos corantes e outros aditivos químicos presentes nos alimentos industrializados. Essa discussão levou em conta, além dos conceitos científicos relacionados à composição nutricional dos alimentos, os aspectos econômicos, sociais e tecnológicos ligados à produção, comercialização e divulgação dos alimentos na mídia para sua aquisição pela população.

A SD composta por 8 (oito) aulas foi estruturada de acordo com a proposta pedagógica freireana (FREIRE, 1967) nas seguintes etapas: 1) Investigação: corresponde à busca, no “universo” do educando e da sociedade em que ele vive, às palavras e temas centrais que estejam vinculados à sua vida, possibilitando a contextualização; 2) Tematização: corresponde à etapa em que alunos e professor trabalham os temas, procurando o seu significado social e 3) Problematização: nessa etapa, aluno e professor buscam enxergar além de uma primeira visão, elaborando uma visão crítica do mundo. Ressaltamos que em nossa proposta o tema gerador foi utilizado para organizar o conteúdo científico e a sua sequência, mas a seleção de tais conteúdos foi feita partir de uma disciplina, a Química. Isso corresponde a um ensino de CTS nível 4, de acordo com a classificação de Aikenhead (1994).

Coleta, tratamento e análise dos dados

Os dados da pesquisa foram coletados ao longo de 8 (oito) aulas desenvolvidas em uma escola pública do agreste de Sergipe, estado da região nordeste do Brasil. A turma de 3º ano do Ensino Médio era composta por 12 alunos. A professora que ministrou as aulas não era a professora regular da sala de aula e sim uma das pesquisadoras. As aulas, registradas em vídeo, foram mapeadas, ou seja, segmentadas em episódios sendo que, aqueles mais representativos da SD, que melhor explicitavam a evolução de ideias ao longo das aulas, foram transcritos para uma análise mais minuciosa. Nos mapas, cada epi-

sódio foi caracterizado tendo-se em vista as categorias voltadas para as ações da professora em interação com toda a turma ou com um grupo de alunos em particular e também para as ações dos alunos em interação entre si.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora em todas as aulas da SD tenha havido um elevado nível de interação entre a professora e os alunos, nas duas últimas (aulas 7 e 8) houve um investimento maior nesse sentido, pois estas foram reservadas para o debate em torno de questões e asserções colocadas pela professora. O tema da Aula 7 foi: “Alimentos com corantes, conservantes e a sociedade de consumo”. Para gerar as discussões em grupo, foram utilizadas três questões/asserções norteadoras: 1) Se uma pessoa consome diariamente grande quantidade de alimentos fast-food, isso vai causar efeitos/danos em sua saúde 2) Os alimentos industrializados recebem muitos aditivos químicos. Por que a indústria alimentícia utiliza tanto esses recursos? 3) Por que as indústrias alimentícias não diminuem a quantidade de corantes nos alimentos, mesmo sabendo os prejuízos que eles trazem para a saúde? Abaixo apresentamos a discussão da asserção 1 pelo Grupo 1, o qual foi tomado para análise.

Tabela 1.
Discussão do Grupo 1 sobre a asserção 1

<i>Asserção: Se uma pessoa consome diariamente grande quantidade de alimentos fast-food, isso vai causar efeitos/danos em sua saúde.</i>
<p>Aluno 1: Sim, claro que sim.</p> <p>Aluno 2: Os alimentos fast-food possuem muitos aditivos</p> <p>Aluno 1: Sim, a indústria utiliza muitos corantes para a comida ficar com uma aparência saborosa.</p> <p>Aluno 3: É, o excesso de corantes pode causar alergia, anemia.</p> <p>Aluno 4: Também pode ser tóxico para fetos.</p> <p>Aluno 5: Se a pessoa consome uma vez outra pode não fazer muito mal, mas se for muito ela vai ter muitas doenças.</p> <p>Aluno 2: Sim, claro que sim.</p> <p>Aluno 4: E os conservantes, o que eles causam?</p> <p>Aluno 1: Alergia, câncer.</p> <p>Aluno 2: Problemas no estomago.</p> <p>Aluno 5: Os alimentos fast-food causam obesidade também.</p> <p>Aluno 3: E com a obesidade vem um monte de doenças.</p> <p>Aluno 5: Então, se uma pessoa consome diariamente alimentos fast-food ela pode ter danos na saúde.</p> <p>Aluno 3: Pode não, vai ter</p> <p>Aluno 2: Talvez a pessoa não adoça por causa dessa alimentação.</p> <p>Aluno 3: Impossível, estamos falando de uma pessoa que não tem uma alimentação saudável.</p> <p>Aluno 4: Isso mesmo, como essa pessoa poderia ser saudável?</p> <p>Aluno 1: É porque se consumirmos grande quantidade diariamente, com certeza os aditivos químicos vão prejudicar nossa saúde, porque estamos falando de um processo a longo prazo.</p> <p>Aluno 3: Estamos falando de alimentos que possuem corantes, aromatizantes antioxidantes, acidulantes, conservantes.</p> <p>Aluno 1: São muitos aditivos.</p> <p>Aluno 2: Verdade, consumindo esses alimentos todos os dias, em grandes quantidades não tem como ser saudável.</p>

A asserção 1 já apresenta em si mesma um dado (D), “uma pessoa consome diariamente grande quantidade de alimentos fast-food”, e uma conclusão (C), “isso vai causar efeitos na sua saúde”. Neste dado apresentado, já há qualificadores: “diariamente” e “grande quantidade”. Os alunos, em discussão, apresentaram as garantias de inferência (W), os conhecimentos de base (B), os qualificadores (Q) e os refutadores (R), de acordo com o Padrão de Argumento de Toulmin (1958/2006), conforme podemos verificar na Figura 2. Nesse sentido, os alunos elaboraram uma estrutura argumentativa que se tornou

mais sofisticada que aquela inicialmente proposta pela professora. A nova estrutura argumentativa surge porque todos os alunos concordaram com a asserção inicial, buscando torná-la legítima por meio dos elementos justificatórios e qualificadores propostos por Toulmin. Essa primeira discussão dos alunos representa a forma como eles iniciaram a elaboração conjunta de argumentos, cuja estrutura já se mostrou bem articulada, contendo refutadores e qualificadores, elementos estes que, de acordo com Garcia-Milla et. al. (2013), respondem pela qualidade dos argumentos, por conterem em si possíveis contra argumentos, bem como a percepção das limitações de suas conclusões. Ao longo da discussão das duas últimas aulas, os argumentos dos alunos foram se tornando mais intensos e aprofundados em conteúdo. Vejamos a figura 2 abaixo:

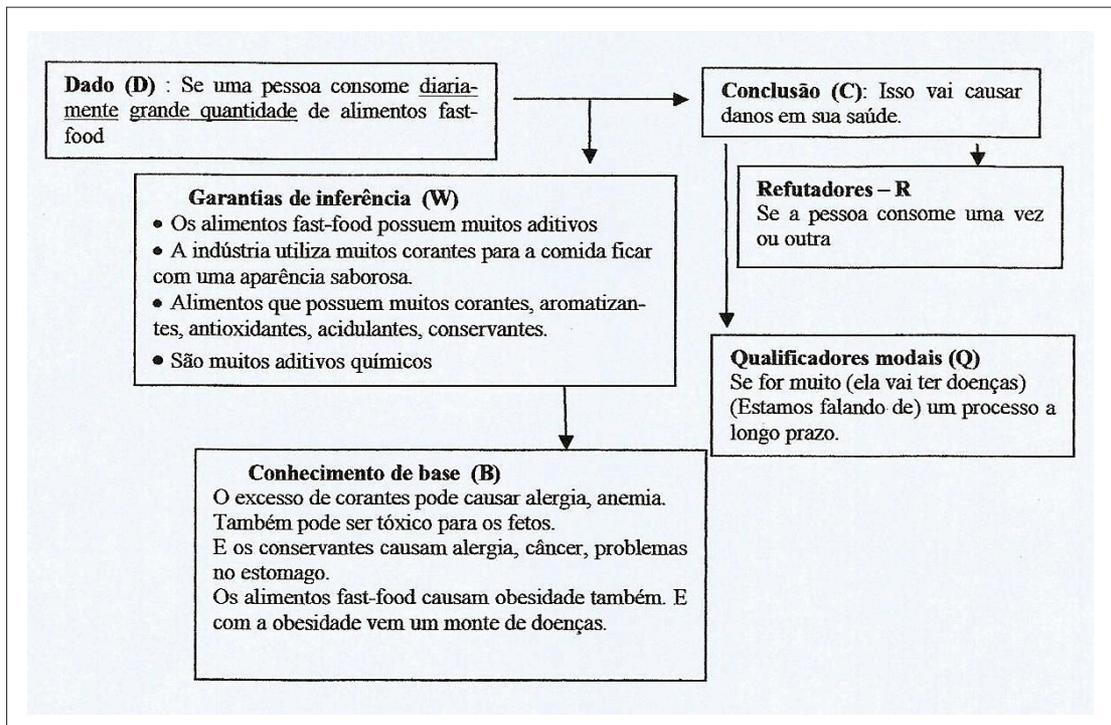


Fig. 2. Estrutura de argumento do Grupo 1 para a asserção 1

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a análise das interações estabelecidas entre a professora e os alunos, bem como entre os alunos nos pequenos grupos, foi possível verificar o aumento no nível de autonomia na elaboração de argumentos pelos alunos, os quais mostraram-se, ainda, mais habilidosos na elaboração de justificativas levando em conta aspectos econômicos e sociais associados ao avanço conceitual. Nessa perspectiva a associação de um ensino de C-T-S e aspectos fundamentais da Pedagogia de Paulo Freire mostrou-se frutífera.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIKENHEAD, G.S. (1994). What is STS science teaching? In: J. Solomon e G. Aikenhead (Eds). *STS education: international perspectives on reform*. New York: Teachers College Press, 47-59.
- BARROS, R. P., CARVALHO, M. e FRANCO, S. O Índice de Desenvolvimento da Família (IDF). *Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada*. Rio de Janeiro, outubro de 2003. Disponível em: < http://www.conei.sp.gov.br/ind/Metodologia_IDF_IPEA.pdf >. Acesso em: 02 de ago. 2016.
- BRANDÃO, C. R. (1994). *Somos as águas puras*. Campinas: Papirus.
- FREIRE, P. (1967). *Educação como Prática da Liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- GARCIA-MILLA, M., GILBERT, S., ERDURAN, S. e FELT, M. (2013). The effect of argumentative task goal on the quality of argumentative discourse. *Science Education*, 97(4), 497–523.
- EEMEREN, V. e GROOTENDORST, R. (2004). *A Systematic Theory of Argumentation: The pragma-dialectical approach*. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
- SILVA, A. C. T. e MORTIMER, E. (2013). Contrastando professores de estilos diferentes: uma análise das estratégias enunciativas desenvolvidas em salas de aulas de Química. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 12(2), 524-552.
- SILVEIRA, R. M. C. F. e BAZZO, W. A. (2005). Transformando as relações do ser humano com o mundo. IX Simpósio Internacional de Processo Civilizador. Net, 2005. Em: <<http://www.uel.br/grupoestudo/processoscivilizadores/portugues/sites/anais/anais9/artigos/workshop/art19.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2016.>
- TOULMIN, S. (2006). *Os usos do argumento*. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes.
- ZOHAR, A. e NEMET, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*. 39, 35-62