

TRABALHO SOCIOCIENTÍFICO NO ENSINO MÉDIO: DEBATE SOBRE O TRÂNSITO DE JUIZ DE FORA

Gislaine Maria Rodrigues*
Leonardo José da Silva**

Resumo

Este artigo apresenta uma reflexão teórica sobre o processo argumentativo, por meio de um trabalho sociocientífico desenvolvido em uma turma do terceiro ano do Ensino Médio. O debate teve como tema o trânsito da cidade de Juiz de Fora; escolhemos uma questão controversa e, ao mesmo tempo, de grande importância para a população desta cidade. Mostramos a contribuição da Educação Matemática para o desenvolvimento da cidadania.

Palavras-chave: Sociocientífico. Prática discursiva. Educação Matemática.

INTRODUÇÃO

No ensino de Ciências e na Matemática há um consenso em se resgatar o papel do estudante como protagonista das situações de aprendizagem. As propostas curriculares dos últimos anos trazem convergências acerca de abordagens pedagógicas contextualizadas, exploratórias, experimentais, centradas no aluno e preocupadas com sua inserção social. Os papéis atribuídos ao professor variam desde um “facilitador da aprendizagem” até a figura do “agente cultural”, preocupado não só com a construção dos conhecimentos científicos pelos seus alunos, mas também com seu desenvolvimento crítico-reflexivo voltado para a construção da cidadania.

Contudo, as flagrantes transformações sociais e os modos de produção preconizados pela modernidade exigem habilidades de ciências na perspectiva da ciência-tecnologia e sociedade (CTS) e, mais atualmente, do meio Ambiente (CTS - A). Trabalhos como os de Driver, Newton e Osborne (2000); Santos e Mortimer (2000, 2001), entre outros, destacam a implementação de assuntos sociocientíficos nas aulas de ciências a fim de levar o aluno a desenvolver uma ação social responsável, a partir de questões que vivencia em seu cotidiano. Este objetivo, normalmente, está ligado a situações de tomada de decisão, que requerem julgamentos de caráter moral e que envolvem um processo argumentativo.

Com efeito, as abordagens de temas sociais acabam negligenciadas, sem vinculação desses com os conhecimentos científicos. No entanto, com a prática dialógica, possibilitamos aos estudantes a aquisição de habilidades discursivas, fundamentais para o seu processo de formação moral. É a partir desta crítica que propomos o presente estudo, no qual realizamos um debate com alunos do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola

* Doutoranda em Educação para a Ciência. UNESP- Universidade Estadual Paulista. Mestre em Educação. Professora do Colégio de Aplicação “João XXIII”-UFJF. gisalv@uai.com.br

** Doutorando em Educação para a Ciência. UNESP- Universidade Estadual Paulista. Mestre em Educação. Professor do Colégio de Aplicação “João XXIII”-UFJF. leonardo.silva@ufff.edu.br

pública. O tema escolhido foi o trânsito da cidade de Juiz de Fora, do Estado de Minas Gerais, apresentando os aspectos de CTS (A).

Uma cidade bela, agradável de viver, com qualidade de vida, comprovada pelo elevado Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,828; com renda per capita PIB (produto interno bruto) de R\$ 10.489,00¹, Juiz de Fora tem população de 526.706 habitantes, segundo dados do IBGE² de 2009, tendo como área 1.436,850 km².

Juiz de Fora é uma cidade de médio porte, que começa a enfrentar o problema do trânsito com engarrafamentos. Em horários de grande movimento, o congestionamento é frequente, principalmente nas vias do centro da cidade, as quais ficam interditadas por muito tempo. Desta forma, propomos um debate com os alunos sobre esse tema. Disponibilizamos aos alunos questões controversas discutidas na sociedade, para que eles as debatesses entre si. Além disso, desenvolvemos tarefas utilizando conceitos matemáticos.

Os alunos realizaram uma enquete entre os próprios colegas do Ensino Médio. Perguntaram como se dava a locomoção destes jovens para o colégio. Também foi discutido o valor cobrado nas passagens de ônibus da cidade de Juiz de Fora, por meio da seguinte questão: a tarifa urbana, hoje, tem um preço justo?

1 O PROCESSO ARGUMENTATIVO

O tema: “Trabalho sociocientífico no Ensino Médio: debate sobre o trânsito de Juiz de Fora” tem como objetivo analisar as argumentações que surgem no debate, como os alunos refletem sobre os conflitos apresentados e como articulam os saberes cotidianos com os conhecimentos científicos.

Em relação aos aportes teóricos, buscamos a ação comunicativa de Habermas (1989), a moralidade, enquanto princípio que orienta a ação, discutida por

Freitag (1989), e a teoria da argumentação de Perelman e Tyteca (1996). Complementarmente, selecionamos o “Plano Diretor de Transportes Urbanos” (PDTU), documento oficial do município, e os artigos de jornais da cidade com notícias sobre o trânsito.

Neste contexto, propomos um problema de pesquisa: “Os alunos, durante o debate, conseguem expor os seus argumentos sobre as sugestões que minimizem as consequências e as dificuldades do fluxo de automóveis na cidade?”. Essa pergunta se desmembrou em três questões de estudo.

1 Os alunos expõem os pensamentos de forma compreensível para o grupo?

2 A aprendizagem de Matemática impulsiona o desenvolvimento da cidadania?

3 É viável promover uma experiência sociocientífica, mais significativa, que transcenda o ambiente escolar?

Este trabalho sociocientífico teve como finalidade criar uma situação didática, por meio do debate, uma experiência significativa, que não se resolve de modo empírico. Habermas (1989), ao contrapor a razão pura de Kant, centrada nas decisões pessoais do sujeito (epistêmico), procura analisar o ser humano na busca de soluções para seus problemas e propõe uma razão comunicativa, centrada no diálogo (FREITAG, 1989). Habermas (1989) distingue três possíveis aspectos no uso da razão prática: pragmático, ético e moral. Com a escolha do tema “Trabalho sociocientífico no Ensino Médio: debate sobre o trânsito de Juiz de Fora” percebemos questões controversas, que causam polêmicas entre os indivíduos e afetam todos que vivem na cidade.

Conseqüentemente, as decisões a serem tomadas devem sobrepor-se a vontade individual, pois, como comenta Habermas (1989), essa individualidade encontra seus limites na medida em que prevalece a realidade da vontade alheia. Neste caso específico, do tema trânsito, não há como resolver de forma

pragmática, pois as decisões e ações afetam os interesses dos outros e levam a conflitos, devendo ser tratados de modo imparcial sob o ponto de vista moral.

Portanto, para avaliar a conduta individual diante da vontade coletiva, quando não se tem acordo, e podendo surgir muitas informações deturpadas, temos, como afirma Habermas (1989), de deslocar o “bom” e inseri-lo no âmbito da ética. Em outras palavras, todos os envolvidos na ação comunicativa devem aprofundar os seus conhecimentos em relação ao assunto. E, depois, posicionar-se diante das questões com argumentos para, finalmente, buscar normas e modos de ação que estejam relacionados ao bem comum de direito.

Buscamos caminhos que possibilitem transformar a prática educativa e abordar um tema que faz parte do cotidiano do aluno, possibilitando-lhe participar do debate e compartilhando de suas dúvidas e preocupações, já que são conhecimentos de sua realidade.

Sacristán e Pérez Gómez (2000, p. 61) comentam que:

se, na vida cotidiana, o indivíduo aprende reinterpretando os significados da cultura, mediante contínuos e complexos processos de negociação, também, na vida acadêmica, o aluno deveria aprender reinterpretando, e não apenas adquirindo a cultura elaborada nas disciplinas acadêmicas, mediante processos de intercâmbio e negociação.

Esse é o grande desafio, para nós, professores, que estamos sempre preocupados em cumprir o programa curricular, distantes dos temas sociocientíficos.

A pesquisa articulou o conhecimento matemático de forma crítica, com autonomia. Nesta perspectiva, Maciel Pinto e Bazzo (2009) ressaltam a necessidade de uma educação mais comprometida com o cidadão, que possa dar condições aos alunos de fazer reflexões sobre as tecnologias da vida moderna e sobre a importância da Matemática diante do aparato científico-tecnológico e a utilização desses conhecimentos.

Enfim, procuramos novas abordagens para o ensino e aprendizagem da Matemática, de tal forma que esses possam oferecer condições para os alunos interpretarem suas realidades sociais, participando não só da produção cultural, mas também dos processos de transformação social.

2 A PRÁTICA DISCURSIVA

Alrø e Skovsmose (2006) enfatizam uma abordagem em que se valorizam certas qualidades de aprendizagem de Matemática, nomeando-a por Educação Matemática Crítica. Esses autores direcionam suas pesquisas com questões como: “de que forma a aprendizagem de Matemática pode apoiar o desenvolvimento da cidadania?”. Neste sentido, traçam um panorama a respeito das reflexões de que o aluno não deveria somente aprender a ler e a escrever, mas também a interpretar criticamente a situação social e política. A Educação Matemática Crítica preocupa-se como a Matemática em geral e a sua influência no nosso ambiente cultural, tecnológico e político, indicando as finalidades para as quais deve servir a competência matemática.

Como comenta Amosy (2008, p.17) o orador “se apoia na autoridade individual e institucional (a reputação de sua família, seu estatuto social, o que se sabe do seu modo de vida etc.)”. Essa autora (2008, p.48) salienta “compreensibilidade, verdade, legitimidade e sinceridade do locutor” como condições pragmáticas universais e transcendentais a serem postas e pressupostas em toda interação verbal.

Iniciamos nosso trabalho na elaboração e preparação dos dados para a coleta das informações. Selecionamos o público-alvo e marcamos as datas dos encontros. Começamos a observação e, em seguida, organizamos um relatório das filmagens para posterior análise dos dados. As reportagens sobre o trânsito de JF

foram utilizadas para promover o debate. Elas nortearam a discussão e serviram como provocadoras para a interação, de tal forma que os alunos foram estimulados a refletir sobre o tema. Apresentamos os artigos com os fatos polêmicos, que, muitas vezes, são divulgados apenas com interesse especulativo pela mídia.

Depois, os alunos, por meio de um questionário, realizaram uma enquete para sabermos como se dá a locomoção dos alunos para o colégio. O objetivo era quantificar o meio de transporte utilizado pelos alunos e, ao mesmo tempo, estimar quantas pessoas estes veículos carregavam. Com o resultado dessas duas questões, eles elaboraram uma tabela e construíram um gráfico, possibilitando uma ampla discussão entre eles. Avaliamos com os alunos os cálculos e as porcentagens realizados e fizemos várias indagações com base nesses resultados.

3 EVIDÊNCIAS E CONSTATAÇÕES

Na análise realizada sobre o debate do grupo com os alunos, buscamos a compreensão do processo e não nos preocupamos com resultados ou soluções. Descrevemos, a seguir, as informações, com fragmentos da discussão sobre o debate acerca do trânsito.

Analisaremos a primeira questão: os alunos³ expõem os pensamentos de forma compreensível para o grupo? Iniciamos o debate com a leitura das reportagens, que comentavam a quantidade de carros colocados na rua a cada ano, mostrando a preocupação da população com esse crescimento desordenado. Numa outra reportagem, o jornalista alertava para os congestionamentos frequentes no centro da cidade.

Após a leitura, os alunos foram questionados se concordavam com as reportagens sobre o problema do trânsito na cidade, ou se seria apenas um exagero das mídias ou das autoridades. Alguns alunos enfatizaram que existem problemas no trânsito. Eles souberam

persuadir e convencer os seus ouvintes. No entanto, houve diferenças em suas argumentações, como destacamos a seguir:

Leandra afirma: *“é um problema sério”*. Para tornar sua afirmação válida, ela busca a seguinte argumentação: *“as pessoas não utilizam o ônibus, porque demoram a passar”*. Recorre ao discurso de uma situação que os estudantes em geral enfrentam. Os demais estudantes prestaram a atenção à medida que sua argumentação se desenvolvia. Leandro: *“mesmo que aumentasse a quantidade de ônibus, eles congestionariam as grandes vias”*.

Percebemos que a aluna Leandro demonstra uma sinceridade ao se pronunciar, utiliza uma argumentação de acordo com a sua realidade e de seus colegas, buscando a pretensão de verdade, ou seja, expressa frases que acredita serem verdadeiras e que seriam aceitas pelos ouvintes, pois não são impostas, mas apresentadas racionalmente (PERELMAN; TYTECA, 1996).

Já a segunda aluna a se pronunciar, Jéssica, argumenta em nome de todos com ênfase e utiliza sua experiência para confirmar sua afirmação: *“Sim, todo mundo concorda”* e relata: *“no princípio do ano, o ônibus demorava meia hora para passar, mas, no meio do ano, gasta 1 hora para passar”*.

Desta forma, considerando um dos pressupostos básicos para o debate, destacamos a sinceridade no ato da fala de Jéssica, pois ela expressa os seus sentimentos, justificando sua afirmação com o relato de um acontecimento vivido. Também reforça o seu argumento propondo a todos que pensem numa solução rápida para o problema do trânsito, de modo que a sua opinião pôde ser discutida e negociada com as pessoas presentes ao debate, indicando a sua argumentação à pretensão de validade.

Depois dessa ênfase, um terceiro aluno se coloca, comunica sua opinião sobre o assunto. Fred comenta: *“o problema existe sim”* e explica a culpa desse problema.

Pronuncia-se com firmeza e, de modo convincente, declara: *“as ruas são muito estreitas, há aumento de carros”*.

Esse aluno apoia-se nas reportagens que foram lidas, convence a todos de sua opinião e, na sua pretensão de validade, utiliza-se da lógica da proposição, fundamentando-se na razão, e sua afirmação é compreensível e sincera.

À medida que Fred emprega os termos *“ruas muito estreita e aumento de carros”*, percebe-se que esse aluno se utiliza de fatos verídicos, escolhe dados minuciosos para sensibilizar os ouvintes, usa corretamente os termos linguísticos.

É importante ressaltar que, neste debate sobre trânsito, todos os alunos buscaram soluções para o problema, às vezes práticas e imediatas, mas sempre se ajustaram ao mundo objetivo formado pelo argumento verdadeiro; ao mundo social com as interações pessoais legitimamente reguladas e ao mundo subjetivo, através das suas vivências. Neste sentido, a reportagem com o título *“Como reduzir os engarrafamentos, acidentes e tempo médio das viagens?”* desencadeou um debate no qual os alunos procuravam uma solução para o problema colocado. Como afirma Araújo (2004, p. 249), *“as pretensões de validade, implicam a não coação, geram consenso, demandam que os participantes vão além de seus pontos de vista iniciais subjetivos”*.

Nessa construção do debate, várias possibilidades foram apresentadas e, ao mesmo tempo, refutadas, os argumentos colocados tentaram convencer os ouvintes de suas opiniões. Por exemplo, na fala da estudante Leandra descrita a seguir, percebermos a busca em desqualificar o resistente, ao interromper bruscamente sua fala, atrapalhando o raciocínio do colega: *“investir no trânsito do centro da cidade e no transporte coletivo, no preço e qualidade, em tudo”*.

Com base no fragmento abaixo, notamos a recorrência da aluna em mostrar uma situação

vivenciada para a sua argumentação. Utiliza-se da sua realidade na fala, nesse discurso, reconstrói os dados e utiliza-os para justificar. Jéssica: - *“o governo deveria investir em transporte coletivo”*; *“não ando em transporte coletivo, porque eu acho desconfortável, muito quente”*.

Jéssica afirma: *“pergunta pra mim por que não ando de ônibus”* e entusiasma o debate. Ela mesma responde: *“ando de carro, poderia vir à escola a pé, pois moro perto do colégio, mas há um morro muito alto”*.

Esta aluna lembrou a discussão do terminal de ônibus *“Sistema Integrado Transporte Troncalizado”*, que chegou a ser implantado, mas, com a mudança de governo municipal, não houve continuidade. Como relata Jéssica: - *“a ideia do terminal foi muito boa, mas tinha poucos ônibus nos bairros, diminuíram bastante”*, e *“seria uma solução se houvesse melhoras em torno desse entroncamento de ônibus”*.

Fred complementa, dizendo: *“precisa ter um replanejamento da via urbana”*. Posicionou-se diante do problema, para o qual apresenta uma razão: *“A cidade não cresce na mesma proporção que a quantidade de carros”*.

Destacamos, agora, outro estudante, Paulo. Ele fala com propriedade, tem o cuidado com a postura de voz e com a utilização das formas verbais. Além de mostrar uma estrutura na sua argumentação, apresenta as informações sobre o centro da cidade e busca uma solução plausível baseada no social: *“deve-se investir em outros meios, como metrô, transporte público”*; *“O problema é que Juiz de Fora não dá para crescer no centro”*, *“tem que investir em outros polos, como no bairro de Benfica. Há também uma concentração urbana”*, *“como em outras regiões”*.

É importante ressaltar a contribuição desse aluno ao debate; ele constrói uma interação com os outros participantes, desenvolvendo o pensamento como indica Perelman (1996). Neste sentido, Amosy (2008) comenta o jogo espetacular realizado entre o orador e o auditório. O orador constrói sua imagem em função da imagem que ele faz de seu auditório, isto é, das representações

do orador confiável e competente que ele crê serem as do público. Paulo articula seu pensamento de modo claro e expõe com firmeza o que pensa ser plausível nesse momento para resolver o problema de ordem social imposto, propõe a solução pautada na desconcentração urbana do centro e oferece a opção de investimento em outros meios de locomoção. A persuasão da plateia refere-se ao conjunto de competência, conhecimento e equilíbrio argumentativo.

Salviano propõe uma solução: *“já que as pessoas viajam sozinhas no carro, elas devem utilizar a moto”*. E ainda argumenta: *“polui menos e ocupa menos espaço”*.

A exposição feita por Salviano causou muita polêmica. De acordo com as regras da discussão crítica, os alunos que participam do debate não podem impedir que um ou outro avance nas opiniões ou que traga pontos de vista para o debate da questão. No entanto, todos os alunos argumentavam ao mesmo tempo e eles colocaram um contra-argumento para a proposta de Salviano. Os seus colegas comentaram principalmente sobre os acidentes de moto, tão constantes na cidade. Mas esse se manteve firme na defesa da solução apresentada.

O aluno Vicente propõe: *“uma solução para o carro é o rodízio de placas, como ocorre em São Paulo”*; *“nos outros dias, usaria transporte coletivo”*. O aluno, neste caso, produz com propriedade seus argumentos, sustentando-os com os exemplos de outras localidades, como São Paulo, que aplicam essa modalidade de rodízio de placas com êxito.

Rayna salienta: *“associar a outras medidas, o transporte coletivo tem que melhorar o tempo de espera”*. Destacamos essa fala pelo impacto da frase; resolve-se o problema do trânsito, associando-o apenas a outras medidas. Uma argumentação que não traz em si a solução, mas propõe um desenvolvimento do pensamento aceito pela maioria, pois foi reconhecido como legítimo e sincero. A aluna ancora sua fala nas

evidências que ela mesma percebeu nas discussões do grupo.

As etapas das argumentações seguiam a opinião dos defensores com clareza, apesar de provocarem o desentendimento e a falta de consenso, mas todos tentavam respeitar as opiniões dos outros, mesmo que lhes parecessem argumentos sem sentido.

A sugestão de alargar as vias causou muito descontentamento e não foi considerada uma boa solução para a melhoria do trânsito no centro de Juiz de Fora. De imediato, com a polêmica criada, formaram-se dois grupos. Os partidários da proposta de reestruturação do centro de Juiz de Fora, que defenderam a necessidade de demolir prédios e casas, até as mais históricas, para o bem maior da população: *“por que não olhar para o bem de todos”*; *“casa velha é velha pode demolir para arrumar tudo”*. Na fundamentação sociológica, Freitag (1989) descreve que o sujeito é colocado em um segundo plano, agora, atribuindo-se exclusivamente à sociedade a competência de formular a lei objetiva. Ao indivíduo cabe sujeitar-se a ela, integrar-se no contexto societário, subordinando-se ao interesse geral.

O segundo grupo, contrário à demolição como solução para o problema, questionou: *“se eles achavam certo demolir prédios, pois agora resolveria o problema, mas daqui a dois anos o problema retorna”*; *“deve-se expandir para os bairros”*; *“patrimônio da cidade”*; *“lojas, agências bancárias você acha que vão ser demolidas”*. Como percebemos, há argumentos fundamentados no poder destas instituições: *“o dinheiro gasto para pagar as pessoas para saírem de suas casas”*; *“falta planejamento”*; *“alargar as ruas só não adianta, tem que associar as outras medidas”* e *“lei de tombamento dos prédios históricos”*.

A questão da moralidade em Habermas insere-se, pois, no corpo de sua teoria da ação comunicativa, mudando de foco para se consolidar no processo argumentativo moral, que é a essência da ética discursiva, a qual sugere que somente podem aspirar à

validade aquelas normas que tiverem o consentimento e a aceitação de todos os integrantes do discurso prático (FREITAG, 1989).

Neste debate, observamos que os alunos tiveram interesse em solucionar o problema, sendo que o primeiro grupo atribuiu o fator do crescimento como essencial e de forma pragmática tentam resolver o problema. Todos os alunos apoiam-se no discurso argumentativo com troca de estratégias, tentando impor os valores pessoais; segundo Amosy (2008, p.124), “o bom andamento da troca exige que a imagem do auditório corresponda à imagem do orador”.

Neste sentido, a diferença de opiniões marcou o debate. Ao dividirem-se em dois grupos (a favor da demolição ou contra), os alunos construíram uma imagem de si no discurso, sem se preocuparem com seus oponentes ou mesmo com a opinião dos professores. Creem que as representações presentes em seus argumentos são também as dos ouvintes. Em seus argumentos, emergem a personalidade de cada aluno, a sua história de vida, utilizando o raciocínio lógico na discussão. Um grupo não se convenceu dos argumentos apresentados pelo outro grupo, e, a cada instante, eram levantadas mais e mais informações, com diferentes interpretações. Essas provocaram discussões que contaram com a participação de todos. Portanto, o aluno aspira a “máxima universal”, debate a questão do trânsito, formula a proposta e espera que todos a aceitem.

Constatamos, para análise da pesquisa, que o sujeito é perpassado ou interpelado por sua ideologia. As argumentações dependem da ideologia do sujeito que discursa, na qual se assume a reprodução de algo que alguém já falou.

Outra informação que não se pode deixar de considerar é a discussão sobre trens de superfície proposta por um aluno. Ao pedir ajuda para melhorar sua sugestão, os colegas se pronunciaram: “*metrô*”; “*aproveitar as linhas de trem que já existem, a MRS*”;

“*levar em forma de viaduto*”; “*subterrâneas*”, mas “*Juiz de Fora tem muitas galerias, vamos derrubar*”; “*Trem passa toda hora perto das casas*” e, por fim, um aluno argumentou “*o trem não pode carregar cargas e passageiro. A MRS empresa logística leva ferro da Belgo, trabalha para empresas*”. Neste sentido, têm-se boas sugestões, no entanto a sociedade deve participar mais dessas discussões, refletir e agir.

Em seguida, analisamos a segunda questão: a aprendizagem matemática promove o desenvolvimento da cidadania? Como já relatado, na turma de alunos, propomos uma pesquisa no nosso micromundo, a escola. O objetivo era elaborar uma enquete no Ensino Médio, de tal forma que os participantes do debate pudessem tabular e construir um gráfico com os dados coletados.

Com duas perguntas da enquete sobre o trânsito: “Como você se locomove para vir ao colégio? Se a resposta for carro, responda quantas pessoas vêm no carro.” Os dados foram representados na tabela e no gráfico.

Como comentam Alrø e Skovsmose (2006), os alunos que participam da pesquisa continuam a discutir e desenvolvem a atividade proposta a partir de suas perspectivas – no nosso caso, recolhem as informações da enquete, elaboram uma tabela, fazem gráficos e discutem os dados – mesmo depois de saírem da sala e dos domínios do professor. Como afirmam esses autores (2006, p.49), em resultados semelhantes de estudos realizados: “interpretamos como indicativo de sua vontade de realizar os objetivos dos exercícios. Eles queriam agir”.

Realizamos um encontro e discutimos o tratamento das informações coletadas, apresentados em forma de porcentagem e por meio de gráfico. É importante ressaltar que o trabalho foi realizado com empenho pelos alunos, os quais utilizaram a interface do computador, com a planilha *Excel*.

A pesquisa mostrou como os professores e alunos podem se comunicar, na medida em que os

alunos percebem do que se trata o encontro (a aula). Retomando Alrø e Skovsmose (2006), salientamos que as perspectivas dos alunos e dos professores são, neste caso, compartilhadas. Perspectiva, segundo esses autores, seriam os significados para processo de comunicação. Muitas vezes, alunos e professores estão em perspectivas diferentes e não se encontram na comunicação.

Apontam Alrø e Skovsmose (2006, p.58) que os alunos: “tentaram efetivamente aproximar-se dos possíveis propósitos da atividade e, quando precisaram, pareceram ávidos por assumir a responsabilidade e a propriedade do processo de investigação”.

Ao nos reunirmos novamente, já com os resultados da enquete, Fred iniciou com a leitura dos dados; em seguida, discutiram-se os resultados. As respostas indicaram que os estudantes do Ensino Médio do colégio, em sua maioria, utilizam ônibus. Com base nessa informação, um dos alunos argumentou: “*mais um motivo para se investir em transporte coletivo*”. A partir dessa questão, apontou-se o seguinte problema: “*Se todos os alunos que vêm de carro passarem a vir de ônibus, eles seriam suficientes?*”. Em relação aos dados, verificou-se, também, que 36,1% dos alunos vêm ao colégio de carro. Além disso, 13,9% deles vêm em carros que transportam apenas um estudante. Argumentaram que era um percentual elevado e apontaram a seguinte solução: “*se esse estudante desse carona, ajudaria o colega e a natureza*”. Pode não ser fácil mudar os hábitos. Muitos comentaram sobre suas experiências e, apoiados nos números, continuavam a calcular a proporção entre passageiros dos ônibus e de carros, evidentemente de modo superficial, o que não poderia ser contado como argumento, por isso houve discordância quanto à colocação, para a qual seria preciso uma interpretação mais apurada e diferenciada.

Outra informação colhida foi que os alunos que vêm caminhando para a escola representam 15,6% do total, Gil deu a seguinte opinião: “*uma atitude consciente*

economizam e exercitam”, mas o verdadeiro motivo era o preço das passagens. Relatou Gil: “*tem muitos alunos que vêm do seu bairro ao centro da cidade de ônibus e, depois, caminham até o colégio; na volta, faz o percurso inverso, caminhando e, depois, voltando para a casa de ônibus*”.

Identificamos, também, o preconceito que os próprios alunos têm em relação ao transporte feito por “*vans*”, como afirma Gil: “*as vans transportam 14 passageiros, seriam 14 carros a menos, mas há um preconceito, os adolescentes não utilizam...*” e conclui: “*se a pesquisa tivesse sido feita com o 1º grau, talvez a locomoção com as vans tivesse ganhado*”.

É importante ressaltar que a racionalidade técnica está presente nos próprios alunos, na qual observamos que esse tipo de pensamento se acentua, principalmente naquele aluno que melhor se adapta aos procedimentos tradicionais da escola. A explicação provável é a presença dessa racionalidade técnica nas disciplinas do currículo. Outros alunos menos adaptados a esse sistema a criticam quando relatam situações a partir das suas próprias vivências dos contextos, familiares e sociais.

Nesse processo argumentativo, os alunos perceberam que precisavam de informações mais específicas e que poderiam fazer a sua parte para minimizar os problemas do trânsito no nosso dia a dia, bastavam atitudes de organização e planejamento no nosso contexto escolar, no nosso micromundo, como eles mesmos fizeram referência: “*carona solidária*”.

Questionamos, também, se: “*o valor cobrado pelas passagens na cidade de Juiz de Fora é justo?*”. Levamos uma reportagem sobre as cidades com mais de 500 mil habitantes, que tiveram maior aumento de passagem nos últimos anos. Desta forma, os alunos se pronunciaram sobre o preço das passagens. Alrø e Skovsmose (2006) colocam como é importante a comunicação no processo educacional que promova novas qualidades de aprendizagem. Além disso, mais do que entender os números e os gráficos, é importante saber aplicá-los a

uma série de situações, refletindo sobre a confiabilidade das aplicações e reconsiderando-a.

Finalmente, analisaremos a terceira questão de estudo: É viável promover uma experiência sociocientífica, mais significativa, que transcenda o ambiente escolar? Como já citamos, disponibilizamos material de modo a motivar os alunos, nosso trabalho foi selecionar, estudar e compreender o processo argumentativo. Quanto aos alunos, podemos ressaltar as seguintes observações que tornaram este trabalho significativo: a participação ativa dos alunos em sua aprendizagem, a cooperação entre eles, a confiança demonstrada em seus professores, bem como a disposição para aprender e interferir no mundo em que vivem. Portanto, consideramos viável este trabalho sociocientífico, além de poder ampliar as perspectivas para outros temas, de forma a motivar os alunos e levá-los à aplicação de conceitos matemáticos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomamos, agora, ao problema de pesquisa: “Os alunos, durante o debate, conseguem expor os seus argumentos sobre as sugestões que minimizem as consequências e as dificuldades do fluxo de automóveis na cidade?”

Ao analisarmos as argumentações dos alunos no debate, percebemos como elas refletem os contextos familiar e social, os quais a escola, ao longo dos anos, reforça. Portanto, a capacidade para optar, fazer escolhas, é uma competência do sujeito de apropriar-se de outros objetos. O sujeito não argumenta sem suas crenças, a sua voz reflete tudo que vivencia, formando sua personalidade. Ao defender seu ponto de vista, o aluno demonstra sinceridade e transmite segurança.

Os pronunciamentos da maioria dos alunos foram bem articulados com seus pensamentos, suas argumentações enfocaram situações de incômodo com o conformismo da sociedade, as quais levaram os alunos

a refletirem sobre suas atitudes hoje. Mas conscientes de que, se nada fizermos, haverá consequências no futuro.

Vale a pena destacar a simplicidade de alguns argumentos, sem percorrer as consequências reais que poderiam surgir a partir dessas colocações. Por isso, provocamos um debate, com polêmicas, situações que parecem impossíveis de ser solucionadas ou de se chegar ao consenso de todos, ou ao bem comum da população.

Um jogo de palavras e frases é identificado a cada proposta de solução e, para o debate do problema sociocientífico, foram levantados vários argumentos. Desta forma, realizamos a pesquisa por meio da discussão dos argumentos expostos, sendo aceitos ou não pelos colegas. Com o convite à reflexão sobre o trânsito de Juiz de Fora, nem todos os alunos tinham expectativas boas para o futuro, mas a partir das discussões, descobriram que, com pequenas atitudes, podemos transformar a realidade do trânsito. Concluíram que cada um, fazendo sua parte, contribui para um trânsito mais justo e humano, mas, para isso, devemos agir. Eles também argumentaram que esse debate poderia ser ampliado para outras séries, pois se discutiu a cidadania e a consciência do sujeito como responsável por suas atitudes.

Quando iniciamos a pesquisa, tínhamos apenas um objetivo, não sabíamos o que ocorreria no processo. Ao finalizarmos, ressaltamos que os alunos gostaram de participar do trabalho, demonstraram interesse em fazer a enquete, elaborar o gráfico e fazer estudo sobre os dados.

Com o debate, os alunos compreenderam que precisam participar de discussões, enfrentar o problema e buscar soluções. Posicionar-se significa levantar ideias e pontos de vista não como verdades absolutas, mas como algo que possa ser examinado. O professor pode atuar como um facilitador ao fazer perguntas com uma postura investigativa, tentando entender a forma como o aluno interpreta o problema.

Os trabalhos sociocientíficos motivam os alunos, além de enriquecer o currículo. Das questões discutidas no debate, a defesa do meio ambiente é consenso entre os alunos. Todos têm necessidade de transitar pela cidade, o caminho é fazê-lo com consciência. Dois aspectos importantes da pesquisa mostraram a necessidade de estudos adicionais. Um deles são as políticas públicas e o outro a busca por um melhor comportamento individual, por meio da Educação.

Este trabalho propiciou o desenvolvimento de habilidades argumentativas relacionando: ciência – tecnologia – sociedade. Refletimos sobre o processo argumentativo dos alunos, a partir dos problemas enfrentados em seu cotidiano. Em vista disso, mostrou-nos a possibilidade de implementar trabalhos sociocientíficos na prática pedagógica da Educação Matemática.

SOCIAL-SCIENTIFIC WORK IN HIGH SCHOOL: DEBATE ON THE TRANSIT OF JUIZ DE FORA

Abstract

This article presents a theoretical reflection on the argumentative process by means of a social-scientific work developed in a class of third year of high school. The discussion dealt with the traffic in the city of Juiz de Fora, and chose a controversial issue, while of great importance to the people of this city. We show the contribution of mathematics education for the development of citizenship.

Keywords: Social-scientific. Discursive practice. Mathematics Education.

NOTAS

- 1 Informações IBGE
- 2 IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- 3 Os nomes dos alunos são fictícios para preservar suas identidades.

REFERÊNCIAS

- ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. *Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática*. Trad. Orlando de A. Figueiredo. São Paulo: Autêntica, 2006.
- AMOSY, R. (Org). *Imagens de si no discurso: a construção do ethos*. São Paulo: Contexto, 2008.
- ARAÚJO, I. L. *Do signo ao discurso: introdução à filosofia da linguagem*. São Paulo: Parábola Editorial, 2004.
- ARÊAS, G. *Audiência na Câmara debate problemas do trânsito em Juiz de Fora*. Disponível em: <http://www.acesa.com/cidade/arquivo/noticias/2009/06/08-passagem_onibus>. Acesso em: 04 out. 2009.
- BORTOLETTO, A.; CARVALHO, W. L. P. *Temas sociocientíficos e a prática discursiva em sala de aula: um estudo no Ensino Médio*. Ensino de Ciências e Matemática. São Paulo: Cultura Acadêmica, p 255-267, 2009.
- DRIVER, R.; NEWTON, P.; OSBORNE, J. Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84 (3), p. 287-312, 2000.
- EEMEREN, F.H. van, *Argumentação: uma visão geral de abordagens teóricas e temas de pesquisa*. University of Amsterdam. Disponível em: <http://argumentation.ru/2002_1/papers/1_200_2p4.html>. Acesso em: 06 jul. 2010.
- FREITAG, B. A questão da moralidade: da razão prática de Kant à ética discursiva de Habermas. *Tempo Social; Rev. Social. USP*, São Paulo, v. 1 (1), p. 7-44, 1989.
- JUIZ DE FORA. *Plano Diretor de Transportes Urbanos. PDTU-JF*. Disponível em: <<http://www.pjf.mg.gov/pddu/introduc.htm>>. Acesso em: 04 out. 2009.
- HABERMAS, J. Para o uso pragmático, ético e moral da razão prática. *Revista de Estudos Avançados*, v. 3, n. 7. São Paulo: USP, p. 4-19, set./dez. 1989.

MACIEL PINTO, N. A.; BAZZO, W. A. Caso simulado no ensino-aprendizagem de matemática: ensinar sob uma abordagem crítica. *Revista Bolema*, Rio Claro, SP. Ano 22, nº 32, p. 101-122, 2009.

PERELMAN, C.; TYTECA, L. O. *Tratado da Argumentação*. Trad. Maria Ermantina Galvão G. Pereira. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

SACRISTÁN, J.; PÉREZ GÓMEZ, A. I. *Compreender e Transformar o Ensino*. Trad. Ernani F. da Fonseca Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 2000.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. *Ensaio: Belo Horizonte*, v.2, n.2, p. 133-162, 2000.

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E.F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de Ciências. *Ciência & Educação*, São Paulo v. 7, n. 1, p. 95-112, 2001.

Enviado em 20 de maio de 2011

Aprovado em 06 de fevereiro de 2012