

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - UNIOESTE
CENTRO DE EDUCAÇÃO, COMUNICAÇÃO E ARTES/CECA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
NÍVEL DE MESTRADO/PPGE
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SOCIEDADE, ESTADO E
EDUCAÇÃO

**ARGUMENTAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: HABILIDADES
COGNITIVAS DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO DE DUAS ESCOLAS
DE TOLEDO/PR**

GLESSYAN DE QUADROS MARQUES

CASCVEL – PR
2017

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - UNIOESTE
CENTRO DE EDUCAÇÃO, COMUNICAÇÃO E ARTES/CECA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
NÍVEL DE MESTRADO/PPGE
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SOCIEDADE, ESTADO E
EDUCAÇÃO

**ARGUMENTAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: HABILIDADES
COGNITIVAS DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO DE DUAS ESCOLAS DE
TOLEDO/PR**

GLESSYAN DE QUADROS MARQUES

CASCADEL – PR
2017

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - UNIOESTE
CENTRO DE EDUCAÇÃO, COMUNICAÇÃO E ARTES/CECA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
NÍVEL DE MESTRADO/PPGE
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SOCIEDADE, ESTADO E EDUCAÇÃO

**ARGUMENTAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: HABILIDADES
COGNITIVAS DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO DE DUAS ESCOLAS DE
TOLEDO/PR**

GLESSYAN DE QUADROS MARQUES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação - PPGE, área de concentração Sociedade, Estado e Educação, linha de pesquisa: Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual do Oeste do Paraná/UNIOESTE – Campus de Cascavel, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre(a) em Educação.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Marcia Borin da Cunha.

CASCADEL – PR
2017

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

M317a Marques, Glessyan de Quadros
Argumentação e resolução de problemas: habilidades cognitivas de
estudantes do ensino médio de duas escolas de Toledo/PR. / Glessyan de
Quadros Marques. – Cascavel, 2017.
188 f.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Marcia Borin da Cunha

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná,
Campus Cascavel, 2017.
Programa de Pós-Graduação em Educação

1. Formação de professores. 2. Ciência – Ensino. I. Cunha, Marcia Borin
da. II. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. III. Título.

CDD 20.ed. 370.71
CIP – NBR 12899

Ficha catalográfica elaborada por Helena Soterio Beijo – CRB 9^a/965

**unioeste**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Campus de Cascavel CNPJ 78680337/0002-65
Rua Universitária, 2069 - Jardim Universitário - Cx. P. 000711 - CEP 85819-110
Fone:(45) 3220-3000 - Fax:(45) 3324-4566 - Cascavel - Paraná

**PARANÁ**
GOVERNO DO ESTADO**GLESSYAN DE QUADROS MARQUES****ARGUMENTAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: HABILIDADES
COGNITIVAS DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO DE DUAS ESCOLAS DE
TOLEDO/PR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação, área de concentração Sociedade, Estado e Educação, linha de pesquisa Ensino de Ciências e Matemática, APROVADO(A) pela seguinte banca examinadora:

Orientador(a) - Marcia Borin da Cunha

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)

Vilmar Malacarne

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)

Marco Antonio Batista Carvalho

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)

Salete Linhares Queiroz

Universidade de São Paulo (USP)

Cascavel, 7 de março de 2017

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer, primeiramente, a Deus pela vida e por toda a força interior, que me permite buscar e realizar meus sonhos.

À minha orientadora Marcia Borin da Cunha, por todo auxílio e dedicação a construção deste trabalho. Obrigada pela troca de experiências, pela sua paciência e por me possibilitar sentir o que é ser uma pesquisadora, norteando esta difícil caminhada.

Aos meus pais pelos valores ensinados, pelo apoio e incentivos frequentes. Agradeço especialmente, à minha mãe por tudo que tem feito por mim.

Ao meu namorado Luiz Gustavo, por todo incentivo, pela paciência nos momentos de ausência, obrigada por me ajudar sempre que preciso, principalmente em questões técnicas.

À minha irmã pelo apoio e incentivo aos estudos.

Aos colegas e amigos do Mestrado em Educação, em especial a Gabriele, a Claudia e ao Alex, meus companheiros de estrada, os quais sempre estão dispostos a ajudar.

À CAPES pela concessão de bolsa, a qual me permitiu dedicar-me a este trabalho com mais ânimo.

Agradeço as contribuições do professor Vilmar Malacarne, da professora Salete Linhares Queiroz, e do professor Marco Antonio Batista Carvalho que contribuíram com o aprimoramento deste trabalho. Obrigada por aceitarem participar da banca de qualificação. Agradeço também à professora Dulce Maria Strieder pelas contribuições a esse trabalho no decorrer de sua disciplina.

Finalmente, gostaria de agradecer à UNIOESTE pelo ensino gratuito e de qualidade. Agradeço também aos professores do Mestrado em Educação, pelas contribuições com esta etapa de formação. A todos que eu não citei nesta lista de agradecimentos, mas que de alguma forma contribuíram não apenas para a minha dissertação, mas também para eu ser quem eu sou.

*“Não existem métodos fáceis para
resolver problemas difíceis”.*

René Descartes

MARQUES, Glessyan de Quadros. **Argumentação e Resolução de Problemas: Habilidades Cognitivas de Estudantes do Ensino Médio de duas Escolas de Toledo/PR**. 2011. 186 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de concentração: Sociedade, Estado e Educação, Linha de Pesquisa: Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, 2017.

RESUMO: Considerando a escola como um espaço sociocultural que favorece o desenvolvimento das habilidades cognitivas dos estudantes e, fundamentados na Teoria Sociocultural de Vygotsky, analisamos a Argumentação Escrita e a Resolução de Problemas de estudantes do 2º ano do ensino médio, de duas escolas do município Toledo/PR, uma delas localizada no campo (Escola do Campo) e a outra localizada na cidade (Escola Urbana). Esta pesquisa, de natureza qualitativa, foi realizada com 25 estudantes do ensino médio e teve como objetivo principal investigar se os estudantes de uma Escola do Campo e de uma Escola Urbana conseguem construir argumentos escritos e solucionar problemas, a partir de problemas sociocientíficos e de problemas do cotidiano, respectivamente. A preocupação foi analisar o desempenho desses estudantes na construção de argumentos escritos e na resolução de problemas. A coleta de dados da pesquisa ocorreu por meio de questionário e por meio de dados complementares como visita técnica, análise do Projeto Político Pedagógico, observação ao campo de pesquisa e questionário sociocultural. O questionário foi composto por questões socioculturais, problemas sociocientíficos e problemas do cotidiano. As questões socioculturais buscaram conhecer o público pesquisado, seus interesses pessoais, profissionais e culturais. Os dados complementares permitiram conhecer os contextos pesquisados. Mas o foco da pesquisa esteve na análise dos problemas (sociocientíficos e do cotidiano) respondidos pelos estudantes no questionário. A análise de dados aconteceu por meio do padrão de Toulmin (2001) e da análise de conteúdo de Bardin (2009). Os resultados apontam que os estudantes pesquisados apresentam dificuldade de construir argumentos escritos e apresentam baixo desempenho na resolução de problemas do cotidiano. Poucos estudantes conseguiram construir argumentos escritos contendo os elementos básicos de um argumento do padrão de Toulmin. Do mesmo modo, poucos estudantes conseguiram solucionar problemas do cotidiano. Em geral, a conclusão é a de que os estudantes de ambas as escolas pesquisadas não possuem habilidades desenvolvidas relativas à argumentação escrita e à resolução de problemas, diante disso, defendemos a importância de favorecer o exercício dessas habilidades na escola.

Palavras-chave: Argumentação escrita; Resolução de problemas; Teoria Sociocultural; Ensino de Ciências

ARGUMENTING AND PROBLEM SOLVING: COGNITIVE SKILLS OF MIDDLE SCHOOL STUDENTS IN TOLEDO / PR

ABSTRACT: Considering the school as a socio-cultural locus that favors the development of students' cognitive abilities, and based on Vygotsky's Sociocultural Theory, we analyze the Written Discussion and Problem-Solving of students in the second year of high school, from two schools in Toledo, a city from Paraná. One of the schools is in the countryside (Escola do Campo – Countryside school) and the other is in the city (Escola Urbana- Urban school). This qualitative research was carried out with 25 high-school students and aimed at investigating if the students from both analyzed schools can construct written arguments and solve problems, from socio-scientific ones based on daily problems, respectively. Thus, these students' performance was analyzed concerning the construction of written arguments and problem solving. The data collection of this research was obtained by a questionnaire and complementary data such as technical visit, analysis of the School's Political Pedagogical Project, field observation and Sociocultural questionnaire. The questionnaire was composed of socio-cultural demands, socio-scientific and daily problems. Sociocultural questions aimed at knowing the studied public, their personal, professional and cultural interests, while additional data allowed us to know the contexts of both surveyed schools. But, this research focused on analyzing the problems (socio-scientific and daily ones) that the students answered when we offered them these questionnaires. Data analysis was obtained by Toulmin (2001) standard and Bardin (2009) content analysis. Our results point out that the studied students present difficulties to build written arguments and low performance in solving everyday problems. Few students were able to construct written arguments containing the basic elements of an argument from the Toulmin standard. Likewise, few of them could solve daily problems. In general, we conclude that the students from both surveyed schools have not developed skills about written argumentation and problem solving, and we stand up for those skills that should be exercised in school.

Key words: Cognitive abilities; Written argument; Troubleshooting; Sociocultural Theory; Science Teaching

Sumário

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP).....	iv
INTRODUÇÃO.....	8
1 HABILIDADES COGNITIVAS E A PERSPECTIVA SOCIOCULTURAL.....	14
1.1 ALGUMAS DEFINIÇÕES DE CAPACIDADES, HABILIDADES E COMPETÊNCIAS.....	14
1.2 A ESCOLA COMO UM ESPAÇO DE DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES E COMPETÊNCIAS.....	18
1.3 PESQUISAS EM HABILIDADES COGNITIVAS.....	20
1.4 O CONTEXTO ESCOLAR E A TEORIA SOCIOCULTURAL.....	23
1.4.1 A Teoria Sociocultural de Vygotsky.....	24
1.5 A LINGUAGEM E DESENVOLVIMENTO COGNITIVO.....	30
2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS EM ARGUMENTAÇÃO E EM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	35
2.1 O ARGUMENTO SEGUNDO TOULMIN.....	40
2.2 A ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	42
2.3 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	50
2.4 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS (RP) NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	52
2.5 PROBLEMAS DO COTIDIANO E PROBLEMAS SOCIOCIENTÍFICOS.....	58
3 A EDUCAÇÃO EM ESCOLAS DO CAMPO E DA CIDADE.....	64
3.2 EDUCAÇÃO RURAL E URBANA NO BRASIL.....	67
3.1 A EDUCAÇÃO DO CAMPO NAS ESCOLAS DO CAMPO.....	69
3.3 O PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO NAS ESCOLAS DO CAMPO E NAS ESCOLAS URBANAS.....	72
4 OS DADOS DA PESQUISA: COLETA E ANÁLISE DE DADOS COMPLEMENTAR....	78
4.1 ANÁLISE DE DADOS DA PESQUISA.....	82
4.1.1O Modelo de Argumento de Toulmin.....	84
4.1.2 Análise de Conteúdo de Bardin.....	88
4.2 CARACTERIZAÇÃO DOS CONTEXTOS PESQUISADOS: OS PERFIS DAS ESCOLAS E DOS ESTUDANTES PESQUISADOS.....	91
4.2.1 Conhecendo a Escola do Campo e a Escola da Cidade:.....	92
4.2.2 O Projeto Político-Pedagógico (PPP) da Escola do Campo e da Escola Urbana.....	96
4.2.3 Questões Socioculturais.....	100
4.2.4 Dados Coletados na Escola do Campo:.....	101
4.2.5 Dados Coletados na Escola Urbana:.....	102

5 RESULTADOS.....	104
5.1 RESULTADOS DOS PROBLEMAS CIENTÍFICOS.....	105
5.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS DOS PROBLEMAS DO COTIDIANO	130
6 Considerações Finais.....	161
Referências Bibliográficas.....	164
ANEXOS	176

Apresentação

Este trabalho nasceu, inicialmente, por conta do meu interesse pessoal pelo assunto, que começou na graduação em Química Licenciatura, devido ao meu entusiasmo em dar prosseguimento aos estudos na área de Ensino de Química/Ciências. Este interesse pelo assunto “Habilidades cognitivas” surgiu com a leitura do livro Desenvolvimento Cognitivo de A. R Luria (2013) e de outras leituras acerca da teoria Sociocultural de Vygotsky, no período em que participei de um grupo de pesquisa na universidade, coordenado por minha orientadora Marcia Borin da Cunha, que convergiu com a construção da minha monografia de graduação, a qual revelou ainda mais a vontade de continuar pesquisando sobre o assunto “habilidades cognitivas de estudantes e sua relação com os diferentes contextos socioculturais”. Com a aprovação no mestrado e diante da necessidade de aprender mais sobre o tema, além dos incentivos da minha orientadora, esta pesquisa foi pensada e moldada por nós duas, passando a convergir com outros temas importantes à pesquisa na área, que são Argumentação e Resolução de Problemas, até vir a se tornar essa dissertação.

INTRODUÇÃO

A escola, em todas as suas etapas de ensino, mostra-se como um espaço educativo fundamental para o desenvolvimento, a instrução e a formação do indivíduo, devendo contemplar as necessidades de alunos e de professores e os desafios impostos pela sociedade em constante transformação. A escola é, pois, um dos contextos de interação social mais importantes na vida dos adolescentes, podendo fortalecê-los ou enfraquecê-los mediante as dificuldades inerentes a essa etapa do desenvolvimento humano (GUIMARÃES, 2010).

Assim sendo, a escola não pode ser considerada apenas como um espaço de aprendizagem de conceitos científicos ou de desenvolvimento da cognição, visto que ela também oferece a oportunidade de socialização dos jovens na cultura da sociedade.

Na política nacional de educação, nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006) destacam-se algumas exigências formativas a serem contempladas pela escola. De acordo com esse documento, é preciso desenvolver as capacidades mentais dos jovens de modo a favorecer que consigam bem se posicionar, de forma crítica e responsável, perante as mais diversas situações sociais no decorrer de suas vidas.

Constata-se, no entanto, que o modo como a educação escolar vem se constituindo no país não tem favorecido uma formação que contemple todas essas exigências. A realidade do ensino brasileiro, ainda hoje, não tem oportunizado, à grande maioria dos estudantes, a compreensão/explicação dos fenômenos da natureza, por meio dos conhecimentos aprendidos na escola, assim como não tem favorecido o desenvolvimento de habilidades e competências cognitivas de ordem superior, ou também chamadas habilidades complexas — habilidades, estas, muito almejadas no âmbito educacional e entendidas como um ideal a ser buscado e alcançado.

Há muito tempo, pesquisadores e educadores discutem sobre questões relativas à fragmentação dos currículos, ou seja, por exemplo, a questão de os conteúdos ainda serem ensinados de forma desvinculada da realidade dos estudantes, pautados nos pressupostos didático-pedagógicos das tradicionais

práticas mecanicistas e conteudistas. Por outro lado, há indícios que nos levam a crer que pouco tem acontecido no sentido de mudar, efetivamente, esse cenário nas salas de aula, apesar das pesquisas da área de Educação/Ensino.

Quando olhamos para o baixo desempenho de estudantes brasileiros em avaliações de aprendizagem em larga escala, percebemos o quanto ainda é preciso melhorar. Mesmo assim, ao longo dos últimos anos temos pelo menos observado mudanças nas avaliações, nacionais e internacionais de desempenho de estudantes. Essas avaliações têm exigido cada vez mais competências e habilidades dos estudantes e a tendência é que o sistema educativo brasileiro se ajuste a essas novas exigências.

Assim, pesquisas que avaliam o desempenho dos estudantes em larga escala, como o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) e o PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes), têm procurado superar a avaliação da aprendizagem conceitual e memorística, para valorizar a avaliação de habilidades e competências gerais e complexas.

No âmbito do ensino de Ciências, Sasseron e Carvalho (2011b, p. 245) apontam que “[...] as avaliações – internacional e nacional – estão sinalizando para a busca de uma aprendizagem mais direcionada à forma de raciocinar em ciências e não como uma simples aquisição de conceitos”.

O ENEM, conhecido como um dos maiores e mais importantes programas de avaliação de estudantes concluintes do ensino médio brasileiro, propôs, a partir do ano de 2009, reformulações em seus objetivos educacionais, sistematizando 5 eixos cognitivos fundamentais, a serem desenvolvidos pelos estudantes e avaliados por eles. No terceiro eixo tem-se: “Enfrentar situações-problema (SP): selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema”. E, no quarto eixo, tem-se: “Construir argumentação (CA): relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente” (BRASIL, 2009, p. 1).

Dentre todos esses objetivos, o que mais nos chama atenção é a presença das situações-problema e da argumentação, que figuram como eixos fundamentais, já que anteriormente elas não eram tidas como competências básicas a serem avaliadas. É importante destacar, ainda, que os eixos do ENEM fazem parte de uma

matriz de referência muito mais ampla, e com objetivos específicos para cada área de ensino, que, de modo algum, devem ser desconsiderados.

Em 2015, o PISA avaliou, pela primeira vez, o tema Competência Financeira, além dos temas anteriormente avaliados: Ciência, Leitura e Matemática. Até o ano de 2012, o programa propunha “questões-problema” para que os estudantes a elas buscassem soluções de forma individual, por meio de questionários a serem respondidos na forma escrita. A partir de 2015, com a inclusão das tecnologias da informação no ensino, a avaliação passou a ser realizada pelo computador, o que demandará ainda mais habilidades dos estudantes. Essa nova proposta exigirá que os estudantes busquem solucionar, de forma conjunta, situações-problema diversas, dentro de uma perspectiva de Resolução Colaborativa de Problemas (OCDE, 2016).

No campo do ensino de Ciências, o PISA tem exigido uma variedade de habilidades necessárias aos estudantes. Algumas delas são: (i) habilidade para se envolver em questões relacionadas com a ciência como um cidadão reflexivo; (ii) habilidade de explicar fenômenos cientificamente, avaliar e projetar as investigações científicas, e interpretar dados e evidências cientificamente; e (iii) analisar reivindicações e argumentos em uma variedade de representações e tirar conclusões científicas apropriadas, entre outras (OCDE, 2016).

Diante de todas essas exigências, temos percebido que os resultados divulgados^{1,2} da maioria dos estudantes brasileiros, ao longo dos anos, têm se mostrado insatisfatórios nessas avaliações, merecendo maior atenção por parte dos órgãos governamentais, dos profissionais da educação, dos pesquisadores do ensino de Ciências e da sociedade em geral.

São, contudo, raras as pesquisas que visam conhecer as chamadas Habilidades Cognitivas dos estudantes no âmbito do ensino de Ciências, pois a grande maioria delas é do campo da Psicologia. As pesquisas com esse tema no ensino de Ciências, de modo geral, buscam oferecer estratégias e metodologias para o desenvolvimento de uma determinada habilidade (por exemplo, a argumentação, muito discutida atualmente) no contexto da sala de aula e/ou em ambientes de investigação e experimentação.

¹Notícia divulgada em: <http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/eu-estudante/ensino_educacaobasica/2013/12/03/ensino_educacaobasica_interna,401369/pisa-brasil-continua-abaixo-da-media-em-matematica-leitura-e-ciencias.shtml>. Acesso em: 3 jul. 2016.

²Notícia divulgada em: <<http://g1.globo.com/educacao/enem/2015/noticia/2016/01/enem-2015-nota-media-cai-em-tres-das-quatro-areas-do-conhecimento.html>>. Acesso em: 3 jul. 2016.

Nosso intuito foi investigar as Habilidades Cognitivas da Argumentação e da Resolução de Problemas de estudantes de duas escolas do município de Toledo/PR, no âmbito do ensino de Ciências. Assim, este trabalho de pesquisa apresenta um enfoque diverso dos trabalhos encontrados sobre o assunto, pois trata-se de uma investigação que busca avaliar as citadas habilidades de estudantes do ensino médio numa perspectiva Sociocultural, buscando investigar dois grupos distintos (meio rural e meio urbano), ou seja, estudantes de uma escola do campo e de uma escola urbana.

Diante disso, buscamos avaliar se essas habilidades estão sendo efetivamente desenvolvidas pelos estudantes, indagando sobre as possibilidades e implicações de se trabalhar com Argumentação e Resolução de Problemas no ensino médio, tendo em vista que, quando conhecemos as deficiências que se apresentam em determinada esfera, é possível pensar maneiras de realizar mudanças positivas nesse sentido.

Fundamentamos esta pesquisa na Teoria Sociocultural de Vygotsky, que institui que a cultura historicamente estabelecida e o meio social interferem diretamente no desenvolvimento do indivíduo, tanto intelectual, como comportamentalmente.

Nesta perspectiva, trazemos o problema central da pesquisa: *—Conseguem os estudantes do ensino médio de uma Escola do Campo e de uma Escola Urbana construir argumentos a partir de problemas de cunho sociocientífico e solucionar problemas do cotidiano?*

Associada a essa questão central, procuraremos responder a outras questões, como: — Possuem os estudantes pesquisados habilidades na construção de argumentos escritos e na resolução de problemas com conteúdo relacionado ao cotidiano? — Apresentam os estudantes da Escola do Campo e da Escola Urbana desempenhos diferentes, tendo em vista os conhecimentos e as habilidades diferenciadas adquiridos no seu ambiente (social e escolar)? — Quanto ao conteúdo das respostas dos estudantes investigados, refere-se mais ao conhecimento científico ou ao conhecimento de senso comum?

Nossa hipótese baseia-se no pressuposto de que os estudantes apresentarão dificuldade de construir argumentos (na forma escrita) e dificuldade de solucionar problemas do cotidiano, pois o contexto (social e escolar) deles não favorece o desenvolvimento desse tipo de habilidade. Acreditamos, porém, que os estudantes

da escola do campo e os da escola da cidade poderão apresentar desempenhos diferentes, considerando que fazem parte de contextos escolares e sociais diversos.

Diante do exposto, o objetivo fundamental desta pesquisa é investigar as habilidades cognitivas (argumentação escrita e resolução de problemas do cotidiano) de estudantes do 2º ano do ensino médio de uma Escola Urbana e de uma Escola do Campo, ambas localizadas em Toledo/PR. Para a coleta de dados da pesquisa utilizamos um questionário contendo problemas sociocientíficos e problemas do cotidiano, problemas a partir dos quais nos foi possibilitado avaliar a construção de argumentos escritos e a resolução de problemas do cotidiano pelos estudantes investigados. Também realizamos, entretanto, como etapa complementar, uma coleta de dados nas escolas por meio de um questionário a que denominamos "Questionário Sociocultural, Projeto Político-Pedagógico, Observação e Visita Técnica". As respostas a esse questionário nos forneceram elementos para conhecer e analisar o contexto das escolas investigadas.

Para análise dos argumentos construídos pelos estudantes empregamos, de forma combinada, o padrão de argumento de Toulmin (2001) e a análise de conteúdo de Bardin (2009), e para análise dos problemas utilizamos a análise de conteúdo de Bardin (2009).

Dado esse âmbito de pesquisa, esta dissertação vai dividida em cinco (5) capítulos. No primeiro tratamos da fundamentação teórica sobre Habilidades Cognitivas, de modo a explicitar, resumidamente, como ocorrem às etapas do desenvolvimento cognitivo, etapas que abrangem os processos mentais, para isso destacando pesquisas sobre essa temática. Também no primeiro capítulo apresentamos um panorama geral da Teoria Sociocultural de Vygotsky, e suas concepções sobre linguagem e escrita, assim como de outros pensadores que tratam do assunto.

No segundo capítulo tratamos da fundamentação teórica sobre as habilidades Argumentação e Resolução de Problemas, destacando o que as pesquisas têm produzido nesse campo no âmbito educacional e no Ensino de Ciências.

No terceiro capítulo explicitamos quais são os entendimentos presentes na literatura sobre contexto rural e urbano, Escola do Campo e Escola Urbana, conceituando o que entendemos por contexto. Apontamos os pressupostos da Educação do Campo e discutimos algumas concepções de autores sobre os projetos político-pedagógicos das escolas rurais e urbanas.

No quarto capítulo, inicialmente, apresentamos o processo metodológico que tem como função trazer ao leitor informações sobre a constituição dos dados dessa pesquisa e sua análise. Nesse capítulo o leitor poderá conhecer, minimamente, as escolas, suas principais características e peculiaridades, seus espaços físicos e as políticas pedagógicas da escola do campo e da escola da cidade.

No quinto capítulo tratamos da análise dos dados da pesquisa, ou seja, análise dos dados coletados no mencionado Questionário. Nessa etapa centramos nosso olhar no argumento construído pelos estudantes e nos problemas solucionados/respondidos pelos estudantes pesquisados. Utilizaremos, para essas análises, o padrão do argumento de Toulmin (2001) e a análise de conteúdo de Bardin (2009). Nesse capítulo procuraremos responder às questões de pesquisa à luz do referencial teórico adotado. E, por fim, procuraremos olhar as semelhanças e as diferenças entre os dois contextos pesquisados, tendo como base a argumentação e o conteúdo das respostas dos estudantes.

1 HABILIDADES COGNITIVAS E A PERSPECTIVA SOCIOCULTURAL

1.1 ALGUMAS DEFINIÇÕES DE CAPACIDADES, HABILIDADES E COMPETÊNCIAS³

Há na literatura uma variedade de definições para “capacidade”, “habilidade” e “competência”, termos empregados, muitas vezes, como sinônimos e/ou como polissêmicos. Um exemplo disso pode ser observado em documentos oficiais como os PCNs (1997) e as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (2006), cujos textos não diferenciam esses termos entre si. Entretanto, fundamentados na concepção de vários pensadores, aqui estabelecemos diferenças entre eles e destacamos a definição que mais se ajusta às concepções desta pesquisa.

Com relação ao termo "capacidade", Guenter e Rondini (2012) explicam que ela “[...] relaciona-se ao poder físico ou mental de 'fazer alguma coisa' [...]”, por exemplo, aprender e agir. Esses autores se fundamentam nas ideias de François Gagné (2005), o qual propõe uma teoria-modelo de transformação de *capacidade natural* (dotação) em *competências* (talentos), conceituando de forma diferenciada cada um dos construtos.

Guenter e Rondini (2012, p. 242) salientam que grande parte das capacidades humanas são naturais, ou seja, “[...] têm raízes diretamente originadas na dotação genética da pessoa”. Ou seja, são próprias de cada ser humano, pois nascemos com elas. Por conta disso, os autores preferem definir capacidade como *capacidade natural*, que é o potencial para a ação e pressupõe os elementos que vão constituir as competências do ser humano. Eles apontam ainda que a capacidade natural se desenvolve informal e lentamente, tanto pelo processo de maturação quanto pelo uso indiferenciado na vida diária. Diante disso, podemos interpretar que as nossas capacidades — como, por exemplo, intelectual, física etc. — são naturais, mas também desenvolvidas a partir das nossas experiências diárias e são elas que propiciarão a aquisição de competências.

³Para mais informações sobre essas definições, ver artigo de Cardoso e Hora (2013) disponível em: <http://www.histedbr.fe.unicamp.br/acer_histedbr/jornada/jornada11/artigos/7/artigo_simposio_7_713_micheli_ccardoso@yahoo.com.br.pdf>. Acesso em: 7 jul. 2016.

A partir dessas concepções entendemos que capacidades são aquelas dotações nascidas com as pessoas, assim qualquer pessoa, física e biologicamente saudável, nasce com um potencial para realizar qualquer tipo de tarefa/ação mental e/ou física. No contexto desta pesquisa, entendemos que qualquer um dos estudantes pesquisados tem capacidade de argumentar e de solucionar problemas, pois são tidas como capacidades natas dos seres humanos, ainda que, contudo, elas precisem ser *desenvolvidas por meio da prática* e é neste ponto que temos o que chamamos de habilidade.

O termo “habilidade”, segundo Cardoso e Hora (2013, p. 6), “[...] diz respeito a uma capacidade adquirida”, vale dizer, adquirida por meio da prática. Então, possuir uma habilidade implica possuir a capacidade para realizar algo. Ainda assim, contudo, Guenther e Rondini (2012) explicam que a habilidade se refere a resultados de algo aprendido e/ou treinado intencionalmente, como, por exemplo, a habilidade verbal, as habilidades sociais, as habilidades de ensino, enfim, centenas de tipos diferenciados de habilidades.

Nesse mesmo sentido, que pressupõe ação, Boff e Zanette (2010) definem “habilidade” como um saber fazer alguma coisa, um conhecimento operacional ou procedimental, uma sequência de modos operatórios, de analogias, de intuições, induções, deduções e aplicações utilizadas na realização de uma tarefa.

Pensando a aprendizagem, Primi et al.(2001, p. 155) destacam que a habilidade indica uma “[...] facilidade em lidar com um tipo de informação” e salientam ainda que, para uma habilidade se transformar em competência, será necessário investimento em experiências de aprendizagem.

De forma complementar a essas concepções, podemos inferir que a habilidade pode ser definida como uma facilidade em realizar uma ação, em lidar com uma determinada situação, quando se investiu em experiências prévias nesse sentido, quando intencionalmente se adquiriu a prática.

Diante dessas ideias, podemos afirmar que habilidade não é competência e que capacidade não é, necessariamente, habilidade ou competência, pois se trata atributos diferentes, mas dependentes entre si, pois tanto para desenvolver habilidades como para adquirir competências é necessário, fundamentalmente, possuir capacidades. E, por outro lado, para que a habilidade se transforme em competência, é necessário haver investimento, vale dizer, intencionalidade.

Em uma perspectiva mais geral, Gatti (1997) descreve Habilidades Cognitivas como as capacidades adquiridas pelo indivíduo que o tornam competente e que lhe permitem interagir simbolicamente com o meio social e natural. Essas habilidades, de acordo com o autor, formam a estrutura fundamental do que se poderia chamar de competência cognitiva da pessoa humana, competência que permite distinguir objetos, fatos ou estímulos, identificar e classificar conceitos, levantar ou construir problemas, aplicar regras e resolver problemas.

Com relação ao conceito de competência, Fleury e Fleury (2001, p. 185) destacam que competência é um “[...] conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes (isto é, conjunto de capacidades humanas) que justificam um alto desempenho”. Em outras palavras, a competência é percebida como estoque de recursos que o indivíduo detém (FLEURY e FLEURY, op. cit.).

Competência também pode ser compreendida, segundo Morosini (2006), como o “[...] sentido de saber fazer bem o dever. Na verdade, ela se refere sempre a um fazer que requer um conjunto de saberes e implica um posicionamento diante daquilo que se apresenta como desejável e necessário [...]” (p. 426).

Diante dessas definições é possível entender claramente a distinção entre habilidades e competências. Habilidades são um conjunto de capacidades, destrezas e/ou conhecimentos adquiridos pelos indivíduos por meio da prática, quando realizam determinadas tarefas ou ações. E competências são o conjunto de habilidades que o indivíduo detém/possui e que lhe permite realizar tarefas ou ações com a eficiência de um profissional. Então podemos concluir que competências exigem habilidades e habilidades exigem capacidades.

Por outro lado, Perrenoud (1999) entende competência e habilidade de forma diferente das apontadas pelos autores anteriormente. Segundo ele, competência é uma capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles, ou seja, para enfrentar uma situação com competência, os indivíduos devem colocar em ação e em sinergia vários recursos cognitivos complementares, entre os quais estão os conhecimentos.

Como exemplificação do que vem a ser competência, Perrenoud (1999) descreve as potencialidades de um advogado. Para ele, um advogado competente precisa colocar em relação o “[...] seu conhecimento do direito, da jurisprudência,

dos processos e de uma representação do problema a resolver, fazendo uso de um raciocínio e de uma intuição propriamente jurídicos” (PERRENOUD, 1999, p. 4).

Por outro lado, a habilidade, para Perrenoud (1999 p. 28) é explicitada referindo-se a um especialista. Segundo o autor, ela só acontece “[...] a partir do momento em que ele fizer 'o que deve ser feito' sem sequer pensar, pois já o fez, não se fala mais em competências, mas, sim, em habilidade ou hábitos”. Então, para esse autor, a habilidade,

[...] é uma "inteligência capitalizada", uma sequência de modos operatórios, de analogias, de intuições, de induções, de deduções, de transposições dominadas, de funcionamentos heurísticos rotinizados que se tornaram esquemas mentais de alto nível ou tramas que ganham tempo, que "inserir" a decisão. (PERRENOUD, 1999, p.33).

Na concepção desse autor, as habilidades dependem da aquisição de competências. Mesmo assim, entretanto, aceitamos para este trabalho as definições anteriores, de que competências exigem habilidades e são dependentes delas, pois, em nosso entender, aquele indivíduo que é “competente” pode realizar uma ação ou um conjunto de ações com a eficiência de um profissional, porque desenvolveu habilidades para isso.

Posto esse degrau de definições, podemos afirmar que, quando compreendemos o que são habilidades, podemos então definir Habilidades Cognitivas. Para isso aduzimos as ideias de Uri Zoller (2002). O autor classifica Habilidades Cognitivas em habilidades cognitivas de baixa ordem e habilidades cognitivas de alta ordem. Habilidades cognitivas de baixa ordem são caracterizadas como um conjunto de capacidades como: conhecer, lembrar a informação e aplicar conhecimento a situações familiares ou na resolução de exercícios, etc., e habilidades cognitivas de alta ordem são definidas como capacidades orientadas para a investigação, para a resolução de problemas, para a tomada de decisões e ainda para o pensamento crítico. Diante disso, podemos concluir que habilidades de baixa ordem são capacidades básicas, de que não se exige grande esforço cognitivo para realizá-las, e habilidades de alta ordem são habilidades complexas, que exigem maior esforço cognitivo.

Nessa direção, Otero et al. (2009, p. 4) definem habilidades de nível superior ou, também chamadas, de alta ordem, como as “[...] capacidades complexas que requerem conhecimento e envolvem desempenho”. Para os autores, habilidades

cognitivas são capacidades que tornam o indivíduo competente e que lhe permitem interagir simbolicamente com o seu meio ambiente. Assim, portanto, essas habilidades formam a estrutura fundamental do que se poderia chamar de competência cognitiva da pessoa humana, permitindo discriminar objetos, fatos ou estímulos; identificar e classificar conceitos; levantar/construir e resolver problemas, aplicando regras para isso (OTERO et al., 2009).

Empregaremos nesta pesquisa o termo “habilidades” e a concepção de Gatti (de habilidades cognitivas), concepção que mais se adequa à nossa visão, pois entendemos que os estudantes do ensino médio investigados estão em uma fase/etapa (adolescência)⁴ de desenvolvimento de suas habilidades, ou seja, deduzimos que eles ainda não possuem a competência de um profissional ou especialista com relação aos assuntos de argumentação e de resolução de problemas.

1.2 A ESCOLA COMO UM ESPAÇO DE DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES E COMPETÊNCIAS

No passado, houve um dilema quanto ao papel da escola na formação de estudantes. Pensava-se que o grande objetivo da escola seria o de trabalhar com a transmissão de conhecimento apenas. E então trabalhar o desenvolvimento de competências caberia a outras instâncias sociais que não a escola, pois a escola já teria uma gama imensa de conhecimentos a serem transmitidos. Perrenoud (1999), em seu livro “Construir as Competências desde a Escola”, discute exatamente sobre a questão dos objetivos e possibilidades da escola com relação à formação de competências.

Atualmente, os dilemas são outros, mas não muito diferentes do mencionado anteriormente. Acredita-se que há um consenso quanto aos objetivos da escola no que concerne a se voltar para uma formação completa e abrangente, que considere tanto os conhecimentos conceituais, como as habilidades e competências, já que esses domínios, como aponta Perrenoud (1999), são complementares.

⁴Vygotsky, em seu livro “A Construção do Pensamento e da Linguagem” (2010), explica com mais detalhes como acontece o processo de desenvolvimento dos adolescentes. Segundo ele, “[...] a adolescência não é um período de conclusão, mas de crise e amadurecimento do pensamento” (p. 229). Na adolescência, de acordo com o autor, ocorre a conclusão do terceiro estágio da evolução do intelecto da pessoa humana (p. 228). Assim, portanto, esse é um período de transição e de desenvolvimento relevantes também para as habilidades cognitivas dos estudantes.

As discussões, atualmente, pautam-se mais em como efetivar essa formação mais completa/abrangente nas escolas em todas as suas etapas de ensino. Vale dizer que atualmente a dificuldade é efetivar essa formação mais completa ou abrangente diante dos diversos aspectos que atravancam o sistema educacional e que interferem diretamente nesse processo (como a falta de tempo, falta de condições e falta de estrutura para trabalhar de outra maneira, falta de professores qualificados, falta de interesse de alunos, professores, pais e comunidade, etc.). Essas interferências negativas, ao contrário, de uma forma ou outra, favorecem muito mais a reprodução de conceitos do que outro tipo de aprendizagem mais socialmente almejada.

Além de Perrenoud (1999), outros autores, como Soares (2007) e Taboada (2009), também defendem a possibilidade de desenvolver as habilidades e competências dos estudantes na escola.

Na concepção de Taboada (2009, p. 28), é preciso superar “[...] a apreensão passiva de conteúdos já 'prontos' ministrados pelos professores [...]”, para desenvolver na escola as habilidades cognitivas básicas para o bom sucesso e desempenho escolar.

Nesse mesmo sentido, o sistema escolar deveria “[...] possibilitar aos alunos oportunidades para a aquisição de competências cognitivas consideradas necessárias pela sociedade, prepará-los para o mundo do trabalho e para a vida em sociedade, e ainda desenvolver seus talentos individuais” (SOARES, 2007, p. 136).

Diante da dificuldade das escolas em trabalhar o conteúdo e desenvolver competências ao mesmo tempo, Perrenoud (1999) propõe uma proposta para a escola. Segundo ele, a escola poderia,

[...] ao menos, trabalhar capacidades descontextualizadas – sem referência a situações específicas – porém "contextualizáveis", tais como saber explicar, saber interrogar-se ou saber raciocinar. Em vez de poder criar situações complexas, seria acentuada no treinamento a parte do exercício de capacidades isoladas, da ordem dos métodos ou habilidades gerais de pensamento e expressão. (PERRENOUD, 1999, p. 51).

Nessa proposta de Perrenoud, entendemos que o foco da abordagem escolar estaria em direcionar o desenvolvimento para uma determinada capacidade (entendida por nós como habilidade) específica, separada das demais, em detrimento de procurar desenvolver competências que envolvem uma gama de

habilidades e situações complexas, mais difíceis de serem realizadas no âmbito escolar.

Dessa forma, se o interesse for, por exemplo, desenvolver a habilidade escrita, é fundamental realizar atividades voltadas especificamente para o desenvolvimento dessa habilidade nos estudantes. A nosso ver, toda tentativa de desenvolver habilidades, específicas ou complexas, é válida e necessária no contexto escolar.

Os autores Cardoso e Hora (2013) discutem alguns desafios para se implementar o ensino por competências na escola. Eles destacam que existem alguns fatores que impedem que os professores ampliem seus horizontes e comecem a “enxergar” essa mudança da cultura pedagógica. Segundo eles,

[...] é difícil para os professores entenderem a aplicabilidade deste conceito, talvez por estarem afastados de leituras mais recentes, pela baixa oferta de formação continuada ou até mesmo por buscarem e não encontrarem devido ao “currículo” das instituições formadoras estarem fechados em conceitos e práticas antigas” (CARDOSO e HORA, 2013, p. 9).

E, nesse sentido, é importante que o professor procure ser competente no ato de ensinar, e ser um professor competente, segundo Cardoso e Hora (2013), envolve utilizar-se de muitas habilidades para dar aula, mobilizar saberes, elencar situações, envolver o aluno, mudar estratégias, ampliar conceitos e conhecimentos. Mesmo assim, contudo, segundo os autores, a educação por competências não estaria voltando às costas aos conteúdos, ao contrário, estaria dentro de uma prática social enraizada de saberes contextualizados, prática na qual o aluno estaria utilizando o seu conhecimento no dia a dia.

Vemos, portanto, como imprescindível que a escola e os professores incorporem a educação por competências aos seus afazeres didático-pedagógicos, fazendo que a educação esteja voltada ao desenvolvimento de habilidades nas salas de aula, de modo a oferecer uma formação mais completa aos estudantes.

1.3 PESQUISAS EM HABILIDADES COGNITIVAS

Pesquisas no sentido de conhecer e avaliar as habilidades cognitivas de estudantes do ensino médio são raras, principalmente no âmbito do ensino de Ciências.

Diante de uma pesquisa bibliográfica no banco de dados Biblioteca Digital de Teses e Dissertações – BDTD e no Google Acadêmico, percebemos que a maioria dos trabalhos nessa área se encontra no campo da Psicologia Cognitiva ou da Psicologia da Educação e envolvem crianças e adolescentes. Podemos citar como exemplo a tese de doutorado de Gina C. Lemos (2006), intitulada “Habilidades Cognitivas e Rendimento Escolar entre o 5º e 12º Anos de Escolaridade”, sobre pesquisa realizada em Portugal e que envolve testes psicológicos e de inteligência que relacionam habilidades cognitivas com o desempenho escolar dos estudantes. Os resultados da autora sugeriram diferenças com relação ao gênero nas provas de conteúdo numérico e mecânico. Os grupos de alunos mais favorecidos econômica e culturalmente apresentam melhor desempenho nas provas associadas à linguagem e às aprendizagens escolares (verbal e numérica), e menor nas provas de conteúdo figurativo-abstrato ou não verbal.

Podemos citar outros trabalhos, também da Psicologia, publicados no Brasil (JOU, 2001; NUNES e NORONHA, 2009; CHIODI e WECHSLER, 2009; TABOADA, 2009; CAMPOS, 2015). Esses estudos envolvem de alguma maneira testes de inteligência para mensurar algum tipo de habilidade de estudantes.

A seguir apresentamos alguns exemplos de pesquisa no campo da Psicologia Educacional e Cognitiva no Brasil.

Campos (2015) verificou a correlação entre o tempo de permanência semanal na escola e o desempenho de crianças e adolescentes com autismo, verificação realizada por meio de testes de inteligência não verbal e de habilidades comunicativas e de comportamento. Os resultados apontaram que crianças com os melhores resultados nos testes de inteligência não verbal e melhores habilidades de comunicação e comportamento tendem a permanecer mais tempo na escola por semana.

Taboada (2009) investigou as habilidades chamadas Funções Executivas (FE), habilidades essas importantes para o estabelecimento e o cumprimento de metas, para o planejamento e a resolução de problemas. O estudo da autora procurou demonstrar a eficácia dos jogos de regras como método eficaz para o desenvolvimento e o aprimoramento das FE. Foi demonstrado que as atividades com jogos de regras auxiliaram no desenvolvimento dessas funções na maioria dos participantes.

A investigação de Jou (2001) envolve a análise do processo de leitura compreensiva como uma situação de resolução de problema, processo no qual a decodificação das letras constitui-se como o estado inicial do problema e a compreensão do texto, o estado final. Os resultados encontrados pela autora apontam que é possível ensinar, no contexto formal de sala de aula, a leitura compreensiva mediada por um professor com conhecimentos específicos das estruturas de texto e dos processos cognitivos.

Na área de ensino de Ciências, no Brasil, mesmo que raras, também encontramos pesquisas importantes envolvendo essa temática (como, por exemplo, SUART, 2008; TONIDANDEL, 2008; GUIMARÃES e MENDONÇA, 2015).

A pesquisa de Suart (2008) analisa a relação entre atividades de experimentação investigativa e a manifestação de habilidades cognitivas por estudantes do ensino médio de Química. A autora verificou que houve grande participação dos alunos nas atividades e manifestação de habilidades cognitivas, principalmente de baixa ordem, demonstrando que o nível de habilidades manifestadas pelos estudantes está relacionado com o nível cognitivo das questões propostas pelo professor.

Guimarães e Mendonça (2015) investigaram as habilidades do domínio cognitivo apresentadas pelos estudantes na resolução de um caso e o nível dos argumentos válidos demonstrados pelos alunos, quando buscavam soluções para um problema semiautêntico. Os autores concluíram que foram poucos os argumentos válidos apresentados pelos alunos na resolução do estudo de caso e esses argumentos apresentavam baixo nível de qualidade. Isso teria ocorrido porque, segundo eles, os estudantes apresentaram apenas habilidades de ordem inferior e média desenvolvidas. O diferencial da pesquisa de Guimarães e Mendonça (2015) é que os autores relacionaram o nível dos argumentos com as habilidades cognitivas dos estudantes necessárias à resolução de situações-problema.

A maioria das pesquisas encontradas na área de ensino de Ciências avalia somente uma habilidade cognitiva, a argumentação ou a resolução de problemas. Temos como exemplo a dissertação de Tonidandel (2008), que investiga a argumentação escrita de estudantes do ensino médio ao utilizarem dados empíricos obtidos em atividades experimentais de Biologia. A autora analisou a argumentação escrita de estudantes produzida a partir de relatórios e observou que as atividades propostas estimularam os estudantes na elaboração da argumentação escrita.

De modo geral, é possível encontrar, na literatura, em maior abundância, artigos científicos sobre argumentação oral e/ou escrita, tanto no ensino de Ciências como no ensino de Química. Podemos citar os trabalhos de Capecchi e Carvalho (2000), de Oliveira, Batista e Queiroz (2009), de Sasseron e Carvalho (2011), de Capecchi, Carvalho e Silva (2012), entre outros. No caso de artigos científicos que tratam da habilidade resolução de problemas, realizados com estudantes do ensino médio, temos como exemplo Zylbersztajn (1998), Santos e Goi (2012), Batinga e Teixeira (2013). É possível encontrar também trabalhos com essa temática na área de ensino de Matemática e de ensino de Informática.

1.4 O CONTEXTO ESCOLAR E A TEORIA SOCIOCULTURAL

O conhecimento é um processo socialmente construído, ou seja, ele é estabelecido em conjunto por meio da interação entre vários atores sociais que compartilham os diferentes saberes e formas culturais. E, especificamente, no contexto de sala de aula, essa construção possui características próprias e objetivos que dependem, principalmente, do professor e dos alunos.

É preciso entender a sala de aula como contexto e um sistema constituído por um conjunto de elementos que se relacionam e interagem entre si, originando complexas trocas e transações responsáveis pela aprendizagem (COLL; SOLÉ, 2002) e pela socialização da cultura. Os elementos que fazem parte desse contexto são os alunos, os professores, os conteúdos, as atividades de ensino, os materiais de que se dispõe, as práticas e os instrumentos de avaliação, etc.

Entretanto, não se pode desconsiderar que muitos fatores exercem influência sobre o contexto de sala de aula. E, nesse sentido, Coll e Solé (2002) entendem a sala de aula como um sistema com vida própria, embora não autônomo, pois esse sistema está inserido em uma rede de suprassistemas que o configuram. Afirmar isso equivale a dizer que o contexto da sala de aula sofre influências diversas do meio externo e interno da sua inserção social.

Todas essas ideias se relacionam de alguma maneira com a perspectiva sociocultural, perspectiva que, segundo Cubero e Luque (2002), explicita a interdependência dos processos individuais e sociais na construção de conhecimentos e na ideia de que as atividades humanas estão situadas em contextos culturais e são mediadas pela linguagem e outros sistemas

simbólicos. Isso significa que os conhecimentos são construídos individualmente e socialmente, e nossas ações serão geradas de acordo com o contexto do qual fazemos parte.

Segundo Cubero e Luque (2002, p. 105), “A teoria sociocultural entende a aprendizagem como um processo distribuído, interativo, contextual e que é resultado da participação dos alunos em uma comunidade de prática”. Dessa forma, a aprendizagem não depende somente do sujeito que aprende, mas de uma série de fatores externos que produzem influências sobre ele.

Dentro dessa concepção, segundo os autores, há um processo de interação e que implica trocas e negociações no contexto de sala de aula. Trata-se de processo de interação a ser guiado pelo professor na condição de mediador:

Constrói pontes do nível de compreensão e de habilidade do menino e da menina até outros níveis mais complexos [...]; 2. Estrutura a participação das crianças manipulando a apresentação da tarefa de forma dinâmica [...]; 3. Transfere gradualmente o controle da atividade até que o próprio aluno seja capaz de controlar por si mesmo a execução da tarefa. (CUBERO; LUQUE, 2002, p. 105).

Então o professor tem um papel fundamental no contexto de sala de aula, pois é ele que gerencia os objetivos, direcionando para a aprendizagem e apropriação dos recursos culturais pelos alunos.

A fim de aprofundar nossos conhecimentos sobre a perspectiva sociocultural, trazemos a seguir elementos da Teoria Sociocultural de Vygotsky, que apresenta os processos do desenvolvimento da cognição e da linguagem humana.

1.4.1 A Teoria Sociocultural de Vygotsky

Quanto à historiografia⁵ básica de Vygotsky e suas principais influências, mostra-se relevante conhecermos, inicialmente, quem foi o principal autor da Teoria Sociocultural, que nos deixou numerosas contribuições na Psicologia e na Educação.

Lev Semynovich Vygotsky, judeu, nasceu na cidade de Orsha, uma pequena povoação da Bielorrússia, em novembro de 1896. Completou o ensino médio no ano

⁵A historiografia detalhada das obras de Vygotsky, assim como as influências sofridas por ele e o ambiente intelectual e social vivenciado por esse pensador em sua época podem ser encontrados na obra “A Formação Social da Mente” (1998) e no artigo “Vygotsky: sua teoria e a influência na educação”, de Coelho e Pisoni (2012).

de 1913, na cidade de Gomel e iniciou seus estudos na Universidade de Moscou, especializando-se em Literatura, Direito, História e Filosofia. A partir desse período iniciou a sua pesquisa literária e a sua produção acadêmica. Entre 1917 e 1923, Vygotsky foi professor de Literatura e Psicologia numa escola em Gomel, dirigiu uma seção de teatro, apresentou palestras sobre problemas da literatura e da ciência e fundou a revista literária *Verask*, publicando seu primeiro trabalho, intitulado “A Psicologia da Arte” (1925). Nesse período também criou um laboratório de psicologia no Instituto de Treinamento de Professores. Em 1924, mudou-se para Moscou, trabalhando no Instituto de Psicologia, e, depois, no Instituto das Deficiências, por ele criado. No período de 1925 a 1934, Vygotsky trabalhou com um grande grupo de jovens cientistas, que se dedicaram à área da Psicologia e ao estudo das anormalidades físicas e mentais. Simultaneamente, Vygotsky graduou-se em Medicina em Moscou e em Kharkov, onde deu um curso de Psicologia. Foi aí que ele, junto com seus colaboradores, propôs uma teoria histórico-cultural dos fenômenos culturais que transformaria a Psicologia proposta. Antes de sua morte, foi convidado para dirigir o Departamento de Psicologia no Instituto de Psicologia no Instituto Soviético de Medicina Experimental. Morreu, de tuberculose, em 1934, vivendo apenas 37 anos.

Vygotsky iniciou suas teorias após a Revolução Russa, quando o seu país se tornou socialista, sendo assim fortemente influenciado pelo pensamento marxista (REGO, 1995; COELHO e PISONI, 2012), pensamento também conhecido como materialismo histórico dialético, fundado nas ideias do filósofo e socialista Karl Marx e do filósofo alemão Friedrich Engels, os quais propuseram um socialismo humanista em que o homem constrói sua própria história (BASTOS e ALVES, 2013).

Vygotsky viveu em um contexto marcado por oportunidades, já que seu contexto familiar e social lhe proporcionava acesso à cultura e à informação (REGO, 1995). Ele também recebeu influências marcantes do campo da Linguística, dos linguistas russos Potebnya (1835 – 1891) e Humboldt (1767-1835), do especialista soviético em comportamento animal e humano, Vagner (1849-1934), além de estudar as obras escritas por Freud (1856-1939), Hegel (1770-1831), Pavlov (1849-1936), Kornilov (1879-1957), Blonsky (1884-1941), entre outros pensadores (OLIVEIRA, 1993; REGO, 1995). Há menções, na literatura, de que ele também tenha sido influenciado pelo evolucionismo de Darwin, pela filosofia de Espinosa e pelas ideias de Pierre Janet (LUCCI, 2006).

Outro ponto de influência é o cenário sociopolítico da época, que valorizava a ciência enquanto instrumento a serviço dos ideais revolucionários, na busca de respostas rápidas para a construção de uma nova sociedade (LUCCHI, 2006).

Segundo Oliveira (1993, p. 14), o momento histórico vivido por Vygotsky contribuiu para definir a tarefa à qual se dedicou, juntamente com seus colaboradores⁶, a de reunir, em um mesmo modelo explicativo, tanto os “[...] mecanismos cerebrais subjacentes ao funcionamento psicológico, como o desenvolvimento do indivíduo e da espécie humana, ao longo de um processo sócio-histórico”.

Embora ele tenha tido pouco tempo de vida, sua produção intelectual tem, ainda hoje, especial relevância e utilidade. Vygotsky chegou a elaborar 200 estudos científicos sobre diferentes temas e sobre as controvérsias e discussões da Psicologia contemporânea e das ciências humanas de um modo geral (REGO, 1995). E, apesar de todas as suas contribuições à Psicologia, este autor nunca recebeu educação formal na área (IVIC, 2010).

Vygotsky, ao longo de sua carreira profissional e acadêmica, procurou propor “[...] uma abordagem abrangente que possibilitasse a descrição e a explicação das funções psicológicas superiores no âmbito do desenvolvimento humano, em termos aceitáveis para as ciências naturais” (VYGOTSKY, 1998, p. 7). Ele acreditava que a Psicologia daquele período passava por uma crise e, segundo Cole e Scribner (1991), Vygotsky produziu uma crítica devastadora às teorias psicológicas que afirmavam que as propriedades das funções intelectuais do adulto são resultado unicamente da sua maturação. Para Vygotsky(1998, p. 26), “[...] a maturação *per se* é um fator secundário no desenvolvimento das formas típicas e mais complexas do comportamento humano”.

Vygotsky se opôs às ideias de que as funções mentais “[...] estão de alguma maneira pré-formadas na criança, esperando simplesmente a oportunidade de se manifestarem” (VYGOTSKY, 1998, p. 8).

Ele propôs teorias contemporâneas embasadas no materialismo histórico dialético, teorias que procuravam explicar os processos mentais humanos. Seu principal propósito era “[...] caracterizar os aspectos tipicamente humanos do comportamento e elaborar hipóteses de como essas características se formaram ao

⁶ Principais colaboradores de Vygotsky foram Luria, Leontiev e Walon (COLE e SCRIBNER, 1991).

longo da história humana e de como se desenvolvem durante a vida de um indivíduo” (VYGOTSKY, 1998, p. 25).

O autor defendeu, por meio de sua teoria, as origens socioculturais da linguagem e do pensamento, admitindo que a cultura e a história social do homem são parte da natureza humana (OLIVEIRA, 1993; REGO, 1995; VYGOTSKY, 1998).

A principal preocupação de Vygotsky, segundo Rego (1995), não era elaborar uma teoria do desenvolvimento infantil, como muitos acreditam, senão que

Ele recorre à infância como forma de poder explicar o comportamento humano no geral, justificando que a necessidade do estudo da criança reside no fato de ela estar no centro da pré-história do desenvolvimento cultural devido ao surgimento do uso de instrumentos e da fala humana. (REGO, 1995, p. 25).

A Teoria Sociocultural de Vygotsky recebe atualmente outras denominações, como Teoria Histórico-Cultural, Teoria Sócio-Histórico-Cultural do Psiquismo Humano ou, também, Abordagem Sociointeracionista.

As principais teses que fundamentaram a Teoria Sociocultural de Vygotsky foram explicitadas por Rego (1995, p. 41-43) e estão sistematizadas a seguir:

- A relação indivíduo/sociedade: As características tipicamente humanas não estão presentes desde o nascimento do indivíduo, nem são mero resultado das pressões do meio externo. Elas resultam da interação dialética do homem e seu meio sociocultural.
- A origem cultural das funções psíquicas: As funções psicológicas especificamente humanas se originam nas relações do indivíduo e seu contexto cultural e social.
- A base biológica do funcionamento psicológico: O cérebro é visto como órgão principal da atividade mental.
- A característica de mediação presente em toda atividade humana: São os instrumentos técnicos e os sistemas de signos, construídos historicamente, que fazem a mediação dos seres humanos entre si e deles com o mundo.
- Conservação das características básicas dos processos psicológicos, exclusivamente humanos: Os processos psicológicos complexos se diferenciam dos processos dos mecanismos mais elementares e não podem, portanto, ser reduzidos à cadeia de reflexos.

Assim, portanto, na Teoria Sociocultural o desenvolvimento humano não depende apenas do sujeito individual ou de fatores externos que atuam sobre ele, pois o desenvolvimento depende das relações recíprocas do sujeito com o mundo e a cultura, relações que ocorrem em toda a vida do sujeito e este, enquanto age sobre seu meio, transforma-o e é transformado. Em outras palavras, a Teoria Sociocultural de Vygotsky institui que a cultura historicamente estabelecida e o meio social interferem diretamente no desenvolvimento intelectual do indivíduo.

Para Vygotsky, a base biológica do funcionamento psicológico está no cérebro do homem. Esse órgão, de acordo com Oliveira (1993) ao citar Vygotsky, é um sistema aberto com funções mutáveis, no qual sua estrutura e funcionamento são moldados ao longo da história da espécie e do desenvolvimento individual. Dessa forma, o homem transforma-se de biológico em sócio-histórico, num processo em que a cultura é parte essencial da constituição da natureza humana (OLIVEIRA, 1993).

Vygotsky, dentro dessa perspectiva, toma como ponto de partida, no estudo do desenvolvimento humano, as funções psicológicas dos indivíduos, funções que ele classificou de elementares e superiores. Fez essa classificação em razão de que, a partir das estruturas orgânicas elementares determinadas pela maturação, formam-se novas e cada vez mais complexas funções mentais e que dependem, em sua origem, da natureza das experiências sociais da criança (LUCCI, 2006).

Nessa perspectiva, o processo de desenvolvimento humano segue duas vertentes qualitativamente diferentes, que são: as *funções elementares*, de origem natural ou biológica, com as quais nascemos, sendo elas associações simples, ações reflexas, instintivas e automáticas e controladas pelo ambiente externo, como, por exemplo, o ato de sucção de um bebê no seio da mãe. Já as *funções psicológicas superiores* originam-se das relações entre indivíduos, portanto são de origem social e cultural. São determinadas por ações controladas e mecanismos complexos, adquiridos pelo homem no decorrer do seu desenvolvimento, como, por exemplo, o pensamento, linguagem, percepção, memória, comportamento, imaginação, capacidade de planejamento, entre outros processos mediados por sistemas simbólicos. (OLIVEIRA, 1993; VYGOTSKY, 1998; REGO, 1995; LUCCI, 2006).

Assim, portanto, Vygotsky acreditava que as funções mentais superiores são construídas ao longo da história social do homem. E é por meio dessa relação do

homem com o meio físico e social, mediado por instrumentos e por símbolos desenvolvidos no interior da vida social, que o ser humano cria e transforma seus modos de ação no mundo (OLIVEIRA, 1993).

É a internalização das atividades socialmente enraizadas e historicamente desenvolvidas que constitui o aspecto característico da psicologia humana (VYGOTSKY, 1998), ou seja, o indivíduo reconstrói internamente operações externas, sucedidas da interação com os outros.

Com relação à aprendizagem dos sujeitos, a teoria sociocultural de Vygotsky define que aprendizado como um dos aspectos do desenvolvimento das funções psicológicas superiores:

[...] o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento, que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer. Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal no processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas. (VYGOTSKY, 1998, p. 119).

Segue-se, portanto, que o aprendizado é necessário para que haja desenvolvimento, pois ele começa muito antes de as crianças frequentarem a escola. Elas adquirem certos hábitos numa área específica antes de aprender a aplicá-los consciente e deliberadamente. O aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, processos que são capazes de operar somente quando a criança interage com pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com seus companheiros (VYGOTSKY, 1998).

Para Vygotsky (2001), as habilidades cognitivas e as formas de estruturar o pensamento do indivíduo não são determinadas apenas por fatores congênitos, mas resultam das atividades praticadas de acordo com os hábitos sociais da cultura em que o indivíduo se desenvolve.

Ao transpormos as ideias de Vygotsky para o nosso campo de pesquisa, entendemos que, se o indivíduo não possui determinada habilidade cognitiva desenvolvida, isso se deve, muito provavelmente, ao fato de que o seu contexto social e escolar não favoreceu o desenvolvimento desse tipo de habilidade. Assim, portanto, é a interação do indivíduo com os diversos contextos socioculturais que possibilita o desenvolvimento de habilidades cognitivas.

1.5 A LINGUAGEM E DESENVOLVIMENTO COGNITIVO

Teorias sobre desenvolvimento cognitivo antecedem 1950 e têm sido discutidas até os dias atuais, principalmente por pesquisadores das áreas da Psicologia e da Educação. Mesmo assim, contudo, as tentativas de explicar as formas do conhecimento humano têm origem na Filosofia, a partir de Platão e de Aristóteles. Com o advento da Psicologia como ciência, passou-se, porém, a estudar, especificamente, o modo como se desencadeiam os processos cognitivos. Atualmente, “cognição” e desenvolvimento cognitivo podem ser entendidos sob diferentes aspectos.

Matlin (2004, p. 2) define cognição como “a aquisição, o armazenamento, a transformação e a aplicação do conhecimento”.

Na perspectiva da cognição humana Neves (2006) define cognição como o modo pelo qual as pessoas pensam, interpretam e percebem o mundo.

As ciências do cérebro — mais conhecidas como Neurociências — e a Psicologia Cognitiva entendem “cognição” como um processo ou função mental que influencia no comportamento dos indivíduos e no seu desenvolvimento intelectual, possibilitando a aquisição de conhecimento. Segundo Guerra (2011), a neurociência cognitiva possibilitou o estudo das áreas cerebrais envolvidas em funções cognitivas específicas e em aspectos do funcionamento do sistema nervoso (SN):

As funções mentais são produzidas pela atividade do SN e resultam do cérebro em funcionamento. Funções relacionadas à cognição e às emoções, presentes no cotidiano e nas relações sociais, como sentir e perceber, gostar e rir, dormir e comer, falar e se movimentar, compreender e calcular, ter atenção, lembrar e esquecer, planejar, julgar e decidir, ajudar, pensar, imaginar, se emocionar, são comportamentos que dependem do funcionamento do cérebro. (GUERRA, 2011, p. 2).

Assim, a Neurociência parte do entendimento de que nossas funções mentais acontecem no cérebro e são dependentes das suas funcionalidades.

Por outro lado, a Psicologia Cognitiva busca compreender a relação existente entre as bases biológicas e comportamentais do desenvolvimento cognitivo. Ela estuda as habilidades cognitivas e procura explicar os fundamentos de habilidades como: atenção e concentração, pensamento, linguagem, percepção, memória,

raciocínio, tomada de decisão, criatividade, planejamento, metacognição, etc. (TABOADA, 2009).

Pesquisadores do desenvolvimento cognitivo acreditam que as estruturas do pensamento se modificam durante o crescimento e o desenvolvimento do indivíduo, e essas mudanças ocorrem principalmente na infância.

A infância mostra-se, então, como uma etapa fundamental do desenvolvimento cognitivo, pois, segundo Vygotsky, na infância se inicia a história do desenvolvimento das funções mentais, “[...] quando elas começam a constituir-se em um momento intenso do desenvolvimento biológico, é apenas o começo de uma história de transformações que duram a vida inteira” (PINO, 2000, p. 42).

É a partir da infância que o comportamento cria raízes quando a fala humana e o uso de instrumentos começam a ser empregados pela criança. Então esse é:

O momento de maior significado no curso do desenvolvimento intelectual, que dá origem às formas puramente humanas de inteligência prática e abstrata, acontece quando a fala e a atividade prática, então duas linhas completamente independentes do desenvolvimento, convergem. (VYGOTSKY, 1998, p. 33).

A fala (linguagem) aprendida na infância e o uso de instrumentos (que mediam a ação do homem no mundo) permitem expressar nossos pensamentos, vontades e emoções, assim como a busca de meios para realizar aquilo que desejamos.

A linguagem é apontada por Vygotsky (2009) como um sistema simbólico empregado por todos os grupos humanos, pois ela é “[...] um meio de comunicação social, de enunciação e compreensão” (VYGOTSKY, 2009, p. 11). E, por conta disso, ela ocupa lugar central nos estudos de Vygotsky, junto ao pensamento.

Vygotsky, ao estudar a linguagem, não a separa do pensamento. Segundo ele, a linguagem possui duas funções básicas, que são **o intercâmbio social** e **o pensamento generalizante**.

O intercâmbio social consiste em o ser humano criar e utilizar sistemas signos para se comunicar e interagir com os seus semelhantes. Essa necessidade de comunicação impulsiona o desenvolvimento da linguagem, tornando necessária a utilização de signos e palavras compreensíveis às pessoas, palavras que traduzam ideias e os pensamentos daqueles que se comunicam (OLIVEIRA, 1993; REGO, 1995).

Dessa forma, o mundo da experiência precisa ser extremamente simplificado e generalizado para que possa ser traduzido em signos que possam ser transmitidos aos outros e isso, de acordo com Oliveira (1993), exige o pensamento generalizante, no qual a linguagem ordena o real, agrupando todas as ocorrências de uma mesma classe de objetos, ou eventos em uma mesma categoria conceitual. Como a linguagem é veículo do pensamento generalizante, ela é a forma de que dispomos para expressar nosso pensamento e para nos comunicar.

O pensamento e a linguagem possuem origens diferentes e se desenvolvem de modo independente, porém, em determinada fase do desenvolvimento da criança, essas manifestações humanas se encontram e dão origem a um novo sistema de funcionamento psicológico mais sofisticado (OLIVEIRA, 1993; REGO, 1995).

Oliveira (1993) sistematiza as fases anteriores à interiorização da linguagem pela criança, que são determinadas por Vygotsky como fase pré-verbal e fase pré-intelectual. Na fase pré-verbal da criança há o desenvolvimento do pensamento e na fase pré-intelectual da criança há o desenvolvimento da linguagem, e essas fases ocorrem de forma independente. Entretanto, quando os processos de desenvolvimento do pensamento e da linguagem se associam, por conta da inserção da criança num grupo social, há então um salto qualitativo, que ocasiona o pensamento verbal e a linguagem racional (OLIVEIRA, 1993). A partir daí os processos mentais da criança passam a ser mediados pela linguagem.

O significado, para Vygotsky, é o componente essencial da palavra e, ao mesmo tempo, é um ato de pensamento, pois o significado de uma palavra já é em si uma generalização. No significado da palavra é que o pensamento e a fala se unem em pensamento verbal, e esse pensamento verbal é que vai propiciar a mediação simbólica entre o indivíduo e o mundo real, por meio da linguagem.

O desenvolvimento da criança é dialógico e social, pois acontece devido à instrução que ela recebe. Wood (2003) explica que a instrução está no centro do desenvolvimento, pois é a comunicação e a interação social com o mundo que estimulam a transmissão da cultura, o desenvolvimento do pensamento e da aprendizagem pelas crianças. Então,

Quando os adultos ajudam crianças a realizar coisas que elas são incapazes de conseguir sozinhas, eles estão estimulando o desenvolvimento do conhecimento e da capacidade. Sem uma capacidade natural para aprender, assim como para ensinar, as

culturas humanas nunca teriam se desenvolvido. (WOOD, 2003, p. 41).

A partir da instrução a criança passa a incorporar a linguagem, que, de acordo com Luria (2013, p. 25), “[...] resulta em uma reorganização radical do pensamento, que possibilita a reflexão da realidade e o próprio processo da atividade humana”. E, como consequência, a criança passa a avaliar o comportamento das outras pessoas e, posteriormente, o seu.

A aquisição da linguagem corrobora, portanto, o desenvolvimento mental, que redundará em algumas mudanças na criança e, posteriormente, no adolescente. Segundo Luria (2013), a criança desenvolve hábitos tirando conclusões de sua experiência pessoal e então ela pensa por meio de lembranças. Por outro lado, o comportamento do adolescente é mediado por normas estabelecidas pela sua experiência social e então ele lembra por meio do pensamento. As impressões diretas, dominantes na criança, dão lugar no adolescente às abstrações e às generalizações da linguagem (LURIA, 2013).

Ocorre, contudo, que o desenvolvimento humano não cessa na adolescência. Segundo Luria (2013), os adultos empregam um sistema complexo de relações lógicas entre as palavras de uma sentença e, em seguida, são capazes de formular relações entre entidades que originam nossos pensamentos e nossas opiniões:

A linguagem, que medeia a percepção humana, resulta em operações extremamente complexas: a análise e síntese da informação recebida, a ordenação perceptual do mundo e o enquadramento das impressões em sistemas. Assim as palavras – unidades lingüísticas básicas – carregam, além de seu significado, também as unidades fundamentais da consciência que refletem o mundo exterior. (LURIA, 2013, p. 24).

Diante disso, salientamos que a aquisição da linguagem é um elemento determinante do desenvolvimento desde a infância até a fase adulta, pois é ela que constrói nossos pensamentos e os materializa na fala humana. Quando nós, humanos, passamos a dominar a linguagem, aprendemos a decifrar e a ressignificar o mundo, modificamos nosso comportamento, passamos então a ter consciência e a refletir a realidade criada por meio do desenvolvimento sócio-histórico da sociedade, mas durante todo o processo de desenvolvimento da cognição humana interagimos com o mundo, adquirimos experiências, desenvolvendo-nos continuamente e sendo moldados por essas interações.

No contexto de sala de aula, a linguagem passa a ter um papel fundamental, pois os discursos possibilitam a construção e a negociação de significados em espaços culturais e, assim, a linguagem é um instrumento constitutivo e transformador das relações humanas (VIEIRA; NASCIMENTO, 2013). Para esses autores, os discursos demonstram a heterogeneidade inerente à comunicação humana em situações em que os sujeitos históricos produzem e reproduzem significados por meio de interações mediadas pela linguagem.

A linguagem escrita, como um tipo específico de linguagem, é uma atividade cultural complexa, construída ao longo da história da humanidade. E, ao contrário da linguagem verbal, que a criança pode desenvolver por si mesma (na interação com seus pares), a escrita depende de um treinamento o qual requer esforços e atenção tanto do professor como do aluno.

Como implicação ao ensino, Vygotsky (1998) salienta que “[...] o que se deve fazer é ensinar às crianças a linguagem escrita, e não apenas a escrita de letras” (VYGOTSKY, 1998, p. 157). Isso implica a compreensão da nossa linguagem dentro do contexto em que ela é construída.

A escrita é um processo complexo construído culturalmente, mas também é processo linguístico e social, pois ela implica, necessariamente, o desenvolvimento de vários processos cognitivos, como, a fala interna, o pensamento racional, a leitura, a reflexão, a sistematização de ideias, a apropriação da língua pela pessoa que escreve, entre outros. Dessa forma, a linguagem escrita é instrumento cognitivo e ferramenta discursiva importante, pois possibilita organizar e consolidar ideias rudimentares em conhecimentos mais coerentes e estruturados (OLIVEIRA e CARVALHO, 2005).

Assim, portanto, a linguagem é que possibilita sistematizar nossas ideias tanto na forma oral, como na escrita. Sem ela seria muito difícil a comunicação entre as pessoas e a interação com o mundo por meio de signos. É a linguagem que nos permite expressar/materializar nosso pensamento, discutir com os outros sobre diferentes pontos de vista e, também, defender uma opinião por meio da argumentação.

2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS EM ARGUMENTAÇÃO E EM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Há indícios de que a argumentação tenha nascido com a Retórica, em Atenas, na Grécia Antiga, por volta de 427 a.C. O advento de um novo regime democrático autorizou os atenienses a participarem das decisões no âmbito social e político, surgindo entre os gregos a necessidade de dominar a fala e de argumentar, para que eles pudessem expor as suas ideias publicamente e convencer os seus pares a as aceitarem ou não (SILVA, 2008). Então houve a necessidade de chamar os sofistas — que eram sábios professores itinerantes, viajantes e conhecedores de outros costumes —, para ensinar o domínio das palavras e a persuasão: “Um dos princípios propostos por eles era o de que muitos dos comportamentos humanos não eram naturais, mas criados pela sociedade” (ABREU, 2001, p.10).

A retórica professada pelos sofistas, segundo Abreu (2001), era contrária às ideias da filosofia da época, que trabalhava com dicotomias verdadeiro/falso, bom/mau e outros, mas que, com o passar dos anos, passou a ser amplamente criticada e foi considerada um saber que não valorizava a verdade, pois se tornara um gênero de discurso capaz de enganar e de iludir as pessoas.

Em tempos bem posteriores, na Idade Média europeia, a partir do século XII e o surgimento das línguas neolatinas, a retórica dos sofistas passou a ser substituída pela gramática e pela lógica e, em seguida, pela dialética, perdendo a retórica a sua importância, enquanto que a lógica formal foi ganhando espaço e se manteve até os dias atuais (ALVES, 2005).

Foi somente nas últimas décadas do século XX que argumentação retórica e dialética voltaram a ganhar espaço, com o advento da Nova Retórica. De acordo com Valle (2009), foi após as publicações das obras o “Tratado da Argumentação: a nova retórica”⁷, de Perelman e Olbrechts-Tyteca, e “Os Usos do Argumento”, de Toulmin, ambos publicados em 1958, que a retórica voltou a ser discutida, devolvendo-se a ela o seu valor filosófico e marcando a teoria contemporânea sobre argumentação.

É possível encontrar na literatura uma grande abundância de definições para o termo “argumentação” e para o termo “argumento”, pois essas palavras possuem

⁷Neste trabalho discutiremos a obra de Toulmin (2006), a qual oferece uma técnica para as análises de argumento, entretanto, detalhes sobre a obra de Chaim Perelman e Lucie Olbrechts-Tyteca podem ser consultados no trabalho Niedzieluk (2000) ou de Valle (2009).

uma infinidade de sentidos e/ou significados, construídos por diversos autores e diferentes contextos do conhecimento.

No campo filosófico, o “argumento” pode apresentar dois sentidos diferentes: ele pode partir de uma interação, geralmente verbal, entre duas ou mais pessoas, que é usualmente gerada por uma diferença de opinião; ou ele pode vir do que alguém oferece – razões ou evidências – as quais fundamentam ou fornecem suporte a uma opinião (BLAIR, 2006). E, neste último caso, o argumento existe, pois alguém propôs uma tese e um conjunto de razões para suportar a tese e ofereceu o seu argumento à análise crítica de um questionador.

Então, a “argumentação”, segundo Grácio (2010), ocorre quando se produzem argumentos dentro de um *processo* que envolve um proponente e um crítico, ou um diálogo/interação verbal entre dois ou mais proponentes. O produto da argumentação origina “o argumento”, o qual poderá ser examinado na racionalidade da sua força persuasiva (GRÁCIO, 2010).

Ao buscarmos algumas definições de autores sobre argumento e argumentação, percebemos que os pesquisadores chegam a diferentes entendimentos. Salientamos mais alguns exemplos a seguir:

Na perspectiva da comunicação humana, Breton (2003) estuda a argumentação e define que, para entender esse campo, é necessário compreender a especificidade desse ato essencial da atividade humana. Segundo esse pensador, argumentar é comunicar, pois exige a existência de parceiros e de uma mensagem, além de uma dinâmica própria: “[...] argumentar não é convencer a qualquer preço, o que supõe uma ruptura com a retórica, já que ela não economiza meios para persuadir”; argumentar é raciocinar, é propor uma opinião aos outros dando-lhes boas razões para aderir a ela (BRETON, 2003, p. 23).

O objetivo da argumentação, para Van Eemeren e Grootendorst (2004, apud JIMENEZ-ALEIXANDRE; BROCCOS, 2015), é convencer um crítico da aceitabilidade de um ponto de vista (persuasão) mediante a apresentação de proposições que justifiquem ou refutem o ponto de vista (avaliação).

A argumentação exige opinião e, de acordo com Vieira e Nascimento (2013), ela pode ser compreendida como um ponto de vista possível e a confrontação de pontos de vista levam à produção de argumentos que os justifiquem, visando à persuasão. Nesse sentido, um argumento pode ser caracterizado pelo procedimento

de justificar uma determinada opinião com vistas à sua aceitação por um público (auditório) particular.

Em uma perspectiva linguística, Silva (2008) destaca que a argumentação é ato inerente à língua. E, segundo ela, não importa qual meio que as pessoas usem para se comunicar, em todo texto há uma ideologia, mesmo que o locutor ainda não tenha plena consciência disso, e, com menor ou maior grau de intencionalidade, persuadir faz parte da linguagem humana.

Diante disso, a autora supõe que há maneiras distintas de argumentar por meio da persuasão ou do convencimento, e essas maneiras, provavelmente, serão utilizadas conforme a intenção do locutor, seu público-alvo e, especialmente, o gênero que ele utilizará para expor seus argumentos (SILVA, 2008).

Com relação à forma do argumento, Jimenez-Aleixandre e Brocos (2015) apontam que ele deve incluir pelo menos dados (evidências) e/ou justificações, além da conclusão. Um simples enunciado não pode ser considerado argumento. Os autores salientam ainda que não consideram argumento o fato de simplesmente responder a uma pergunta ou realizar uma afirmação quando não há justificação ou raciocínio acerca dela.

Diante de todas essas definições, salientamos que o termo “argumento” pode ser usado para referência ao produto, enunciado ou resultado do discurso de oposição, e a “argumentação” está relacionada ao processo dialógico e social proveniente do discurso argumentativo.

Os diferentes “olhares” sobre a argumentação podem ser explicados pelo fato de os estudos nessa área abordarem o tema em diferentes perspectivas. Trazemos aqui, resumidamente, algumas dessas perspectivas, objetivando situar o leitor acerca da abordagem empregada nesta dissertação.

Algumas distinções de abordagens em argumentação são apontadas por Alves (2005), que compartilha as ideias do perspectivista Joseph Wenzel. Este é designado como perspectivista, pois ele defende a impossibilidade de se estudar o “puro argumento”, sem qualquer contaminação, sem partir de alguma perspectiva, visto que um argumento é extremamente complexo, o que dificulta uma análise que considere todos os seus aspectos simultaneamente (ALVES, 2005).

Wenzel (1992) classifica a argumentação em três domínios: a argumentação retórica, a argumentação dialética e a argumentação lógica.

Temos a abordagem retórica da argumentação quando o objetivo é estudar e entender o processo de persuasão, verificando em que condições ele acontece. Essa abordagem, segundo Alves (2005), envolve atores sociais que, intencionalmente, se dirigem a outros com o fim de ganhar adesão. Ou seja, quando tentamos persuadir e/ou convencer alguém ou um auditório, por meio da proposição de uma tese, questão ou opinião, então temos a presença da abordagem retórica. A tese, nesta abordagem, não precisa ser necessariamente verdadeira, contudo, precisa ser no mínimo plausível.

Segundo a perspectiva retórica, um bom argumento consiste da produção de discurso (escrito ou falado) que efetivamente auxilia membros de um grupo social a resolver problemas e a tomar decisões (MENDONÇA; JUSTI, 2013).

Já a abordagem dialética está voltada ao procedimento que regula as discussões e organiza as intervenções. Ela usa o emprego de um método ou sistema argumentativo, com regras pré-definidas, para verificar a forma como se conduz o discurso, buscando promover um exame crítico e sincero, que visa encerrar a discussão com um acordo motivado racionalmente (ALVES, 2005).

Na abordagem dialética, Alves (2003) salienta que os participantes não são mais vistos como meros atores sociais, mas como pleiteantes autoconscientes e motivados unicamente pelo esforço cooperativo da compreensão e da decisão. O aspecto cooperativo, nesse caso, é ressaltado pela aceitação prévia das regras a serem seguidas. Esse tipo de argumento, quando construído por um indivíduo, é organizado pensando inicialmente na possibilidade de o argumento ser contestado por outras pessoas (BOZZO, 2011).

A abordagem lógica, ou também conhecida como analítica, se diferencia das demais, pois, segundo Alves (2005), ela explora o argumento como produto, considerando as estruturas da argumentação, segundo as quais o argumento é tido como uma cadeia de proposições (com premissas e conclusões) concebidas abstratamente, ignorando-se o processo comunicativo.

Nessa perspectiva, o lógico avalia as estruturas que determinam as construções dos argumentos e suas relações entre si, buscando saber quais são as propriedades intrínsecas a um argumento que o tornam sólido, concludente e válido. Os argumentadores desenvolvem, assim, cânones de inferências válidas (padrões de avaliação de uma argumentação) que nos permitem tomar certas expressões por conhecimento fiável (ALVES, 2005).

Dessa forma, Alves (2003) propõe que o argumento, nessas perspectivas, pode ser concebido como eficaz (retórica), sólido (lógica) ou como sincero e crítico (dialética). Entretanto, segundo ele, nada impede que se empregue mais de uma perspectiva para estudar a argumentação.

Diante de todas essas abordagens em argumentação, é possível entender que ela pode ser produzida individual ou socialmente, pode ser processo, ser procedimento ou pode ainda ser produto. A escolha de uma dessas abordagens depende, porém, dos objetivos e das perspectivas do pesquisador. Então, neste trabalho, acreditamos que a perspectiva que mais se adequa aos desígnios desta pesquisa é a lógica, já que esta abordagem se preocupa com a forma estrutural do argumento e nosso interesse é avaliar se os estudantes conseguem ou não construir argumentos.

É, contudo, importante salientar que a perspectiva lógica apresenta duas vertentes diferentes, que são a lógica formal e a lógica informal. Em nosso entender, aquela que mais se aproxima das perspectivas desta pesquisa é a lógica informal.

Nesse sentido, é relevante salientar a diferença entre lógica formal e informal. A lógica formal procura validar os argumentos em função das relações entre seus termos e a dependência entre eles (CARMO, 2015). Ela segue um padrão de raciocínio no qual a validade dos argumentos depende apenas do formato das proposições, num sistema em que as premissas sempre precedem a conclusão. Assim, uma conclusão válida sempre poderá ser inferida a partir da relação entre premissas válidas. Desse modo, a lógica formal busca estudar a validade e a força dos argumentos, oferecendo meios de garantir que nosso pensamento proceda corretamente, a fim de chegar a conhecimentos verdadeiros (MENDONÇA; JUSTI, 2013), a partir de um raciocínio formal.

Por outro lado, a lógica informal nasceu por conta de uma preocupação com desenvolvimento do raciocínio lógico fundamentado em questões teóricas e pedagógicas (BLAIR, 2006).

A lógica informal, segundo Blair (2006), é a área da lógica que procura desenvolver padrões, critérios e procedimentos para a interpretação, avaliação e construção de argumentos e argumentações usados na linguagem natural, ou seja, ela é o estudo normativo do argumento. O foco da lógica informal,

[...] não serão os processos de dedução mas os raciocínios e os argumentos revogáveis (*defeasible*), ou seja, aqueles cuja avaliação

depende de critérios que, não se enquadrando nos casos da dedução lógica necessária, não podem contudo ser descurados na sua força em termos de apreciação crítica. Aliás, são esses tipos de raciocínio e de argumento que encontramos na linguagem natural e, mais do que declaramos a sua validade ou invalidade, aquilo que tendemos a fazer é testar os suportes em que se baseiam. (GRÁCIO, 2010, p. 250).

Diante disso, fica claro que o objetivo da lógica informal é estudar os argumentos produzidos na nossa vida diária. Trata-se de estudar esses argumentos por meio de critérios normativos definidos, critérios que não necessariamente utilizam a forma lógica para definir a validade ou a coerência de um argumento.

Assim, portanto, todo raciocínio que não emprega a lógica formal é definido como raciocínio informal, e este pode empregar formas retóricas e dialéticas de argumentação (KOLSTØ e RATCLIFFE, 2007).

É importante esclarecer que a lógica informal é a abordagem que mais se adapta às concepções deste trabalho, pois ela possibilita estudar argumentos da linguagem real, provenientes então do contexto dos discursos produzidos nas salas de aula e que não seguem os parâmetros estabelecidos pela lógica formal. E, para isso, utilizamos, neste trabalho, o padrão de argumento de Toulmin, padrão que, segundo Grácio (2010, p. 178), tende “[...] mais para a via de uma lógica informal do que para uma tematização retórica da argumentação”, pois é uma estratégia de expansão ao constructo básico da lógica formal (premissas/conclusão), de modo a adaptá-lo à natureza comunicacional da argumentação. Assim, esse padrão oferece subsídios para análise da estrutura de argumentos escritos produzidos por estudantes. Na sequência trazemos algumas concepções de argumento trazidas por Toulmin (2001).

2.1 O ARGUMENTO SEGUNDO TOULMIN

Stephen Toulmin (2001) discute, na introdução de sua obra “Os Usos do Argumento” (2001/1958)⁸, até que ponto a lógica, nascida com Aristóteles, pode ser vista e aceita como uma ciência formal e manter a possibilidade de ser empregada na avaliação crítica de argumentos que efetivamente usamos, ou que podem ser

⁸ Sempre que houver duas datas separadas pelo sinal / a primeira refere-se à publicação em português e a segunda, à publicação original. O livro foi originalmente publicado em 1958, mas, para nossos estudos, utilizamos a edição brasileira de 2001.

usados por nós no cotidiano. Dessa forma, o modelo idealizado pelo autor propõe repensar teoricamente o lugar para a argumentação nas ciências humanas, distante da lógica formal, da argumentação filosófica, e mais próxima do uso cotidiano (MASSMANN, 2015).

O autor traz algumas perspectivas que procuram defender a lógica como ciência, entretanto ele não a assume como tal, pois ele discute brevemente a disputa filosófica entre os paradigmas da lógica psicológica, sociológica e filosófica. Nesse contexto, Toulmin faz críticas a todas essas formas de aceitar a lógica formal, pois para ele a lógica não é uma ciência explanatória, não diz respeito ao *modo* como inferimos, nem às questões de *técnica*, sendo que ela se move por um interesse retrospectivo, que é justificar conclusões. Ou seja, o autor parte da ideia de que, para se produzir argumentos, há que haver justificação de conclusões/alegações, as quais necessitam de razões que as sustentem.

Nesse sentido, o autor respeita as presunções feitas pelos lógicos matemáticos, de que o argumento é composto por proposições e de que os objetos de estudo do lógico são as relações formais entre as diferentes espécies de proposições. Entretanto, ele também não admite as conjecturas da lógica matemática e, por isso, propõe outra forma de compreender o argumento.

Toulmin fundamenta seus estudos no âmbito do Direito, especificamente na jurisprudência, e ele faz um comparativo entre a lógica e a jurisprudência⁹ generalizada. Ele aponta que os argumentos podem ser comparados a processos judiciais, já que as alegações feitas e, os argumentos que usamos para defender as alegações em contextos fora do campo Direito, são como as alegações que as partes apresentam nos tribunais.

Para Toulmin, uma “boa causa” solidamente construída, uma alegação bem fundada ou firmemente apoiada resistirá à crítica, será “causa” que corresponde ao padrão exigido (obedecendo aos procedimentos legais pertinentes), para a qual se pode esperar veredito favorável.

Massmann (2015) salienta que o modelo de Toulmin consiste em uma ruptura teórica com a lógica formal e com as ciências matemáticas. Dessa forma, segundo essa autora, Toulmin propõe um modelo lógico mais racional e descritivo e que se ocupa com a solidez das alegações que fazemos para apoiar nossas alegações e da

⁹ Para Toulmin JURISPRUDÊNCIA são todos os procedimentos e as categoriais legais as quais as alegações devem ser apresentadas, discutidas e estabelecidas em juízo.

firmeza do suporte que damos, dependendo do tipo de precedentes apresentado em defesa de nossas alegações. Toulmin, portanto, parte da lógica formal para propor um padrão lógico de argumento mais adequado à lógica informal, pois ele procura estabelecer um modelo que não desconsidere os aspectos retóricos e dialéticos do argumento produzido no cotidiano ou nos tribunais.

A argumentação para Toulmin se refere “[...] a toda atividade de apresentar teses, desafiá-las, reforçá-las através de razões, criticar essas razões, refutar essas críticas por aí em diante” (TOULMIN, RIEKE e JANIK, 1984, p. 14). Então, esclarecemos que a argumentação, de acordo com Toulmin, não acontece “[...] de uma forma dinâmica entre dois argumentadores que entre si articulam discursos e contra-discursos” (GRÁCIO, 2010, p.189). A argumentação em Toulmin se refere a uma relação entre aquele que argumenta em defesa de uma alegação e aquele que avalia o argumento, um questionador (GRÁCIO, 2010).

Ao analisar criticamente o padrão de Toulmin, Grácio (2010) aponta que o modelo pode apresentar algumas dificuldades, mas não deixa de ter duas virtudes inegáveis: “[...] em primeiro lugar mostra que a argumentação não é desprovida de forma lógica; em segundo lugar mostra que a forma lógica não basta na avaliação dos argumentos: esta depende do contexto sociológico, ou campo, em que estes desenvolvem os seus conteúdos” (p.186). Essa ideia deixa claro que é preciso considerar o contexto no qual a argumentação acontece e, além disso, é relevante avaliar o conteúdo presente nesse argumento.

Diante disso, salientamos que, neste trabalho, fizemos uso do padrão de argumento de Toulmin para analisar a estrutura do argumento, construído pelos estudantes. Também empregamos, contudo, de modo complementar, a análise do conteúdo de Bardin (2009), com a finalidade de realizar uma análise mais completa acerca dos argumentos e da resposta dos estudantes, considerando, além da estrutura do argumento, o conteúdo das suas respostas. Mais detalhes sobre o padrão de Toulmin são encontrados no capítulo 4.

A seguir trazemos algumas pesquisas sobre argumentação realizadas no campo do ensino de Ciências.

2.2 A ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Nos últimos anos, estudos sobre argumentação têm ganhado importância entre pesquisadores e educadores da área de ensino de Ciências, demonstrando uma forte preocupação com o desenvolvimento e emprego da argumentação nas salas de aula.

De acordo com Jimenez-Aleixandre e Brocos (2015), a argumentação tornou-se uma linha de pesquisa já consolidada, tanto pelo número de publicações como pelo seu impacto no âmbito da educação em ciências. Indiscutivelmente, as pesquisas em argumentação têm trazido contribuições relevantes ao ensino de Ciências e às práticas em sala de aula.

Ao fazermos uma busca na literatura sobre o assunto percebemos que, de modo geral, o foco principal das pesquisas em argumentação no ensino de Ciências tem como objetivo promover a educação científica. Essas pesquisas têm empregado diversas metodologias e estratégias, como, por exemplo, experimentação investigativa, estudo de caso, questões ou debates sociocientíficos. Então essas pesquisas têm entendido a argumentação como um gênero discursivo que favorece a alfabetização ou enculturação científica, confirmando sua importância tanto na ciência quanto no ensino e na aprendizagem de Ciências (DRIVER et al., 2000; TONIDANDEL, 2008; VALLE, 2009; SASSERON e CARVALHO, 2011a; LIRA e TEIXEIRA, 2011; e BOZZO, 2011).

Encontramos também pesquisas voltadas especificamente ao ensino de Química e também relacionadas a estratégias que objetivam a argumentação científica, enquanto outras remetem a análises da qualidade do argumento ou da argumentação na forma oral ou escrita voltados a algum conhecimento químico (VELLOSO et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2009; SÁ, 2010; FATARELI et al., 2011; MENDES, 2013).

Mendonça e Justi (2013) destacam a pertinência de se realizarem mais pesquisas sobre argumentação, habilidades argumentativas e aprendizagem no ensino de Ciências nos diferentes campos das ciências, devido ao caráter altamente abstrato de algumas disciplinas (como a Química, por exemplo), que implica a necessidade de recorrer a modelos para subsidiar as explicações. Entendemos, portanto, ser essencial que a pesquisa em ensino de Ciências aprofunde os conhecimentos em argumentação, especialmente os conhecimentos voltados às disciplinas específicas de cada Ciência.

Segundo o levantamento bibliográfico realizado por Sá e Queiroz (2011), a grande maioria dos trabalhos em argumentação no Brasil, considerando escopo de pesquisa das autoras¹⁰, está voltada à discussão de estratégias de ensino que visam à promoção da argumentação com abordagem em aspectos científicos e/ou sociocientíficos. Entretanto, as autoras também encontraram um número relevante de trabalhos voltados à formação de professores. São trabalhos que apresentam discussões acerca do papel do professor na promoção da argumentação na sala de aula, em contextos de formação docente inicial ou formação docente continuada.

Velloso et al. (2009) salientam que investigações em argumentação têm sido realizadas com o intuito de conhecer, entre outros aspectos: o espaço ocupado pela argumentação em aulas de Ciências; atividades de ensino que se mostrem eficientes no fomento à instauração do discurso argumentativo em aulas de Ciências; e a qualidade dos argumentos produzidos pelos estudantes em aulas de Ciências e mecanismos que possam favorecer o aperfeiçoamento das habilidades argumentativas dos estudantes.

No que se refere à ciência como um corpo de conhecimento, podemos afirmar que a argumentação contribui com o avanço da ciência, pois é por meio dela que cientistas e a comunidade acadêmica aceitam ou refutam paradigmas, comunicam-se em congressos e em artigos científicos, discutem criticamente seus pontos de vista, propõem suas teorias com base em modelos, em experimentos e em evidências teóricas ou empíricas, até chegarem a uma possível conclusão. Diante disso, acreditamos que a argumentação poderia também se tornar uma prática no ensino de Ciências.

Com relação às potencialidades da argumentação quando inserida nas salas de aula de Ciências, Jiménez-Aleixandre e Erduran (2007) apontam que ela: oferece acesso aos processos cognitivos dos estudantes, ou seja, possibilita que conheçamos as habilidades e as competências de ordem superior dos estudantes; desenvolve competências comunicativas e o pensamento crítico; favorece a alfabetização científica, habilitando os estudantes a falar e a escrever em uma linguagem científica; desenvolve o raciocínio científico e a escolha de teorias baseadas em critérios racionais (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE e ERDURAN, 2007). Entretanto, as autoras salientam que essas contribuições não são garantidas apenas

¹⁰As autoras investigaram publicações do período de 1997 a 2009 e os campos pesquisados foram ENEQ e revistas científicas com Qualis.

com a introdução da argumentação nas salas de aula, pois exigem um conjunto coordenado, complexo e sistemático de iniciativas pedagógicas, curriculares e avaliativas.

Assim, não serão apenas duas ou três atividades com argumentação em sala de aula que desenvolverão as habilidades dos estudantes. É necessário um processo lento e contínuo para se conseguir fornecer resultados positivos nesse âmbito.

Nesse sentido e considerando que a argumentação é uma capacidade humana básica, mas não uma habilidade que se desenvolve espontaneamente, Kunh (1993) enfatiza que, para haver o desenvolvimento da habilidade argumentativa, é necessária a prática. Assim, essa prática pode acontecer em sala de aula, na relação pedagógica, de modo a estimular os estudantes a participar de argumentações orais, por meio de debates, por exemplo, e a construir os seus próprios argumentos escritos.

Algumas contribuições da argumentação para o ensino são apontadas por Vieira e Nascimento (2013), como: a) potencial para desenvolver compreensões conceituais e epistêmicas nos estudantes; b) possibilidade de os estudantes construírem afirmações baseadas em evidências, podendo refletir sobre e criticar as suas próprias afirmações e as dos colegas, o que leva ao desenvolvimento do pensamento crítico; c) argumentação em sala de aula é publicamente reconhecível; assim, o pensamento dos estudantes pode ser avaliado pelo professor e por seus colegas; d) por meio da articulação de afirmações baseadas em evidências, discurso crítico e reflexão, processos cognitivos de ordem superior podem ser desenvolvidos; e) possibilidade de os estudantes desenvolverem autonomia em tomadas de decisões conscientes, em que eles podem assumir papel ativo na autorregulação de suas próprias ações (VIEIRA; NASCIMENTO, 2013).

Mesmo assim, contudo, para que as potencialidades da argumentação sejam concretizadas em sala de aula de modo a produzirem resultados satisfatórios, é preciso, primeiramente, o reconhecimento dela como prática de ensino, e também o engajamento do professor na realização de práticas que propiciem a argumentação em sala de aula. Cabe explicitar que a falta de oportunidades para a prática da argumentação nas salas de aula e a falta de competências pedagógicas dos professores na organização do discurso argumentativo, esses dois fatores, isolados

ou conjuntamente, impedem, significativamente, o progresso nesse campo (DRIVER et al., 2000).

O fato de proporcionar oportunidades aos alunos para desenvolverem essas habilidades estabelece uma mudança radical na forma como aulas de Ciências são estruturadas e conduzidas, o que implica, de acordo com Driver et al. (2000), uma organização curricular que possibilite aos alunos “[...] participar ativamente na reflexão sobre as questões e desenvolver os seus próprios argumentos” (p. 308).

Nesse sentido, Valle (2009) destaca que os professores precisam ser capacitados para mediar, conduzir e estimular a discussão e a participação, mas primeiro eles mesmos precisam estar convencidos que a argumentação é componente essencial na aprendizagem da ciência, já que ela pode contribuir com a elaboração e a estruturação do conhecimento científico no contexto escolar em ocasiões de debate construtivo sobre temas sociocientíficos, por exemplo.

A argumentação, como uma forma de discurso didático, precisa, segundo Mason (1996 apud ERDURAN et al., 2004), ser apropriada por alunos e explicitamente ensinada a eles por meio de instrução adequada, com estruturação de tarefas e modelagem.

É fundamental que, em nossa sociedade contemporânea e democrática, os jovens recebam uma educação que os ajude a construir e a analisar argumentos relativos às aplicações sociais e às implicações da ciência, revelando uma imagem adequada da ciência e a natureza socialmente construída do conhecimento científico.

Diante disso, podemos nos arriscar a dizer que poucos são os contextos escolares que favorecem o desenvolvimento de habilidades argumentativas, pois os hábitos nas salas de aula de Ciências, mesmo nos dias atuais, ainda remetem a atividades que exigem pouco envolvimento e pouca participação dos estudantes. É preciso mudar concepções, melhorar as práticas, ultrapassar a reprodução/transmissão mecânica de conceitos, e então oportunizar o desenvolvimento de um processo de ensino no qual os alunos possam interagir e compartilhar saberes em sala de aula.

Nesse contexto, a argumentação pode fornecer subsídios para discussões e reflexões em sala de aula tanto de aspectos científicos quanto de fenômenos do cotidiano. De acordo com Kunh (1993), a argumentação pode oferecer uma forma

de aproximação entre os pensamentos científico e cotidiano, já que ela também está presente em nossa vida cotidiana.

Ainda nesse contexto, Driver et al. (2000) salienta a influência da dimensão social na argumentação dos alunos. Segundo ele, em relação às demandas científicas, é legítimo e desejável que os estudantes argumentem considerando aspectos sociais e essas dimensões sociais deveriam ser o foco do ensino de Ciências. Desse modo, a argumentação dos estudantes poderia ser aperfeiçoada à medida que eles alcançassem um maior conhecimento dos aspectos sociais relacionados à ciência e à sua realidade.

É preciso considerar o contexto em que a argumentação acontece, pois, de acordo com Capecchi e Carvalho (2000), diferentes comunidades apresentam diferentes formas de argumentos e conhecer o contexto em que um argumento é empregado mostra-se fundamental para a sua interpretação.

Com relação à dependência entre as habilidades argumentativas e os conhecimentos prévios dos sujeitos, segundo Mendonça e Justi (2013), os estudantes apresentam dificuldades de se engajar em discussões que envolvem casos não familiares a eles, demonstrando que os conhecimentos prévios são fundamentais para o engajamento em argumentação. Dessa forma, se desejarmos envolver os estudantes em argumentações científicas, para isso ser possível mostra-se necessário incluir, nas atividades, conceitos cotidianos e científicos.

No contexto da pesquisa, em matéria de análise de argumentos, Driver et al. (2000) ressaltam que a teoria da argumentação fornece uma base teórica para o desenvolvimento de ferramentas para analisar e melhorar o discurso argumentativo, tanto na fala como na escrita. Então, vê-se a necessidade de conhecer os fundamentos da argumentação para poder empregá-los em análises de discursos argumentativos orais e/ou escritos.

Diante dos pressupostos em argumentação em aulas de Ciências, podemos perceber que há diversos motivos para tornar a argumentação uma ferramenta para o ensino. Isto posto, cabe questionar: — *O que nos dizem os pesquisadores da área que se utilizam da argumentação?*

Sasseron e Carvalho (2011a), ao analisarem a estrutura da argumentação oral de estudantes, salientam que a argumentação dos alunos deve ser estudada tanto do ponto de vista estrutural, por meio da identificação de componentes presentes nos enunciados isolados, quanto do ponto de vista da interação entre os

locutores, observando a presença de diferentes ideias e a busca de sínteses na enunciação como um todo. Outros autores, entretanto, ressaltam a importância de considerar, além da estrutura e das relações entre os elementos do argumento, a qualidade dos argumentos produzidos (ERDURAN et al., 2004; SÁ et al., 2009; JIMENEZ-ALEIXANDRE e BROCOS, 2015).

Erduran et al.(2004) e Sá et al. (2009) avaliam a qualidade da argumentação analisando a presença dos elementos de um argumento e as combinações desses elementos para definir a complexidade do argumento.

Jimenez-Aleixandre e Brocos (2015) relacionam a qualidade do argumento ao conteúdo nele expresso, salientando ser difícil estudar a argumentação de forma isolada e sem conexão com a aprendizagem das Ciências. Isso implica, para os autores, considerar não apenas os elementos necessários a um argumento, mas também a sua adequação aos conhecimentos os quais o argumento se refere.

Segundo Sá et. al. (2009), fundamentadas nas ideias de Cho e Jonassen, (2002) e de Mc Neill et al. (2006), concluíram, em sua investigação, que instruir os estudantes sobre quais são os elementos necessários em um argumento e sobre “como argumentar” não tem efeito em relação ao desenvolvimento de habilidades argumentativas. As autoras realizaram sua pesquisa com duas amostras de estudantes, sendo que um grupo de estudantes recebeu instruções sobre argumentação e o outro, não — obtendo resultados semelhantes.

Outros autores salientam a importância da argumentação escrita na sala de aula. Bozzo (2011) menciona que a maioria dos estudos sobre argumentação no ensino de Ciências se referem a análises de discursos orais, afirmando que investigações envolvendo argumentação escrita são pouco frequentes. Diante disso, mostra-se necessário aprofundar os estudos nesse campo.

Gregory-Kelly et al. (2007) apontam algumas possibilidades oferecidas pela escrita científica nas salas de aula. Segundo os autores, a escrita oferece a oportunidade de um autor criar e disponibilizar ao público seus textos, que podem servir como base para a reflexão pessoal, investigação intersubjetiva e múltiplas revisões. Os alunos podem aprender a ciência de escrever artigos, de ler os dos outros, além de oferecer opiniões formais ao trabalho dos outros estudantes. A escrita fornece uma estratégia potencialmente útil para envolver os alunos em práticas sociais e cognitivas de formulação de evidências.

As autoras ainda salientam que a argumentação escrita requer muitas competências linguísticas, competências que envolvem desde a gramática e a léxica, mais conhecimentos de retórica, e também conhecimentos dos conteúdos específicos das disciplinas científicas (HALLIDAY e MARTIN, 1993 apud GREGORY KELLY et al.,2007).

Sobre o emprego de textos argumentativos nas aulas de Ciências, Lira e Teixeira (2011) defendem a necessidade de desenvolver a escrita argumentativa desde o início da escolarização, pois isso favorece:

[...] a reflexão e estabelecimento de relações entre os conhecimentos de que o aluno dispõe, os conhecimentos cotidianos e os científicos, perpassando a articulação das causas e efeitos envolvidos na compreensão de um determinado fenômeno. Assim, defendemos que é viável e produtivo o trabalho com a argumentação nas aulas de ciências desde os primeiros anos escolares, pois o exercício de comparações entre situações distintas, o julgamento de atitudes, a negociação de pontos de vista e a apresentação de justificativas que os respaldem promovem o trabalho de discussão e resolução de problemas referentes às ciências. (LIRA; TEIXEIRA, 2011, p. 6).

Valle (2009), em sua pesquisa, analisou os elementos que compõem a argumentação no texto escrito, discutindo o conhecimento científico utilizado nessa produção escrita. A pesquisa foi realizada com estudantes de diferentes estágios de escolarização. Aos sujeitos foi proposta uma questão-problema de caráter sociocientífico sobre genética. Como resultado, a autora observou a presença de argumentos com boa qualidade, com um número considerável de justificações adequadas ao conhecimento envolvido. A autora salienta, entretanto, que construir bons argumentos não é tarefa simples, pois necessita de suporte e de direcionamento do professor para ajudar os alunos nessa construção, para que eles percebam o que é efetivamente um argumento.

Marques e Cunha (2015) analisaram a construção de argumentos escritos de estudantes do ensino médio com o auxílio da lógica formal. Identificaram o conhecimento (científico ou de senso comum) envolvido nessa construção quando os estudantes respondiam a afirmações sobre fenômenos químicos do cotidiano. As autoras observaram que a produção escrita dos estudantes não se caracterizava como argumentos, mas como justificativas, fazendo pouca referência ao conhecimento científico.

Outra forma de análise foi realizada por Tonidandel (2008), que investigou como as aulas experimentais de Biologia podem contribuir para a enculturação científica dos alunos do ensino médio no sentido de desenvolver a argumentação escrita desses estudantes. A autora conclui que, ao possibilitar aos estudantes experimentar uma diversidade de situações de investigação a longo prazo, o professor aproxima-os de atividades características da cultura científica, estimulando a elaboração da argumentação escrita.

Compartilhamos com as ideias desses autores e defendemos a necessidade de inserir a argumentação como metodologia para as disciplinas de Ciências, de modo que os estudantes sejam instruídos a desenvolver suas habilidades argumentativas na escola. Essa postura pedagógica favorecerá que os estudantes tenham clareza ao dialogar e defender seus interesses e pontos de vista, além de adquirirem a habilidade de reconhecer a legitimidade dos argumentos que lhes são apresentados diariamente por outras pessoas. Esse pode ser um caminho para uma educação crítica.

Na próxima sessão trazemos referenciais que nos dão suporte para refletir sobre a Resolução de Problemas no ensino de Ciências.

2.3 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Em nossa vida diária nos deparamos, com uma variedade de problemas de diversas naturezas e proporções, para os quais precisamos buscar soluções. Especificamente, no contexto de sala de aula, também somos colocados frente a problemas, porém não são problemas reais, mas fictícios, para cuja resolução são necessários conhecimentos teóricos. Assim, será sob esta vertente educacional que dedicaremos nossa atenção nesta sessão, destacando as possibilidades da abordagem de ensino em Resolução de Problemas, explicitando também as características e potencialidade do seu objeto de ensino, “os problemas” nas aulas de ciências.

A Resolução de Problemas no âmbito educacional existe desde a antiguidade. De acordo com Sigarreta et al. (2006), no séc. IV a.C. já pensava-se em treinar/preparar o homem para resolver problemas e para fazer cálculos que

pudessem lhe ser úteis em seu cotidiano. Sócrates foi o primeiro filósofo grego a trazer a noção de “resolver problemas” para a discussão (SIGARRETA et al., 2006).

Contudo, faz pouco tempo, que iniciaram as investigações em Resolução de Problemas em áreas diversas à Educação e foi somente a partir do século XIX que as pesquisas sobre Resolução de Problemas, enquanto abordagem de ensino, ganharam força, estendendo-se para áreas do Ensino de Ciências e constituindo-se como uma produtiva linha de investigação (JESSUP, 1998).

As investigações sobre Resolução de Problemas (RP) nas disciplinas de Física e Química, de acordo com Oñorbe (2003), iniciaram antes das pesquisas nas áreas de Biologia e Geologia, isto porque, inicialmente, entendia-se a RP como um campo voltado às disciplinas embasadas em cálculos. Paulatinamente se começa a inserir no ensino um contexto de problema e de sua resolução mais ampla, não apenas numérica.

Atualmente, a abordagem em Resolução de Problemas é uma linha de investigação no âmbito do ensino, assim como também é uma prática no âmbito das salas de aula, que utiliza problemas de diferentes naturezas para ensinar/aprender conceitos. Essa abordagem tem, contudo, como principal foco desenvolver nos estudantes habilidades cognitivas relativas ao processo de Resolução de Problemas.

A RP recebeu diversas influências epistemológicas e pode ser entendida sob diferentes perspectivas. As contribuições a esse campo incidiram, principalmente, nas correntes psicológicas. De acordo com Salvat (1990), a maior parte das teorias psicológicas que realizaram estudos sobre a aprendizagem buscaram, também, compreender como acontece o processo de resolução de problemas.

Como algumas dessas correntes e/ou teorias psicológicas que contribuíram com a resolução de problemas, temos: a Psicologia Associacionista, a Psicologia Condutista¹¹, a Psicologia da Gestalt e a Psicologia Cognitiva com abordagens na Teoria do Processamento da Informação, na Teoria de Piaget e no Construtivismo (SALVAT, 1990; PALACIOS, 1998; NIETO, 2002). E além dessas, existem outras abordagens, como a epistemologia, a lógica de cada disciplina, a filosofia da ciência, entre outras (OÑORBE, 2003). Aqui, contudo, não discutiremos nesta pesquisa essas perspectivas detalhadamente, mas é importante considerar sua existência.

¹¹ Esta corrente é mais conhecida no Brasil como behaviorismo ou comportamentalismo.

Apresentamos a seguir alguns pressupostos da Resolução de Problemas enquanto linha de investigação no Ensino de Ciências, por isso consideramos relevante destacar algumas pesquisas que tratam do tema.

2.4 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS (RP) NO ENSINO DE CIÊNCIAS

No âmbito educacional, vários pesquisadores defendem o emprego da abordagem em Resolução de Problemas nos currículos e nas salas de aula do Ensino de Ciências, considerando as potencialidades desta abordagem no desenvolvimento de habilidades e de competências diversas (LOPES, 1994; PALACIOS, 1998; OÑORBE, 2003; LEITE e ESTEVES, 2005).

A relevância da Resolução de Problemas no ensino é destacada por Lopes (1994):

[...] A vivência de um processo de resolução de problemas não só aumenta os saberes, como também desenvolve algumas competências cognitivas, tais como, as capacidades de formular, identificar, converter e resolver problemas. Gera igualmente outros processos também importantes, na formação científica dos alunos como, por exemplo, a formulação de hipóteses, o controle de variáveis e desenvolve, para além disso, várias atitudes desejáveis, tais como a persistência. (LOPES, 1994, p. 7)

Assim, dentro desses pressupostos a RP permite o desenvolvimento de diversas competências científicas, sociais, de comunicação, etc., sejam elas de natureza básica ou complexa.

Nesse mesmo sentido, Leite e Esteves (2005) salientam que a resolução de problemas pode desempenhar três funções, no contexto dos processos de ensino-aprendizagem, como:

Avaliação da aprendizagem dos alunos, quando utilizados após os processos de ensino-aprendizagem [...]; **aprofundamento** das aprendizagens, quando utilizados durante o processo de ensino-aprendizagem e [...]; como **ponto de partida** das aprendizagens dos alunos, constitui o início dos processos de ensino-aprendizagem [...]. (LEITE; ESTEVES, 2005, p. 1754, grifo nosso).

A necessidade de incluir a resolução de problemas nos currículos das disciplinas é discutida por Echeverría e Pozo (1998). Segundo os autores, esse tema deveria constituir um conteúdo do currículo a ser planejado para favorecer situações

suficientemente abertas e, que induzam os alunos a uma busca e apropriação de estratégias que forneçam respostas tanto a perguntas escolares como aos questionamentos cotidianos (op. cit.).

Esses autores entendem que o objetivo principal da aprendizagem por meio da solução de problemas é fazer com que o aluno adquira o hábito de propor-se problemas e de resolvê-los como forma de aprender, de forma a desenvolver sua autonomia na busca do conhecimento (ECHEVERRÍA; POZO, 1998).

A habilidade de solucionar problemas, para que se torne uma competência dos estudantes, precisa ser exercitada, mas para isso, muitas vezes é preciso contar com o “[...] apoio e a orientação de entidades ou pessoas mais experientes” (AGUIAR, 2011, p. 6). No âmbito das salas de aula, esse auxílio vem do professor, que pode, dentro do possível, estimular e oferecer condições para que os estudantes desenvolvam habilidades relativas à RP e, dessa forma, acabam por adquirir competências nesse domínio.

Alguns autores defendem que a RP na escola é um importante mecanismo, o qual possibilita desenvolver habilidades cognitivas, como: o pensamento crítico, a criatividade, o raciocínio lógico, a memória, a tomada de decisão, entre outras (LEITE e ESTEVES 2005; AGUIAR, 2011). Assim, de modo geral, podemos nos arriscar a dizer, que, quando essas habilidades não são desenvolvidas/exercitadas no decorrer da caminhada escolar dos estudantes, eles certamente enfrentarão dificuldades ao se depararem com problemas dessa natureza, que poderão acarretar lacunas permanentes em seu desenvolvimento intelectual.

Palacios (1998) define algumas potencialidades de se trabalhar com RP nas salas de aula no Ensino de Ciências. Segundo ele, a resolução de problemas permite: diagnosticar as ideias prévias dos alunos e, a partir delas, ajudá-los a construir seus novos conhecimentos; adquirir habilidades de distintos níveis cognitivos; promover atitudes positivas frente à Ciência e atitudes científicas; relacionar os campos do conhecimento científico e cotidiano, capacitando os alunos para resolver as situações problemáticas do cotidiano; e avaliar a aprendizagem científica dos alunos (PALACIOS, 1998).

Quando o professor emprega a RP nas suas aulas de ciências, de acordo com Oñorbe (2003), seus objetivos de aprendizagem podem estar relacionados aos seguintes parâmetros, estejam eles implícitos ou explícitos:

Conceitos: dirigidos a aprofundar e compreender melhor a aplicação das leis e teorias científicas e a construção pessoal de conceitos e modelos. **Procedimentos:** dirigidos [...] a aprendizagem de determinadas técnicas, a familiarizar-se com as unidades de medida e os cálculos, ao reconhecimento e a organização de dados, a compreender e aplicar algoritmos e modelos de resolução; e por outro lado, a desenvolver a compreensão e a utilização de métodos de investigação: identificação de variáveis, emissão de hipóteses, processos de controle, [...] e etc. **Atitudes:** dirigidas, por exemplo, a fomentar a detecção de questões problemáticas (como a relação ciência-sociedade), a criatividade pessoal, a adoção de decisões racionais, a compreensão da importância de conhecimentos científicos no desenvolvimento atual, etc. (OÑORBE, 2003, p. 75, grifo e tradução nossa)

Nesse processo de escolha e desenvolvimento de habilidades em resolução de problemas, o professor apresenta um papel fundamental, pois é ele que propõe o problema, de acordo com os seus objetivos de ensino-aprendizagem. Contudo, vale ressaltar, a importância da formação de professores, dado que se não houver investimentos em formação, que possibilite aos mesmos conhecer essa abordagem, dificilmente os professores conhecerão as potencialidades da resolução de problemas, empregando-as em sala de aula. E nesse sentido, Leite e Esteves (2005) discutem a necessidade de incluir e maximizar a Resolução de Problemas na formação de professores, por se considerar que esta é uma atividade fundamental em Ensino de Ciências.

Por outro lado, Freire et al. (2011) apontam que existem dificuldades quanto ao uso da proposta de Resolução de Problemas na escola, já que essa abordagem exige uma maior dedicação, seja no planejamento, seja na execução e avaliação das atividades por parte do professor. A tarefa do professor,

[...] não se reduz a selecionar problemas que possam ser mais ou menos compatíveis com determinados conteúdos teóricos. Da seleção e sequência dos problemas depende, além disso, o interesse a ser despertado nos estudantes e o grau de coerência interna que adquirem os conteúdos que compõem a disciplina. Trata-se, além disso, de conseguir que o estudante converta em seus, os problemas que o professor elege como ponto de partida do processo de aprendizagem. (FREIRE et al., 2011, p. 107)

Assim, no caso da adoção da Resolução de Problemas, além de as exigências serem maiores por parte do docente, há também a necessidade de os alunos mudarem as suas atitudes, pois a aprendizagem por meio de problemas

requer dedicação do aluno, que precisa ultrapassar a perspectiva da passividade, normalmente assumida em ambientes tradicionais de ensino (FREIRE *et al.* 2011).

Segundo Vasconcelos *et al.* (2007), apesar de professores e autores de manuais escolares acreditarem nas vantagens da Resolução de Problemas, eles não empregam essa abordagem, embora de qualquer forma deveriam pensar um contexto problemático em sala de aula, baseado em situações verdadeiras.

Ao explorar a produção científica sobre Resolução de Problemas no Ensino de Ciências, percebemos que no Brasil, esta produção se mostra bem menor, quando comparada com a produção de outros países como, por exemplo, Portugal e Espanha. Nesses países, a RP é tida como uma importante linha de investigação na didática das ciências, o que explica a quantidade de trabalhos na área e a facilidade de encontrar, na literatura, trabalhos oriundos desses países.

No Brasil, mesmo com uma produção menor, também encontramos trabalhos sobre essa temática no Ensino de Ciências (exemplos, FRANCISCO Jr. *et al.*, 2008; COSTA e MOREIRA, 2006; FREIRE *et al.*, 2011; entre outros).

De modo geral, investigações em Resolução de Problemas são mais comuns no campo da Física, em seguida vem o campo da Química (FREIRE *et al.* 2011) e, em terceiro lugar, a área da Biologia.

No ensino de Química brasileiro, a RP é uma temática nova (FREIRE *et al.*, 2011), pouco estudada, e que, sem dúvida, ainda tem muito a contribuir com a pesquisa científica no Ensino de Ciências e, especificamente, com as práticas em sala de aula.

No levantamento realizado por Costa e Moreira (2006) em que eles avaliaram periódicos nacionais e internacionais na área de ensino de Ciências e de Matemática, os trabalhos por eles coletados (ao todo, 201 trabalhos) foram enquadrados em 4 categorias: 1) trabalhos que relacionam ou diferenciam a tarefa de resolução de problemas feita por novatos e especialistas; 2) trabalhos que propõem uma metodologia didática em RP; 3) trabalhos que enfocam fatores que influenciam na RP; 4) trabalhos que se ocupam de estratégias para RP. Os autores obtiveram um maior percentual de trabalhos que se enquadram na categoria 3, com 43% dos trabalhos analisados.

Segundo o levantamento da área de ensino de Química, realizado por Freire *et al.* (2011) em revistas nacionais e internacionais, os trabalhos publicados nessa área se dedicam aos seguintes objetivos: propõem fazer uma análise das

dificuldades apontadas por professores e alunos e das estratégias dos estudantes para resolver problemas; sugerem propostas de trabalho para a resolução de problemas experimentais e aqueles que não fazem uso das atividades experimentais; os que analisam concepções acerca da resolução de problemas como estratégia didática; e artigos que exploram o uso da História da Ciência como ferramenta no ensino por problemas.

No Ensino de Ciências brasileiro notamos que diversas investigações sobre RP envolvem a inserção da metodologia “Aprendizagem Baseada em Problemas (APB)¹²”, a qual é uma abordagem de ensino oriunda da RP e conhecida na literatura em língua inglesa como *Problem-Based Learning* (PBL) e, na literatura portuguesa, como Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP)¹³.

Autores defendem o emprego dessa metodologia nas salas de aula, pois acreditam que, por meio da problematização do Ensino de Ciências é possível favorecer a aprendizagem de conceitos pelos estudantes, estimulando a autonomia deles e favorecendo o desenvolvimento integrado de competências gerais e específicas (LEITE e ESTEVES, 2005; MALHEIRO e DINIZ, 2008; IZAIAS, 2016).

A PBL (Aprendizagem Baseada em Problemas), segundo Izaias (2016) é originária da escola de medicina do Canadá (McMaster) e da Holanda (Maastricht), sendo inicialmente elaborada

[...] como alternativa para os professores trabalharem com turmas com um número muito grande de alunos, de tal forma que as salas são divididas em pequenos grupos (média de quatro a cinco alunos por grupo) facilitando a mediação dos docentes e a aprendizagem dos estudantes (EBERLEIN, 2008 apud IZAIAS, 2016, p. 38).

A Aprendizagem Baseada em Problemas se diferencia da Resolução de Problemas (RP), pois, segundo Leite e Esteves (2005), a RP tem como foco ensinar o aluno a resolver problemas e a desenvolver suas habilidades por meio da resolução de problemas, enquanto que a ABRP tem como objetivo favorecer a aprendizagem de conteúdos pelos alunos, por meio da resolução de problemas, considerando então as relações desses problemas com o real e/ou cotidiano.

Para esses autores a ABRP caracteriza-se como uma abordagem centrada no estudante, no qual, segundo Barrows (1996), o professor é o facilitador do

¹² Terminologia traduzida para o português e utilizada por grande parte dos autores brasileiros.

¹³ Terminologia traduzida para o português de Portugal, utilizada por autores portugueses.

processo, aquele que direciona/estimula a aprendizagem dos estudantes, propondo a eles problemas abertos de modo a alcançarem os conhecimentos relativos à sua resolução.

Dessa forma, o problema surge no início do processo de aprendizagem, conduzindo os alunos do conhecido para o desconhecido, pois à medida que eles resolvem o problema, adquirem uma compreensão dos princípios científicos que se encontram subjacentes à situação (LEITE e ESTEVES, 2005, p. 1756).

Vale ressaltar que alguns pesquisadores brasileiros têm empregado nas salas de aula, no Ensino de Ciências, uma variante da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) a qual é definida, por suas autoras Sá e Queiroz (2009), como “método de Estudo de Casos”. As autoras empregam esse método, que é baseado na aplicação de problemas, em formato de casos investigativos, que podem ser utilizados no contexto de uma disciplina, de forma isolada.

Em nossa concepção, a metodologia ABP aprofunda alguns aspectos da abordagem em Resolução de Problemas, dando um enfoque maior às ações do aluno e, não ao problema, possibilitando que ele detenha o conhecimento como um sujeito ativo na sua aprendizagem.

De modo geral, a ABP apresenta certas similaridades com outras perspectivas educacionais, bastante conhecidas, como o ensino por investigação, a educação problematizadora e, ainda, a aprendizagem baseada em projetos. Entretanto, todas elas têm como fundamento a Resolução de Problemas.

De modo geral, acreditamos que é possível trabalhar com qualquer uma dessas perspectivas com enfoque em RP, desde que o objetivo esteja no processo de ensino-aprendizagem de Ciências, em suas relações com o cotidiano, no desenvolvimento das habilidades dos estudantes e no favorecimento da sua autonomia. Fica, contudo, a critério do professor adequar as suas práticas ao enfoque que mais lhe convém, ajustando-se às necessidades dos alunos e aos seus objetivos.

Com relação ao desempenho de estudantes em RP, Martínez et al. (1999) apontam que as pesquisas na área de Ensino de Ciências têm mostrado resultados insatisfatórios, dado que são visíveis as dificuldades dos estudantes na utilização do raciocínio lógico quando solucionam um problema, na compreensão do enunciado do problema, na respectiva representação mental, na utilização dos conhecimentos necessários à sua resolução, que geralmente são insuficientes, etc. Segundo os

autores, esse baixo desempenho pode estar relacionado à falta de habilidades dos estudantes em abordar novos problemas, diferentes daqueles resolvidos em sala (MARTÍNEZ et al., 1999).

Diante do exposto, acreditamos ser de fundamental importância que os professores adotem a abordagem RP em sala de aula, tanto para favorecer a aprendizagem de conceitos científicos, como para possibilitar o desenvolvimento de diversas habilidades, inclusive à habilidade de solucionar problemas de diferentes tipos. É preciso abrir mão de práticas mecanicistas voltadas ao emprego de problemas memorísticos e desvinculadas da realidade dos estudantes, e substituir por situações problemáticas mais amplas, que exigem habilidades dos estudantes e que estejam relacionadas à realidade deles.

Com isso em mente, empregamos nesta pesquisa problemas relacionados a situações do cotidiano e problemas de cunho Sociocientífico, de modo a investigar se esses estudantes conseguem solucionar problemas dessa natureza. A seguir explicitamos algumas definições para problemas.

2.5 PROBLEMAS DO COTIDIANO E PROBLEMAS SOCIOCIENTÍFICOS

Os problemas apresentados aos estudantes, no contexto da sala de aula, podem exibir diversos formatos e objetivos, os quais dependem das finalidades educativas atribuídas pelo professor.

Para Echeverría e Pozo (1998), um problema necessita do uso de estratégias, de reflexão e de tomada de decisão sobre o processo que deve ser seguido. Assim, os problemas podem desenvolver ou exigir diferentes habilidades cognitivas, o que depende do grau de dificuldade que apresentam na sua resolução.

No contexto do Ensino de Ciências, Martinez et al. (1999) destacam que os problemas, em seu sentido mais amplo, favorecem o desenvolvimento e aprendizagem de procedimentos, destrezas e atitudes científicas que podem ser contempladas nos currículos de Ciências.

Cabe aqui informar que "problema" é caracterizado, por alguns autores, quanto ao seu caráter investigativo (ECHEVERRÍA e POZO, 1998; NIETO, 2002; FRANCISCO JR. et al., 2008; e AGUIAR, 2011). O problema investigativo é, em geral, aberto, não possui uma solução imediata, sendo o estudante que deve buscar,

refletir, investigar, estabelecer relações e envolver suas emoções para enfrentar uma situação nova e trabalhar com situações-problema dessa natureza. De acordo com Nieto (2002), isso obriga os estudantes a desenvolverem processos de resolução de problemas mais ricos e complexos, quando comparados a problemas-exercício fechados.

Os problemas podem ser definidos de acordo com sua descrição (problemas lápis e papel¹⁴, problemas experimentais, questões, enunciados, etc.), e/ou segundo os procedimentos empregados para sua resolução (investigação, experimentação, pesquisa, etc.). Palacios (1998) define que os problemas podem ser de determinado campo do conhecimento (Física, Química, Biologia, entre outras), fechados ou abertos, qualitativos ou quantitativos e experimentais ou criativos. Também, podem empregar procedimentos como exercícios (de aplicação direta), algoritmos (com sequência de operações), heurísticos (com estratégias de planejamento) ou criativos (com estratégias diversas).

Com relação à estrutura dos problemas, Echeverría e Pozo (1998) diferenciam problemas estruturados de problemas não estruturados. Segundo os autores, um problema estruturado ou bem definido é aquele no qual é possível identificar facilmente se a solução foi alcançada, mesmo que se tenham usado diferentes estratégias para encontrá-la, pois, geralmente, apresentam apenas uma solução possível. Nesse tipo de problema, “[...] tanto o ponto de partida do problema (proposição) como o ponto de chegada (solução) e o tipo de operações que foram feitas para percorrer a distância entre ambos estão especificados de forma muito clara” (ECHEVERRÍA e POZO, 1998, p. 20).

Por outro lado, um problema não estruturado, mal definido ou, ainda, mal estruturado é aquele no qual o ponto de partida e as normas que estipulam os passos necessários para resolver a tarefa não estão claros e especificados no problema, sendo possível encontrar várias soluções válidas, por meio de métodos também diferentes e igualmente válidos (ECHEVERRÍA e POZO, 1998, p. 21). Estes, portanto, são reconhecidamente problemas de caráter aberto.

¹⁴Problemas lápis e papel são concebidos como uma forma de aprofundar e garantir o aprendizado de conhecimentos mediante sua aplicação (com base em uma situação descrita por um enunciado) até chegar a uma solução geralmente numérica, são aqueles problemas teóricos que não necessitam de experimentação para serem resolvidos. Comumente, são os problemas encontrados nos livros-texto. (OÑORBE, 2003).

Os autores, contudo, destacam ainda que certamente não existem problemas totalmente bem definidos, pois todo problema tem um ponto de indefinição, a menos que seja mero exercício. Também não existem problemas totalmente mal definidos, a não ser que não tenham nenhuma solução possível.

Os problemas ainda podem ser classificados segundo o tipo de conhecimento aplicado. Autores como Pozo e Crespo (1998) classificam em três tipos, são eles: problemas cotidianos, problemas científicos e problemas escolares.

Problemas cotidianos, para os autores, estão relacionados a todo tipo de situação do dia a dia que requer uma solução prática, em que o sucesso da ação é mais valorizado do que os meios utilizados para a sua elucidação. Nesse tipo de problema, “[...] a reflexão é direcionada para a eficácia da ação e não há espaços para conceituações” (FONTANA, 2015, p. 6).

Os problemas científicos, segundo Francisco Jr. et al. (2008), geralmente nascem “[...] de um evento em que as teorias não conseguem explicar, necessitando de uma reorientação teórica” (FRANCISCO JR. et al., 2008, p. 83). São problemas que possuem metodologias inerentes à sua resolução, sendo reduzidos a fases de observação, formulação de hipóteses, planejamento e execução das experiências e confronto das hipóteses a partir dos dados obtidos (FONTANA, 2015).

Os problemas escolares seriam aqueles com o objetivo,

[...] de gerar nos alunos conceitos, procedimentos e atitudes próprios da ciência que servissem não somente para abordar os problemas escolares, mas também para compreender e responder melhor às perguntas que possam ser propostas a respeito do funcionamento cotidiano da natureza e da tecnologia. (POZO; CRESPO, 1998, p. 78).

Assim, portanto, os problemas escolares, quando empregados no ensino, estão relacionados ao aprendizado de conteúdos conceituais, procedimentais e/ou atitudinais pelo estudante (NIETO, 2002).

É preciso ter claro, contudo, que os problemas são sempre acompanhados de incertezas e a “resolução de problemas” é toda situação incerta esclarecida por meio do emprego de conhecimentos por parte do sujeito que a resolve (NIETO, 2002). Embora a metodologia e as estratégias adotadas tenham grande influência no êxito da resolução de um problema, os alunos se dedicarão à sua resolução apenas se tal problema for significativo para eles (FRANCISCO JR. et al., 2008).

É possível, então, que uma mesma situação represente um problema para um aluno e para outro não, caso ele não se interesse pela situação, ou “[...] possua mecanismos para resolvê-lo com um investimento mínimo de recursos cognitivos, ele pode reduzi-lo a um simples exercício” (ECHEVERRÍA; POZO, 1998, p.16).

Dessa forma, não há garantias de que um sujeito colocado frente a um problema, logo o interpretará como um problema e não como um exercício. Isso dependerá de inúmeros fatores, que podem estar ligados ao próprio sujeito, ao seu contexto ou ao contexto do problema proposto, etc. Por isso a importância de, segundo Aguiar (2011), levar em consideração, no processo de Resolução de Problemas, não só os aspectos cognitivos, mas também as crenças, os valores, os sentimentos e o contexto no qual o aluno está inserido, pois esses fatores podem influenciar na busca de uma solução para o problema.

Diante do exposto, é importante que professores e pesquisadores, ao analisarem o processo de Resolução de Problemas elaborado pelos estudantes, considerem o contexto e os demais aspectos que possam influenciar neste âmbito.

Apostamos na relevância de caracterizar os problemas escritos propostos aos estudantes nesta pesquisa. Conforme descrito por Lopes (1994, p. 37), problema pode ser um “[...] enunciado que aparece a partir de um contexto problemático que delimita o conhecido do desconhecido com vistas a resolver dificuldades ou necessidades específicas de conhecimento”. A partir dessa concepção, entendemos que o “conhecido” se refere ao fenômeno ou a situação do cotidiano, descrita no enunciado do problema, que é conhecida pelos estudantes. Já o “desconhecido” se refere à explicação do fenômeno que será fornecida pelo estudante de acordo com o conhecimento que ele possui.

Neste trabalho o foco está centrado em dois tipos de problemas os problemas do cotidiano, já explicitados anteriormente e os problemas sociocientíficos, que trazemos a seguir.

Os problemas sociocientíficos carregam consigo algum conteúdo polêmico, controverso e/ou interdisciplinar, envolvendo conhecimentos de distintas disciplinas, além de dimensões sociais, éticas, políticas e econômicas (CASTRO e JIMENEZ-ALEIXANDRE, 2000; PÉREZ e CARVALHO, 2012). Alguns exemplos desse tipo de questão-problema são:

Questões como a clonagem, a manipulação de células-tronco, os transgênicos, o uso de biocombustíveis, a fertilização *in vitro*, os

efeitos adversos da utilização da telecomunicação, [...] o uso de produtos químicos, entre outras, envolvem consideráveis implicações científicas, tecnológicas, políticas e ambientais que podem ser trabalhadas em aulas de ciências com o intuito de favorecer a participação ativa dos estudantes em discussões escolares que enriqueçam seu crescimento pessoal e social (PÉREZ e CARVALHO, 2012, p. 729).

Diversos autores defendem o emprego desse tipo de problema e/ou questões nas práticas em sala de aula de Ciências, por acreditarem que possibilitam envolver o estudante em uma cultura científica e, além disso, desenvolver habilidades e competências como a argumentação e a resolução de problemas (CASTRO e JIMENEZ-ALEIXANDRE, 2000; PÉREZ e CARVALHO, 2012; PUIG et al. 2012).

Os problemas por nós definidos como “problemas do cotidiano”, empregados nesta pesquisa, podem ser considerados problemas autênticos, pois

[...] apresentam uma situação (real ou simulada) contextualizada na vida cotidiana, com a complexidade adequada aos propósitos de ensino, e que requerem o uso do pensamento lógico e crítico e a consideração de explicações alternativas. Tais problemas podem assumir um caráter científico ou sócio-científico e encontram aplicação em diversas disciplinas (DUSCHL; OSBORNE, 2002 apud SÁ; QUEIROZ, 2007, p. 2).

De modo geral, esses problemas são abertos, não apresentando apenas uma única solução ou resposta, tratando-se de problemas contextualizados no cotidiano e socialmente relevantes (PUIG et al., 2012).

Os problemas sociocientíficos, assim como os problemas do cotidiano oferecem a oportunidade aos estudantes não só aplicarem o conhecimento a um problema concreto, mas também transferir esse conhecimento a outros contextos e problemas, (PUIG *et al.* 2012) e quando resolvidos em grupo podem fornecer situações de discussão, reflexão, tomada decisões, etc.

Considerando essa fundamentação teórica, coletamos os dados desta pesquisa e fornecemos aos estudantes pesquisados três problemas sociocientíficos, os quais serão descritos no capítulo 4, estes envolveram diferentes problemáticas sociais e polêmicas, como poluição por plásticos, extração do gás de xisto e agrotóxicos x orgânicos, aos quais os estudantes tinham que apresentar sua opinião e argumentar sobre o tema em questão.

Os problemas do cotidiano apresentavam problemáticas relacionadas a situações que podem acontecer tanto contexto da cidade como no contexto do

campo, como um problema de azia após comer uma feijoada, um vazamento de gás de cozinha, a poluição de um rio por embalagens de agrotóxico, o problema de cáries dentárias em uma população. Frente a todas essas problemáticas, os estudantes tinham de propor estratégias que solucionassem o problema em questão.

3 A EDUCAÇÃO EM ESCOLAS DO CAMPO E DA CIDADE

Neste capítulo discutiremos alguns aspectos sobre contexto rural e urbano e sua relação com as escolas do campo e com a escola urbana, assim como os fundamentos da educação nas escolas rurais e urbanas do Brasil. Faremos um apanhado geral sobre a Educação do Campo destacando a sua importância para a identificação das escolas do campo. Apontaremos algumas concepções de autores sobre as propostas políticas pedagógicas das escolas do campo e da cidade, pensando sua relação com o currículo e as possibilidades de efetivação na prática pedagógica do professor.

3.1 CONTEXTO RURAL E CONTEXTO URBANO

Há autores na literatura que acreditam que o contexto rural e o urbano são contextos diferentes e que os habitantes destes contextos compartilham características próprias relativas ao seu contexto de origem (MARQUES, 2002; GIL, 2011).

Mas antes de iniciar uma discussão sobre contexto rural e urbano, é importante definir contexto. Entendemos por contexto todo o espaço, ambiente ou realidade que engloba uma população em interação, os quais carregam e compartilham princípios, valores e particularidades próprias de seus membros. Dessa forma, um contexto pode ser caracterizado socialmente, demograficamente, culturalmente, politicamente, ideologicamente, etc.. Temos como exemplo de contexto: o contexto familiar, o contexto educativo, o contexto rural e urbano, o contexto de sala de aula, entre outros.

Edwards e Mercer (1988 apud COLL; SOLÉ, 2002) ao discutirem o espaço de sala de aula, descrevem-no como um contexto específico que pode ser delimitado por um contexto físico e por um contexto mental. O contexto físico, segundo os autores, se refere às características espaciais de um ambiente, como por exemplo, o tamanho, as características físicas do local, os recursos materiais que fazem parte dele. Já o contexto mental se refere ao conjunto de expectativas, afetos, emoções, motivações, interesses, representações, etc. compartilhadas pelos participantes do contexto em maior ou menor grau. Assim, segundo esses autores cada sala de aula apresenta características particulares, formando um contexto próprio.

Nesse mesmo sentido entendemos que os contextos rural e o urbano apresentam cada um o seu contexto físico e mental próprio, apresentando determinadas características físicas e mentais, nos quais participam pessoas com suas motivações e expectativas particulares.

Considerando que os habitantes do meio rural e urbano são pertencentes a contextos distintos, Gil (2011) destaca que as diferenças entre os habitantes da cidade e do campo estariam relacionadas às suas raízes culturais, os seus valores, costumes, hábitos e/ou modos de vida, e também comportamentos que caracterizariam a identidade de cada contexto. Logo, o contexto é definido socialmente, por homens e mulheres com suas histórias e traços culturais.

Conforme discutido por Marques (2002) os habitantes do meio rural ou do campo¹⁵, se aproximam mais da ideia de comunidade¹⁶ por possuírem maior vínculo com o que é tradicional, por apresentarem maior proximidade com a natureza, com a terra e com os produtos tirados dela, pois estes produzem os alimentos tanto para o campo como para a cidade. Já os habitantes da cidade ou moradores do meio urbano se aproximam mais da ideia de sociedade¹⁷ por possuírem maior vínculo com a modernidade, sob uma relação indireta com os produtos tirados da terra, os quais em maior número de habitantes consomem os alimentos que, em geral, são produzidos no campo.

Entretanto, há também na literatura uma ponderação quanto às diferenças entre estes dois contextos (rural e urbano ou cidade e campo), já que as diferenças existem, mas se encontram em uma linha muito tênue ou sutil.

Ao contrário do que se acreditava no passado, quando o urbano e o rural eram vistos em lados opostos (TALASKA; SILVEIRA; ETGES, 2014), hoje, busca-se compreender que esses contextos se influenciam mutuamente, sofrendo transformações no decorrer dos anos, que aconteceram e continuam acontecendo devido à urbanização do campo e a ruralização da cidade (MARQUES, 2002; GIL, 2011; MELO, 2011; TALASKA, SILVEIRA, ETGES, 2014).

¹⁵ Utilizamos neste trabalho os termos campo e rural, urbano e cidade como termos semelhantes e/ou complementares, entretanto, há na literatura uma vasta discussão acerca destas definições, há autores que concordam com essa posição e há também aqueles que discordam. (Para mais informações ver TALASKA, SILVEIRA& ETGES, 2014);

¹⁶ Comunidade: refere-se a um princípio de organização social caracterizado por relações pessoais, face a face, vínculos de vizinhança, em que o envolvimento interpessoal é integral e direto. (TÖNNIES apud MARQUES, 2002).

¹⁷ Sociedade: refere-se a relações impessoais e laços contratuais (TÖNNIES apud MARQUES, 2002).

Diante disso, é preciso ter claro que não existe uma fronteira entre o campo e a cidade, entre o urbano e o rural, estes contextos se influenciam mutuamente e dependem um do outro. Logo, estes apresentam aspectos que os diferem, mas, também relações de dependência.

Pensando especificamente o contexto escolar da cidade e do campo, definimos a partir das ideias de Gil (2011) o contexto escolar como todo o ambiente que faz parte do entorno da escola e que influencia de alguma forma na constituição de sua identidade.

Neste sentido, influenciam no contexto escolar, por exemplo, todos os estudantes que frequentam a escola com suas experiências diversas, a localização da escola e o ambiente natural e físico do qual a escola faz parte, o nível socioeconômico dos estudantes, o acesso as tecnologias e a informação, a facilidade/dificuldade no acesso a serviços públicos, as formas de lazer e trabalho, os costumes, etc.

Ao olharmos para o contexto escolar, a literatura nos mostra que ainda hoje a escola rural ou do campo tem estado em desvantagem com relação as escolas urbanas. Segundo salientam Lima e Silva (2015) no Brasil ainda é alto os índices de analfabetismo e a baixa escolarização no campo, quando comparada com a escola urbana. De acordo com pesquisas realizadas pelo IBGE do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 2010, o percentual de pessoas no país que não sabiam ler e escrever com idade entre 15 anos ou mais era de 9,4%. Nas regiões urbanas brasileiras, esse percentual é de 7%, e, no campo, chega a 23% (BRASIL, 2011).

Essa defasagem das escolas rurais ou do campo em relação às escolas urbanas afeta diretamente os estudantes destes contextos. Muitos estudantes brasileiros ainda não têm acesso à escola, e quando tem, faltam condições para permanecer na escola até o final do ensino básico. Além disso, poucas são as escolas rurais/do campo que oferecem ensino médio para os estudantes do campo, por conta da baixa demanda e dos altos custos para mantê-las. Enfim, a infraestrutura das escolas do campo, em muitos lugares do Brasil, ainda é muito inferior as da cidade, que ainda contam, por exemplo, com a falta de material didático e professores sem formação específica para atender essa população.

Felizmente, as condições das escolas da nossa região se distanciam um pouco da realidade de escolas localizadas em outras regiões brasileiras, como por exemplo, no norte e nordeste do país. Entretanto, os problemas educacionais

existem aqui tanto nas escolas urbanas como nas escolas rurais, mas estes por vezes se mostram menos graves.

Para compreendermos melhor as especificidades da escola rural e urbana, pensamos ser relevante apontar alguns aspectos relativos à educação nesses espaços enquanto uma política de estado.

3.2 EDUCAÇÃO RURAL E URBANA NO BRASIL

A educação em todas as escolas brasileiras sejam elas rurais ou urbanas, públicas ou privadas é orientada essencialmente pelos mesmos princípios, que podemos denominar de educação geral. A educação geral implementada nas escolas está fundada em documentos oficiais que norteiam as políticas públicas e o gerenciamento das ações e currículos escolares, como, por exemplo, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica e, mais recentemente, a Base Nacional Comum Curricular.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), estabelece e normatiza as diretrizes e competências para a educação em todos os seus níveis de ensino, guiando os currículos e seus conteúdos mínimos e assegurando a formação básica comum nas escolas brasileiras (BRASIL, 1996). Esse documento estabelece que algumas competências e diretrizes precisam ser comuns a todas as escolas, mas que os currículos que organizam e sistematizam o conteúdo a ser trabalhado nas escolas necessitam corresponder a realidade de cada escola. Como descrito no artigo 28 da LDB:

[...] os sistemas de ensino promoverão as adaptações necessárias a sua adequação às peculiaridades da vida rural e de cada região, especificamente: I - conteúdos curriculares e metodologias apropriadas às reais necessidades e interesses dos alunos da zona rural; II - organização escolar própria, incluindo adequação do calendário escolar às fases do ciclo agrícola e às condições climáticas; III - adequação à natureza do trabalho na zona rural. (BRASIL, 1996)

Foi somente a partir dos anos 1990 que passou-se a discutir e considerar a diversidade dos espaços escolares, antes disso, durante muito tempo as escolas rurais e/ou do campo foram esquecidas ou tratadas sobre os mesmos parâmetros

das escolas urbanas como se tivessem as mesmas necessidade, condições e recursos que as urbanas. A partir da LDB de 1996 passou-se, então a reconhecer as características do espaço rural e do urbano, fortalecendo uma vertente educacional própria para as populações do campo intitulada Educação do Campo, a ser discutida no próximo tópico.

A LDB forneceu subsídios para a construção de outros documentos como os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997) com versões posteriores para o ensino fundamental (PCNs, 1998) e, especificamente para o ensino médio (PCNEM, 2000), os quais possibilitaram uma reforma nas propostas curriculares vigentes para essas etapas de ensino, orientando a prática do professor na proposição dos conteúdos metodologias, assim como o planejamento das escolas. Contudo, nesses documentos há considerações superficiais acerca das especificidades de cada escola na implementação destes parâmetros. Ousamos dizer que esses documentos ainda preocupam-se pouco com os conteúdos do currículo adequados a outras realidades que não se referem à urbana.

O documento orientador educacional mais atual se refere à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em sua terceira versão, publicada em 2017. Este é um documento baseado principalmente na LDB e na Constituição Federal, que se efetiva como instrumento normativo construído coletivamente e que estabelece o conjunto de aprendizagens essenciais as quais todos os alunos têm direito na educação básica (BRASIL, 2017). Ela orienta as políticas educacionais, a elaboração dos currículos e as propostas pedagógicas a serem desenvolvidos nas escolas de todo o país. A intenção fundamental deste documento é unificar o que será ensinado e aprendido nas escolas brasileiras, de modo que todos os estudantes tenham o direito às mesmas aprendizagens básicas, independente do contexto em que estão inseridos.

Contudo, é importante destacar que a BNCC deixa claro que o Brasil apresenta uma acentuada diversidade cultural e profundas desigualdades sociais que demandam igualdade e equidade na construção e efetivação de políticas públicas. E nesse sentido a igualdade é pactuada em nível nacional e, a equidade é:

[...] efetivada nas decisões curriculares e didático-pedagógicas das Secretarias de Educação, no planejamento do trabalho anual das instituições escolares, nas rotinas e nos eventos do cotidiano escolar, levando em conta as necessidades, as possibilidades e os interesses dos

estudantes, assim como suas identidades linguísticas, étnicas e culturais (BRASIL, 2017, p. 11).

Nesse sentido, de acordo com o BNCC a equidade na educação brasileira demanda currículos diferenciados e adequados a cada sistema, rede e instituição escolar, deixando claro que a realidade de cada contexto escolar precisa ser considerada na construção dos currículos.

De forma geral, consideramos que a normatização destes documentos foi uma conquista importante para a educação brasileira, que ainda necessitam se tornar concretas em muitas das escolas do Brasil, reconhecendo verdadeiramente que cada espaço escolar carrega as suas particularidades, abandonando-se ideias de que as escolas urbanas podem servir como um parâmetro para os demais contextos escolares que não à cidade. Porém, construir um currículo próprio para cada contexto escolar e efetivá-los amplamente nas escolas, de modo a englobar as diretrizes descritas na BNCC exigirá daqui pra frente um esforço conjunto e contínuo por parte da comunidade escolar, sociedade e dos órgãos governamentais.

A seguir discutimos os principais aspectos da Educação do Campo.

3.1 A EDUCAÇÃO DO CAMPO NAS ESCOLAS DO CAMPO

Ainda hoje, vemos camponeses ou habitantes do meio rural lutando para garantir seus direitos sociais e trabalhistas, pois ainda sofrem com os impactos do modelo de desenvolvimento rural brasileiro gerador de inúmeros problemas econômicos, sociais e ecológicos (ZAKRZEVSKI, 2007).

Até pouco tempo atrás, conforme Soares (2007) o campo era considerado o lugar da rusticidade, do inculto, do atraso, entre tantos outros atributos depreciativos. Os diversos planos de intervenção no espaço rural eram guiados por uma visão que privilegiava a transposição de modelos gerados na cidade para o campo, desprezando as experiências e as dinâmicas rurais. Do mesmo modo, as políticas educacionais tratavam a educação urbana como um parâmetro a ser seguido e a educação do campo era tida como uma adaptação desta (ZAKRZEVSKI, 2007).

Segundo indicadores educacionais disponibilizados por instituições federais de pesquisa como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e o Instituto

de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), entre outras, as populações que vivem no campo apresentam clara desvantagem com relação as que vivem nas cidades, indicando que, ao longo dos anos, as políticas públicas para essas populações foram insuficientes para garantir uma igualdade educacional nestes contextos (BRASIL, 2007).

Nos últimos anos foi possível perceber mudanças no sentido de reconhecer os direitos da população do campo. Esse acontecimento é resultado das lutas iniciadas por instituições e movimentos sociais camponeses, que possibilitaram alcançar realizações, inclusive, no âmbito educacional como, por exemplo, a regulamentação das Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo, no ano de 2002.

Desde então, a educação para a população rural passou a ser tratada sob a denominação de Educação do Campo. E este modelo de Educação, de modo geral, procura compreender as necessidades culturais, os direitos sociais e a formação integral dos indivíduos que vivem no campo, de modo a atender essa especificidade e oferecer uma educação de qualidade, adequada ao modo de viver, pensar e produzir das populações identificadas com o campo. (BRASIL, 2007)

Desta forma, a Educação do Campo volta-se para toda a população que vive e/ou trabalha no campo incluindo agricultores, criadores, extrativistas, pescadores, ribeirinhos, caiçaras, quilombolas, seringueiros, empregados rurais, entre outros.

A característica principal da Educação do Campo está, segundo Caldart (2008), em procurar combater o latifúndio e a agricultura centrada basicamente no negócio e no lucro, buscando fortalecer um modelo de agricultura familiar, no qual se preserve as características da produção camponesa, buscando outro projeto de desenvolvimento, que mantenha o vínculo de origem com as lutas sociais camponesas.

Nesta perspectiva, entendemos que a Educação do Campo pode ser transformadora, mas para isto acontecer,

[...] é preciso educar para um modelo de agricultura que inclui os excluídos, [...] que aumenta as oportunidades do desenvolvimento de pessoas e das comunidades e que avança na produção e na produtividade centradas em uma vida digna para todos e respeitadora dos limites da natureza (ARROYO, CALDART & MOLINA, 2004, p.13).

Cardoso e Araújo (2012) mencionam que questões de saúde pública como a falta de saneamento básico, abastecimento de água inadequado, problemas com segurança alimentar e, questões de cunho ecológico como o desmatamento, poluição e esgotamento do solo, influenciam o contexto de qualquer comunidade.

Segundo esses autores a Educação do Campo pode se colocar de modo a trazer soluções para estes problemas, possibilitando aos estudantes o acesso ao conhecimento científico, não só para garantir uma vida melhor, mas para que possam se posicionar criticamente frente às inúmeras situações do cotidiano.

Nessa perspectiva, mostrou-se imprescindível que a escola se reajustasse a essa realidade. A partir dos anos 1990, iniciou-se a construção de um novo modelo pedagógico que passaria a levar em conta as características do campo e as necessidades dos alunos integrantes deste espaço sociocultural (SOARES, 2007).

A escola do campo, conforme Caldart (2003) não é um tipo diferente de escola, mas é uma escola que reconhece e ajuda a fortalecer os povos do campo como sujeitos sociais, que também podem ajudar no processo de humanização do conjunto da sociedade, com suas lutas, sua história, seu trabalho, seus saberes, sua cultura, seu jeito.

A identidade da escola do campo foi definida pelas Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo (2002) na qual esta precisa estar vinculada às questões inerentes à sua realidade,

[...] ancorando-se na temporalidade e saberes próprios dos estudantes, na memória coletiva que sinaliza futuros, na rede de ciência e tecnologia disponível na sociedade e nos movimentos sociais em defesa de projetos que associem as soluções exigidas por essas questões à qualidade social da vida coletiva no país (BRASIL, 2002, p. 1).

A Educação do Campo precisa incluir em seu projeto pedagógico, de acordo com Caldart (2008) a reflexão sobre como acontecem no cotidiano da escola os processos de socialização, sua relação com os processos de conservação e de criação de culturas e, com a formação dos novos sujeitos sociais do campo. Considerando, desta forma, o que deve ser enfatizado pela intencionalidade pedagógica da escola na perspectiva de um novo projeto de desenvolvimento.

Diante do exposto, concluímos que a Educação do Campo surgiu para valorizar os habitantes deste contexto, foi pensada para responder as necessidades

e interesses dos habitantes do campo, para valorizar a agricultura familiar, proporcionar uma educação de qualidade e oportunizar uma vida digna aos camponeses libertando-os dos ideais capitalistas.

A seguir trazemos algumas reflexões sobre o projeto político pedagógico na escola do campo e nas escolas urbanas.

3.3 O PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO NAS ESCOLAS DO CAMPO E NAS ESCOLAS URBANAS

O Projeto Político Pedagógico (PPP) caracteriza-se como um instrumento teórico e metodológico que organiza o planejamento e a gestão escolar nos seus aspectos formativo, administrativo, político, financeiro e pedagógico. É um documento capaz de refletir a realidade e a identidade de cada escola, e pode mostrar-se como um importante instrumento de transformação e melhoria da qualidade da escola pública atual (SANTOS, 2009; PUCCI et al., 2014).

A LDB formalizou este instrumento, estabelecendo que as instituições de ensino passassem a construir seus projetos pedagógicos de forma autônoma e democrática, sob o acompanhamento das secretarias de educação dos estados.

Desde então, passou-se a pensar, o Projeto Político Pedagógico como um documento/instrumento a ser construído por profissionais da educação sob uma perspectiva coletiva, na qual os envolvidos no processo educativo pudessem contribuir com a sua construção.

Assim como é apontado por Veiga (1995) o projeto político pedagógico apresenta uma dimensão pedagógica que necessita ser refletida, de modo a englobar o conjunto de projetos e planos de cada professor, para que esses também se sintam incluídos no projeto da escola. Dado que o projeto político da escola será também efetivado na prática pedagógica do professor em sala de aula.

Na dimensão política, Santos (2009) destaca que o PPP precisa reafirmar o compromisso do poder público para com a educação da população, objetivando a formação do cidadão participativo atuante na sociedade em que está inserido. Neste sentido, a concepção de educação presente no projeto político pedagógico deve estar relacionada ao tipo de homem e de sociedade que se quer construir. Lançando

um olhar para o percurso que precisamos percorrer para consolidar uma prática educativa que vise à formação e o desenvolvimento humano (SANTOS, 2009).

Contudo, em grande parte das escolas a tarefa de elaboração de um PPP se restringe, muitas vezes a um pequeno grupo de gestores e/ou coordenadores pedagógicos, o que acaba por dificultar que o verdadeiro desígnio do PPP seja alcançado, na materialização de reflexões coletivas sobre o planejamento, organização e gestão de cada escola. A construção do PPP precisa contar com a participação da comunidade escolar e a sociedade, ultrapassando os muros da escola, abrindo espaço para a participação de todos os elementos que compõem a comunidade educativa, como os gestores, coordenadores pedagógicos, professores, alunos, pais, funcionários e demais interessados.

Essa articulação entre os sujeitos que pensam, gerenciam e executam as ações educativas e a comunidade é de fundamental importância, pois possibilita avaliar posicionamentos e repensar ações que envolvam as mudanças necessárias a cada realidade escolar (SANTOS 2009).

De acordo com a autora supracitada, o ato de planejar o processo educativo por meio do PPP:

[...] constitui-se na atualidade uma necessidade para se consolidar a mudança que a educação almeja para atender as demandas concernentes a sociedade atual. Referindo-se a mudança na escola enquanto organização, é na elaboração coletiva do PPP que se espera concretizar esta intenção. Porém, o PPP só pode servir a este fim com a participação de toda comunidade educativa na sua elaboração. (SANTOS 2009, p. 27)

Então, se desejarmos melhorias no sistema educativo, nas escolas e, mais especificamente, nas salas de aula, precisamos pensar essas esferas de um modo global e interligado/dependente. Assim como aponta Vasconcelos (2006) é praticamente impossível mudar a prática de sala de aula sem vinculá-la a uma proposta conjunta da escola, a uma leitura da realidade, à filosofia educacional, às concepções de pessoa, sociedade, currículo, planejamento, disciplina, a um leque de ações e intervenções.

Desta forma, o Projeto Político-Pedagógico em consonância com as políticas locais e nacionais

[...] integra a escola ao seu contexto social auxiliando a constitui-se enquanto corpo, fortalecendo sua autonomia, pois, estrutura coletivamente a escola enquanto lugar central de educação numa visão descentralizada de sistema (SANTOS, 2009, p. 42).

Quando refletimos sobre a construção do PPP nas diferentes escolas brasileiras, não podemos deixar de considerar que, a construção conjunta deste documento não implica necessariamente em sua utilização efetiva na orientação das ações e relações nas instituições escolares. Existem diversos entraves, que como discute Santos (2009), impossibilitam a efetivação do PPP nas unidades escolares e, dentre eles está a forma como as escolas organizam os seus espaços e tempos escolares, por impedir o encontro, o diálogo e, conseqüentemente, a elaboração e implementação de propostas coletivas no espaço escolar. Uma solução para esse problema, segundo a autora, seria consolidar a ação coletiva com objetivos, metas e estratégias claras e coerentes que correspondam com a realidade escolar.

A escola requer um projeto pedagógico que incorpore no currículo os saberes que preparam para a produção e o trabalho, mas também os saberes que preparam para a emancipação e a realização plena do ser humano, a partir do seu lugar (SILVEIRA, 2011). Ou seja, é relevante considerar o contexto em que cada escola está inserida, o seu público estudantil, os interesses das comunidades na elaboração de uma proposta pedagógica condizente com a necessidade de cada escola e da comunidade local.

Ao considerarmos o contexto das escolas rurais e urbanas ou, também chamadas, da cidade e do campo, percebemos que os problemas relativos à construção e efetivação de projetos pedagógicos que ocorrem em escolas urbanas são ainda mais graves em escolas do campo, que por vezes sofrem com a falta de recursos e condições de trabalho. E diante de um modelo educacional, muitas vezes incoerente, com determinada realidade, seja ela campo ou cidade, vê-se a necessidade de modificar/repensar o planejamento organizacional dessas instituições, suas relações sociais e possibilitar uma educação para a transformação da sociedade.

Pensando especificamente nas escolas do campo, como um contexto com características próprias, tem se discutido na literatura a importância de construir um projeto pedagógico que valorize as diversidades socioculturais, ambientais e organizativas dos camponeses, preparando jovens para protagonizar políticas de

desenvolvimento sustentável construídas de forma coletiva nas áreas rurais (LIMA, 2013).

Foram debates sobre a educação do e para o campo que suscitaram em projetos pensados especificamente para as escolas do campo. Grande parte das escolas existentes na zona rural, segundo Nascimento (2006) possuem docentes desqualificados para essa perspectiva e com visão de mundo urbano, com currículo e calendário escolar alheios à realidade do campo, assim como, o PPP destas escolas, que quase sempre é desvinculado às causas, aos desafios, aos sonhos, a história e a cultura dos habitantes do campo.

Nesse sentido é preciso juntamente com a implementação de políticas públicas mais justas e coerentes com as diversidades de cada espaço escolar, investir em formação professores que compreendam e intervenham positivamente na realidade do campo, assim como defende Baraúna, (2009) acerca de uma,

[...] transformação nas ações educacionais voltadas para o meio rural faz-se necessário formar profissionais com uma visão ampla do fenômeno educativo. [...]é imprescindível o engajamento político desses profissionais na luta cotidiana por uma educação que respeite a singularidade do povo brasileiro, em especial, os costumes e a cultura da população do campo, auxiliando-os no processo de afirmação de sua identidade e desenvolvimento de suas potencialidades (BARAÚNA, 2009, p. 298).

É fundamental considerar a construção de um projeto pedagógico que contemple as necessidades tanto da Escola do Campo como da Escola Urbana, o que sabemos que não é tarefa fácil. Para isto é preciso considerar os valores, os saberes, interesses e as necessidades específicas dos diferentes grupos sociais, independente de eles serem rurais ou urbanos. E, além disso, é importante considerar que a sociedade em transformação, requer constante reflexão e mudança de atitude.

Construir um projeto pedagógico adequado para cada contexto exige uma tarefa conjunta e contínua por parte daqueles que se preocupam verdadeiramente com a educação. É preciso pensar um projeto político que seja efetivado nos currículos e planejamentos do professor, refletindo os conteúdos, as prioridades das escolas, etc., e a tarefa mais difícil de ser cumprida é colocá-los em prática.

É importante compreender que o currículo não é um elemento neutro, nele estarão impressas intencionalidades, relações de poder, visões sociais particulares e

interessadas, ou seja, o currículo produz “[...] identidades individuais e sociais particulares” (MARTINS, 2008, p. 31).

Os conteúdos curriculares são saberes históricos e culturais construídos por pessoas passíveis de erros, portanto, não são verdades absolutas. Dessa forma, os conteúdos segundo Lima (2013) precisam ser confrontados com as experiências dos alunos, possibilitando a produção de novos conhecimentos.

O autor destaca a relevância de abordar nos currículos das escolas do campo, os saberes e conhecimentos relacionados às vivências e experiências dos jovens, de modo a possibilitar “[...] o desenvolvimento de competências e habilidades voltadas para o desenvolvimento das atividades sociais, culturais e produtivas no meio rural” (LIMA, 2013, p. 611).

“A escola requer um projeto pedagógico que incorpore no currículo os saberes que preparam para a produção e o trabalho, mas também os saberes que preparam para a emancipação e a realização plena do ser humano, a partir do seu lugar” (SILVEIRA, 2011, p. 81)

Dessa forma, o PPP precisa ser compreendido como um documento orientador do currículo e da prática do professor, estando nele impresso as ações relativas ao processo ensino e aprendizagem a serem desenvolvidos nas salas de aula.

É importante pensar a construção de um projeto pedagógico e de um currículo fundamentados em princípios orientadores, que vão além dos conteúdos disponíveis na Base Nacional Comum Curricular ou nos livros didáticos – material de apoio da prática pedagógica professor – mas que contemplem os princípios necessários e forneçam uma formação mais abrangente aos estudantes tanto da escola do campo como da cidade. Portanto, as orientações contidas nesses documentos precisam fazer parte da rotina do professor continuamente.

Diante do exposto, é essencial refletirmos criticamente sobre os PPPs das escolas do campo e das escolas urbanas e, de acordo com a necessidade, é preciso reestruturar/reelaborar estes documentos, para que eles contemplem os pressupostos desejados para cada uma das realidades. E, acima de tudo, que as políticas pedagógicas de ambas as escolas sustentem uma preocupação com a formação de estudantes mais conscientes de suas responsabilidades sociais e ambientais, de modo que o objetivo seja transformar planejamentos pedagógicos em ações efetivas nas escolas.

O Ensino de Ciências, neste contexto, precisa contribuir com a construção de um projeto pedagógico que considere aqueles conhecimentos científicos relevantes para promover soluções tanto aos problemas do campo como da cidade e, além disso, provocar reflexões acerca das atitudes desses sujeitos no seu meio, procurando, também, valorizar as práticas dos camponeses como de qualquer outro trabalhador, para que todos possam compreender as implicações da intervenção do homem na natureza, procurando sempre preservá-la.

Diante dessas e de outras questões referentes à distinção entre escola do campo e escola urbana, apresentamos apenas algumas considerações sobre o assunto, necessárias a compreensão deste trabalho, mas ao que sabemos este assunto não se esgota aqui, sendo necessário um aprofundamento maior em pesquisas mais específicas sobre o assunto.

4 OS DADOS DA PESQUISA: COLETA E ANÁLISE DE DADOS COMPLEMENTAR

Esta pesquisa se ajusta ao delineamento de pesquisa qualitativa na área da Educação, na subárea Ensino de Ciências. Nosso objetivo esteve centrado em investigar como os estudantes de uma Escola do Campo e de uma Escola Urbana argumentam acerca de problemas sociocientíficos, e como eles solucionam problemas do cotidiano. Desta forma, nos dedicamos à compreensão e interpretação das habilidades cognitivas (argumentação e resolução de problemas) de estudantes de duas escolas.

As análises dessa pesquisa estão ancoradas na pesquisa qualitativa que segundo Silveira e Córdova, preocupa-se com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009).

Para Minayo (2001), esse tipo de pesquisa “[...] trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”. (MINAYO, 2001, p. 14).

Deste modo, nosso foco de pesquisa não esteve na representatividade numérica dos grupos pesquisados, mas sim, na estrutura, nos significados, nas compreensões e interpretações presentes nas respostas dos estudantes pesquisados. Entretanto, alguns dados numéricos podem servir de apoio à interpretação qualitativa e, nesse sentido, serão apresentados, quando necessário.

Essa investigação se adequa à modalidade pesquisa de campo, já que a coleta de dados acontece junto aos sujeitos pesquisados, no local em que o problema ou fenômeno acontece (FIORENTINI; LORENZATO, 2007). Desse modo, temos a sala de aula como o ambiente natural de fonte de dados, dados estes que serão tratados descritivamente.

Utilizamos o questionário como o principal instrumento de coleta de dados da pesquisa, mas também outras fontes, como: a observação ao campo de pesquisa, a visita técnica e informações obtidas pela leitura e análise do Projeto Político Pedagógico das escolas investigadas. Todos esses elementos fazem parte do apanhado de informações que compõem os dados da pesquisa que apresentamos nessa dissertação.

O questionário (ANEXO 1) desta pesquisa está organizado em duas partes: a primeira contém questões socioculturais e a segunda contém problemas sociocientíficos e problemas do cotidiano. Estas questões serão explicitadas a seguir.

- Questões Socioculturais:

Estas questões, de caráter objetivo, têm como finalidade conhecer algumas características do público participante da pesquisa, para isto realizamos um levantamento de dados por meio de onze (11) questões relacionadas à realidade social dos entrevistados, buscando englobar os seguintes pontos: contexto familiar próximo, número de residentes na família, profissão do responsável pelo sustento da família, tipo de escola, trabalho, meios de informação, preferências culturais, interesse por um curso superior, entre outros. Este questionário foi adaptado do Questionário Sociocultural de Cunha (2009).

- Problemas sociocientíficos e problemas do cotidiano;

Fazem parte do questionário sete (7) questões problema com caráter discursivo, os quais constituem o foco de nossa análise, dentre essas temos três (3) problemas sociocientíficos (que exigem argumentação escrita) e quatro (4) problemas do cotidiano (que exigem estratégias de solução). Nosso objetivo com esses problemas foi conhecer e avaliar as habilidades cognitivas argumentação e a resolução de problemas escritos.

Por meio dos problemas sociocientíficos, que tratam de temas polêmicos diversos e exigem argumentação escrita, temos: o Problema 1 (plásticos); Problema 4 (xisto) e o problema 6 (agrotóxicos), os quais procuramos analisar a estrutura do argumento elaborado pelos estudantes e o conteúdo envolvido na sua construção. Observamos se a resposta produzida pelos estudantes caracteriza-se como um argumento ou apenas como uma explicação ou justificativa, etc. Observamos também, qual o tipo de conhecimento empregado pelos estudantes para construir seus argumentos, se eles utilizam o conhecimento científico ou o conhecimento popular (senso comum) em suas respostas.

Nos problemas do cotidiano, de caráter hipotético, analisamos a estratégia ou caminho utilizado para solucionar o problema e o conteúdo da resposta dos estudantes, observando se o mesmo empregou ou não estratégias (atitudes/ações) que de fato solucionariam o problema em questão e se estas respostas são embasadas no conhecimento científico ou no conhecimento de senso comum. Estes

problemas se referem a quatro questões do questionário. Sendo eles: Problema 2 (azia) Problema 3 (gás de cozinha) Problema 5 (poluição do rio) e Problema 7 (cáries dentárias).

Neste questionário o estudante entrevistado teve total liberdade para responder as questões, expondo sua opinião e/ou seu conhecimento sobre o assunto, sem a interferência do pesquisador em suas repostas.

Diante disso, vimos à necessidade de, anteriormente à pesquisa, realizar um pré-teste do questionário. Para Fiorentini e Lorenzato (2007), um teste piloto tem como objetivo verificar a qualidade e a clareza das questões propostas, assim como o grau de interpretação dos estudantes, procurando verificar a necessidade de reformulação das questões problema. Em função de tais orientações, realizamos um teste piloto com uma turma de estudantes do 2º ano do ensino médio de uma escola do campo, que frequentavam o período noturno. Estes estudantes tiveram de apontar ao final do questionário quais as dificuldades que enfrentaram na realização do questionário.

Ao analisar as respostas atribuídas pelos estudantes no teste piloto não encontramos maiores problemas em relação à proposição das questões problema, já que todos os estudantes conseguiram respondê-las, mesmo que de modo incompleto ou pouco aprofundado, o que é um acontecimento considerado normal neste tipo de questão e se deve ao fato de que alguns estudantes apresentam dificuldade de construir suas respostas de forma clara e embasada no conhecimento científico, partindo do tema descrito na questão.

Deste modo, entendemos que cada grupo pesquisado (escola do campo e escola urbana) poderá apresentar respostas diferentes para as mesmas questões, demonstrando suas particularidades, de acordo com o conhecimento que possuem sobre o tema. Ainda assim, nada nos garante que obtenhamos respostas esperadas ou previstas na literatura.

No decorrer da pesquisa realizamos observações no campo de pesquisa, buscando identificar características do espaço físico das escolas e os elementos que diferenciam e que aproximam esses dois contextos. Realizamos, também, uma visita técnica aos principais espaços das escolas (biblioteca, refeitório, laboratório de ciências, pátio, etc.). Todos os dados coletados durante as observações e visita técnica foram anotados em diário de campo, para análise de dados complementar.

Realizamos a pesquisa com duas escolas públicas do município de Toledo/PR, uma delas localizada no campo e a outra localizada na cidade (meio urbano). Participaram da pesquisa um total de vinte e cinco (25) estudantes do 2º ano do ensino médio, regular, do período matutino. Destes, nove (9) estudantes são da escola do campo e os demais estudantes dezesseis (16) são da escola urbana. Os dados foram coletados no segundo semestre do ano de 2015.

É importante destacar ainda, que ambas as escolas investigadas possuem apenas uma turma do 2º ano do ensino médio no período matutino e de modo geral, as escolas pesquisadas possuem poucos estudantes nas suas turmas do ensino médio. Isso se deve ao fato que as escolas recebem estudantes somente do seu entorno, sendo que a escola do campo recebe somente estudantes moradores da zona rural e daquele distrito e a escola da cidade recebe apenas estudantes moradores do bairro e das proximidades.

O critério de seleção das escolas e do grupo de estudantes pesquisados foi: escolas localizadas em contextos diferentes (campo e cidade); as escolas pertencerem à rede pública de ensino de Toledo/PR; os estudantes frequentarem o 2º ano do ensino médio (etapa intermediária do ensino médio); a escola possuir apenas uma turma do 2º ano do ensino médio no período matutino; os estudantes da escola do campo serem residentes do entorno da escola do campo e os estudantes da escola da cidade residirem no entorno da escola da cidade.

Para fins éticos os sujeitos participantes da pesquisa foram orientados a realizar a leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE 46182415.4.0000.0107), encaminhando este aos seus responsáveis (para os estudantes menores de 18 anos) para que pudessem ter conhecimento sobre a pesquisa, consentindo com a participação do estudante na pesquisa. Este documento continha os dados da pesquisa, inclusive os objetivos, pretensões e possíveis riscos.

Diante disso, todos os estudantes investigados nesta pesquisa foram aqueles que cumpriram com a exigência de devolver o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelos seus responsáveis, com a devida autorização para a participação na pesquisa.

É importante destacar que para realizar a análise e descrição dos dados desta pesquisa, mantivemos o anonimato dos estudantes que responderam ao

questionário e utilizamos códigos representativos para descrever as respostas dos mesmos.

4.1 ANÁLISE DE DADOS DA PESQUISA

Para analisar os dados do questionário, consideramos as questões as socioculturais e os problemas sociocientíficos e do cotidiano, separadamente.

Num primeiro momento, traçamos o perfil das duas escolas pesquisadas a partir de dados coletados por meio das observações *in loco*, da visita técnica, e da análise do Projeto Político Pedagógico de cada escola, que nos permitiram identificar as características particulares destes dois contextos. Nesta análise, explicitamos apenas aquelas informações complementares consideradas relevantes para compor o perfil das escolas.

Num segundo momento analisamos as questões Socioculturais presentes na primeira parte do questionário, a fim de traçar o perfil dos estudantes de cada escola. Para analisar estas questões, de cunho objetivo, foi preciso considerar as alternativas escolhidas como resposta pelos estudantes e as agrupá-las de modo a quantificá-las, possibilitando assim a análise e a descrição do perfil dos estudantes de cada escola. Os perfis das escolas e dos estudantes estão descritos mais adiante, ainda neste capítulo.

Após traçarmos o perfil das escolas e dos estudantes, analisamos os problemas sociocientíficos e do cotidiano que estão disponíveis na segunda parte do questionário (os resultados desta análise serão explicitados no capítulo 5). Para analisar os Problemas, avaliamos inicialmente, as respostas dos estudantes de cada escola de forma separada. E, posteriormente, procuramos fazer uma análise comparativa entre as respostas dos estudantes de cada escola, já que estas respostas contemplam duas amostras diversas, que representam cada escola pesquisada. Desta forma, procuramos analisar as semelhanças e as diferenças nas respostas dos estudantes de cada escola investigada.

Vale lembrar que, um dos objetivos deste trabalho foi investigar como os estudantes argumentam e solucionam problemas a partir de Problemas sociocientíficos e do cotidiano, respectivamente. Diante disso, construímos enunciados que contém problemas envolvendo situações polêmicas, de cunho

sociocientífico e, que contém problemas hipotéticos que envolvem situações relativas ao cotidiano.

Nossa intenção foi propor aos estudantes problemas que tivessem algum sentido para eles, que possivelmente eles já tivessem se deparado alguma vez (no seu cotidiano, por meio de informações midiáticas, por exemplo) e que pudessem ser respondidas empregando-se os conhecimentos científicos (da química, por exemplo) ou os conhecimentos de senso comum. É importante salientar que consideramos os saberes populares importantes nesta pesquisa, entretanto, esperamos que as respostas/soluções trazidas pelos estudantes estejam fundamentadas no conhecimento científico.

A partir destes Problemas sociocientíficos e do cotidiano, analisamos os argumentos escritos construídos pelos estudantes e as estratégias que os mesmos utilizaram para solucionar estes problemas, de modo a identificar nesta pesquisa se os estudantes possuem habilidades de argumentar e de solucionar problemas a partir dos temas fornecidos.

Ressaltamos aqui que os estudantes pesquisados não receberam nenhum tipo de orientação sobre argumentação e resolução de problemas antes da realização da pesquisa.

Por conta da variedade de respostas obtidas que solucionaram ou não o problema proposto, estabelecemos critérios de análise. Foram estes critérios que possibilitaram avaliar as respostas dos estudantes como estratégias adequadas ou não adequadas.

Para analisar as respostas dos estudantes utilizamos dois métodos de análise diferentes. Na análise dos argumentos escritos elaborados pelos estudantes, utilizamos o padrão de argumento de Toulmin (2001) e a “análise de conteúdo” proposta por Bardin (2009). O padrão de argumento de Toulmin (2001) permitiu-nos analisar a estrutura e a forma dos argumentos construídos pelos estudantes, o autor propõe técnicas para avaliar na prática do dia a dia a solidez, a força e o caráter conclusivo de argumentos. A técnica “análise de conteúdo” de Bardin (2009) nos permitiu avaliar o conteúdo da resposta ou do argumento construído pelos estudantes, assim como o conhecimento envolvido nas suas respostas.

Para a análise dos problemas do cotidiano fizemos o uso da técnica “análise de conteúdo” de Bardin (2009), a qual sugere que todo discurso obscuro, duvidoso

ou confuso é digno de interpretação e possui um significado e um sentido, quando decifrado com mais cuidado.

Nas próximas sessões descrevemos com mais detalhes as técnicas de análise utilizadas neste trabalho.

4.1.1O Modelo de Argumento de Toulmin

Apresentamos, neste item, o padrão de argumento proposto pelo filósofo Stephen Toulmin, descrito em sua obra “*Os usos do argumento*” (1958/2001). Este padrão também conhecido como *Toulmin’s Argument Pattern* (TAP) foi desenvolvido inicialmente para ser utilizado no campo do direito (na esfera jurídica), entretanto, tem sido um instrumento muito empregado para investigar a argumentação científica de estudantes e, vem sendo adaptado por pesquisadores em diferentes contextos no ensino de ciências brasileiro (CAPECCHI e CARVALHO, 2000; LIRA e TEIXEIRA, 2001; TONIDANDEL, 2008; SASSERON e CARVALHO, 2011b; SÁ e QUEIROZ, 2011; VIEIRA e NASCIMENTO, 2013).

Assim, Toulmin (2001) propõe um *layout* de argumentos, que possibilita-nos analisar a estrutura e a validade de um argumento, descrevendo, assim, as relações entre seus elementos constituintes. Segundo Vieira e Nascimento (2013) Toulmin pretende especificar com seu padrão de argumento, “o lugar” lógico de determinadas proposições em argumentos nos mais variados campos.

De acordo com o modelo de Toulmin (2001), um argumento válido necessita apresentar alguns elementos fundamentais que são a Conclusão (C), o Dado (D) e a Justificativa (J) expressa por esse autor como garantia¹⁸. No padrão de Toulmin a **Conclusão** é a afirmação/alegação a qual se deseja estabelecer os méritos, ou seja, demonstrar a sua consistência. Os **Dados** são os fatos aos quais recorreremos para fundamentar a conclusão, ou seja, as informações específicas que fundamentam a conclusão (no âmbito desta pesquisa os dados podem ser fornecidos no enunciado do problema). A **justificativa** (ou garantia) é a afirmação geral, hipotética, que expressa uma lei, um princípio ou uma razão e que serve como ponte, ou seja, que garante a relação existente entre o dado e a conclusão. O autor menciona, ainda, haver uma distinção entre o dado e a justificativa que pode ser percebida pelo fato

¹⁸ Optamos por empregar o termo justificativa, ao invés de garantia, pois consideramos este termo mais simples e mais adequado ao nosso contexto de análise.

de um dado ser exposto de maneira explícita e a justificativa ser exposta de modo implícito dentro de um argumento (TOULMIN, 2001).

Desta forma, os elementos básicos do argumento se relacionam da seguinte maneira, conforme apresentado na figura 1:

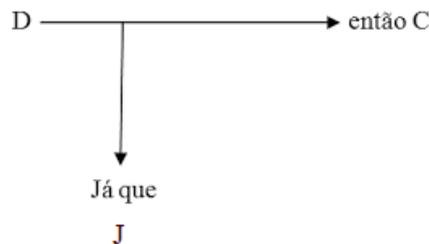


Figura1: Sistematização dos elementos básicos de um argumento no padrão de Toulmin (Fonte¹⁹).

Interpretamos a relação expressa na figura 1, desta maneira: Se eu admito uma conclusão (a qual eu defendo uma alegação), eu necessito de um dado(s) para fundamentá-la, desde que eu tenha justificativa(s) para garantir a relação dado-conclusão, eu tenho um argumento básico.

Entretanto, Toulmin assume que em certos casos estes elementos não são suficientes para tornar o argumento aceito (SASSERON e CARVALHO, 2011b). Portanto, o argumento necessita de outros elementos que o complementem e que imprimam validade a ele. Estes elementos são o Qualificador (Q), a Refutação (R) e o Apoio (B).

Segundo Toulmin (2001) pode ser preciso acrescentar alguma referência explícita ao grau de força que os dados conferem a conclusão em virtude da justificativa, e o **Qualificador** é o elemento responsável por fornecer esse grau de força à conclusão, qualificando a mesma, tornando a conclusão verdadeira e válida, ou não, podendo indicar também, as limitações desta.

O autor acrescenta, ainda, as condições de refutação, que indicam as circunstâncias nas quais se tem de deixar de lado a autoridade geral da justificativa. Desta forma, segundo Sá *et al.*, (2014), é possível especificar em que condições a justificativa não é válida ou suficiente para dar suporte à conclusão, apresentando uma refutação da justificativa. Portanto, a **Refutação** (R) fornece as condições específicas que tornam as conclusões inválidas, ou seja, que denotam as exceções. (TONIDANDEL, 2008).

¹⁹ Figura disponível em: Ratz e Motokane (2014), disponível em: <<http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0989-1.pdf>>.

Capecchi e Carvalho (2000) apontam alguns atributos do modelo de Toulmin:

[...] é uma ferramenta poderosa para a compreensão do papel da argumentação no pensamento científico. Além de mostrar o papel das evidências na elaboração de afirmações, relacionando dados e conclusões através de justificativas de caráter hipotético, também realça as limitações de uma dada teoria, bem como sua sustentação em outras teorias. O uso de qualificadores ou de refutações indica uma compreensão clara do papel dos modelos na ciência e a capacidade de ponderar diante de diferentes teorias a partir das evidências apresentadas por cada uma delas. (CAPECCHI e CARVALHO, 2000, p.175).

Entretanto, alguns autores mencionam certas limitações deste modelo, por ele desconsiderar o contexto em que os argumentos são construídos e a possibilidade da construção coletiva de um argumento, que pode ocorrer num debate em sala de aula. Assim, estes fatores dificultam sua aplicabilidade no âmbito da sala de aula. Outros problemas são relativos ao enquadramento de argumentos curtos no padrão de Toulmin, a questão da falta de critérios quanto à precisão dos elementos no padrão, devido as ambiguidades que surgem ao enquadrar os discursos dos estudantes no padrão de Toulmin (DRIVER et al., 2000; ERDURAN, 2004; GREGORY-KELLY et al., 2007; VIEIRA e NASCIMENTO, 2013).

Sasseron e Carvalho (2011b) salientam que há algumas nuances na construção do argumento que precisam ser estudadas, já que não estão inclusas no escopo do TAP (*Toulmin's Argument Pattern*). Entretanto, segundo as autoras ao encontrar um argumento em sala de aula que se enquadre na estrutura proposta por Toulmin, nos traz evidências que um dos objetivos da aula foi cumprido: construir explicações científicas coerentes. Mas há outra vertente importante, a qualidade do argumento, não pode ser conferida por esse instrumento de análise (SASSERON; CARVALHO, 2011b).

Desta forma, este modelo pode não ser o mais adequado para analisar determinados tipos de argumentação. No nosso caso, pode acontecer de apresentarmos dificuldades de enquadrar os argumentos escritos dos estudantes pesquisados neste modelo. Entretanto, estes fatores não inviabilizam o seu uso, mas requerem um cuidado maior na análise dos dados.

Diante do exposto, foi utilizando o padrão de Toulmin, compreendemos a estrutura de um argumento, que nos possibilitou analisar a estrutura do argumento

dos estudantes pesquisados. A partir desse padrão, investigamos se as respostas escritas dos estudantes caracterizaram-se como argumentos, por conterem pelo menos seus elementos básicos ou, caracterizaram-se apenas como justificativas, explicações ou conclusões. Analisaremos, também, a presença dos elementos que complementam o argumento básico (o qualificador, a refutação e o apoio) nas respostas dos estudantes. Assim, este modelo fornece condições de analisar a argumentação escrita dos estudantes acerca dos problemas sociocientíficos propostos no questionário.

Após termos estruturado e enquadrado as respostas dos estudantes no padrão de Toulmin, qualificamos estas respostas olhando para o conteúdo da mesma, e para isso utilizamos a técnica análise de conteúdo de Bardin (2009), que será descrita a seguir.

4.1.2 Análise de Conteúdo de Bardin

A seguir apresentamos o método proposto pela psicóloga Laurence Bardin em sua obra “Análise de Conteúdo” de (1997(2009)). Este método possibilita analisar o conteúdo de mensagens de diferentes tipos de comunicação, inclusive respostas a questionários com perguntas abertas. Bardin (2009) define a análise de conteúdo como,

Um conjunto de técnicas de análise de comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2009, p. 44).

Segundo a autora, a análise de conteúdo é um método empírico que depende do tipo de discurso ou comunicação a que se dedica e, do tipo de interpretação que se tem como objetivo. Para Bardin (2009) não há nada pré-concebido na análise, o que há são regras de base, muitas vezes difíceis de transpor a certos tipos de comunicação, que exigem do pesquisador habilidade, rigor e domínio da técnica.

Na realidade, a técnica precisa ser adaptada a cada tipo de análise, dependendo do campo de aplicação e do objetivo pretendido pelo pesquisador.

A análise de conteúdo é utilizada, segundo Moraes (1999), “[...] para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos, [...]

conduzindo a descrições sistemáticas, qualitativas ou quantitativas”, que possibilitem reinterpretar as mensagens até atingir uma compreensão de seus significados num nível que supere uma leitura comum (MORAES, 1999, p.2).

De acordo com Chizzotti (2006, p. 98), “[...] o objetivo da análise de conteúdo é compreender criticamente o sentido das comunicações, seu conteúdo manifesto ou latente, as significações explícitas ou ocultas”.

Portanto, a análise de conteúdo pode ser uma ferramenta eficaz para analisar textos ou comunicações, pois favorece a leitura e a interpretação num nível mais aprofundado, buscando captar os significados e sentidos que, por vezes, estariam implícitos. Por isso, a importância de compreender os fundamentos da análise de conteúdo para que o analista consiga explorar o máximo dessa metodologia. (MORAES, 1999).

Dentre as modalidades da análise de conteúdo destacamos a análise temática, usual na pesquisa qualitativa, para Minayo (2001, p. 316), “[...] a análise temática consiste em descobrir os núcleos de sentido que compõem uma comunicação cuja presença ou frequência signifique alguma coisa para o objetivo analítico visado”.

O método de análise de conteúdo de Bardin (2009) consiste em três etapas fundamentais que são: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados. Nessas etapas estão inclusas a codificação, a inferência, a análise categorial e a interpretação.

A primeira etapa, chamada pré-análise, consiste na organização da análise. Ela tem início com a leitura flutuante e ocorre por meio da escolha dos documentos a serem analisados, da formulação das hipóteses e dos objetivos e, da elaboração de indicadores que vão fundamentar a interpretação final.

Posteriormente temos a etapa de exploração do material que versa as operações de codificação e enumeração do material. A codificação dos dados nada mais é do que um processo transformação dos dados brutos em unidades menores que podem ser enumeradas para, em seguida, poderem ser categorizadas segundo características comuns pertinentes ao conteúdo. A categorização tem por objetivo fornecer uma representação simplificada dos dados brutos, é uma operação de classificação dos elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e por reagrupamento, segundo critérios previamente definidos. As categorias provenientes

da categorização são classes que reúnem um grupo de elementos ou unidades de registro, sob um título genérico.

Na etapa final temos o tratamento e a interpretação dos dados, no qual os dados são tratados e, quando necessário, são validados estatisticamente. A partir desta etapa é possível propor inferências, extraído do conteúdo das mensagens suas significações e buscando uma interpretação mais profunda, que vai além do conteúdo manifesto ou explícito.

É importante salientar que neste trabalho trazemos apenas um recorte da técnica, apresentando as principais etapas do método, que envolve uma série de fases e regras a serem adotadas sistematicamente, para uma análise coerente com a proposta da autora.

Dessa forma buscamos explorar os sentidos e as significações do conteúdo manifesto nas mensagens presentes nas respostas às questões problemas, buscando assim, uma interpretação dessas mensagens contidas nas respostas dos estudantes.

Consideramos para fins de análise e para definição das categorias que cada seguimento de resposta (frase) dos estudantes as questões problema foi considerado como uma unidade de análise.

Diante desses dois métodos, descritos anteriormente, foi possível analisar de forma detalhada as respostas dos estudantes pesquisados. As técnicas análise de argumentos e de conteúdo nos possibilitou verificar a estrutura do argumento e o conteúdo presente nas respostas dos estudantes de forma combinada, de modo a buscar uma melhor compreensão da relação entre a estrutura do argumento e o conteúdo presente nele. Por intermédio dessas técnicas analisamos três (3) problemas sociocientíficos presentes no questionário.

A análise de conteúdo de Bardin (2009) nos permitiu também analisar as respostas dos estudantes aos quatro (4) problemas do cotidiano presentes no questionário, os quais identificamos as estratégias utilizadas e o conteúdo presente nas respostas dos estudantes.

Por meio da análise dessas questões também foi possível observar algumas peculiaridades desses dois grupos pesquisados.

A seguir, traremos os dados relativos aos contextos pesquisados, os perfis das escolas e dos estudantes.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DOS CONTEXTOS PESQUISADOS: OS PERFIS DAS ESCOLAS E DOS ESTUDANTES PESQUISADOS

Nosso objetivo com essa pesquisa não foi apenas trazer dados de estudantes de duas escolas de forma desvinculada do seu contexto de origem, procuramos buscar elementos nas respostas dos mesmos que pudessem ser explicados a partir do seu contexto.

Decidimos realizar a pesquisa em escolas do município de Toledo/PR, pois nesta cidade residem as pesquisadoras, o que facilitou a realização da pesquisa, assim como as visitas as escolas.

Neste momento, pensamos ser apropriado trazer algumas características do município para que o leitor possa conhecer minimamente este contexto, no qual se localizam as escolas pesquisadas.

Toledo é um município brasileiro localizado na região oeste do Paraná. Atualmente conta com aproximadamente 134 mil habitantes, é uma cidade relativamente nova com apenas 65 anos de idade e tem apresentado nos últimos anos um rápido crescimento populacional, devido as diversificadas oportunidades de emprego e a boa qualidade de vida oferecida a população. Toledo esteve em 10º lugar na lista das melhores cidades para se viver no Paraná (FIRJAN, 2013)²¹.

Toledo é considerada “a capital paranaense do agronegócio” por conta de suas terras férteis que colaboram com o desenvolvimento da agricultura e da indústria, na produção de grãos, criação de animais, produção leiteira, entre outras atividades.

O município possui 10 distritos, dentre eles o distrito de Novo Sarandi, o qual faz parte desta pesquisa. O distrito possui um total 2.632 habitantes entre moradores da zona rural e urbana (IBGE, 2016).

Em termos educacionais, Toledo está em 103º lugar no ranking de melhores municípios do estado, considerando que o total são 399 municípios no estado

²¹O sistema FIRJAN (Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro) realiza um estudo que acompanha anualmente o desenvolvimento socioeconômico de todos os mais de 5 mil municípios brasileiros em três áreas de atuação: Emprego e renda, Educação e Saúde e propõe o IFDM – Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal. Disponível em: <<<http://www.firjan.com.br/ifdm/consulta-ao-indice/ifdm-indice-firjan-de-desenvolvimento-municipal-resultado.htm?UF=PR&IdCidade=412770&Indicador=3eAno=2013>>>. Acesso em: 11 jan. 2017.

(FIRJAN, 2013). Além disso, o município apresenta alto desenvolvimento em todos os campos avaliados (educação, saúde, emprego e renda) pelo Firjan.

Com relação às escolas do município de Toledo, tem-se um total de trinta e uma (31) escolas distribuídas entre zona rural e urbana, destas, vinte (20) estão localizadas na cidade de Toledo (zona urbana) e as outras onze (11) estão distribuídas em seus distritos (que ficam localizadas tanto na zona rural como na zona urbana dos distritos). E ainda, do total de escolas, somente dezenove (19) delas atendem estudantes do ensino médio, as demais atendem apenas o ensino fundamental.

Desta forma, realizamos um estudo comparativo em duas (2) escolas pertencentes ao município de Toledo/PR, escolas estas, que estão localizadas em contextos (demográficos, espaciais e socioculturais) diferentes (uma na cidade e a outra no campo). A escola da cidade de Toledo está localizada no bairro Jardim Gisele e é conhecida como Colégio Estadual Jardim Gisele. A escola do campo está localizada no distrito de Novo Sarandi, que fica a 38 km de distância da cidade de Toledo, e é chamada Colégio Estadual do Campo Novo Sarandi.

É relevante destacar aqui, em termos analíticos, que a escola Colégio Estadual Jardim Gisele pertence à “cidade” de Toledo, já que está localizada em um contexto urbano, de modo que recebe um público estudantil pertencente a cidade.

Por outro lado, o Colégio Estadual do Campo Novo Sarandi é considerado uma escola do campo, mesmo estando localizado na zona urbana, isto é, dentro do distrito de Novo Sarandi, este recebe um número expressivo de estudantes moradores da zona rural, ou seja, recebem filhos de agricultores e trabalhadores rurais, etc. Portanto, acredita-se que esta escola apresenta características que refletem mais a realidade do espaço rural, por isso foi denominada escola do campo.

Diante disso, nosso entendimento é que as duas escolas pesquisadas, e o público estudantil que representa as mesmas nesta pesquisa, fazem parte de contextos diferentes, pois atendem a um público vindo de espaços que diferem em termos (espaciais/territoriais, funcionais, organizacionais, socioculturais, etc.). Deste modo, espera-se que o público estudantil das duas escolas pesquisadas, apresentem características que são próprias do contexto a que pertencem.

4.2.1 Conhecendo a Escola do Campo e a Escola da Cidade:

O Colégio Estadual do Campo Novo Sarandi recebe estudantes moradores do distrito de Novo Sarandi, inclusive da zona rural. A população do distrito é em sua maioria de classe média baixa.

A escola atende as modalidades Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) e Ensino Médio e Educação Especial. De modo geral, ela é bem localizada, estando dentro do distrito, que é bastante tranquilo. Cabe ressaltar que o distrito possui asfalto em seus principais acessos, e também na rua da escola.

A escola apresentou em 2016 um total de 271 estudantes matriculados no ensino fundamental e médio e, destes, aproximadamente 165 estudantes participam de algum projeto oferecido pela escola. As turmas no geral são pequenas contando com no máximo 25 alunos. Há transporte público estudantil para todos os estudantes que moram na zona rural.

A escola tem bom espaço físico conta com uma área de 6000 m² de terreno e 2250 m² de área construída, ela possui um espaço amplo e é bem arborizada, dispondo de várias áreas de lazer e recreação ao ar livre para os estudantes. Porém, a parte estética do prédio (a aparência não é muito agradável) e as salas de aula deixam a desejar, assim como a quadra de esportes (pintura), ao que parece fazem vários anos que a escola não é reformada.

Podemos perceber nos momentos em que estivemos nesta escola, que a escola é bastante tranquila, não ouvimos barulho na escola no período das aulas, não observamos estudantes desocupados fora da sala de aula, há uma forte preocupação das gestoras da escola em manter todos os estudantes em sala de aula ocupados realizando alguma atividade. Percebe-se que os gestores são rígidos com os estudantes e com os professores.

Por meio de algumas observações percebemos que a biblioteca da escola é pouco frequentada, assim como o laboratório de ciências e a sala de informática, mesmo que estes locais disponham de material a disposição dos alunos não vemos estudantes frequentando esses espaços. Acreditamos que isso se deva a falta de incentivo para que esses espaços sejam utilizados para fins de ensino e aprendizagem pelos estudantes.

A todos os estudantes é disponibilizado refeições enquanto estão na escola, especialmente para aqueles que participam de projetos no contraturno e tem de permanecer em período integral.

Com relação ao corpo docente da escola, podemos perceber que a grande maioria dos professores possui formação específica na área a qual atuam ou estão cursando (licenciatura), no caso dos professores temporários. Merece ser destacado o fato de os professores que lecionam na escola não residirem no distrito e, precisarem se deslocar por meio de estradas asfaltadas em más condições de conservação, o que ao nosso ver pode contribuir para que estes não queiram permanecer por longos períodos trabalhando nesta escola. São poucos os professores efetivos que moram no distrito e que tem seu padrão “fixado” nesta escola a maioria são professores temporários, principalmente no período noturno.

Percebemos que de modo geral, a escola é bem organizada e limpa, mesmo que aparente estar suja por conta da pintura estar velha, não vimos sujeira, ou lixo jogado em nenhum local. Com relação à estrutura das salas de aula, percebemos que as mesmas possuem o que é necessário, carteiras, mesas, quadro, giz e TV pendrive. Além disso, todas as salas de aula possuem ar condicionado e câmeras para monitorar os alunos e os professores enquanto estão nas salas de aula. Entretanto, não existe ar condicionado na biblioteca que se mostrou um lugar bastante abafado por não conter janelas suficientes para arejar o local.

Um fato interessante a salientar é que esta escola possui uma horta com uma variedade de verduras e saladas, que são plantadas e cuidadas por funcionários da escola, e os alimentos ali produzidos, vão para a mesa dos estudantes na hora das refeições.

A escola da cidade, representada pelo Colégio Estadual Jardim Gisele, também, encontra-se bem localizada no bairro Jardim Gisele, nas proximidades do centro da cidade, concentrando uma população de classe média baixa.

A escola está localizada em uma área de fácil acesso pelas principais vias da cidade, em um bairro considerado tranquilo. A população do bairro, segundo o Censo de 2010, era de aproximadamente 6.600 habitantes, hoje esse número deve ser maior, tanto que estão surgindo novos bairros, que se prolongaram ao Jardim Gisele, como, por exemplo, o Jardim Anápolis e o Jardim Modelo. A área construída da escola 1301,45 m², espaço este dividido com a Escola Municipal Norma Demeneck Belotto. A escola oferta como modalidades de ensino o Ensino Fundamental de (6º ao 9º ano), o Ensino Médio, e a Educação Especial e todas estas são ofertadas no período matutino e vespertino. No geral as turmas são pequenas, com no máximo 30 alunos.

A escola que é de porte pequeno conta atualmente com um total de 298 alunos matriculados, no ensino fundamental, médio e na educação especial, e destes somente 74 participam de algum projeto oferecido pela escola. Podemos considerar esse número de estudantes baixo, quando consideramos o tamanho do bairro e seu número populacional. Esta pouca demanda leva-nos a inferir, que grande parte dos estudantes moradores do bairro, estudam em outras escolas, o que pode ser explicado por conta da falta de estrutura física (espaço físico) desta escola, já que a mesma divide o espaço com a escola municipal.

De modo geral, a escola aparenta ser muito segura, pois é toda murada, e nos horários de aula os portões ficam trancados, só tendo acesso ao seu interior aqueles que se identificam pelo interfone que é monitorado por um funcionário da escola.

No geral, a escola apresenta uma boa aparência física, pois os prédios mostram-se bem conservados, contam com a pintura antiga, mas ainda inteira. A escola é limpa e organizada, entretanto os espaços externos aparentam ser muito fechados, contam com poucas áreas de lazer e recreação e com poucas áreas verdes a céu aberto, pois o espaço foi tomado pelos prédios das salas de aula.

Ao contrário da escola do campo investigada, a escola da cidade apresenta em seu quadro de professores uma maioria de professores efetivos, concursados do estado, que apresentam pelo menos um padrão na escola. Entretanto, estes dados numéricos não foram descritos no projeto da escola.

O colégio conta com doze (12) salas de aula, uma biblioteca, uma cozinha e um refeitório compartilhados, uma secretaria, uma sala de coordenação, uma sala de professores, uma sala de direção, uma sala de recursos, um laboratório de informática e um laboratório de Física, Química e Biologia (que foi adaptado para se tornar uma sala de aula, por conta da falta de salas). Uma quadra de esportes compartilhada com o município.

Tudo isso distribuído em uma área duas vezes menor que a área da Escola do Campo. Percebemos que algumas salas de aulas já possuem ar condicionado, mas ainda não são todas.

Merece ser destacado que nesta escola a biblioteca é um local bastante frequentado pelos estudantes, percebemos como um espaço amplo e aconchegante, com muitos livros e revistas a disposição dos estudantes. Os estudantes a utilizam para fazer pesquisas, assistir filmes e emprestar livros.

Entretanto, espaços como o laboratório de informática e o laboratório de ciências são pouco muito frequentados pelos estudantes, o que indica que os estudantes não recebem incentivos para frequentar esses espaços. O laboratório de ciências apresenta como empecilho o fato de estar sendo utilizado como sala de aula. Então isto impossibilita o seu uso pelos professores.

Os estudantes também recebem refeição (lanche), enquanto estão na escola. Há a disposição dos professores e estudantes um multimídia para serem usados durante as aulas, que é utilizado em revezamento.

Segundo informações contidas no PPP os pais dos estudantes da escola não têm uma participação efetiva, a maioria deles delegam a educação dos filhos para a escola e pouco procuram informações sobre os mesmos.

Diante dessas observações, percebemos que as escolas pesquisadas se diferenciam em termos físicos, pois o espaço físico da escola do campo é o dobro (2.250 m²) da escola urbana (1.301 m²) de área construída. A escola do campo possui muito mais espaço para recreação. A escola do campo possui oito (8) salas de aula, enquanto que a Escola Urbana possui doze (12) salas. Existem mais estudantes matriculados no ensino médio na escola do campo (no período matutino e noturno) já que na escola urbana os estudantes do ensino médio são atendidos somente no período matutino.

4.2.2 O Projeto Político-Pedagógico (PPP) da Escola do Campo e da Escola Urbana

Ao analisar os Projetos Políticos Pedagógicos das duas escolas pesquisadas é possível ter uma ideia geral da filosofia, da história e do contexto no qual as escolas da urbana e do campo estão inseridas. Nesse sentido, apresentaremos a seguir algumas concepções gerais contidas nestes documentos e nossas impressões sobre os mesmos.

O PPP da Escola do Campo analisada foi implementado em dezembro de 2011 e recebeu modificações em 2012. Por outro lado o PPP da escola urbana foi alterado em 2016, portanto encontra-se mais atualizado.

Com relação a nossas percepções gerais sobre o PPP da Escola Urbana, podemos dizer que este documento parece dar muita importância a aspectos históricos relativos à história da cidade e a história da escola etc., já que o documento fornece um apanhado geral sobre o contexto socioeconômico do

município, mencionando inclusive os pontos turísticos da cidade de Toledo. Por outro lado, este PPP deixa a desejar na descrição do perfil dos estudantes, perfil dos educadores da escola e no perfil da comunidade escolar, pois apresentam apenas um quadro geral resumido.

O PPP da Escola do Campo fornece dados mais aprofundados sobre o perfil dos estudantes da escola e a caracterização da comunidade, o qual traz uma variedade de dados no contexto sociocultural dos moradores do município, com informações referentes à profissão, origem, escolaridade número de residências próprias ou alugadas, número de pessoas com acesso a água encanada e luz elétrica etc., dos moradores do município e estes dados são apresentados graficamente. Dessa forma, os dados contidos no PPP da Escola do campo são mais detalhados e fornecem melhores condições de analisar o perfil da escola e seus estudantes.

Os objetivos gerais de ambas as escolas presentes nos projetos são fundamentados na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) 9.394/96.

Esses objetivos envolvem aspectos como: colaborar com o desenvolvimento do pensamento autônomos e críticos do aluno; levar o aluno à compreensão da importância dos valores humanos (religião, família, educação, amizade, civismo, ética) vivenciando-os no seu dia a dia; estimular condições para a formação de um cidadão independente, agente integrante e transformador da sociedade em que vive; entre outros aspectos.

Objetivos de ambas as escolas para o ensino médio são: aprofundar os conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, preparar para o trabalho e a cidadania do educando, aprimorar o educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico, a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria e a prática, no ensino de cada disciplina (LDB/1996).

Dessa forma os objetivos gerais da Escola do campo e da Escola urbana se fundamentam sobre as mesmas diretrizes. Não há nenhuma referência no projeto da Escola do Campo às Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo (2002).

Com relação á filosofia da Escola Urbana e da Escola do Campo percebemos que ambas as escolas enfatizam os mesmos objetivos em seus projetos

pedagógicos, envolvendo a formação de cidadãos críticos, participativos e transformadores da sociedade. Cabe destacar aqui dois trechos que denotam essas concepções das escolas:

[...] a educação como um meio de transformação da sociedade, onde nela os sujeitos se encontram e buscam uma perspectiva de vida, estabelecendo boas relações e comunicação. Dentro dessa visão, propõe-se desvendar e utilizar-se das próprias contradições da sociedade, para trabalhar de forma crítica pela sua transformação.[...] Conduzir e nortear todo o trabalho proposto pela comunidade escolar, visando a aprendizagem do conhecimento científico, preparando o aluno para atuar no meio social em que vive, compreendendo-o e transformando-o. (PROJETO POLÍTICO-PEDAGÓGICO ESCOLA URBANA, 2016, p. 20).

[...] possibilitar ao estudante condições de emancipação humana, desenvolver suas potencialidades, sua compreensão crítica de mundo para assim contribuir na efetivação de sua cidadania participava como agente transformador na construção de uma sociedade mais humana, igualitária e democrática, capaz de atuar com dignidade e competência na sociedade, respeitando as diferenças sociais e culturais (PROJETO POLÍTICO-PEDAGÓGICO ESCOLA DO CAMPO, 2012, p. 41).

Estas escolas se fundamentam em ideias de formação do cidadão crítico transformador da sociedade em que vive. Os dois documentos pautam-se em concepções pedagógicas histórico-críticas. O PPP da Escola do Campo fundamenta-se em ideias de autores como Paulo Freire e Demerval Saviani. A escola urbana em ideais de Paulo Freire. Em geral ambas as escolas denotam uma preocupação com o contexto social, com as relações estabelecidas na sociedade, com o mundo do trabalho. Contudo, essas ideias nos pareceram mais fortes no PPP da escola do campo. O que pode ser denotado nesta concepção de que o homem é:

[...] um ser social, que atua e interfere na sociedade, se encontra com o outro nas relações familiares, comunitárias, produtivas e também na organização política, garantindo assim sua participação ativa e criativa nas diversas esferas da sociedade, sendo ele o sujeito de sua própria história. (PROJETO POLÍTICO-PEDAGÓGICO ESCOLA DO CAMPO, 2012, p. 43)

É preciso destacar que essas concepções são pautadas por uma preocupação forte com o meio social no qual o sujeito se encontra. Entretanto, consideramos que estas concepções são insuficientes para oferecer uma formação completa aos alunos, pois não se compreende que estes sujeitos vivem em relação

não somente com outros sujeitos sociais, mas também com o meio ambiente, interagindo com a natureza e retirando dela o necessário para a sua sobrevivência.

Com relação as concepções de currículo da escola urbana, estabelece-se no documento que “[...] O acesso ao conhecimento escolar tem, dupla função, desenvolver habilidades intelectuais e criar atitudes e comportamentos necessários para a vida em sociedade” (PPP, 2012, p. 41). Indica-se ainda que os conhecimentos escolares, os quais a escola seleciona e transforma, no sentido de torná-los passíveis de serem ensinados, ao mesmo tempo em que servem de elementos para a formação ética, estética e política do aluno. Assim acredita-se o aluno precisa aprender não apenas os conteúdos escolares, mas também os saberes importantes para a vida.

Com relação ao currículo da Escola do Campo define-se num primeiro momento que o aluno precisa se apropriar dos conteúdos de ensino e reelaborar novos conhecimentos, compreendendo cientificamente o real. Complementa-se ainda, que o currículo precisa estar fundamentado “[...] nas experiências vividas pelos alunos, ou seja, baseado nos conhecimentos característicos da região, cultura, formação prévia, do convívio, entre outros” (PPP, 2012, 50).

Concordamos com estas concepções já que conhecimentos escolares, não são suficientes para oferecer uma formação completa aos nossos estudantes, há que se considerar os conhecimentos necessário para viver harmonicamente no meio ambiente.

Contudo, nos perguntamos o que estas escolas estão fazendo para efetivar essas ideias nas ações da escola? Será que as experiências e o contexto vivido pelos alunos são mesmo considerados quando se organiza o currículo e quando se planeja o ensino? Estas são questões para refletirmos.

Outro ponto que merece destaque se refere a duas vertentes as quais as escolas do campo e a escola urbana, apresentam em seus projetos. A Escola do Campo aponta a vertente Educação do Campo e a Escola Urbana descreve a vertente Educação Ambiental.

No projeto pedagógico da Escola do Campo percebemos que a Educação do Campo tem seus principais pressupostos destacados neste documento, entretanto, não há nenhuma reflexão sobre isso, ou qualquer relação com os objetivos da escola e com as ações do currículo. O que nos permite inferir que estes pressupostos os quais deveriam fundamentar as concepções da escola e a

construção do currículo e as ações da escola, encontram-se apenas como uma informação complementar dentro do texto.

A temática Educação do Campo é tratada neste documento como um tópico separado dos demais e totalmente desvinculado dos verdadeiros pressupostos da escola, pois em nenhum momento se menciona sobre algo sobre o espaço do campo, ou o meio rural como espaço com características próprias no decorrer do projeto pedagógico. Não observamos objetivos voltados para a formação ou valorização de camponeses, já que o foco deste projeto está na formação do cidadão numa perspectiva social.

Com relação à Escola Urbana percebemos que esta inclui em seu projeto uma vertente também importante a Educação Ambiental, contemplando no projeto seus principais pressupostos, citando que esta será trabalhada, por meio dos conteúdos nas diversas disciplinas as quais abordarão as questões ambientais. Contudo, percebemos que nenhum dos pressupostos da Educação Ambiental é considerado, nos objetivos, na filosofia, nas concepções ou nas ações da escola. O que também nos permite inferir que essa vertente é apenas um tema relevante do currículo, mas não um pressuposto educacional.

Diante dessas observações podemos concluir que, em geral, o Projeto Político Pedagógico da Escola do Campo e da Escola Urbana se aproximam muito com relação aos seus objetivos e concepções.

A Escola do Campo pesquisada, ao contrário do que defende Caldart (2008) foi nomeada como “do campo”, mas não foi pensada e organizada “para o campo”, no sentido da valorização de uma identidade própria desse contexto. Ela não se diferencia em termos objetivos da escola urbana quando olhamos para os pressupostos pelos quais as mesmas se baseiam. Essa constatação demonstra que esta escola está descaracterizada de seu contexto, pois não se identifica com os pressupostos de Educação do Campo.

Diante disso é importante pensar um projeto que possa ser implementado efetivamente nas escolas do campo e da cidade, e que contemplem as necessidades do contexto o qual se colocam.

4.2.3 Questões Socioculturais

A seguir apresentamos os dados coletados por meio das questões Socioculturais do questionário (ANEXO 1).

4.2.4 Dados Coletados na Escola do Campo:

Participaram desta pesquisa nove (9) estudantes da Escola do Campo.

A turma do 2º ano do ensino médio que participou da pesquisa, continha um total de treze (13) estudantes, entretanto, no dia da pesquisa faltou um (1) estudante, e destes doze (12) que estavam presentes, três (3) meninos se recusaram a participar da pesquisa.

Dos nove (9) estudantes participantes da pesquisa, dois (2) são meninos e sete (7) são meninas. Dentre estes, apenas dois (2) estudantes moram na zona rural, os demais moram no distrito de Novo Sarandi.

A maioria dos estudantes (7) possui dezesseis anos de idade, os demais apresentam dezessete e dezenove anos de idade. Então, apenas um estudante é “maior de idade”.

A maioria dos estudantes (6) optou por estudar na escola que atualmente estuda, por esta ser de fácil acesso. Todos os estudantes pesquisados pretendem ingressar em um curso superior, pois esperam receber formação voltada para o futuro emprego.

Dentre os cursos que pretendem seguir estão medicina veterinária, direito, engenharias, fisioterapia e odontologia.

As famílias dos estudantes são compostas por três (3) ou mais pessoas, a maioria dos estudantes (5), possui quatro (4) pessoas na família. Os principais responsáveis pelo sustento da família são pai e mãe.

A renda salarial destas famílias varia entre um e sete salários mínimos, no qual maioria dos estudantes (4), vive com a renda correspondente a três salários mínimos. Os responsáveis pelo sustento das famílias são proprietários rurais, profissionais liberais, empregados de empresas privadas, empregado rural/agricultor, empresário ou servidor público.

A maioria (6) dos estudantes não trabalham. Os demais (3) trabalham em escritório, empresa de transporte e como cuidador de crianças. Três estudantes apontaram que dão muita importância aos estudos. Os estudantes usam a internet

como principal meio de informação, principalmente para trabalhos escolares/profissionais. Todos contribuem com alguma atividade doméstica.

4.2.5 Dados Coletados na Escola Urbana:

Participaram da pesquisa dezesseis (16) estudantes da escola da cidade. Esta turma do 2º. ano do ensino médio, possuía (19) estudantes, entretanto, no dia da realização da pesquisa, haviam três estudantes que faltaram a aula.

Dentre eles (12) estudantes são meninos e (4) estudantes são meninas. Dos estudantes pesquisados (9) têm quinze anos de idade, (4) estudantes com dezesseis anos de idade e (3) estudantes com dezessete anos de idade. A maioria deles (15), optaram por estudar na escola que atualmente estudam por ser de fácil acesso, assim como na Escola do Campo. Com relação à pretensão dos estudantes em ingressarem em um curso superior, dois (2) mencionaram que não pretendem cursar o ensino superior. Daqueles estudantes que desejam cursar o ensino superior, a maioria (10) quer uma formação voltada para o futuro emprego.

Entre os cursos superiores que os estudantes pretendem cursar estão filosofia ou teologia, fisioterapia e agronomia, agronomia, medicina, administração, sistemas de informação, enfermagem, psicologia, direito e outros.

Com relação ao número de integrantes na família, a maioria diz ter mais de três (3) membros na família. A renda salarial das famílias varia entre um a trinta salários mínimos. Mas a maioria vive com até cinco salários mínimos. Os principais responsáveis pelo sustento da família são o pai e a mãe, que trabalham como profissionais liberais, empresários, servidores públicos, ou empregados de empresas privadas.

Dos 16 estudantes pesquisados (8) trabalham e (8) não trabalham. Aqueles que trabalham exercendo atividades em empresas privadas ou em negócio de seus familiares.

Com relação à importância dada aos estudos, percebemos que no geral os estudantes da cidade deram menos importância aos estudos (quando apontaram esta importância indicando um valor em uma escala de 1 a 10). Estes estudantes também usam a internet como principal meio para se manter informado.

As diferenças entre estes dois grupos pesquisados aparecem de forma mais acentuada, no número de estudantes pesquisados, no gênero dos estudantes, na

renda familiar, na importância que os mesmos dão aos seus estudos e no número de estudantes que trabalham.

5 RESULTADOS

Neste capítulo apresentamos a análise de dados e a discussão dos resultados desta pesquisa, os quais foram coletados por meio de questionário contendo sete (7) questões-problema abertas.

De modo geral, é possível apontar algumas percepções iniciais da pesquisadora com relação à pesquisa. É importante mencionar que essas ideias surgiram durante a coleta dos dados junto aos estudantes.

Percebemos que houve maior receptividade por parte dos estudantes da Escola da Urbana em comparação aos estudantes da Escola do Campo, pois estes últimos demonstraram certo receio e pouco interesse em participar da pesquisa inicialmente. Entretanto, com o início da pesquisa, os estudantes da Escola do Campo começaram a entender a proposta e a responder às questões com maior tranquilidade. Assim, na visão da pesquisadora, os dois grupos participaram e se envolveram com a pesquisa de forma diferente.

Para que fosse possível analisar as respostas dos estudantes as questões do questionário - *corpus* de análise desta pesquisa -, primeiramente realizamos a transcrição literal de todas as respostas coletadas no questionário e as organizamos em quadros, de modo que pudéssemos agrupá-las, codificá-las e categorizá-las. Procuramos realizar esse percurso tanto para a análise das respostas que continham argumentos quanto para as respostas aos problemas do cotidiano. Organizamos nossos dados e a análise de modo a facilitar a visualização e a compreensão do leitor.

Para identificar as respostas de cada estudante foi necessário codificá-las, utilizamos para isso a letra "E", seguida da letra "U" (que identifica o estudante da Escola da Urbana), ou da letra "C" (que identifica os estudantes da Escola do Campo). Assim, obtivemos os códigos "EU" e "EC", os quais adicionamos um número diferente para cada estudante. Por meio dessa codificação identificamos cada estudante pesquisado e sua respectiva resposta fornecida no questionário.

Os dados coletados e sua respectiva análise foram apresentados neste trabalho em dois momentos. No primeiro momento, foram apresentados os problemas sociocientíficos e, no segundo momento, foram apresentados os problemas do cotidiano.

Expomos primeiro a análise dos problemas sociocientíficos de número: (1, 4 e 6) e, posteriormente, a análise dos problemas do cotidiano de número: (2, 3, 5 e 7).

Para apresentar as respostas dos estudantes de cada escola, trouxemos inicialmente as respostas dos estudantes da Escola da Urbana com a respectiva análise. Em seguida, analisamos as respostas dos estudantes da Escola do Campo e posteriormente, realizamos uma análise comparativa das respostas destes dois grupos.

Para analisar os argumentos construídos pelos estudantes a partir dos problemas sociocientíficos, utilizamos o padrão de argumento de Toulmin (2001), e a análise de conteúdo de Bardin (2009). Assim, organizamos todas as respostas em quadros, nos quais indicamos os resultados da análise da estrutura dos argumentos e as categorias provenientes da análise de conteúdo das respostas dos estudantes. Nesses quadros indicamos com a letra "N" as respostas dos estudantes que não se referem a argumentos, e indicamos com a letra "A", as respostas que apresentam a estrutura de um argumento, segundo o padrão de Toulmin. Junto às letras "N" e "A" indicamos quais elementos do padrão de Toulmin estão presentes nas respostas dos estudantes, por meio das letras (DJCARQ). Nesses quadros também apresentamos as categorias provenientes da análise de conteúdo, sendo que cada categoria é indicada pela letra "C" seguida de um número e, posteriormente, fornecemos um título à categoria. Após esta apresentação dos dados, analisamos e discutimos os resultados obtidos de cada escola.

No ANEXO 2 organizamos todas as respostas dos estudantes aos problemas sociocientíficos e enquadrámos os elementos de resposta e/ou argumentos junto aos elementos do padrão de argumento de Toulmin, para facilitar a visualização do leitor.

Para analisar os problemas do cotidiano utilizamos a análise de conteúdo de Bardin (2009) e organizamos todas as respostas em quadros, que então apresentam as respostas dos estudantes organizadas em categorias e, posteriormente, a respectiva discussão.

A seguir apresentamos os resultados dos três (3) problemas sociocientíficos.

5.1 RESULTADOS DOS PROBLEMAS CIENTÍFICOS

O Problema 1, de cunho sociocientífico, foi apresentado da seguinte forma:

1) A partir do séc. XX, os plásticos passaram a ser amplamente utilizados, sendo possível observá-los em uma variedade enorme de objetos, sejam eles domésticos ou industriais. As importantes propriedades dos plásticos possibilitaram o desenvolvimento de produtos de baixo custo, alta durabilidade e versatilidade. Apesar dos diversos benefícios que o plástico trouxe para a sociedade, inclusive na medicina, os seus resíduos são altamente prejudiciais. O grande volume de materiais plásticos, não biodegradáveis, gerou uma enorme quantidade de resíduos sólidos que muitas vezes, são descartados incorretamente, ocasionando impactos ambientais sem precedentes e causando danos à natureza e aos seres humanos e animais.

1a) Você considera que os plásticos trazem mais benefícios ou mais malefícios à sociedade? Use argumentos para sustentar sua opinião.

Nessa questão problema procuramos trazer alguns aspectos positivos e negativos da utilização dos plásticos em nossa civilização, de modo a fornecer condições para que os estudantes construíssem seus argumentos e defendessem sua opinião com base nas informações fornecidas no enunciado e a partir dos seus próprios conhecimentos sobre a problemática em questão.

Dessa forma, os estudantes elaboraram um argumento no qual defenderam que os plásticos trazem mais benefícios à sociedade, ou trazem mais malefícios à sociedade, ou ainda, defenderam de forma ponderada sobre os benefícios e malefícios dos plásticos na sociedade.

Diante dessas considerações, primeiramente, analisamos a estrutura do argumento produzido pelos estudantes por meio do padrão de Toulmin (2001) e, posteriormente, procuramos organizar as respostas escritas por eles por meio da técnica análise de conteúdo de Bardin (2009).

De acordo com o padrão de Toulmin (2001), a constituição de um argumento básico necessita apresentar, no mínimo, uma conclusão (que é a alegação a ser defendida e estabelecida os seus méritos), um dado (que fundamente a conclusão) e uma justificativa (que garanta a relação dado-conclusão). Porém, é possível apresentar também, os elementos complementares a um argumento que são: a Refutação (R), o Qualificador (Q) e o Apoio (A), os quais fornecem maior credibilidade ao argumento construído. Assim, os elementos complementares também, serão considerados nesta análise.

Diante disso, consideramos que, se o estudante defender que os plásticos trazem mais benefícios, ele terá de apresentar, em seu argumento, no mínimo, uma conclusão (C), um dado (D) e uma justificativa (J) para que sua resposta seja considerada um argumento válido. O mesmo deve acontecer para o argumento em

defesa dos malefícios do plástico, ou para o argumento ponderado. Ou seja, se o estudante ponderar defendendo que o plástico ocasiona tanto benefícios como malefícios, colocando-se numa posição intermediária, ele terá de fornecer em seu argumento uma conclusão que alegue que o plástico traz tanto benefícios como malefícios à sociedade, um dado (ou dados) que reforce os malefícios e os benefícios do plástico, assim como uma justificativa (ou justificativas) para os benefícios e malefícios dos plásticos.

No Quadro 1, a seguir, estão organizados os resultados da análise da questão 1. A terceira coluna do Quadro 1 apresenta os resultados da análise da estrutura do argumento produzido pelos estudantes da Escola Urbana, por meio do padrão de Toulmin (2001).

No Quadro 1 também apresentamos as categorias construídas a partir das respostas dos estudantes, as quais foram organizadas com o auxílio da técnica análise de conteúdo de Bardin (2009).

Diante das respostas dos estudantes da Escola Urbana, foi possível organizá-las em três categorias, as quais são: C1 Malefícios e benefícios dos plásticos, C2 Malefícios dos plásticos e C3 Benefícios dos plásticos.

Na categoria C1 incluímos as respostas dos estudantes que se posicionaram pelos benefícios e pelos malefícios dos plásticos, ou ainda aqueles estudantes que apresentaram certa indecisão sobre seu posicionamento.

Na categoria C2 incluímos as respostas dos estudantes que se posicionaram em direção aos malefícios do plástico e, na categoria C3, aqueles que se posicionaram em direção aos seus benefícios.

Quadro 1: Respostas dos estudantes da Escola Urbana à questão 1).

Cód.	Respostas dos estudantes da Escola Urbana	Resulta- do
C1	Malefícios e benefícios do plástico	
EU4:	“Com certeza, o plástico fica sob neutrabilidade, pois pode trazer benefícios como malefícios, mas mais malefício do que benefício, pois o estrago causado a todo o meio ambiente é muito grande.”	N(CJ)
EU7:	“O plástico traz muita ajuda, a muitas coisas importantes, mas quando é descartado incorretamente traz muito problema ao planeta, mas acho que o plástico é necessário.”	N(CRJ)
EU8:	“Trazem os dois, mas acredito que mais benefícios pois não sei se hoje (2015) tenha como viver sem materiais de plástico”.	N(CJ)
EU10:	“Eu acho um equilíbrio nessa questão, pois ele trouxe facilidade no uso de produtos mais se a pessoa não tem consciência de separar e joga em local errado ele traz malefícios”.	N(CJR)
EU12:	“Sim, eles trazem benefícios só que ao mesmo tempo trazem malefícios. Benefícios porque é fácil de usar e malefícios porque se não reciclar dá problema”.	N(CJ)
EU13:	“Considero os dois, já que traz conforto e várias utilidades para nós. Mas ao mesmo tempo gera grande lixo e problemas ambientais por pessoas e empresas que jogam em qualquer lugar.”	N(CJ)
EU14:	“Depende em certo ponto o plástico traz benefícios a sociedade pois ele pode ser reutilizado e transformado em outros materiais, como brinquedos e traz malefícios a partir do momento em que o plástico é jogado no meio ambiente, poluindo-o, ou quando é reutilizado de maneira incorreta”.	N(CJ)
EU15:	“Bom, é um material que é mais barato, mas traz malefícios para a sociedade, apesar de ser muito útil”.	N(JCA)
EU16:	“Acredito que mesmo trazendo grandes malefícios a respeito de sua decomposição, é de suma importância no nosso dia-a-dia até porque pode ser reciclado”.	N(JA)
C2	Malefícios dos plásticos	
EU1:	“Na minha opinião o plástico traz malefícios para o mundo por ser usado em inúmeras vezes e em muitas variedades de embalagens etc... Acaba sendo um consumo desenfreado de embalagens plásticas”.	N(CJA)
EU2:	“Malefícios, pois devia se ter uma consciência por parte das pessoas para evitar que esses plásticos sejam descartados na natureza, o que leva a ter um mundo poluído, a sociedade polui e o impacto do plástico na natureza é muito difícil de controlar, uma vez que o plástico demora para se desintegrar”.	N(CJAQ)
EU5:	“mais malefícios, porque demora muito tempo para o plástico decompor, assim ele vai causando impactos na natureza sem precedentes.”	A(CJD)
EU9:	“Mais malefícios. Apesar da necessidade do plástico tradicional hoje em dia temos alternativas de materiais com o mesmo benefício do plástico com a vantagem de serem menos prejudiciais ao ambiente. Um exemplo disso são os materiais biodegradáveis, que se decompõem mais rapidamente que o plástico tradicional trazendo menos danos a fauna e a flora”.	N(CJA)
EU11:	“Malefícios, pois é um material que demora para se decompor”.	N(CJ)
C3	Benefícios dos plásticos	
EU6:	“mais benefícios, pois quem “produz” os malefícios com o plástico somos nós. Se o descarte for correto, não haverá malefícios.”	N(CJA)
EU3:	“mais benefícios, é só se informar e mandar o plástico para o local	N(JC)

correto para se fazer a reciclagem”.

OBS: Realizamos correções de ortografia, somente nos erros de português mais grosseiros (como por exemplo, naquelas palavras com ausência de letras). Em geral, procuramos manter a originalidade das respostas fornecidas pelos estudantes. (Fonte a autora)

A partir da análise do problema sociocientífico sobre o tema plásticos, foi possível avaliar a estrutura dos argumentos ou das respostas construídas pelos estudantes da Escola Urbana. Constatamos que somente um (1) estudante, EU5, conseguiu construir um argumento correspondente ao modelo de argumento básico proposto por Toulmin (2001), como pode ser observado no Quadro 1.

O estudante EU5 alegou em seu argumento que o plástico traz “*mais malefícios*” (C) do que benefícios a sociedade, justificou que ele demora muito tempo para decompor (J), e forneceu como dado um fato descrito no problema proposto, no qual o plástico “*vai causando impactos na natureza sem precedentes*” (D). Neste argumento básico, observamos os três elementos fundamentais do argumento de Toulmin. Com relação ao conteúdo desse argumento, podemos dizer que não são apresentadas informações novas ou embasadas em um conhecimento aprofundado sobre o assunto.

Percebemos que a grande maioria das respostas apresentadas pelos estudantes (15) não contém o elemento básico denominado de dado (D). O dado se refere aos fatos/informações explícitas fornecidas no problema proposto, os quais em geral, não são retomados pelos estudantes ao construírem suas respostas. Diante disso, não podemos considerar como argumentos as respostas que não possuem os elementos básicos (C, J e D) do argumento proposto por Toulmin.

Contudo, não podemos deixar de destacar que as respostas de três (3) estudantes EU2, EU6, EU9 se mostram relativamente bem construídas, mesmo não se tratando de um argumento, essas respostas apresentam algum conhecimento sobre o tema.

Cabe destacar a resposta do estudante EU2 o qual trouxe uma justificativa com informações sobre os malefícios do plástico, que se mostrou coerente com a posição defendida em sua alegação e ainda trouxe dois elementos complementares do padrão de argumento de Toulmin, o qualificador (Q) e o apoio (A). Contudo, faltou-lhe o dado (D) para fornecer-lhe o status de argumento.

Notamos também, que a grande maioria dos estudantes (9), optou por defender uma opinião ponderada sobre os malefícios e benefícios do plástico (C1).

Dentre eles temos EU4, EU7, EU8, EU10, EU12, EU13, EU14, EU15 e EU16, apresentaram uma opinião ponderada sobre o assunto, opinando que os plásticos são tanto maléficos quanto benéficos ao meio ambiente, ou seja, eles reconhecem que os plásticos têm seus pontos positivos e também negativos.

Entretanto, esses estudantes demonstraram certa dificuldade de construir argumentos acerca desse posicionamento, pois exibem um posicionamento adequado, mas não conseguem sustentar esse posicionamento por meio de um argumento com dados, justificativa e conclusão. Esse resultado pode indicar que o conteúdo do problema pode ter influenciado na opinião dos estudantes, pois o problema fornece dados tanto para os malefícios do plástico como para os seus benefícios.

Podemos inferir, diante deste fato, que, apesar de alguns desses estudantes como EU4 e EU7 terem apresentado respostas bastante confusas, eles demonstraram um posicionamento mais realista sobre o tema, já que os plásticos, na realidade, apresentam pontos positivos e negativos. Entretanto, esse posicionamento exigiria respostas melhor justificadas e com um encadeamento de idéias, o que pode ser visualizado na resposta do estudante EU4.

O estudante iniciou alegando que *“Com, certeza o plástico fica sob neutralidade”*, o que nos dá a entender que ele possui uma opinião neutra sobre os malefícios e benefícios dos plásticos, entretanto, ele complementa que eles podem trazer *“[...] mais malefícios do que benefícios [...]”*, apresentando uma alegação confusa, que demonstra dúvida sobre seu posicionamento, a posição “neutra” trazida no início de sua conclusão não é sustentada pela sua justificativa que remete aos malefícios do plástico. Essa resposta, portanto, não se caracteriza como um argumento.

Por outro lado, aqueles que optaram por defender os benefícios ou os malefícios dos plásticos, apresentaram, em geral, respostas mais compreensíveis e afirmações mais simples de identificar por meio do padrão de Toulmin.

Desses, podemos mencionar (5) estudantes EU1, EU2, EU5, EU9 e EU11, que optaram por defender os malefícios dos plásticos, e dois (2) estudantes EU3 e EU6, que optaram por defender os benefícios do plástico.

Cabe destacar a resposta do estudante EU9, o qual defendeu sua opinião em relação aos malefícios do plástico e apresentou em sua resposta uma reflexão interessante. Segundo ele o plástico é necessário, mas hoje em dia temos outras

alternativas menos poluentes, que podem substituir o plástico tradicional, e ele trouxe como exemplo os plásticos biodegradáveis “[...] *que se decompõe mais rapidamente*” que os demais. Essa informação trazida pelo estudante envolve um conhecimento científico, mesmo que superficial, demonstra que o estudante possui algum conhecimento sobre o assunto.

Com relação aos elementos complementares do argumento, percebemos que aquele que mais apareceu nas respostas dos estudantes foi o apoio (A), sendo identificado em seis (6) respostas. O elemento qualificador (Q) ou a refutação (R) também apareceram, mesmo que somente em três (3) respostas.

Quanto ao conteúdo dos argumentos dos estudantes, notamos que a grande maioria não trouxe informações novas ou informações embasadas no conhecimento científico. De modo geral, o conhecimento empregado pelos estudantes nesse problema envolveu o conhecimento de senso comum (um conhecimento popular), que pode estar mais associado a informações veiculadas na mídia, do que aos conhecimentos aprendidos na escola.

Apresentamos, a seguir, as análises dos argumentos construídos pelos estudantes da Escola do Campo e, em seguida, realizamos a discussão desses dados.

Como pode ser observado no Quadro 2 as respostas dos estudantes da Escola do Campo foram organizadas em três categorias (as mesmas categorias da Escola Urbana). A categoria C1 se refere aos malefícios e benefícios dos plásticos, a categoria C2 se refere aos benefícios do plástico e a categoria C3 se refere aos malefícios dos plásticos.

Quadro 2: Respostas dos estudantes da Escola do Campo a questão 1).

Cód	Respostas	Resultados
C1	Malefícios e benefícios dos plásticos	
EC1:	“Dependendo a situação, há benefícios como embalar produtos, fazer utensílios domésticos, etc. Mas há muitos malefícios, como por exemplo, o abuso nas embalagens, um chocolate vem embalado em até três tipos de camadas de plásticos o que é um exagero”.	N(C)
EC2:	“Os plásticos trazem benefícios mas ao mesmo tempo prejudicam o meio ambiente. Os plásticos são práticos para serem utilizados, facilitando a vida dos humano. Mas são feitos de petróleo uma matéria não renovável; e quando descartado incorretamente polui o meio ambiente”.	A(CDJA)
EC8:	“Traz benefícios para poder carregar compras de supermercado mas também traz malefícios como a poluição pois a maioria é	N (JC)

	jogada fora”.	
C2	Benefícios dos plásticos	
EC4:	“Mais benefícios, pois o plástico substitui outros materiais e se o plástico for descartado de maneira correta ele pode ser reutilizado”.	N(CJA)
EC5:	“Pensando pelo lado positivo, traz para nós, benefícios sendo assim, temos bastante utilidades, um exemplo é a sacola plástica, dentro dela carregamos nossos produtos, seja de mercado, lojas etc”.	N(CJ)
EC6:	“É um benefício, mas os humanos devem aprender á como descartar materiais plásticos”.	N(CJ)
C3	Malefícios dos plásticos	
EC7:	“Malefícios, mesmo sendo um dos materiais mais comuns do nosso dia-a-dia é um dos mais poluentes e que causa mais impacto no meio ambiente, tanto em poluição, degradação e intoxicação do meio ambiente”.	N(CRJ)
EC3:	“Na natureza ele traz malefícios pois são descartados incorretamente e demoram muitos anos para se decompor”.	N(CJA)
EC9:	“Trazem malefícios, pois quanto maior a quantidade que é produzida, maior o espaço que ocupará e também a idade que tem para decompor”.	N(CJ)

Fonte: a autora

Diante desses resultados, percebe-se que para cada categoria, três (3) respostas dos estudantes puderam ser alocadas, demonstrando um equilíbrio nos posicionamentos.

Com relação à construção de argumentos, observamos que apenas um (1) estudante Escola do Campo, o EC2, construiu um argumento que pôde ser adequado ao padrão de Toulmin. O argumento do estudante remeteu aos malefícios e benefícios do plástico, o qual apresentou um fato acerca dos benefícios dos plásticos que foi “[...] *Os plásticos são práticos para serem utilizados, facilitando a vida dos humano*” e apresentou também uma justificativa e um apoio a justificativa relativa aos malefícios dos plásticos, desta forma “[...] *Mas são feitos de petróleo uma matéria não renovável; e quando descartado incorretamente polui o meio ambiente*”.

Os demais estudantes EC1 e EC8 da categoria C1 que optaram por defender os malefícios e benefícios do plástico não conseguiram construir argumentos que pudessem ser adequados ao padrão de Toulmin.

Os estudantes que optaram por defender os malefícios ou os benefícios dos plásticos, categorias C2 e C3 respectivamente, não conseguiram construir argumentos, são eles: EC4, EC5, EC6, EC7, EC3 e EC9, os quais não

apresentaram os elementos fundamentais a um argumento, muitos desses não conseguiram sustentar seu posicionamento, por meio de dados e justificativas.

De forma geral, percebemos que a grande maioria dos estudantes não apresentou o elemento denominado de dado (D) em suas respostas, o que pode ser explicado devido ao dado (D) geralmente remeter aos fatos descritos no enunciado do problema, os quais os estudantes acabam por não retomar quando constroem sua argumentação. Então, consideramos que a maioria das respostas não podem ser consideradas como argumentos de acordo com o padrão de Toulmin, contudo, algumas delas parecem-nos plausíveis, apresentando uma justificativa que fundamenta a alegação fornecida.

Com relação à estrutura dos argumentos percebemos que em muitas das respostas apareceram apenas os elementos básicos de um argumento (JC), porém encontramos o elemento denominado apoio (A) em poucas respostas, assim como a refutação (R), como elementos complementares ao padrão de Toulmin.

Com relação ao conteúdo das respostas destes estudantes, podemos afirmar que no geral, eles também não trouxeram informações novas, para além daquelas fornecidas na questão, exceto o estudante EC2 apresentou uma informação que não estava presente na questão. Salientou que o plástico é oriundo de fontes não renováveis, como o petróleo, a qual é uma informação proveniente/relacionada ao conhecimento científico.

Diante disso, podemos dizer que os estudantes de ambas as escolas obtiveram um desempenho muito semelhante nesta questão, pois conseguiram construir um argumento que se adequou ao padrão de Toulmin.

É importante esclarecer que, neste trabalho nosso foco foi analisar a estrutura do argumento escrito, de acordo com o padrão de Toulmin. Contudo, se tivéssemos analisado a qualidade da resposta dos estudantes, assim como a relação entre as idéias fornecidas, independentemente da presença dos elementos fundamentais do argumento, possivelmente encontraríamos resultados diferentes.

Outro ponto a destacar se refere ao fato de que as repostas dos estudantes de ambas as escolas, por vezes mostraram-se confusas, com pouca clareza de ideias, dificultando uma análise precisa. Percebemos ainda que as conclusões/alegações construídas por alguns estudantes se mostraram bastante resumidas, pois a grande maioria deles utilizou apenas uma ou duas palavras para expressar a ideia fundamental de sua opinião, o que pode ser um problema grave,

quando pensamos que os estudantes não conseguem construir uma resposta escrita coerente com as ideias que os mesmos possuem.

Contudo, foi possível perceber que a grande maioria dos estudantes de ambas as escolas apresentaram dificuldade de construir argumentos a partir deste Problema Sociocientífico, dado que somente um (1) estudante de cada escola pesquisada conseguiu construir um argumento.

Essa dificuldade de construir argumentos de acordo com o padrão de Toulmin, talvez possa ser explicada por conta do conteúdo do problema fornecido, que apesar de envolver um tema amplamente discutido na mídia, não implicou em respostas bem elaboradas ou na exposição de um conhecimento mais aprofundado sobre o tema. Isso pode ter acontecido por que a mídia discute esse assunto de forma informativa e superficial. Nesse ponto fica o seguinte questionamento: Onde se fez presente o conhecimento escolar na argumentação dos estudantes sobre o tema?

Por outro lado, acreditamos que a forma como o enunciado foi proposto pode ter influenciado neste resultado, mas outros fatores como o conhecimento superficial sobre o tema, o desconhecimento sobre o que é efetivamente um argumento e como ele se diferencia de uma justificativa e de uma explicação, dificuldades na interpretação e escrita dos estudantes, etc., são fatores relevantes e determinantes na construção deste tipo de resposta apresentada pelos estudantes de ambas as escolas.

A seguir apresentamos os resultados e discussão do segundo problema sociocientífico, de número 4.

Problema 4) A exploração do gás de xisto em escala industrial acontece no Brasil desde 1972 para a produção de energia, quando a Petrobrás abriu uma refinaria em São Mateus do Sul (PR). A cada dia, cerca de 7 mil toneladas da rocha são retiradas do solo por técnicas de mineração, são moídas e submetidas a altas temperaturas pelo método “fracking” ou fraturamento hidráulico. Deste processo são obtidos diariamente 4 mil barris de petróleo, e derivados como o enxofre. No entanto, esse processo de produção de energia é altamente agressivo ao meio ambiente, sendo proibido em vários países do mundo, devido a problemas como a retirada da vegetação e do solo, a emissão de gases-estufa devido ao refino, e a possibilidade de contaminação de aquíferos, solo e ar. Imagine que o governo e pesquisadores queiram saber sua opinião sobre a produção de energia a partir do xisto. Apresente a eles argumentos convincentes sobre a sua opinião.

Esta questão aborda um tema bastante polêmico acerca do processo de exploração do gás de xisto no Brasil. No enunciado disponibilizamos algumas informações, com o intuito de fornecer suporte para que os estudantes construíssem seus argumentos a partir de uma situação hipotética, na qual os estudantes teriam de supor que governantes e pesquisadores tivessem interesse em saber sobre a opinião dos mesmos acerca da produção de energia a partir do xisto.

Nossa intenção era que os estudantes se posicionassem contrários ou favoráveis à exploração do gás de xisto no Brasil, apresentando uma tese (que se refere à opinião dos mesmos sobre o assunto) e razões para essa opinião.

No Quadro 9, temos as respostas dos estudantes a essa questão e, os resultados obtidos a partir da análise da estrutura do argumento segundo o padrão de Toulmin (2001) e da técnica análise de conteúdo de Bardin (2009) que nos permitiu organizar as repostas dos estudantes em categoriais.

Na sequência, apresentamos a discussão dos resultados, primeiramente da Escola Urbana e, posteriormente, da Escola do Campo, levando em consideração os argumentos produzidos e o conteúdo da resposta dos estudantes, e para isso enfatizamos nesta análise somente aquelas respostas que mais chamaram nossa atenção.

No quadro 3, as respostas estão organizadas em três categorias e os resultados da análise de argumentos estão apresentados na terceira coluna.

Quadro 3: Respostas dos estudantes da Escola Urbana a questão 4).

Cód	Respostas	Resultado da análise
C1	Contra o Fracking: em defesa do meio ambiente	
EU1:	“a minha opinião sobre a retirada desse gás e o ato do “fraking” é que essa não deveria ser uma técnica usada para a retirada desse gás, talvez seja o único jeito, mas sendo assim acho que se deveria adotar alguma outra forma dessas empresas exploradoras conseguirem seu lucro não prejudicando o meio ambiente”.	N(CRJ)
EU4:	“sou contra a exploração pelo método “fracking” pois o gás que é liberado contamina solos, aquíferos, lençóis freáticos etc... causando danos a saúde humana e animal, quando consumido alguma coisa infectada”.	N(CJA)
EU6:	“esse processo tem que ser proibido, pelo fato que por um lado você estar produzindo um material importante, você está contaminando algo mais importante ainda, a natureza e com isso havendo o risco de contaminação da população”.	N(CJA)
EU8:	“seria contra pois se traria benefícios para uma determinada empresa e “destruiria” o solo”.	N(CJ)

EU10:	“sou totalmente contra pois ele causaria um empacto enorme na natureza poluído lençóis de água contaminada a mesma que você bebe”.	N(CJ)
EU11:	“eu acredito que se polui o meio ambiente, deve ser proibido, porque sem petróleo nós sobrevivemos, mas sem água não”.	N(CJ)
C2	Em busca de métodos menos prejudiciais	
EU2:	“Se a produção de energia a partir do xisto, pode agredir o meio ambiente com sua retirada é conveniente tentar buscar métodos de geração de energia menos prejudiciais ao meio ambiente como hidroelétricas, eólica, etc. Não tem porque querer métodos poluentes e prejudiciais a saúde de pessoas, se há métodos menos poluentes.	A(CDJ)
EU3:	“procuram outro método para isso para gerar essa energia pois o fracking vai prejudicar a natureza agora e futuramente”.	N(CJ)
EU7:	“eu acho que fazendo desse modo agressivo prejudica muito o solo, teriam que achar um modo mais pacífico”.	N(J)
EU9:	“a energia proveniente de gases e do petróleo, além de todo o dano causado ao meio ambiente, tem um limite de recurso visto que são fontes não renováveis. Essa energia com o devido investimento, pode ser substituída por fontes limpas e renováveis, como energia eólica e solar.	N(DJ)
EU12:	“não necessita fazer energia por esses métodos pois será algo ruim para a sociedade”.	N(CJ)
EU14:	“eu acho que o Brasil tem condições de outras formas de energia como a energia solar, sem contar que o país é rico em água para continuar a gerar energia elétrica, e não precisa contaminar grandes áreas com exploração do xisto”.	N(JC)
EU16:	na minha opinião existem outros métodos de acumular energia que são menos prejudiciais ao meio ambiente”.	N(J)
C3	Há possibilidade, se não prejudicar o meio ambiente	
EU13:	“Em teoria construiria uma espécie de estufa assim evitando poluir o ar e escavar só dentro da estufa e para baixo. Mas por causa dos outros problemas ambientais eu fecharia o local e colocaria painel solar ou máquina eólica”.	N(J)
EU5:	“Não afetando o meio ambiente e trazendo benefícios para a população ai eu apoio, caso contrário eu não apoio”.	N(JC)
EU15:	“devemos saber se esta rocha se regenera para que não cause um problema de falta no meio ambiente e devemos tomar o máximo de cuidado possível para que não contamine a água, nem o solo e o ar”.	N(J)

Fonte: a autora

A partir da análise das respostas dos estudantes da escola urbana ao problema sociocientífico número 4, percebemos que dos dezesseis (16) estudantes pesquisados, somente um (1) estudante, o EU2, conseguiu construir um argumento de acordo com o padrão de Toulmin.

O argumento de EU2 apresentou os elementos básicos que são: dado D, justificativa J e conclusão C. Segundo o argumento fornecido por EU2, “[...] Não tem porque querer métodos poluentes e prejudiciais a saúde de pessoas, se há métodos

menos poluentes” (C), Dado que “[...] a produção de energia a partir do xisto, pode agredir o meio ambiente com sua retirada” (D) pois “[...] é conveniente tentar buscar métodos de geração de energia menos prejudiciais ao meio ambiente como hidroelétricas, eólica, etc.” (J), claramente percebemos que o estudante é contrário a exploração do gás de xisto, já que existem outros métodos menos poluentes ao meio ambiente.

Os demais estudantes (15) não conseguiram construir argumentos que se adequassem ao padrão de Toulmin, contudo grande parte deles (11 estudantes) apresentou pelo menos uma conclusão e uma justificativa, faltando somente o elemento dado (D) para completar o argumento. Como já dissemos anteriormente, a falta do dado (D) no argumento dos estudantes, pode ser explicado, pois em geral este elemento está presente no problema e quando os mesmos constroem suas respostas não costumam repetir os fatos contidos no problema.

Notamos nas respostas de EU4 e EU6 a presença do elemento complementar ao argumento denominado apoio (A), de modo a estabelecer uma força à justificativa fornecida por eles.

Com relação ao conteúdo das respostas dos estudantes, organizamos as respostas dos mesmos em três categorias.

Na categoria C1 foi intitulada como “Contra o fracking: em defesa do meio ambiente” estão incluídas as respostas de seis (6) estudantes que se mostraram contrários ao método e a exploração do gás de xisto.

Destacamos na categoria C1, a resposta de EU10, o qual se mostrou enfático em sua conclusão, posicionando-se contrário ao método, apresentando em sua tentativa de argumento aspectos retóricos interessantes na tentativa de convencer o leitor de sua mensagem. Para justificar sua opinião EU10 salientou que o fracking causa um enorme impacto na natureza, poluindo/contaminando a água que é “[...] a mesma que você bebe”, esta resposta indica que o estudante usou como artifício, para convencer o leitor, direcionar a ele o problema, de modo a passar a ideia de que o leitor, que como descrito no problema o argumento é direcionado aos governantes, e de acordo com a justificativa do estudante é ele quem vai sofrer com as consequências.

Na categoria C2 “Em busca de métodos menos prejudiciais” estão as respostas de sete (7) estudantes que acreditam existir outros métodos menos prejudiciais ao meio ambiente, que podem substituir o “fracking”.

A resposta do estudante EU9 também merece destaque, pois o mesmo apresentou um dado e uma justificativa, muito bem elaborada, ele diz que: “*a energia proveniente de gases e do petróleo, além de todo o dano causado ao meio ambiente, tem um limite de recurso visto que são fontes não renováveis. Essa energia com o devido investimento, pode ser substituída por fontes limpas e renováveis, como energia eólica e solar*”. Esta resposta claramente indica um dado e uma justificativa, entretanto, esta resposta não apresentou uma conclusão, o elemento central no argumento do padrão de Toulmin, que estabelece a tese a ser defendida na construção do argumento.

A justificativa fornecida pelo estudante EU7 é distinta das demais respostas, pois ele diz: “*eu acho que fazendo desse modo agressivo prejudica muito o solo, teriam que achar um modo mais pacífico*”. Entendemos por essa resposta que aos olhos do estudante o problema da extração do xisto está na maneira como ele é retirado, no método de extração, que segundo ele são prejudiciais ao solo, mas se fossem utilizados outros métodos menos agressivos de extração, possivelmente não haveria problemas. Faltou a essa resposta um dado e uma conclusão que deixasse claro sua opinião contrária, favorável ou indiferente a extração do xisto.

Na categoria C3 definida como “Há possibilidade, desde que não prejudique o meio ambiente” tem-se a resposta de três (3) estudantes. Dentre eles temos os estudantes EU13, EU5 e EU15.

Destacamos a resposta de EU13, o qual apresenta duas justificativas ao problema, ele diz: “*Em teoria construiria uma espécie de estufa assim evitando poluir o ar e escavar só dentro da estufa e para baixo. Mas por causa dos outros problemas ambientais eu fecharia o local e colocaria painel solar ou máquina eólica*”. A resposta deste estudante se diferencia do padrão das demais respostas, pois este trouxe uma sugestão de como extrair o gás de xisto sem contaminar o ar, entretanto, logo em seguida, ele nota que esta medida de proteção ainda não seria suficiente para proteger contra os demais problemas causados pela retirada do xisto, então ele sugere fechar o local ou ainda substituir essa energia por painel solar ou máquina eólica. A resposta de EU13 não se caracteriza como um argumento, pois ele não apresentou um dado e uma conclusão.

Destacaremos ainda a justificativa fornecida pelo estudante E15 que se mostrou como favorável ao “fracking”. Segundo ele “*devemos saber se esta rocha se regenera para que não cause um problema de falta no meio ambiente [...]*”, este

trecho aponta que a preocupação do estudante se refere a possível a falta da rocha ao meio ambiente, já que explorá-la, pode esgotá-la. Ele ainda completa que “[...] *devemos tomar o máximo de cuidado possível para que não contamine a água, nem o solo e o ar*”, ou seja, a partir da resposta do estudante é possível inferir que se tomarmos cuidado para não contaminar a água, o solo e o ar, e se cuidarmos para não esgotar a rocha, não haverá problema em explorar o gás de xisto.

Com relação ao conteúdo das respostas dos estudantes da Escola Urbana percebemos que a grande maioria deles é contra a exploração do gás de xisto, apresentando forte preocupação com o meio ambiente, vários estudantes justificam que existem outras formas de produzir energia, que oferecem menos riscos ao meio ambiente. Mas, nem todos os estudantes desta escola se mostraram contrários a exploração do xisto, houveram alguns poucos estudantes que acreditam que não há problemas com o “fracking”, desde que determinados cuidados sejam tomados.

Além disso, podemos dizer que as soluções e propostas apresentadas são de conhecimento público, ou seja, não houveram respostas que demonstrassem um conhecimento mais aprofundado sobre o assunto.

De modo geral, as respostas dos estudantes se mostraram sucintas, com poucas informações novas para além daquelas já fornecidas no enunciado. Os conhecimentos envolvem justificativas embasadas apenas em informações básicas que muito provavelmente são repassadas pela mídia, a qual apresenta somente os problemas da exploração do gás de xisto e, não as possibilidades do mesmo. Poucos ponderam sobre quais são os reais motivos para que esse método de extração continue sendo utilizado e, que existam questões políticas e econômicas associadas a esta atividade.

A seguir apresentamos a análise e discussão dos resultados da Escola do Campo. No quadro 4 temos as respostas dos estudantes e os resultados das análises de suas respostas.

Quadro 4: Respostas dos estudantes da Escola do Campo a questão 4).

Cód.	Respostas	Resultados
C1	Contra o fracking: em defesa do meio ambiente	
EC2:	“Eu sou contra a produção de energia através do xisto; Por que ele causa mais malefícios do que benefícios ao meio ambiente, ele causa uma poluição muito grande, polui água, ar, solo e nós precisamos da água, ar e solo para se manter vivos”.	N(CJA)

EC3:	“Que é um malefício a natureza pois o enxofre é um grande poluente ao meio ambiente e para a saúde das pessoas.”	N(CJ)
EC7:	“Diria que sou contra. Sou contra pois apesar de trazer benefícios, o método “fracking” oferece riscos além de ser um altíssimo poluidor, como a emissão de gases estufa, contaminação de aquíferos, solo e ar.”	N(CJ)
EC9:	“A retirada de xisto ou seja gás não deve ser retirado, pois polui o lençol freático por isso deve parar de retirar ou contaminar, que o importante é a água para viver e não dinheiro que será feito desse malefício”.	N(CJ)
C2	Em busca de métodos menos poluentes	
EC1:	“Há inúmeras formas de se conseguir energia, e alguns não são degradantes ao meio ambiente, menos agressivas, e destruir o meio ambiente em que vivemos para obtê-la é uma forma muito errada de nos proporcionar uma vida sustentável.”	N(DJ)
EC4:	“Acho desnecessário a retirada do xisto e acharia outro meio de energia como a energia eólica e a energia do sol.”	N(CJ)
EC5:	“Tentar produzir energia de forma diferente, para que não prejudique o meio ambiente.”	N(J)
EC6:	“Não destruir o solo para a retirada de um gás para produção de energia, devemos produzir energia usando meios mais simples e que não prejudique tanto a natureza.”	N(CJ)
C3	Imprecisão	
EC8:	“Eles vão apresenta como uma nova renda do material retirado da terra.”	N(J)

Fonte: a autora

A partir da análise das repostas/argumentos dos estudantes da Escola do Campo percebemos que dos nove (9) estudantes pesquisados, nenhum deles conseguiu construir argumentos que se adequassem ao padrão de Toulmin, pois não apresentaram os três elementos fundamentais a um argumento, que são o dado (D), a justificativa (J) e a conclusão (C). A maioria dos estudantes (6) apresentou conclusão e justificativa, mas não apresentou um dado que completasse o argumento. Foi possível notar a presença do elemento denominado de dado (D) na resposta de apenas um estudante.

Diante da análise, percebemos que o único elemento complementar identificado foi o apoio (A), o qual foi utilizado por EC2 para fornecer suporte a justificativa.

De modo geral, os estudantes da Escola do Campo seguiram o mesmo padrão de resposta dos estudantes da Escola Urbana. Construímos a partir das repostas dos estudantes da Escola do Campo três categorias, as quais são iguais as categorias construídas para as respostas dos estudantes da Escola Urbana. As

categorias construídas foram: C1 “Contra o fracking: em defesa do meio ambiente”; C2 “Em busca de métodos menos poluentes e; C3 “Imprecisão”.

A maioria dos estudantes (8) apresentou respostas que puderam ser organizadas nas categoriais C1 e C2, as respostas a estas categorias se mostraram, em geral, contrárias à exploração do gás de xisto, devido a uma forte preocupação com o meio ambiente e por conta que há outros métodos de produzir energia menos agressivos ao meio ambiente.

Na categoria C1 destacamos a resposta de EC2 que apresentou em sua tentativa de argumento uma conclusão contrária a exploração do xisto e justificou que “[...] *ele causa mais malefícios do que benefícios ao meio ambiente, ele causa uma poluição muito grande, polui água, ar, solo e nós precisamos da água, ar e solo para se manter vivos*”, ou seja, ele acredita que não é viável a produção desse tipo de energia devido aos riscos de poluir o meio ambiente. Dessa forma, para que essa resposta fosse considerada um argumento segundo Toulmin, seria necessário a presença de um dado (fatos) que fundamentassem a conclusão.

A resposta de EC3, que diz: “*Que é um malefício a natureza, pois o enxofre é um grande poluente ao meio ambiente e para a saúde das pessoas*”, apresenta claramente uma opinião contrária à exploração do xisto. O estudante alega que a retirada de xisto é um malefício a natureza e justifica que o enxofre produzido a partir desta extração é o causador dos problemas ambientais e de saúde. Parece-nos que segundo esta resposta o enxofre é o grande “culpado”. Entretanto, ele é apenas um dos problemas ocasionados pela extração do gás xisto, tão grave quanto à poluição do solo e água.

Na categoria C2, observamos respostas que parecem-nos contrárias a exploração do xisto, contudo, algumas opiniões não são enfáticas, partem do pressuposto de que existem outros métodos menos poluentes de produzir energia. Podemos destacar nesta categoria a resposta de EC1 que trás como dado (D) o fato de que: “*Há inúmeras formas de se conseguir energia, e alguns não são degradantes ao meio ambiente, menos agressivas [...]*”, o estudante trás como justificativa que “[...] *destruir o meio ambiente em que vivemos para obtê-la é uma forma muito errada de nos proporcionar uma vida sustentável.*” Segundo o estudante existem outras formas de produzir energia que são menos degradantes ao meio ambiente e que podem nos fornecer formas mais sustentáveis de viver.

Na categoria C3 “Imprecisão” incluímos a resposta do estudante EC8 que diz: *“Eles vão apresenta como uma nova renda do material retirado da terra”*, o qual apresentou uma resposta que não conseguimos compreender com clareza, pois acreditamos que está resposta não ilustra uma opinião acerca da exploração do gás de xisto. Deduzimos que esta possa ser uma justificativa, entretanto, não é possível afirmar com precisão.

Os estudantes de ambas as escolas, em sua maioria, se posicionaram contrários ao “fracking”. Este fato pode ser explicado, pois o enunciado fornecido aponta muitos pontos negativos relativos a extração do xisto, o que certamente pode ter influenciado neste resultado, induzindo a resposta dos estudantes, acreditamos que se o enunciado tivesse sido construído de forma a defender a exploração do xisto, os resultados poderiam ter se mostrado diferentes.

Percebemos que foi somente na Escola Urbana alguns estudantes se mostraram favoráveis ao “fracking”, desde que alguns cuidados sejam tomados. Esta posição diferenciada pode ser reflexo da vida dos estudantes na cidade e seu distanciamento as coisas do campo e meio ambiente.

No geral, as respostas dos estudantes de ambas as escolas não apresentaram um conhecimento mais elaborado ou fundamentado envolvendo algum conhecimento científico, mostram-se como opiniões gerais e superficiais.

Ao observar as tentativas de argumentação dos estudantes, percebemos que os estudantes da Escola Urbana tiveram um desempenho ligeiramente melhor, pois conseguiram construir um (1) argumento que se adequasse ao padrão de Toulmin, enquanto que os estudantes da Escola do Campo não conseguiram construir nenhum argumento. Isso demonstra, mais uma vez que a construção de argumentos segundo o que estabelece o padrão de Toulmin não é tarefa que fácil para os estudantes de ambas escolas, mesmo quando fornecemos um problema de natureza sociocientífica.

A seguir apresentamos a terceira questão, o problema sociocientífico de número 6.

Problema 6) A charge a seguir trata de um tema bastante polêmico, qual a sua opinião sobre o assunto em questão? Se você fosse um dos personagens abaixo, que argumentos você utilizaria para convencer o outro de que a sua atitude é a mais correta?



Fonte: <http://agrooffice.blogspot.com.br>.

Ao apresentar para os estudantes este problema sociocientífico, nossa intenção voltou-se a análise dos argumentos produzidos por estudantes do ensino médio a partir de uma questão polêmica e social que trata do tema produtos orgânicos e fertilizantes. O diferencial desta questão problema em relação aos demais problemas sociocientíficos é que os estudantes tiveram que elaborar argumentos para convencer o outro a aceitar sua opinião. E, além disso, a questão exigia que os estudantes interpretassem o conteúdo da mensagem impressa na charge, que utiliza dois personagens Zé e João.

Desta forma, procuramos verificar se esta questão favoreceu a construção de argumentos pelos estudantes, e também analisar o conteúdo das respostas.

Como já mencionado anteriormente analisamos a estrutura do argumento produzido pelos estudantes por meio do padrão de argumento de Toulmin.

A seguir incluímos no Quadro 5 as respostas dos estudantes da Escola Urbana e o resultado das análises de argumentos e as categorias que emergiram das respostas. No ANEXO 2 é possível encontrar cada elemento de resposta dos estudantes organizados no padrão de Toulmin.

Quadro 5: Respostas dos estudantes da Escola Urbana a questão 6).

Cód.	Respostas	Resultado
C1	Recorrendo as vantagens do orgânico e/ou as desvantagens do agrotóxico	
EU1:	“O argumento em questão é sobre os adubos e que se deve usar nos solo, fertilizantes são prejudiciais para o solo, é preferível o orgânico”.	N(DC)
EU2:	O esterco pode ajudar no cultivo de plantas, sem prejudicar o ambiente, pois é natural, já os agrotóxicos, podem destruir a terra,	N(J)

	causando danos a longo prazo”.	
EU3:	“Sempre a atitude de usar orgânico é bem melhor, pois não prejudica o solo que vai ser usado novamente nem os alimentos que foram plantados que vai prejudicar quem consumir.”	N(JC)
EU4:	“Concerteza, o produto orgânico é melhor de se escolher pois ajuda o solo e mantém o alimento produzido muito mais saudável.”	N(CJ)
EU6:	“Os produtos orgânicos são menos prejudiciais a saúde, pois vem da própria natureza”.	N(CJ)
EU13:	“O orgânico porque não tem produtos tóxicos que podem piorar o terreno mais tarde é mais barato também”.	N(CJ)
EU15:	“Eu prefiro o orgânico pois não contamina o solo e nem prejudica a saúde de quem vai consumi-lo, e mais, posso usa o solo mais vezes para o plantio”.	N(CJA)
EU5:	“Não entendo muito, mas o que for menos prejudicial ao meio ambiente, ta ótimo... “Não Zé, prefiro orgânico pois é menos prejudicial a saúde” prefiro orgânico pois é menos prejudicial a saúde”	N(JC)
EU11:	“Se você quer uma safra boa, use coisas naturais não sua “alta tecnologia.”	N(JC)
EU9:	“O adubo natural é orgânico e de certa forma, simula o que ocorre na natureza, durante a decomposição, enquanto que o agrotóxico é uma substância artificial, que, se faz mal as pragas, pode fazer mal para nós também”.	N(DJ)
EU10:	“O que usa “tecnologia” além de poluir o solo também acaba com o alimento o que usa orgânico na minha opinião é melhor pois com coisas naturais o que vem a ser produzido vem 100% natural”.	N(JC)
C2	Recorrendo as vantagens/desvantagens do orgânico	
EU7:	“Orgânico é melhor porque não prejudica tanto o solo, mas prejudica a atmosfera.”	N(CJ)
EU16:	“Diria que o orgânico apesar de ser inferior salvaria mais vidas”.	N(CJ)
EU14:	“apesar do estrume também ser prejudicial ao meio ambiente, os fertilizantes são piores, pois o estrume não é tão prejudicial aos lençóis freáticos quanto os produtos químicos.”	N(RCJ)
C3	Recorrendo a formas inapropriadas ou a opiniões infundadas	
EU8:	“iria usar chantagens, e ficar falando até ele cansar.”	N
EU12:	“Esta certo mas mesmo tempo errado, pois muitas tecnologia hoje vão altera em nada mais orgânico é muito melhor”.	N(JC)

A partir da análise das respostas dos estudantes da Escola Urbana foi possível perceber que nenhum deles conseguiu construir argumentos que pudessem ser adequados ao padrão de Toulmin, não apresentando uma alegação acerca do assunto em questão, um dado que fundamenta a conclusão, e uma justificativa que relaciona a informação contida nos dados e na conclusão.

Percebemos novamente que a grande maioria apresentou somente conclusão e justificativa, faltando o dado (D) para completar o argumento de Toulmin. Observamos que o único elemento complementar do argumento que aparece nas respostas dos estudantes é o apoio (A).

Por meio da categorização das respostas dos estudantes, foi possível organizar as respostas dos mesmos em três (3) categorias. Na categoria C1 intitulada “Recorrendo às vantagens do orgânico e/ou as desvantagens do agrotóxico”, temos as respostas de onze (11) estudantes que utilizaram como estratégia para convencer o outro, enaltecer as vantagens “do orgânico”, e/ou as desvantagens do agrotóxico. Desta forma, a maioria dos estudantes procurou defender as potencialidades de orgânico, apresentando dados e/ou justificativas em favor do uso da matéria orgânica.

Desta categoria, podemos destacar a resposta fornecida pelo estudante EU9 para convencer o outro personagem, ele mencionou que “[...] *O adubo natural é orgânico e de certa forma, simula o que ocorre na natureza, durante a decomposição [...]*”, inicialmente ele forneceu um dado o qual mencionou que o adubo natural é orgânico, o estudante então tentou justificar o potencial do adubo orgânico relacionando-o com o processo de decomposição (da matéria orgânica), entretanto, essa explicação nos pareceu bastante confusa, e carece de melhores explicações. EU9 ainda apresentou outro dado que o agrotóxico é uma substância artificial, complementando a sua ideia com um artifício para tentar convencer o outro, justificando que se o agrotóxico faz mal às pragas, pode fazer mal pra nós também. Este estudante procurou usar a linguagem científica para convencer o outro com suas explicações, mas acabou apresentando uma explicação confusa.

Destacamos a resposta do estudante EU10, o qual trouxe as desvantagens do agrotóxico, que foi identificado na charge como uma tecnologia. Esta resposta indica que o mesmo compreendeu a mensagem contida na charge. Entretanto, percebemos também a ideia de senso comum de que tudo que é orgânico é totalmente natural e não prejudica o meio ambiente. E na realidade, o material orgânico, identificado na charge como esterco, também têm suas desvantagens, já que durante seu processo de decomposição, libera gases tóxicos, que contribuem com o efeito estufa. Outros estudantes EU2, EU6, EU11 também apresentaram essa ideia de que o orgânico é melhor que o agrotóxico porque é natural.

Na categoria C2 temos as respostas dos estudantes que recorreram as vantagens ou desvantagens do orgânico.

Desta categoria podemos destacar as respostas de E7 e E14 os quais trouxeram ideias mais realistas de que o material orgânico também traz prejuízos ao meio ambiente, assim como os agrotóxicos. Entretanto, os primeiros têm um efeito

menor no meio ambiente, pois como destacou E7 o prejuízo atinge a atmosfera. Estas respostas demonstram que os estudantes entendem que o material orgânico tem também um lado negativo, mas os mesmos não explicaram, de que forma o material orgânico prejudica a atmosfera.

O estudante EU16 apresentou uma resposta contraditória, pois justificou que “[...] o orgânico apesar de ser inferior salvaria mais vidas”. O que indica que ele considera o orgânico inferior, mas entende que o mesmo é capaz de salvar vidas. Mas não explica de que forma “salva vidas”.

Já os estudantes da categoria C3 recorreram em suas respostas a formas inapropriadas ou a opiniões infundadas para convencer o outro. O estudante EU8 mencionou que “usaria de chantagem”. Consideramos que esta não é uma boa alternativa. Na realidade a proposta da questão não era incitar a atitudes que convencem o outro, mas a argumentos com essa finalidade. O que demonstra que este estudante não entendeu a proposta.

O estudante EU12 apresentou uma resposta confusa, a qual interpretamos que ele considera que o personagem, o qual ele quer convencer está certo e errado ao mesmo tempo, e que nem todas as tecnologias alteram alguma coisa, mas que o orgânico é muito melhor. Então percebemos que este estudante se baseia em ideias totalmente infundadas, para defender que o orgânico é melhor. Este certamente não é um argumento, nem do ponto de vista estrutural, nem do ponto de vista do conteúdo presente.

Percebemos que, a grande maioria dos estudantes da Escola Urbana têm preferência pelo material orgânico, pois tentaram construir argumentos em favor do orgânico. Segundo eles, este é melhor, traz menos prejuízos ao meio ambiente, ao solo, aos alimentos, não prejudica a saúde etc. Além disso, os produtos orgânicos são naturais e apresentam melhor qualidade, entre outros benefícios. Mas também observamos estudantes que consideram o potencial do orgânico, mas reconhecem que o orgânico também oferece prejuízos ao meio ambiente, mesmo que em menor escala.

Apresentamos no Quadro 6 a análise das respostas dos estudantes da Escola do Campo.

Quadro 6: Respostas dos estudantes da Escola do Campo a questão 6).

Cód	Respostas	Resultado
-----	-----------	-----------

C1	Recorrendo as vantagens/desvantagens do orgânico e a desvantagens do agrotóxico	
EC1:	“O uso de fezes dos animais como fertilizante com certeza é bem mais saudável, eu diria, que nem todas as tecnologias são benéficas ao ser humano, podendo nos causar inúmeros tipos de doenças, um fertilizante químico, ingerindo o alimento plantado e fertilizado com o próprio, nos faz mais mal do que imaginamos.”	A(CDJ)
EC6:	“É uma questão muito importante porque os agrotóxicos estão poluindo o solo e o ar. Usar adubos orgânicos não prejudica o solo, e as plantas ficam mais puras”.	N(JC)
EC8:	“Usaria o orgânico pois a poluição seria menor ao meio ambiente, já os tecnológicos poluem o meio ambiente.”	N(CJ)
EC7:	“Que os orgânicos apesar de agirem em um processo lento realizam os mesmos efeitos dos “tecnológicos”, e além disso não são poluentes.”	N(JA)
EC4:	“Quando usamos produtos orgânicos achase de dar algo errado são maiores, mais o alimento é muito melhor do que se usar acrotóxico”.	N(DJ)
C2	Recorrendo as vantagens do orgânico	
EC2:	“Que os materiais orgânicos fazem o solo ficar mais natural menos desgastado, além de ser mais propicio e saudável para o alimentos plantados que vão ser consumido pelos humanos.”	N(JC)
EC9:	“Porque não gasta direiro e não polui o ambiente e porque só gera coisas boas nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”.	N(J)
EC3:	“A urina dos animais é uma substância renovável e barata; Não causa tanta poluição ao meio ambiente do que os agrotóxicos;	N(JA)
C3	Recorrendo as vantagens da tecnologia	
EC5:	“Com a tecnologia tudo fica mais fácil; não é mais tão pesada e sofrida as coisas. A tecnologia evoluiu e inovou bastante.”	A(CJD)

Fonte: a autora

A partir da análise de argumentos, percebemos que dois (2) estudantes da Escola do Campo conseguiram construir argumentos que se adequassem ao padrão de Toulmin. Estes estudantes foram EC1 e EC5, os quais apresentaram os elementos básicos de um argumento, segundo o padrão de Toulmin.

Ao analisar as respostas, notamos que o elemento do padrão de Toulmin que mais apareceu nas respostas dos estudantes foi a justificativa (J), em seguida a conclusão (C). O dado foi percebido em poucas respostas, assim como o elemento complementar denominado apoio (A). Os elementos complementares ao argumento básico (qualificador Q e refutação R) não foram observados.

Com relação ao conteúdo das respostas dos estudantes, foi possível categorizar as respostas dos mesmos em 3 categorias.

Na categoria C1 intitulada: Recorrendo as vantagens/desvantagens do orgânico e a desvantagens do agrotóxico, temos organizadas as respostas da

maioria dos estudantes (5) que recorreram as vantagens ou desvantagens do orgânico e as vantagens do agrotóxico para convencer seu oponente.

Na categoria C1 temos os estudantes que destacaram somente as vantagens do orgânico e as desvantagens do agrotóxico EC1, EC6 e EC8. Temos também aqueles que destacaram as vantagens e desvantagens do orgânico EC7 e EC4.

Podemos destacar na categoria C1, o argumento elaborado pelo estudante EC1. Ele justifica que *“O uso de fezes dos animais como fertilizante com certeza é bem mais saudável [...]”*, ele complementa ainda com um dado: *“[...] nem todas as tecnologias são benéficas ao ser humano, podendo nos causar inúmeros tipos de doenças [...]”* e alega que *“[...] um fertilizante químico, ingerindo o alimento plantado e fertilizado com o próprio, nos faz mais mal do que imaginamos.”* dessa forma, o estudante procurou apresentar seu argumento em favor da utilização do material orgânico, por conta que os fertilizantes podem nos causar doenças.

Os estudantes EC7 e EC4 destacaram como vantagens do orgânico o fato destes serem menos poluentes e oferecerem melhores alimentos e como desvantagens do orgânico, os estudantes consideram que o processo é mais lento e as chances de dar errado são maiores. Entretanto, estas afirmações não foram explicadas pelos mesmos.

Na categoria C2 “Recorrendo às vantagens do orgânico” temos a resposta de três (3) estudantes, que mencionaram as vantagens dos orgânicos para tentar convencer seu oponente.

Podemos destacar nesta categoria a resposta de EC3, a qual mencionou que: *“A urina dos animais é uma substância renovável e barata; Não causa tanta poluição ao meio ambiente do que os agrotóxicos”*. Este estudante não percebeu que a matéria orgânica referida na imagem não se tratava de urina, mas de qualquer modo entendemos que ela defende a potencialidades do orgânico, pois mencionou que ele é barato, renovável e não causa tanta poluição. Parece que o estudante compreende que o material orgânico também polui, mesmo que de forma mais sutil, tanto o esterco como a urina, são poluentes do meio ambiente. O esterco libera gases na atmosfera que podem contribuir com o efeito estufa, já a urina do gado, quando em grande quantidade pode vir a contaminar os lençóis freáticos.

Na categoria C3 “Recorrendo as vantagens da tecnologia” temos o argumento do estudante EC5 *“Com a tecnologia tudo fica mais fácil; não é mais tão pesada e sofrida as coisas. A tecnologia evoluiu e inovou bastante.”* a qual apresenta uma

opinião divergente dos demais estudantes, pois este defendeu que as tecnologias são muito vantajosas por conta de sua evolução e inovação. Contudo ficamos intrigados com esta resposta, pois ele não mencionou em momento algum que esta tecnologia, a qual ele se refere, trata-se dos agrotóxicos. Então não podemos afirmar se ele realmente é favorável aos agrotóxicos ou não. Se realmente ele estiver se referindo à agrotóxicos, falta maiores esclarecimentos nesta resposta. Mas independente do conteúdo da sua resposta ele conseguiu construir um argumento.

Podemos concluir que a grande maioria dos estudantes da Escola do Campo não conseguiu construir argumentos a partir da informação fornecida, mas de modo geral, as opiniões sobre orgânicos e agrotóxicos variaram mais, pois houveram aqueles favoráveis e desfavoráveis aos orgânicos. Percebemos que poucos se reportam às desvantagens do material orgânico (esterco). Acreditamos que grande parte dos estudantes desconhece que este é prejudicial à atmosfera.

Podemos dizer que, de forma geral, independente da escola as tentativas de argumentação fornecidas pelos estudantes, da forma como foram construídas, dificilmente convenceriam um oponente, pois falta clareza nas ideias, faltam informações sobre o assunto, assim como uma relação entre as afirmações propostas no argumento. Faltam também justificativas bem elaboradas e alegações categóricas sobre uma determinada opinião.

Podemos dizer que os estudantes da Escola do Campo tiveram um desempenho levemente melhor, em relação aos estudantes da Escola Urbana, pois conseguiram construir dois (2) argumentos que se adequaram ao padrão de argumento proposto por Toulmin, enquanto que na Escola Urbana não houve a construção de argumentos. Isso não indica necessariamente que na Escola do Campo temos uma constituição de argumentos melhor. Na realidade o desempenho dos estudantes de ambas as escolas quanto à construção de argumentos se aproximou muito.

De modo geral, é possível perceber que os estudantes não se reportaram a algum dos personagens, a maioria deles ignorou a figura do Zé e do João, expondo sua opinião sobre o assunto de modo objetivo, escolhendo um dos “produtos” para justificar sua opinião.

Notamos também pouca reflexão sobre o motivo real de os agrotóxicos serem utilizados em larga escala, apesar de todos os problemas por ele causados. Os estudantes demonstraram ter dificuldade de se posicionar como agricultores, como

indicado na questão, eles se posicionam como consumidores dos alimentos produzidos pelos agricultores. Mesmo aqueles que são estudantes da Escola do Campo e que poderiam responder, justificando com base nas necessidades do campo e dos agricultores.

5.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS DOS PROBLEMAS DO COTIDIANO

A seguir apresentamos nossas análises acerca dos Problemas do cotidiano, com o auxílio da técnica análise de conteúdo de Bardin (2009), que se mostrou suficiente para analisar as estratégias empregadas pelos estudantes para solucionar o problema hipotético em questão. Iniciamos nossa análise com o problema de número 2.

2) Imagine que após você ter comido uma deliciosa feijoada no jantar, você sente um desconforto estomacal, conhecido popularmente como azia. Nesta situação, o que você costuma tomar para aliviar/curar os sintomas? Explique que reação química acontece no seu organismo quando você toma algo para aliviar estes sintomas?

Procuramos elaborar uma questão problema que envolvesse uma situação relacionada à alimentação que é bastante comum na vida diária de algumas pessoas, a azia. Entretanto, cometemos um erro conceitual ao construirmos o enunciado, pois relacionamos a azia a um desconforto estomacal. E na realidade, a azia (pirose) é um sintoma esofágico, caracterizado por uma sensação de desconforto ou queimação na entrada do esôfago (epigástrico), que muitas vezes é confundido com um desconforto na região do estômago (SILVA, 2008b). A azia geralmente vem acompanhada de regurgitação ácida, ou refluxo gastro-esofágico, que se refere ao retorno do suco gástrico (contendo ácido clorídrico) proveniente do estômago (SILVA, 2008b; JUNIOR, 2014).

Entretanto, acreditamos que mesmo com a presença desta incorreção, não há impedimentos na análise das respostas dos estudantes, dado que este erro não afetou as respostas dos estudantes, pois o que está em jogo neste caso é uma explicação para o modo como os remédios/medicamentos atuam no alívio do sintoma, a azia. Assim como a explicação da reação química que acontece quando tomamos algo para aliviar esse sintoma. Neste caso, não é relevante saber exatamente o local fisiológico em que a azia acontece.

Propomos esta questão como um problema para os estudantes, entretanto, o problema em si, não está no fato dos estudantes apontarem o que eles tomam nesta situação, mas sim em eles explicarem essa situação problemática baseados no conhecimento científico, ou seja, descrever a reação química que acontece quando eles tomam determinado remédio/medicamento/chá com a função de diminuir o desconforto causado pela azia. Independente daquilo que os estudantes tomam, sendo este um medicamento farmacêutico, ou um remédio natural, esperávamos que os mesmos soubessem descrever e explicar a reação química que acontece em nosso organismo quando tomamos um medicamento/remédio para este fim, ou seja, que forneçam uma explicação com base em conceitos químicos.

Os estudantes deveriam explicar, mesmo que de forma resumida, que em nosso estômago temos substâncias ácidas, por conta da presença do ácido clorídrico (HCl), que é um auxiliador digestivo dos alimentos. Quando comemos em excesso um alimento “pesado” como a feijoada, que utiliza em seu preparo um excesso de gordura e condimentos, este pode causar azia, pois, aumenta-se a produção de ácido clorídrico em nosso estômago para digerir o alimento, assim como a probabilidade de refluxo, por isso podemos sentir um desconforto e uma queimação na região esofagiana.

Para amenizar esses sintomas é necessário tomar um antiácido, que na linguagem química se refere a uma base. Esta tem a função de neutralizar o pH do meio, ou seja, a base neutraliza o ácido presente no estômago, o que diminui os sintomas da azia e queimação.

É importante ressaltar que as reações ácido-base e as reações de neutralização são um conteúdo presente no currículo das disciplinas de química do ensino médio, inclusive do segundo ano do ensino médio da maioria das escolas. Então acreditamos que se os estudantes tiverem conhecimento a esse respeito, não haverá dificuldades.

No quadro 7, descrevemos as respostas dos estudantes da Escola Urbana ao problema do cotidiano número 2 e, em seguida a sua respectiva análise, fundamentada na análise de conteúdo de Bardin (2009).

Todas as respostas dos estudantes a esta questão problema puderam ser organizadas em cinco (5) categorias, são elas: C1 “Ingestão de antiácidos/base. Explicação por reação de neutralização”; C2: “Ingestão de antiácido. Explicação parcial em função da base ou do ácido”; C3: “Ingestão de antiácidos. Desconhece

uma explicação”; C4: “Ingestão de remédios caseiros que funcionam como antiácidos. Explicação incorreta” e C5: “Não ingerem medicamentos/remédios”.

Quadro 7: Respostas dos estudantes da Escola Urbana a questão 2.

C1	Ingestão de antiácidos/base. Explicação por reação de neutralização
EU2:	“Pastilha efervescente, essa substância é uma substância base, quando ela entra em contato com a ácida, substância que causa azia, a base neutraliza a ácida, eliminando a azia.”
EU7:	“eu tomo antiácido ele é uma base que neutraliza a acidez do estômago”.
EU9:	“antiácido. Sendo o anti-ácido uma base ao chegar no estômago ele contribui para a neutralização dos ácidos estomacais”
EU16:	“uso nessa situação uma base para entrar em contato com o ácido no nosso organismo e ocorrer o processo de neutralização.”
C2	Ingestão de antiácido. Explicação parcial em função da base ou do ácido
EU4:	“sal de frutas (eno, estomazil, etc.) ou leite. Este medicamento regula o pH e a acidez do estômago. O leite é uma base e diminui o ácido.”
EU5:	“antiácido diminui o ácido do estomago, assim acabando com a azia”.
EU10:	“eno ele é uma base assim acabando com o mau estar”.
EU13:	“um antiácido. Já que ele age rápido e é base e tem reação rápida. Porque o estomago está com mais ácido que o normal, tipo remédio eno, estomazil, etc.”
C3	Ingestão de antiácidos. Desconhece uma explicação
EU6:	“estomazil “tomou passou”. Não sei qual é a sua reação”.
EU8:	“estomazil “tomo passo”, não sei ao certo as reações química, pois não costumo comer feijoada”.
C4	Ingestão de remédios caseiros que funcionam como antiácidos. Explicação incorreta
EU1:	“o remédio serve como um anti-ácido que ameniza o efeito da comida, especialmente da feijoada. Assim com se é de costume o uso da laranja após a refeição.”
EU14:	“geralmente eu tomo água com limão, pois o limão age no estômago como efervescente aliviando o mau estar.”
C5	Não ingerem medicamentos/remédios
EU3:	“não tomo nenhum medicamento.”
EU11:	“não tomo remédio”.
EU12:	“eu não tomo este remédio”.
EU15:	“não tomo nenhum medicamento”.

Fonte a autora.

Ao observarmos as respostas dos estudantes das categorias C1, C2, C3 e C4, percebemos que alguns deles mencionam tomar algum tipo de medicamento ou remédio caseiro para aliviar os sintomas de um mal estar estomacal. Por outro lado, observamos nas respostas descritas na categoria C5 que cinco (4) estudantes mencionaram não ingerir nenhum tipo de medicamento/remédio para aliviar os sintomas da azia ou má digestão.

Ao analisarmos as respostas dos estudantes percebemos que entre aqueles que tomam medicamentos, poucos descreveram qual medicamento tomam

exatamente. Aqueles que citaram o medicamento que tomam, mencionaram a pastilha efervescente, ou o nome comercial desta, que é “estomazil” o “sal de frutas” e o “eno”, que se referem a medicamentos bastante conhecidos e vendidos em farmácias.

Houve também alguns estudantes que mencionaram tomar algum tipo de remédio caseiro, como a laranja, o suco de limão e o leite.

Quando analisamos a segunda parte da questão, que se refere a uma explicação sobre a reação que acontece em nosso organismo quando tomamos algo para amenizar os sintomas de um desconforto estomacal, percebemos que somente 4 estudantes EU2, EU7, EU9, EU16, explicaram corretamente a reação química que acontece em nosso organismo. As respostas destes estão descritas na categoria C1 “Ingestão de antiácidos/base. Explicação por reação de neutralização”. As respostas destes estudantes mesmo que sucintas, se mostraram adequadas, pois referem-se a uma explicação baseada no conhecimento científico, especificamente no conhecimento químico, no qual uma base quando entra em contato com o ácido do estômago acarreta em uma reação de neutralização.

Na categoria C2 “Ingestão de antiácido. Explicação parcial em função da base ou do ácido” foram organizadas as respostas EU4, EU5, EU10 e EU13, as quais apresentam respostas parcialmente corretas, em função da presença de ácido ou de base, esses estudantes também procuraram explicar o problema baseados no conhecimento químico, porém suas respostas se mostraram incompletas.

A resposta de EU4, por exemplo, *“sal de frutas (eno, estomazil, etc.) ou leite. Este medicamento regula o pH e a acidez do estômago. O leite é uma base e diminui o ácido.”* Nos mostra que o estudante entende que o sal de frutas e o leite são bases, capazes de diminuir a acidez e regular o pH estomacal, entretanto, este não descreveu que este fenômeno se refere a uma reação de neutralização, então consideramos esta resposta parcialmente correta, assim como as demais presentes na categoria C2.

Na categoria C3 “Ingestão de antiácidos. Desconhece uma explicação” temos as respostas de EU6 e EU8, os quais mencionam que tomam um antiácido, porém estes mencionam que não sabem como explicar este fenômeno. Merece atenção este trecho da resposta de EU8 que diz: *“[...] não sei ao certo as reações química, pois não costumo comer feijoada”*. O estudante explica que ele não sabe a reação química, porque ele não come feijoada. Entretanto, o fato de ele não comer feijoada

não implica diretamente nele saber ou não saber a reação, pois, naturalmente, o mesmo problema (azia) pode acontecer quando comemos outros alimentos. Podemos considerar esta resposta inconsistente, entretanto, foi uma estratégia utilizada para tentar justificar o fato de ele desconhecer a reação.

Na categoria C4 “Ingestão de remédios caseiros que funcionam como antiácidos. Explicação incorreta”, organizamos as respostas dos estudantes que apresentaram uma explicação incorreta. Tanto EU1 como EU14 ingerem algum tipo de remédio caseiro, que segundo eles funciona como um antiácido, entretanto, os estudantes não conseguiram explicar cientificamente a reação que ocorre. A resposta de EU1 é um exemplo, segundo ele *“o remédio serve como um anti-ácido que ameniza o efeito da comida, especialmente da feijoada. Assim com se é de costume o uso da laranja após a refeição.”* mencionou que se tem o costume de usar a laranja após a ingestão da feijoada, pois ela funciona como um antiácido que ameniza o efeito da comida no estômago. A incorreção está no fato de acreditar que a laranja ou o limão funcionam como antiácidos, o que desconsidera também que estas frutas contém ácido cítrico em sua composição. Na realidade existe uma controvérsia nesta questão, pois o ácido facilita a digestão, mas aumenta a queimação estomacal ou azia. Estas ideias se referem ao conhecimento de senso comum, de que estas frutas cítricas podem aliviar a má digestão ou a azia e, são questionáveis, dado que o efeito é temporário, podendo aumentar ainda mais a azia, por conta do aumento de ácido no meio.

De forma geral percebemos que aqueles estudantes que procuraram explicar o fenômeno utilizando o conhecimento científico, tiveram maior facilidade de descrever corretamente a reação. Entretanto aqueles que utilizaram ideias de senso comum tiveram maior dificuldade em explicar o fenômeno.

O que nos chamou atenção é o fato de alguns estudantes mencionarem que não tomam remédios neste tipo de situação, o que é positivo, visto que a automedicação pode ser perigosa e inclusive pode camuflar uma doença mais grave. Entretanto, esta também pode ter sido uma estratégia justificada para deixar de responder o que é pedido na questão, por falta de vontade ou por desconhecimento do que está sendo solicitado, visto que o fato de os estudantes não tomarem remédios, não implica em eles desconhecerem a reação que ocorre neste caso.

Um problema relativo a esse tipo de questão fornecida aos estudantes é que quando se direciona o contexto do problema para o contexto do aluno, corre-se o risco de que alguns estudantes não se sintam representados no problema, mesmo que ele seja hipotético e, por conta disso, acabam não dando o *feedback* esperado pelo pesquisador, como vimos em algumas respostas descritas acima.

A seguir analisamos as respostas construídas pelos estudantes da escola do campo.

Quadro 8: Respostas dos estudantes da Escola do Campo a questão 2).

C1	Ingestão de antiácido. Explicação incompleta da reação
EC6:	“Pó efervescente o comprimido ele vai ser uma base, diminuindo o ácido do estômago”.
EC2:	“Leite de magnésio; Ele age como uma base e neutraliza, a reação química, aliviando a azia.”
EC3:	“Eno, pois ele é um comprimido efervescente e faz abaixar a acidez da feijoada.”
EC7:	“Comprimido efervescente (ENO). Ele diminui a acidez presente no organismo e reduz o mal estar.”
C2	Ingestão de antiácido. Explicação incorreta
EC1:	Leite de magnésia, ENO, como há muito ácido no estômago, esses medicamentos vão servir para fazer um balanceamento, através da osmose.”
EC4:	“Tomo Eno e acontece a reação de osmose”.
EC5:	“O medicamento ingerido é o ENO, e a reação química é a osmose”.
EC9:	“Remédio é o estomazil após tomar ele tem um efervescencia diminuindo o líquido gástrico e aliviando a dor.”
C3	Ingestão de antiácido. Explicação incompleta
EC8:	“Estomaziu. Alivia a dor e faz aliviar o peso no estômago.”

Foi possível organizar as respostas dos estudantes da Escola do Campo em três (3) categorias.

Ao observarmos as respostas destes estudantes percebemos que todos eles tomam algum tipo de medicamento antiácido para aliviar sintomas como a azia e a má digestão. Os estudantes citaram como antiácidos os medicamentos o leite de magnésia, o estomazil, o ENO, e o pó efervescente. Todos estes são medicamentos adquiridos em farmácias sem a necessidade de receita médica.

De modo geral, percebemos que os estudantes da Escola do Campo apresentaram maior dificuldade de explicar o fenômeno descrito na questão, por meio do conhecimento químico. As respostas contidas na categoria C1 “Ingestão de antiácido. Explicação incompleta da reação”, foram consideradas explicações incompletas sobre a situação fornecida. O estudante que melhor conseguiu explicá-la foi (EC6) que respondeu que “*Pó efervescente o comprimido ele vai ser uma base, diminuindo o ácido do estômago*”. Esta resposta mesmo que sucinta,

apresenta a ideia central, na qual o comprimido atua como uma base, que é capaz de diminuir o ácido presente no estômago. Contudo, faltou ao estudante complementar que a base neutraliza o efeito do ácido no estômago, por meio de uma reação de neutralização.

O estudante EC2 explicou que o leite de magnésio atua como uma base, mas, a resposta se mostra incorreta, pois faltou a ele completar que a base neutraliza o ácido do estômago, por meio de uma reação de neutralização.

Os estudantes EC3 e EC7 explicaram a questão em função da diminuição da acidez causada pela presença do antiácido. Entretanto, não explicaram que o antiácido funciona como uma base, neutralizando a acidez estomacal.

Na categoria C2 “Ingestão de antiácido. Explicação incorreta”, obteve-se explicações incorretas acerca da questão. EC1, EC4 e EC5 tentaram explicar em função do conceito de osmose.

Osmose é um conceito que não se aplica ao contexto da questão, pois se refere à passagem do solvente de uma solução já diluída para outra com maior concentração, através de uma membrana semipermeável. Esse conteúdo pode ter sido citado por esses estudantes por conta do conteúdo “propriedades coligativas” ter sido um conteúdo que os estudantes haviam estudado pouco tempo antes da realização da pesquisa, assim, eles acharam que o conteúdo se adequava a explicação química do fenômeno.

A resposta de EC9 *“Remédio é o estomazil após tomar ele tem um efervescencia diminuindo o líquido gástrico e aliviando a dor.”*, mostra-se confusa e incorreta. Parece-nos que o estudante quis dizer que a efervescência (que é um processo de liberação de gás carbônico) do antiácido diminui o líquido gástrico, e isto não procede, pois os antiácidos não são capazes de diminuir o suco gástrico, mas apenas a concentração de ácido presente neste líquido.

Na categoria C3 “Ingestão de antiácido. Explicação incompleta” obtivemos respostas incompletas EC8 descreveu que o antiácido *“[...] alivia a dor e o peso no estômago”*, entretanto, não explicou como acontece a reação, apenas citou alguns sintomas os quais o antiácido ajuda a aliviar.

De modo geral, percebemos que a maioria dos estudantes apresentaram dificuldade de explicar a reação que acontece na situação descrita na questão. Entretanto, as dificuldades se mostraram mais evidentes com os estudantes da Escola do Campo.

Observamos ainda que alguns estudantes da Escola da Urbana mencionaram utilizar remédios caseiros para aliviar os sintomas, enquanto que todos os estudantes da Escola do Campo mencionaram tomar algum tipo de antiácido ou medicamento adquirido em farmácias. Não esperávamos esse resultado, pois em geral, acredita-se que os estudantes que moram no contexto rural têm mais acesso a chás e outros tipos de remédios naturais, entretanto, como acabamos de ver, isso não procede com estes grupos investigados.

De modo geral, podemos concluir que somente quatro estudantes (25%) da Escola Urbana conseguiram explicar corretamente a questão, pois fundamentaram suas respostas no conhecimento científico, descrevendo a reação, mesmo que de forma superficial. Percebemos que alguns estudantes da escola urbana não quiseram se arriscar, preferiram dizer que não sabem. Em contrapartida, a maioria dos estudantes da Escola do Campo, tentou explicar a questão utilizando algum conhecimento científico, mas grande parte desses incorreu em algum tipo de erro conceitual, não conseguindo explicar a reação de forma correta.

Apresentamos a seguir a análise e discussão da questão problema do cotidiano de número 3.

Questão problema 3) Certo dia você chega em sua casa e percebe que há um vazamento de gás de cozinha (de pequena proporção), pois existe um cheiro característico. Apresente duas providências que devem ser tomadas para resolver o problema, antes mesmo de chamar ajuda, explicando o motivo pelo qual você tomaria estas providências.

Esta questão foi adaptada do trabalho de Marques e Cunha (2015). Para analisar essa questão foi preciso, de acordo com as autoras, estabelecer critérios de análise. Desta forma, consideramos que o vazamento descrito na questão não é de grande proporção e é externo ao botijão. Então, avaliamos como correto tomar duas providências fundamentais para solucionar o problema em questão, que são: fechar o registro/válvula do gás e abrir portas e janelas, levando em conta que o gás de cozinha é inflamável e tóxico. Estes dois problemas seriam resolvidos se estas duas providências fossem tomadas, mas além destas, outras providências também poderiam ser tomadas e complementar-se-iam as duas primeiras, como por exemplo, o ato de não acender ou apagar luzes.

A seguir apresentamos no Quadro 7 as respostas dos estudantes da escola da cidade para a questão 3. Em seguida, realizamos análise destas respostas, utilizando como auxílio à técnica análise de conteúdo de Bardin (2009).

Quadro 9: Respostas dos estudantes da Escola Urbana a questão 3).

C1	Solução adequada (com ressalvas)
EU3:	“Desligando o gás e abriria todas as portas e janelas para ventilar. Assim o gás iria acabar de vazar e iria se espalhar sem riscos”.
EU5:	“eu desligaria o botijão abriria a casa para sair o fedor.”
EU11:	“fechar o gás, abrir a casa e ligar para alguém resolver este problema.”
EU13:	“fechar o gás e abrir as janelas e porta, para o gás sair e não acender nada já que pode pegar fogo”.
EU15:	“desligar o gás para parar o vazamento e abrir as portas e janelas para que o gás não se acumule e saia”.
C2	Solução correta com tentativa perigosa
EU9:	“fechar a válvula do botijão e, se possível, leva-lo para o exterior da casa e abrir janelas para arejar o ambiente, evitando, assim, o vazamento de mais gás e “retirando” ele do ambiente interno da casa, visto que ele, além de ser inflamável, pode deixar o indivíduo inconsciente”.
C3	Solução parcialmente correta
EU7:	“eu vejo se os botões do fogão estão ligados e vazando ai eu desligo”.
EU8:	“desligar o gás e não usar materiais com explosão (micro-ondas, etc.)”.
EU14:	“primeiro fechar o registro do gás para evitar que vaze mais gás e provoque algum acidente e logo após segundo pegaria uma buxinha de cozinha com sabão e passaria sobre o registro para observar se há ainda vazamento.”
C4	Tentativas perigosas e/ou falíveis
EU1:	eu tomaria noção da intensidade do cheiro, sabendo assim, se a melhor forma seria rapidamente resolver o problema do vazamento retirando o botijão ou algo assim, ou se o vazamento fosse mais intenso, e de maior risco de alguma tragédia chamaria ajuda de bombeiros ou equipes de saúde.
EU2:	“Abriria o local sem acender a luz ou luzes qualquer coisa que possa gerar faísca, e retiraria o objeto que está espalhando o gás”.
EU4:	“verificar se a boca do fogão está aberta e ver se a mangueira do gás está frouxa”.
EU6:	“desconectar a válvula e recoloca-la para ver se o problema foi apenas na válvula”.
EU10:	“jamais ligaria a luz pois poderia acontecer uma explosão e se realmente achar que é gás iria ver onde está vazando e se dá para apagar.”
EU12:	“primeiro iria ver o que é. E depois tentar arrumar pois se for coisa que consigo fazer não nesecita chamar técnico”.
EU16:	“primeiramente deixaria a casa bem ventilada abrindo as janelas e levaria o botijão para fora de casa”.

Fonte: a autora

A partir da análise das respostas dos estudantes, foi possível organizar as suas respostas em quatro (4) categoriais sendo elas C1, C2, C3 e C4.

De forma geral, podemos considerar que dos dezesseis (16) estudantes entrevistados, apenas seis (6) apresentariam as providências necessárias para solucionar o problema em questão.

A categoria C1 intitulada Solução adequada (com ressalvas), contém as respostas dos cinco (5) estudantes EU3, EU5, EU11, EU13 e EU15, que de acordo com nossas interpretações, tomariam as providências necessárias para solucionar o problema, dado que iriam “fechar” ou “desligar” o gás. Compreendemos que o ato de “fechar” ou “desligar” o gás se refere, mais especificamente, à ação de desligar/fechar a válvula ou o registro do gás. Diante dessa consideração, eles efetivamente conseguiriam solucionar o problema, fechando a válvula do gás e abrindo portas e janelas.

A resposta de EU11 merece destaque em nossa discussão, pois o estudante menciona que chamaria alguém para resolver o problema, após ele ter tomado as providências necessárias que solucionariam o problema. Acreditamos que no caso de um vazamento de gás de cozinha real, é importante que havendo dúvida sobre o que fazer o adolescente deve sim contatar um adulto. Entretanto, tomar as providências necessárias, para a proposta descrita como problema, já seriam suficientes para solucionar o problema, sem a necessidade de chamar ajuda.

Salientamos na resposta de EU13 quando ele diz que não acenderia nada que pode pegar fogo, percebe-se que há nesta resposta uma noção de inflamabilidade do fogo, entretanto, falta nesta resposta uma explicação mais elaborada embasada no conhecimento científico, que demonstre um entendimento sobre o fenômeno.

Por outro lado, o estudante EU9 incluído na categoria C2 Solução com tentativa perigosa, que apresentou a seguinte resposta *“fechar a válvula do botijão e, se possível, leva-lo para o exterior da casa e abrir janelas para arejar o ambiente, evitando, assim, o vazamento de mais gás e “retirando” ele do ambiente interno da casa, visto que ele, além de ser inflamável, pode deixar o indivíduo inconsciente”*, também solucionaria o problema, pois apresentou em sua resposta as providências necessárias para solucionar o problema, contudo, sua ação se mostra perigosa, quando o mesmo menciona que tentaria levar o botijão para o exterior da casa.

Este tipo de ação remete a alguns perigos, pois se trata de um adolescente que se encontra sem a supervisão de um adulto. Os perigos relativos a esta ação estão, por exemplo, na desinstalação do registro do gás e no ato de carregar um botijão de 28kg de peso, em média, além de outros problemas relativos a distância na qual o adolescente transportará o botijão de gás. Definitivamente esta não é uma atitude que deva ser tomada por um adolescente, levando em conta que a mesma é

desnecessária, pois consideramos no problema que o vazamento é externo ao botijão. Outro ponto de destaque é a resposta do estudante EU9, o qual menciona que o gás de cozinha é inflamável, o que está correto do ponto de vista do conhecimento científico, mas faltou mencionar que o gás de cozinha também é tóxico, e por conta de sua toxicidade é que ele pode deixar o indivíduo inconsciente, como apontado por ele.

Apresentamos na categoria C3 Solução parcialmente correta, as respostas de três (3) estudantes EU7, EU8 e EU14 que apresentaram soluções que não solucionariam por completo o problema em questão, pois não envolvem as duas providências necessárias. O estudante EU7 menciona *“eu vejo se os botões do fogão estão ligados e vazando ai eu desligo”*. Esta resposta apresenta apenas uma providência que não resolveria o problema, mas esta pode ser considerada um providência válida, caso o vazamento viesse das bocas do fogão, entretanto, se não ocorre nas bocas do fogão, o vazamento persistiria e, além disso, com apenas essa providência não se descarta a possibilidade de intoxicação por gases tóxicos, pois o ambiente permanecerá fechado.

O estudante EU14 apontou que fecharia o registro do gás como uma providência correta a ser tomada, entretanto, como segunda providência ele testaria se o vazamento continua ou não, com o auxílio de uma esponja de cozinha e detergente, acreditamos que ele apresentou esta resposta, pois isto é algo bastante comum em nossa região, realizado frequentemente por aquelas pessoas que entregam e instalam o gás em casa. Podemos considerar que esta é uma alternativa válida, porém, não solucionaria o problema, pois a questão da toxicidade do gás não seria descartada, com apenas essas atitudes. Faltou dizer que abriria portas e janelas, para ter o problema resolvido.

Na categoria C4 “Tentativas perigosas e/ou falíveis” organizamos as respostas de sete (7) estudantes, os quais apresentaram respostas que não solucionariam o problema em questão, por conta de apresentarem providências com algum grau de periculosidade. As respostas que se adéquam nesta categoria são de EU1, EU2, EU4, EU6, EU10, EU12 e EU16.

A resposta de EU1 mostra-se incorreta, pois o mesmo não apresentou as providências necessárias, optando pela tentativa de retirada do botijão, a qual apresenta riscos, os quais já foram discutidos anteriormente. E ainda, mencionou que chamaria ajuda do corpo de bombeiros ou de equipes de saúde, caso

percebesse o risco de uma tragédia. Sua resposta se mostrou um tanto dramática, pois o estudante desconsiderou as informações contidas no enunciado.

Os estudantes EU2 e EU10 demonstraram em sua resposta algum conhecimento sobre a inflamabilidade do gás de cozinha, entretanto, não explicaram com clareza o motivo de não acender luzes, ou porque não se deve gerar faíscas.

EC4, EC10 e EC12 verificariam/encontrariam o vazamento, o que mostra-se como uma ação necessária para solucionar o problema em questão, contudo, realizar a ação de encontrar o problema, não implica em ações que efetivamente resolveriam o problema. Então, consideramos que apesar de algumas dessas ações propostas para encontrar o problema sejam necessárias, estas não são ações que solucionariam efetivamente o problema. Dado que seria preciso encontrar o problema e tomar as providências fundamentais para solucioná-lo.

O estudante EU6 mencionou que desconectaria a válvula do gás e a conectaria novamente, porém esta não é uma providência que solucionaria o problema, e a mesma pode apresentar certo perigo, quando realizada por um adolescente.

EU16 mencionou que abriria a casa, o que indica que ele considera o perigo de toxicidade, entretanto, não deixou isso claro em sua resposta, além disso, este estudante apresentou uma providência perigosa quando propõe a retirada do botijão do gás do local.

De modo geral, de acordo com nossa análise, apenas 5 estudantes da Escola Urbana conseguiriam solucionar o problema do gás de cozinha. Mas, quando pensamos que destes estudantes, nenhum deles consegue justificar/explicar o motivo pelo qual tomariam determinada atitude/providência, nos permite afirmar que muito provavelmente estas explicações sejam desconhecidas para eles.

Então, é possível afirmar, diante da análise destas respostas, que grande parte dos estudantes toma determinadas providências sem saber o motivo de tomá-las, algumas nos parecem ações instintivas, automáticas, que não refletem uma reflexão ou algum conhecimento sobre os problemas referentes a um vazamento de gás.

A seguir traremos a análise das respostas dos estudantes da Escola do Campo á questão 3.

Quadro 10: Respostas dos estudantes da Escola do Campo a questão 3).

P1	Solução parcialmente correta
EC3:	“Desligaria a energia elétrica, para não causar nenhuma explosão. Desligaria o gás, para não ter mais vazamentos de gás.”
EC1:	“Abriria janelas e portas, para o gás sair mais facilmente e não mexeria em nenhum utensílio eletrônico, nem mesmo interruptores, pois uma única faísca causaria uma explosão.”
EC2:	“Abrir todas as janelas e portas para ventilar o ambiente e deixar o gás sair. Fechar o local do vazamento, deixando de eliminar o gás.”
EC6:	“Não ligar as luzes ou algum tipo de interruptor e abrir portas e janelas.”
EC7:	“Desligar o gás e a energia para não causar nenhuma explosão.”
P2	Tentativas perigosas e/ou falíveis
EC4:	“Primeiramente não pode se acender a luz pois qualquer faísca pode causar em chamas e depois é necessário tirar o boião de gás de dentro de casa”.
EC5:	“Primeiro retirar o bujão de gás, pra que não exploda dentro da cozinha, e levar em algum lugar mais retirado de perto de casa.”
EC8:	“Iria fechar o local pois o cheiro se torna insuportável”.
EC9:	“Abriria as portas e janelas para sair o cheiro e passaria espuma ao redor da válvula e verificaria se realmente houve o vazamento.”

Fonte: a autora

A partir das respostas dos estudantes da Escola do Campo a questão problema 3, categorizamos as mesmas em duas (2) categorias, sendo elas C1 e C2. A categoria C1 foi intitulada “Solução parcialmente correta”. Nesta categoria foram colocadas as respostas de cinco (5) estudantes, sendo eles EC3, EC1, EC2, EC6 e EC7. Consideramos as respostas trazidas por estes estudantes como parcialmente corretas, pois estas apresentaram apenas uma das providências fundamentais para solucionar o problema, desta forma, alguns mencionaram que fechariam a válvula do gás e outros mencionaram que abririam portas e janelas.

As respostas de EC3 e EC7 chamam mais atenção, pois, os estudantes mencionaram que além de desligar o gás, eles também desligariam a energia elétrica, sendo que estas ações são válidas neste caso, pois evitariam qualquer faísca que pudesse gerar uma explosão. Entretanto, eles não solucionariam o problema com essas atitudes, pois em ambiente fechado, mantém-se o perigo de intoxicação por gás tóxico.

Já os estudantes EC1 e EC6 mencionaram que abririam portas e janelas e evitariam acender ou apagar qualquer interruptor, o que também não solucionaria o problema, pois o gás continuaria vazando e o perigo permaneceria.

Os estudantes EC1, EC3 e EC7 mencionaram em suas respostas a questão do perigo de uma explosão, o que indica que eles possuem uma ideia de que o gás é inflamável, entretanto, nenhum deles deixou explícito esse conhecimento.

EC2 salienta que abriria portas e janelas e que fecharia o local do vazamento, porém o estudante não esclareceu de que forma faria isso.

Na categoria C2 Tentativa perigosa e/ou falível organizamos as repostas que apresentaram algum grau de periculosidade ou que se apresentavam como uma tentativa falível, falha que não solucionaria o problema efetivamente. Nesta categoria temos a resposta de quatro (4) estudantes, são eles EC4, EC5, EC8 e EC9.

A resposta de EC4 traz a ideia de que não se pode acender a luz, o que está correto, pois assim como justificado por ele o ato de acender a luz, pode gerar faíscas e provocar explosões, assim como o ato de apagar as luzes. Contudo, o estudante EC4 realizaria uma ação perigosa e, por vezes, desnecessária, que é retirar o botijão de dentro de casa, já que o vazamento como descrito na questão é externo ao botijão.

Assim como EC4 o estudante EC5, também retiraria o botijão de dentro de casa, porém como já mencionado este ato é perigoso, desnecessário e não resolve o problema descrito.

A resposta do estudante EC8 foi: *“Iria fechar o local pois o cheiro se torna insuportável”*. Esta resposta parece-nos confusa, pois não é possível identificar o qual seria o local a ser fechado. Deduzimos que ele se referiu ao vazamento. Entretanto, esta reposta carece de maiores explicações, mas o que nota-se é que a maior preocupação seria o odor e, não a toxicidade ou a possibilidade de explosão. Assim entendemos que estas atitudes também não solucionariam o problema em questão.

O estudante EC9 mencionou que além de abrir portas e janelas, também passaria espuma ao redor da válvula de gás para verificar se realmente houve vazamento. O estudante apresentou somente uma das providências necessárias para solucionar o problema, que se refere à ação de abrir portas e janelas. A segunda providência fornecida pelo estudante não solucionaria efetivamente o problema, pois como já mencionado anteriormente, verificar o local do vazamento não é suficiente para solucionar o problema.

Ao observar as respostas dos estudantes da escola do campo, percebemos que nenhum deles conseguiria solucionar o problema proposto, apontando as providências necessárias e fundamentais neste tipo situação. Muitos deles apresentaram uma forte preocupação com possíveis explosões. E isto acabou por retirar o foco das ações a serem realizadas para solucionar o problema.

A maioria das providências por eles apontadas envolveu o ato de não acender ou apagar luzes (considera apenas o fator da inflamabilidade) em levar o botijão para fora de casa ou algo semelhante (ações perigosas), e que como já explicitado, não solucionam o problema, dado que dois fatores necessitam ser considerados nesse tipo de situação, a toxicidade e a inflamabilidade. Em nosso entender, a questão da inflamabilidade que pode acarretar em uma explosão é um fator relevante e foi que causou maior preocupação para este público analisado, entretanto, considerar esse problema, mas não tomar as duas providências fundamentais não é suficiente para solucionar o problema.

Independentemente da escola, a maioria dos estudantes pesquisados não solucionaria este problema cotidiano, pois não tomariam as providências fundamentais. A grande maioria dos estudantes não justifica o porquê de se tomar determinada providência, muito provavelmente, estes desconhecem os perigos que envolvem um vazamento de gás de cozinha, que são a inflamabilidade e a toxicidade.

Contudo, quando analisamos as respostas para cada escola separadamente, percebemos que um maior número 5 (31%) dos estudantes da Escola Urbana tomariam as providências necessárias no sentido de solucionar o problema em questão, em contrapartida, nenhum estudante da escola do campo tomaria as providências fundamentais. Um maior número de estudantes 7 (44%) da Escola Urbana também tomariam providências mais perigosas ou atitudes que não solucionariam o problema, em contrapartida, somente 4 (25%) dos estudantes da Escola do Campo tomariam providências perigosas ou desnecessárias.

De modo geral, estes resultados nos fazem repensar o papel da escola, independente do contexto em que ela está inserida, e o papel da família na instrução de adolescentes neste tipo de situação. É responsabilidade dos pais instruir e prevenir seus filhos quanto às medidas a serem tomadas caso ocorra um vazamento de gás de cozinha, ou qualquer outro problema relacionado, entretanto, fica a cargo da educação formal a explicação do fenômeno e do que ele pode acarretar. Sabendo dos riscos e de como contê-los, os estudantes muito provavelmente tomariam as providências corretas nesse tipo de situação (MARQUES; CUNHA, 2015).

A seguir apresentamos a análise e discussão do Problema do cotidiano de número 5.

Problema 5) Aos domingos você e alguns amigos costumam pescar em um rio nas proximidades de sua casa, este rio é famoso por sua água límpida e pela quantidade de peixes, porém, certa vez ao chegarem lá, vocês percebem que jogaram no rio um grande número de embalagens de agrotóxicos. Considerando os riscos de contaminação do rio e sabendo que aquela água é a que abastece sua casa e a população da região.

a) O que você faria na tentativa de solucionar o problema?

Nesta questão problema do cotidiano, procuramos trazer uma situação hipotética relacionada ao dia a dia das pessoas de uma região agrícola, onde se percebe o uso de agrotóxicos. O problema hipotético se refere à poluição de um rio, e mais especificamente a uma ameaça de contaminação por embalagens de agrotóxicos, já que o rio está na iminência de ser contaminado.

Quando uma situação como essa acontece, ela pode vir a afetar toda a população que depende direta e indiretamente daquele rio. E, neste sentido, algumas medidas imediatas precisam ser tomadas a fim de corrigir ou minimizar o problema.

Nossa intenção com esta questão foi avaliar que tipo estratégias os estudantes utilizariam para “solucionar” o problema em questão, e quais conhecimentos são por eles utilizados, quando propõem algum tipo de providência para solucionar o problema.

Consideramos como corretas todo tipo de estratégia relacionada à comunicação e responsabilização de órgãos competentes para fins da correção do problema, dado que estes órgãos deveriam solucionar o problema, mesmo que de forma indireta, designando, por exemplo, agentes especializados para retirar as embalagens do rio. Porém, se este caso fosse real, teríamos que ponderar sobre o fato de que comunicar as autoridades sobre o problema, não implica necessariamente que este problema seja resolvido.

Contudo, para fins desta análise consideramos que o fato de informar as autoridades competentes seria a melhor forma de resolver o problema, dado que estamos avaliando a atitude de adolescentes.

Consideramos como parcialmente corretas todo tipo de estratégia que envolva a retirada das embalagens pelos estudantes, pois mesmo que esta ação, neste caso hipotético, seja aquela que solucionaria efetivamente o problema em questão, esta sempre vai envolver algum tipo de risco.

Avaliamos como incorretas todo tipo de ação que não solucionaria efetivamente o problema, como por exemplo, o ato de procurar/encontrar as

peças que causaram o problema. Pois, acreditamos que o fato de encontrar os causadores do problema, não implica no problema ser resolvido, mas apenas, em uma atitude de responsabilizar aquele que causou o problema.

No quadro 11, temos as respostas dos estudantes da Escola Urbana e suas respectivas categorias, as quais discutiremos a seguir.

Quadro 11: Respostas dos estudantes da Escola Urbana a questão 6.

C1	Comunicação/Responsabilização dos órgãos competentes
EU1:	“acionaria imediatamente a empresa que possa tomar alguma providência, deixando-a ciente para que possa resolver o problema”.
EU2:	“Buscaria a prefeitura para tentar retirar ao máximo de poluentes do rio, ou tentar pegar água com caminhões para até solucionarem o problema mantendo a rigidez na hora de filtrar a água em [incompreensível] de tratamento”.
EU3:	“ia na prefeitura de minha cidade e iria reclamar para resolver tal caso e procurar as indústrias”.
EU4:	“chamaria a polícia ambiental e algum órgão especializado para descontaminação do rio”.
EU5:	“eu chamaria a prefeitura da cidade para eles solucionarem, estão ali pra isso”.
EU9:	“contatar os órgãos municipais para que o rio tenha esses resíduos retirados e para que a empresa que descartou as embalagens seja punida”.
EU8:	“Comunicaria as autoridades”.
EU11:	“Ligaria para um órgão responsável”.
EU13:	“chamaria os pesquisadores para olhar o nível de contaminação e aplicar a multa nos agricultores e construir uma barragem com um filtro especial para isso e limpar em volta do lugar.”
EU14:	“conversaria com o governo do qual cuida do rio, com o IAP da situação do rio para eles fazerem alguma coisa e juntaria as pessoas que utilizam daquele rio para começarmos por nós a limpar o rio”.
C2	Responsabilização daqueles que realizaram a ação
EU6:	“primeiramente tentar localizar quem estava jogando lixo e denunciaria”.
EU7:	“tentaria achar o culpado e fazer com que ele ache uma solução”.
C3	Realização da limpeza do rio
EU10:	“tentaria fazer a retirada dessas embalagens no máximo para tentar não deixar poluir o rio”.
EU12:	“iria limpar o rio”.
C4	Informaria pais ou outras pessoas sobre o problema
EU15:	“conversaria com meus pais para que me ajudem a encontrar solução.”
EU16:	“alertaria a vizinhança.”

A partir da análise das respostas dos estudantes foi possível organizá-las em quatro (4) categorias. Na categoria C1 intitulada “Comunicação/responsabilização dos órgãos competentes”, temos as respostas dos estudantes que procurariam comunicar algum órgão competente sobre o problema, sendo ele público ou privado. Nesta categoria, temos a resposta de dez (10) estudantes, EU1, EU2, EU3, EU4,

EU5, EU9, EU8, EU11, EU13 e EU14. Isto significa que a grande maioria dos estudantes, em um caso como este, tomaria a providência necessária na tentativa de solucionar o problema que é comunicando os órgãos responsáveis pelo rio, para que os mesmos tomassem as providências necessárias para resolver o problema.

Consideramos a resposta do estudante EU1 e EU9 como insuficientes, pois os mesmos deduziram que foi uma empresa a causadora do problema. EU1 salientou ainda, que acionaria imediatamente “a empresa” para que ela tomasse as medidas cabíveis, entretanto, essa resposta se mostra parcialmente incompleta, pois não identifica qual seria este tipo de empresa que o estudante se refere. Supomos três possibilidades: 1) a empresa ser a mesma que jogou as embalagens de agrotóxico, 2) a empresa que produziu o agrotóxico e 3) a empresa que faz o serviço de limpeza do rio. São várias possibilidades com implicações diferentes sobre a resolução do problema. Diante disso, esta resposta carece uma melhor explicação, pois em momento algum no enunciado foi mencionado que uma empresa foi a causadora do problema.

Temos que destacar a resposta do estudante EU5, a qual sugere que seja a prefeitura da cidade para solucionar o problema, já que “[...] estão ali pra isso”. A resposta de EU2 e EU3 segue esta mesma direção.

As respostas destes estudantes foram consideradas “incoerentes”, e embasadas no senso comum, de que a prefeitura ou demais órgãos públicos tem a obrigação de resolver o problema.

Quando procuramos saber mais sobre questões do Direito Ambiental, entendemos que na realidade não é a prefeitura o órgão responsável por corrigir este problema, é responsabilidade subjetiva do Estado, ou seja, em caso de poluição/contaminação ambiental de rios, fica a cargo do Estado tomar as providências cabíveis de responsabilização civil e criminal daquele que causou danos ao meio ambiente, mas entendemos que nestes casos a prefeitura deveria representar o Estado. De acordo com a Lei n. 6.938/81 da Política Nacional do Meio, artigo 14, parágrafo 1º: “Sem obstar a aplicação das penalidades previstas neste artigo, é o poluidor obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade. O Ministério Público da União e dos Estados terá legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal, por danos causados ao meio ambiente”. Portanto, cabe ao Estado procurar e fazer cumprir a lei sobre quem causou o

problema, obrigando o causador do problema a resolvê-lo. Exceto se o causador do problema ambiental for um órgão público do Estado.

EU4 mencionou que “chamaria a polícia ambiental e algum órgão especializado para descontaminação do rio”, esta é uma atitude coerente, pois a polícia ambiental e órgãos especializados do estado poderiam tomar medidas na tentativa de solucionar o problema e encontrar os culpados, responsabilizando-os.

A resposta se diferenciou das demais, pois, EU13 mencionou que “*chamaria os pesquisadores para olhar o nível de contaminação e aplicar a multa nos agricultores e construir uma barragem com um filtro especial para isso e limpar em volta do lugar.*” O estudante num primeiro momento acha importante ver o nível de contaminação da água, o que é bastante importante, mas como descrito no enunciado o rio corre riscos de contaminação, ele ainda não está contaminado. Trouxe a ideia de que são pesquisadores que verificam se há ou não contaminação no rio e que eles poderiam construir uma barragem para conter as embalagens. Essa ideia de construir uma barragem parece ser viável, o que poderia solucionar o problema, mas não de forma imediata, já que isso não seria algo que pudesse ser feito pelo estudante, mas por algum órgão especializado.

Na categoria C2 Responsabilização daqueles que realizaram a ação temos as respostas dos estudantes EU6 e EU7 que tentariam encontrar o culpado, responsabilizando-o pelo problema causado, como já nos referimos anteriormente, este é dever do Estado e não pode ser uma atitude que adolescentes sozinhos devam tomar.

Na categoria C3 Realização da limpeza do rio os estudantes EU10 e EU12 tentariam limpar o rio por conta própria. Esta não é uma ação segura de ser tomada por adolescentes ou por pessoas que não têm conhecimento do assunto. São atitudes que solucionariam o problema, mas, que contariam com riscos inerentes ao problema.

Na categoria C4 intitulada “Informaria pais ou outras pessoas sobre o problema” temos as respostas dos estudantes que levariam o caso ao conhecimento de seus responsáveis ou algum adulto. Consideramos estas são atitudes esperadas, porém ações que não resolveriam o problema efetivamente.

Sob nosso ponto de vista, os estudantes que solucionariam o problema responsabilizando “o outro”, seja ele entidades ou pessoas, não vêem o problema como se fosse dele, para esses o problema está aquém de suas responsabilidades

e possibilidades. Por outro lado, os estudantes que tentam por conta própria resolver o problema se consideram responsáveis por danos causados ao meio ambiente e tomam atitudes que poderiam ser tomadas por qualquer cidadão.

Dessa forma, podemos considerar que a maioria dos estudantes tomaria as providências corretas, buscando informar órgãos públicos de modo que estes utilizem as leis para encontrar e/ou punir os responsáveis pelo descarte inadequado de embalagens. O que demonstra que neste caso, as ações dos estudantes são condizentes com sua idade, dado que em geral eles não tentariam solucionar o problema sozinhos, realizando ações que pudessem solucionar efetivamente o problema na retirada de embalagens, as quais pudessem trazer sérios perigos.

No quadro 12, temos as respostas dos estudantes da escola do campo, e em seguida a respectiva análise e discussão dos dados.

Quadro 12: Respostas dos estudantes da Escola do Campo a questão problema 6.

C1	Solução do problema por conta própria
EC1:	“Tentaria retirar as embalagens e colocaria placas próximas ao rio, com leis que dizem a respeito á degradação ao meio ambiente e poluição de rios e nascentes, e se descobrir quem foi levaria o caso as autoridades.”
EC2:	“Eu tentaria tirar as embalagens da água ou chamaria agentes do meio ambiente para solucionar esse problema.”
EC5:	“Faria a retirada do máximo de lixo possível.”
EC6:	“tentar retirar as embalagens tóxicas”.
EC8:	“Limpar o rio para ter um lugar mais limpo e não contaminado.”
C2	Informaria os órgãos competentes
EC3:	“Avisaria as autoridades responsáveis por cuidar da preservação do meio ambiente”.
EC4:	“Chamaria o responsável pelo local para tomar a providencia necessária”.
EC7:	“Faria contato com agentes ambientais imediatamente.”
EC9:	“Falaria para os órgãos competentes que tratão a água no caso (Sanepar) vendo o que poderia ser feito.”

As respostas dos estudantes da Escola do Campo puderam ser organizadas em duas categorias C1 e C2. Na categoria C1 “Solução do problema por conta própria”, temos a resposta de cinco (5) estudantes EC1, EC2, EC5, EC6 e EC8, os quais tentariam resolver o problema de modo intempestivo, retirando as embalagens do rio. Esta pode ser uma atitude que solucionaria efetivamente o problema entretanto, carrega consigo vários perigos, dentre eles, entrar em um rio sem conhecimento do lugar, coletar embalagens sem proteção para o corpo e, dar o destino correto para as mesmas.

Na categoria C2 intitulada Informaria os órgãos competentes temos a resposta de quatro (4) estudantes sendo eles EC3, EC4, EC7 e EC9. Nesta categoria temos as respostas dos estudantes que informariam os órgãos competentes, ou buscariam informação com os órgãos competentes.

De modo geral os estudantes da Escola do Campo, em sua maioria 5 (31%) tomariam as providências que efetivamente solucionariam o problema, mas que por vezes poderiam ser mais perigosas, pois envolvem a retirada das embalagens por conta própria. Entretanto, estes estudantes não mencionam como exatamente resolveriam o problema, como fariam para retirar as embalagens. Faltou uma melhor explicação nas respostas.

Os estudantes da Escola Urbana, por outro lado, não resolveriam o problema efetivamente, mas tomariam as providências mais adequadas, no que se refere a chamar a ajuda de órgãos competentes.

Na sequência apresentamos a análise do problema do cotidiano, número 7.

Questão problema 7) Se você tivesse que tomar uma decisão a nível sanitário envolvendo o controle e redução de cáries dentárias em uma população, que providência(s) poderia(m) ser tomada(s) para reduzir o problema? Explique.

Esta questão hipotética trata-se de um problema do cotidiano, que também é social, pois está relacionado a uma questão de saúde pública, ou seja, o controle e redução de cáries dentárias de uma população. Nossa intenção com esta questão foi analisar as estratégias que os estudantes utilizariam para solucionar este tipo de problema. Acreditamos que para solucioná-lo, seriam necessárias uma combinação de medidas preventivas e de correção, tendo em vista que quando uma população já possui incidência de cáries, somente medidas preventivas não resolvem o problema da cárie, pois estas serviriam apenas para evitar que o problema ocorra ou para minimizá-lo e não para solucioná-lo efetivamente.

Dessa forma consideraremos como estratégias que solucionariam efetivamente o problema, todo tipo de ações/medidas preventivas e corretivas empregadas de modo combinado, envolvendo, por exemplo, a visita da população ao dentista, campanhas de conscientização sobre o problema, divulgação de técnicas de higiene e limpeza bucal, além de distribuição de *kits* de higiene bucal. Diante disso, consideraremos as medidas apenas corretivas ou apenas preventivas

(empregadas de forma separada) como estratégias que não solucionariam o problema em questão.

É importante lembrar que já são tomadas providências para evitar e diminuir o aumento das cáries dentárias na população brasileira desde 1954. Segundo dados do Ministério da Saúde, a fluoretação, ou seja, a adição de flúor em águas de abastecimento público promovem a redução da prevalência da cárie e reduz a velocidade de progressão de novas lesões (BRASIL, 2009). Ainda de acordo com este órgão de saúde, essas medidas têm diminuído expressivamente a incidência de cáries na população.

Temos também que destacar que qualquer medida tomada no sentido de diminuir, ou mais especificamente acabar com as cáries dentárias depende muito mais das pessoas, do que das ações propostas por entidades públicas. Ou seja, nenhuma medida soluciona em definitivo o problema, mas atenua se as pessoas tiverem mais cuidado com a higiene bucal. Neste sentido, o acesso à informação e a bens e serviços que contribuem com esta causa, podem diminuir substancialmente o problema. E, quanto mais ações de saúde pública forem realizadas no sentido de acabar com as cáries dentárias, menor será a incidência de cáries na população.

No quadro 13, temos as respostas dos estudantes da Escola Urbana.

Quadro 13: Respostas dos estudantes da Escola Urbana a questão 7).

C1	Medidas preventivas e corretivas
EU2:	“Uma melhor conscientização para higiene bucal, atendimento público com dentistas, etc.”
EU4:	“melhoraria a saúde pública e faria campanhas de conscientização”.
EU9:	“adição de flúor em quantidade maior a água, realizar campanhas de saúde bucal e investir em tratamento odontológico público”.
EU10:	“projetos em locais como em escolas explicando a importância das boca, dentistas públicos para cuidar da população”.
EU11:	“escovas de dentes iriam ser distribuídas nos postos de saúde e aumentaria o número de dentistas”.
C2	Medidas preventivas
EU3:	“faria uma grande divulgação para cuidar dos dentes para reduzir a cárie dentária, e distribuiria panfletos para fazer o povo escovar”
EU16:	“propaganda que induzissem a cuidar da saúde bucal”.
EU1:	“distribuição de escovas dentais para toda a população”.
EU7:	“distribuindo escovas e pastas de dente”.
EU13:	“distribuição de kits de escovas de dente com pasta e fio dental, e fazendo umas palestras pela cidade avisando e explicando sobre o problema”.
EU5:	“escovar os dentes 4 vezes ao dia, pois tira cáries”.
EU8:	“escovar mais os dentes.”
EU12:	“escovar os dentes passar fio dental e talz pois isso ajuda a não dar cáries”.
EU14:	“primeiramente eliminar alimentos como doces que causam as cáries,

	entregaria a essas pessoas produtos de limpeza como creme dental, escova, fio dental”.
EU15:	“criaria alertas para que diminuíssem o consumo de doces mastigáveis e que escovassem mais os dentes”.
C3	Medidas corretivas
EU6:	“convênios com odontos para o atendimento de famílias carentes”.

Fonte: a autora

As repostas dos estudantes da Escola Urbana foram organizadas em três (3) categorias. Na categoria C1 intitulada “Medidas corretivas e preventivas” estão as respostas dos estudantes que tomariam medidas de conscientização da população sobre o problema, como campanhas e divulgação sobre higiene bucal, e que tomariam medidas relacionadas à correção do problema com a melhoria da saúde pública odontológica, o que facilitaria o acesso ao tratamento dentário. Nesta categoria temos as respostas dos estudantes EU2, EU4, EU9, EU10 e EU11.

Destacamos a resposta do estudante EU9 o qual foi o único a mencionar sobre a questão do flúor. Ele mencionou que adicionaria flúor em maior quantidade na água com a finalidade de reduzir cáries dentárias e, além disso, realizaria campanhas de saúde bucal e investiria em tratamento odontológico público. Consideramos que esta é uma das respostas mais corretas, entre as demais, pois ele mostrou que conhece um pouco sobre o problema. Contudo, faltou ainda justificar nessa resposta que a adição de flúor deve acontecer em doses determinadas pela legislação, pois a adição dessa substância à água em altas concentrações, pode acarretar em uma doença chamada fluorose, que acomete crianças que ingerem flúor em excesso, comprometendo toda a formação e desenvolvimento dentário.

Na categoria C2 intitulada “Medidas preventivas” temos a resposta de dez (10) estudantes EU3, EU16, EU1, EU7, EU13, EU5, EU8, EU12, EU14 e EU15. Os quais mencionaram várias medidas para prevenir ou evitar o problema, que incluem divulgação e conscientização sobre o problema, distribuição de escovas dentais ou de *kits* de higienização bucal, a diminuição dos doces, incentivos para escovação mais frequente, entre outras medidas.

Chamou-nos atenção a resposta do estudante EU5 que diz “escovar os dentes 4 vezes ao dia, pois tira cáries”. Esta ideia apresenta uma incorreção, pois o ato de escovar os dentes previne a formação de cáries, mas não as retira. Depois de formada a cárie somente um dentista pode corrigir o problema, retirando a cárie e restaurando o dente. Os estudantes EU8 e EU12 mencionaram que o fato de

escovar os dentes, passar fio dental, com mais frequência pode solucionar o problema das cáries, o que também consiste em uma ideia incorreta sobre o problema. Pois estas são importantes ações de prevenção, que evitam muito a formação de cáries, entretanto, estas ações sozinhas não solucionam o problema em definitivo, pois não acabam com as cáries. Para isso são necessários várias ações preventivas e corretivas combinadas, inclusive a diminuição do consumo de doces como mencionado por EU14 e EU15.

Na categoria C3 intitulada “Medidas corretivas” temos a resposta do estudante EU6 o qual mencionou que a criação de convênios com dentistas para o atendimento de famílias carentes, pode ser uma forma de solucionar o problema das cáries dentárias na população. Entretanto, sabemos que esta medida corretiva é importante, mas, não soluciona o problema efetivamente, porque seria necessário que toda a população tivesse acesso ao tratamento dentário e não somente uma parcela da população, sendo ela carente ou não, e além, disso medidas de correção sempre exigem muito mais custos do que as medidas de prevenção.

Diante destes dados, podemos concluir que apenas cinco (31%) estudantes descritos na categoria C1, tomariam as medidas corretivas e preventivas adequadas para solucionar o problema em questão, de modo a diminuir efetivamente a cárie dentária da população. Os demais estudantes (a maioria) não solucionariam o problema ou solucionariam parcialmente.

Apresentamos a seguir a análise das respostas dos estudantes da Escola do Campo à questão 7. No quadro 14, organizamos estas respostas em três categorias.

Quadro 14: Respostas dos estudantes da Escola do Campo a questão 7).

C1	Medidas preventivas e corretivas
EC2:	“Saneamento básico. Programas que ofereçam consultas médicas dentárias gratuitas.”
EC5:	“Saneamento básico, e acesso gratuito a rede de saúde.”
EC6:	“Disponibilizar dentistas e saneamento básico para que as crianças e adultos escovem os dentes”.
C2	Medidas corretivas
EC9:	“Fazeria uma mobilização de dentista interessado a ajudar voluntariamente fazendo um motirão.”
EC4:	“Abriria acesso gratuito de atendimentos médicos”.
C3	Medidas preventivas
EC1:	“Promovendo o uso da escova dental, o fio dental, promovendo a escovação correta, se reduz o problema no motivo onde ele nasce, reduzindo assim, as cáries dentárias.”
EC7:	“Ir em agencias de saúde e fornecer materiais para que toda população tivesse acesso à higiene básica bucal, de qualquer idade e classe social.”

EC3:	“Eu sairia distribuindo pasta e escova de dente e daria palestras de incentivo para as pessoas cuidarem dos dentes.”
EC8:	“Fazer uma campanha com a população para ajudar com cáries dentárias.”

A partir da análise das repostas dos estudantes da Escola do Campo foi possível, organizá-los em três (3) categorias, são elas: C1 Medidas preventivas e corretivas, C2 Medidas corretivas e C3 Medidas preventivas, sendo as mesmas categorias da Escola Urbana. Na categoria C1 temos a resposta de três (3) estudantes que propuseram medidas preventivas e corretivas relacionadas com: a melhoria do saneamento básico e o tratamento odontológico gratuito da população. Interpretamos que as medidas de saneamento básico descritas pelos estudantes EC2, EC5 e EC6 se referem a medidas de melhoria no tratamento de água e nas condições de higiene à população. Consideramos que estas respostas estão adequadas, pois, combinam ações corretivas e preventivas de solução do problema, mas estas carecem maiores explicações.

Na categoria C2 temos a resposta de EC9 e EC4, os quais propõem medidas corretivas do tipo: mobilização de dentistas para tratar as pessoas com problema de cáries ou acesso a atendimentos médicos odontológicos. Enfatizamos novamente que estas medidas não são suficientes para solucionar o problema.

Fazem parte da categoria C3 quatro (4) estudantes, são eles: EC1, EC7, EC3 e EC8. Estes propuseram medidas preventivas do tipo: distribuição de escovas, incentivo à escovação e ao uso do fio dental, sensibilização da população por meio de palestras e campanhas para reduzir as cáries dentárias, etc..Diante disso, essas ações poderiam diminuir a incidência de cáries, mas ainda assim, o problema não seria resolvido.

Ao analisar os dados das duas escolas percebemos que não houveram propostas diferenciadas, pois poucos são os estudantes que solucionariam o problema proposto, considerando os critérios estabelecidos. Apenas cinco estudantes (31%) da escola urbana e três estudantes (33%) da escola do campo, proporiam medidas de prevenção e correção do problema adequadas. Os demais (a maioria), não conseguiriam corrigir efetivamente o problema.

Estes dados indicam que falta informação sobre este assunto. E isto pode ser comprovado pelo fato de apenas um estudante ter mencionado, mesmo que de forma sucinta, que a fluoretação da água pode ajudar a solucionar este problema de saúde pública. Embora este não tenha pensado em termos de níveis de

concentração de flúor permitidos na água de abastecimento, o que demonstraria uma relação com o conhecimento científico sobre a questão.

Podemos supor a partir destes dados, que a grande maioria dos estudantes desconhece que tomam água fluoretada para prevenir e diminuir cáries dentárias, e nos arriscamos a dizer que grande parte destes estudantes também não sabe o que é o processo de fluoretação, nem tão pouco o órgão responsável por fazê-lo. Diante disso, precisamos refletir sobre o papel social da escola na formação destes estudantes, sejam eles da escola urbana ou do campo. Possivelmente, questões sociais e do cotidiano como as descritas acima, não estão sendo discutidas nas escolas, ou são discutidas de forma pouco aprofundada. Dado que, as respostas dos estudantes carecem de elementos de um conhecimento mais aprofundado sobre um assunto, o qual deveria ser de domínio público.

A partir das análises dos problemas sociocientíficos (1, 4 e 6) sobre o tema Plásticos, Xisto e Orgânico x Agrotóxico foi possível chegar a uma conclusão sobre a construção de argumentos pelos estudantes. A grande maioria dos estudantes demonstrou que não possuem a habilidade de construir argumentos que se adéquem a estrutura do padrão de Toulmin. Quando os estudantes apresentam os elementos do padrão em suas respostas, o fazem de forma incompleta. Poucos estudantes apresentam em suas respostas todos os elementos básicos de um argumento (DJC). Como foi observado em nossas análises são raras as respostas que fazem referência ao elemento dado (D).

Do ponto de vista teórico, percebemos que falta relação entre as idéias nas respostas dos estudantes, faltam justificativas claras e bem fundamentadas, faltam conclusões que expunham uma opinião concreta e categórica. Outros trabalhos também discutem a baixa qualidade da argumentação de estudantes (GUIMARÃES E MENDONÇA, 2014; CONRADO et al., 2015).

Os estudantes de ambas as escolas pesquisadas apresentaram dificuldade de construir argumentos escritos que pudessem ser adequados ao padrão de Toulmin. Foram construídos nas três questões analisadas, somente dois (2) argumento no problema 1, um (1) argumento no problema 4 e dois (2) argumentos no problema 6. Isso demonstra que, mesmo fornecendo problemas de cunho sociocientífico aos estudantes pesquisados, não resultou na construção de

argumentos consistentes e válidos segundo o padrão de Toulmin, em ambas as escolas pesquisadas.

No problema 1, os estudantes da Escola do Campo e da Escola Urbana construíram um (1) argumento que se adequou ao padrão de Toulmin. No problema 4 somente os estudantes da Escola Urbana construíram um (1) argumento que se adequou ao padrão de Toulmin e, na questão 6 somente os estudantes da Escola do Campo construíram dois (2) argumentos que se adequaram ao padrão de Toulmin. Portanto, é notável em nossa análise que os estudantes de ambas as escolas apresentaram desempenhos muito similares e considerável dificuldade de construir argumentos escritos.

É importante mencionar que as respostas de ambas as escolas se mostraram sucintas, mas quando comparamos as duas escolas percebemos que na Escola do Campo isto se mostra mais grave, pois as respostas são ainda mais curtas e superficiais.

Por outro lado, os estudantes da Escola Urbana apresentam respostas mais diferenciadas, fugindo de um padrão. As respostas também são mais heterogêneas, necessitando mais categorias para enquadrá-las, enquanto que na Escola do Campo, utilizamos um número menor de categorias. Contudo, isso pode ter sido consequência do número maior de estudantes da Escola Urbana em relação à Escola do campo, dado que quanto mais estudantes, maior será a possibilidade de aparecer respostas diferentes.

Com relação ao padrão de argumento proposto por Toulmin, pudemos constatar o que autores já discutiram em outras pesquisas, apontando à complexidade concernente a aplicação deste modelo de argumento no campo da educação, assim como a dificuldade de enquadrar o padrão a argumentos curtos (DRIVER et al., 2000; ERDURAN, 2004; GREGORY-KELLY et al., 2007; VIEIRA e NASCIMENTO, 2013). Podemos dizer que não foi tarefa fácil adequar as respostas escritas dos estudantes ao padrão de Toulmin, isso exigiu esforço na interpretação do conteúdo de cada resposta e na identificação e/ou diferenciação dos elementos do padrão a partir de nossos dados. Contudo, estamos conscientes de que outros pesquisadores poderão interpretar nossos dados de forma diferente.

Ainda, quanto ao modelo de argumentação de Toulmin percebemos que muitas respostas dos estudantes pesquisados apresentaram exemplificações que não puderam ser adequadas ao padrão, pois o modelo não considera esta

modalidade na proposição de seu modelo. Pensamos que esta pode ser uma falha do modelo, pois a exemplificação é uma forma de expressão, muito utilizada em nossos discursos orais ou escritos do cotidiano e, que pode fornecer maior robustez a um argumento.

Alguns autores defendem o potencial dos temas Sociocientíficos na promoção da argumentação (PEREIRA, 2010; VALLE 2009), entretanto, nesta pesquisa não foi possível constatar essas potencialidades, pois nossos resultados foram marcados pela construção de poucos argumentos escritos. Mas acreditamos que esse tipo de tema pode ser um bom “combustível” quando utilizado em uma discussão oral com os estudantes em sala de aula.

Em nosso entender, problemas sociocientíficos na forma escrita podem favorecer a expressão de opiniões mais críticas sobre assuntos relevantes, pois fornecem certa liberdade aos estudantes para eles se expressarem na forma escrita. Mas, por outro lado, percebemos que os estudantes têm suas respostas direcionadas de acordo com o conteúdo e a opinião defendida/disponível no enunciado, o que demonstra o quanto eles são “influenciáveis” e pouco críticos.

Além disso, percebemos que o conhecimento científico desejado, raramente é utilizado pelos estudantes ao fundamentarem suas respostas. Porém é importante que mais pesquisas sejam realizadas nesse sentido, com abordagens diferenciadas e ativas, para que se possa chegar a uma conclusão sobre esse assunto.

Se tentarmos encontrar explicações para esses resultados incidiremos em várias questões; a primeira delas é: 1) Os estudantes não conseguem argumentar porque não sabem o que é um argumento? 2) Falta aos estudantes saberem como construir um argumento? 3) Falta aos estudantes saber ciência para argumentar melhor?

Ao que nos foi apresentado nas respostas dos estudantes, podemos dizer que a resposta para essas questões são que os estudantes não sabem construir seus argumentos, por que lhes falta entender o que seria “este” argumento, que elementos fazem parte dele, como se deve posicionar frente a uma questão sociocientífica e, especialmente que o conhecimento científico “serve” para ser empregado em questões que envolvem a sociedade. A ciência é parte importante nesse contexto, e deve ser considerada pelos estudantes como forma de compreender o que se passa a sua volta.

Aproveitamos este momento, para defender a importância da formação inicial e continuada de professores voltada ao estudo da argumentação e a construção de argumentos escritos pelos estudantes, como uma área com um grande potencial no desenvolvimento de diversas habilidades dos estudantes, a qual não pode passar despercebida nos cursos de formação.

Se quisermos estudantes com habilidades de argumentar escrita e oralmente, de forma crítica e refletida é fundamental investirmos na formação de professores. Pois, os estudantes só poderão ter a oportunidade de vivenciar algum tipo de argumentação em sala de aula, se os professores oferecem essa oportunidade a eles, mas para isso eles precisam ter recebido uma formação na área.

Com relação aos problemas do cotidiano:

No problema sobre azia, o qual os estudantes tinham de explicar a reação de neutralização. Percebemos que os estudantes da Escola do Urbana, quando comparados aos estudantes da Escola do Campo, apresentaram melhores resultados nesse problema, pois conseguiram explicar a reação de neutralização exigida na questão, mesmo que de forma superficial, utilizando mais elementos explicativos voltados ao conhecimento científico. O que pode ser explicado pelo fato de que a Escola Urbana possivelmente esteja fornecendo um maior embasamento científico sobre este conhecimento ou os estudantes estejam buscando essas informações em outros lugares, como por exemplo, em meios de comunicação. Este resultado indica que a Escola do Campo deixa a desejar com relação a problemas do cotidiano que podem ser explicados pelo conhecimento científico.

Outro ponto que nos chamou atenção nesta questão se refere ao fato que, em geral, os Estudantes da Escola Urbana apontaram que tomam mais remédios caseiros, em caso de azia, do que os estudantes da Escola do Campo. Esperávamos resultados diferentes, já que na perspectiva de um morador da cidade (como a pesquisadora) os sujeitos do contexto rural teriam mais acesso a medicamentos naturais e os utilizariam com maior frequência.

Todos os estudantes da Escola do Campo mencionaram que tomam remédios comprados em farmácia, enquanto que os estudantes da Escola Urbana mencionaram que tomam além de remédios comerciais, também tomam remédios caseiros.

No problema do cotidiano 3 acerca do vazamento do gás de cozinha, notamos que a maioria dos estudantes apresentou dificuldade em solucionar um

problema do cotidiano como um vazamento de gás de cozinha, pois não tomariam as providências fundamentais e eficazes para solucionar o vazamento de pequena proporção.

Quando olhamos os dados comparativamente, percebemos que os estudantes da Escola Urbana novamente mostraram resultados um pouco melhores, já que os mesmos apresentaram providências mais eficazes. Por outro lado estes apresentaram mais providências perigosas ou desnecessárias.

Na análise do problema 5 sobre a poluição de um rio por embalagens de agrotóxicos, percebemos resultados mais divergentes, pois os estudantes da Escola Urbana demonstraram que não solucionariam o problema, porque responsabilizariam ou comunicariam órgãos competentes, para que eles resolvessem o problema. Por outro lado os estudantes da Escola do Campo, em sua maioria, apontou que tentariam resolver o problema por conta própria, entretanto, estes não explicaram como resolveriam o problema, com qual técnica.

Este resultado nos leva a inferir que os estudantes da Escola do Campo tomariam as providências mais inadequadas, pois se colocariam em risco sua integridade física, para resolver um problema o qual existem órgãos especializados para fazê-lo.

Com relação ao problema do cotidiano 6 envolvendo a cárie dentária, percebemos que apenas 5 (31%) estudantes da Escola Urbana e 3 estudantes (33%) da Escola do Campo, tomariam as providências eficazes neste tipo de situação, apontando medidas preventivas e corretivas. Estes dados demonstram que há uma falta de informação de ambos os grupos de estudantes, mas isso mostra-se mais grave na Escola do Campo. Somente um estudante da Escola Urbana falou sobre processo de fluoretação da água nas estações de tratamento com a função de prevenir e diminuir as cáries dentárias. Outro fator que chama atenção é o fato de alguns estudantes acreditarem que escovar os dentes retira cárie dentária.

Certamente questões como essas precisam ser mais discutidas nas escolas, sejam elas urbanas ou do campo. É fundamental que a escola propicie momentos de discussão e reflexão sobre questões do cotidiano e questões relativas a cada contexto.

Com relação à resolução de problemas do cotidiano, podemos inferir que os estudantes de ambas as escolas apresentaram grande dificuldade de solucionar problemas dessa natureza, o que nos indica que os mesmos discutem pouco sobre

esse tipo de situação na escola, principalmente na Escola do Campo onde os estudantes mostraram mais dificuldade. Esse baixo desempenho dos estudantes em problemas vai de encontro ao que discutem Martínez et al. (1999), os autores explicam o baixo desempenho dos estudantes quanto à resolução de problemas, pelo fato de estar relacionado à falta de habilidades deles em abordar novos problemas, diferentes daqueles resolvidos em sala. Ou seja, os estudantes apresentam mais dificuldade de solucionar aqueles tipos de problemas que eles não estão habituados a solucionar em sala de aula. Por isso a importância de “treinar” as diferentes habilidades cognitivas dos estudantes.

É importante destacar que, o fato de construirmos problemas relacionados ao cotidiano não favoreceu sua resolução por parte dos estudantes, talvez tenhamos também, que refletir sobre a construção destas questões ou sobre a sua análise.

Podemos inferir diante do exposto que os estudantes de ambas as escolas podem não estar recebendo incentivos suficientes na busca de soluções a esse tipo de questão, e por conta disso, apresentam clara dificuldade de solucionar problemas com as características apresentadas nesta pesquisa. Neste mesmo sentido, percebemos que o emprego do conhecimento científico para explicar/justificar fenômenos ou para resolver problemas ocorre muito raramente, e quando este conhecimento é utilizado pelos estudantes, os mesmos incorrem em erros conceituais.

Diante do exposto, defendemos a importância de desenvolver as habilidades cognitivas - argumentação escrita e resolução de problemas - desde a escola, principalmente nas disciplinas científicas, para que os estudantes possam aprender a argumentar na forma escrita e, conseqüentemente na forma oral, favorecendo a expressão do pensamento em palavras e a configuração de um discurso refletido. E, além disso, acreditamos que os estudantes precisam ser colocados frente a situações que os façam perceber a importância dos conhecimentos apreendidos na escola, para uma tomada de decisão consciente, quando tiverem de solucionar problemas reais.

6 Considerações Finais

Quando iniciamos a pesquisa, nossa ideia era que o espaço rural e o urbano, o campo e a cidade, se apresentavam como espaços dicotômicos. Pensávamos que essas duas realidades se diferenciavam fortemente, que eram contrárias, tanto em termos físicos/funcionais, como socioculturais. Entretanto, ao aprofundar nossos estudos sobre esses contextos, percebemos que essas diferenças não são assim tão evidentes e conflitantes. Não o são, primeiro, porque essas realidades são muito próximas, o que possibilita um intercâmbio cotidiano entre os habitantes destes contextos; segundo, porque, na região em que essas realidades se localizam, grande parte das pessoas tem acesso à educação, às tecnologias e à informação, de forma muito equilibrada, mesmo os moradores do campo.

Outro fator relevante que aproxima esses contextos é o modelo educativo desenvolvido nas escolas pesquisadas, na análise dos projetos político-pedagógicos das escolas, observamos que, em geral, os pressupostos teóricos que fundamentam o planejamento de ambas as escolas se aproximam muito.

Os projetos político-pedagógicos de ambas as escolas precisam de adequações, dado que não contemplam, em seus objetivos e ações das escolas, os pressupostos da Educação Ambiental e da Educação do Campo, nem na Escola Urbana e tampouco na Escola do Campo. No caso do projeto pedagógico da Escola do Campo, esse, contudo, necessita de maiores reformulações dado que está desatualizado e não identifica, em seu projeto, uma verdadeira Escola do Campo, que planeja e realiza ações voltadas para um público com características próprias.

Com relação às análises provenientes do questionário, percebemos que as respostas dos estudantes se mostraram bastante simplórias, e embasadas no senso comum, não fazendo relação com o conhecimento científico, e nem mesmo ao conhecimento empírico, relacionado à experiência prática dos estudantes. Portanto, não foi possível observar por meio de nossos dados que os estudantes da escola do campo ou os estudantes da escola urbana vivenciem mais intensamente práticas relacionadas ao campo ou a cidade, respectivamente.

Os estudantes investigados da Escola do Campo e da Escola Urbana mostraram resultados insatisfatórios com relação à argumentação escrita e à resolução de problemas do cotidiano. Os resultados de ambas as escolas se

mostraram similares, tanto nos problemas sociocientíficos como nos problemas do cotidiano.

Com relação aos problemas sociocientíficos, é possível dizer que em ambas as escolas, os resultados da construção de argumentos escritos pelos estudantes se mostrou insuficiente. Não se pode afirmar com esta análise que houve uma diferença, pois entre os estudantes das duas escolas investigadas esta diferença foi bastante sutil.

De forma geral, observamos que vários estudantes de ambas as escolas, não apresentaram o elemento fundamental denominado de dado (D), e por falta deste elemento, muitas respostas que continham conclusão e justificativa não puderam ser consideradas argumentos, segundo as especificações fornecidas por Toulmin em seu padrão de argumentação.

Com relação aos elementos de argumento do padrão de Toulmin, observamos que além dos elementos básicos do argumento que são a conclusão, a justificativa e o dado, o elemento complementar denominado apoio também foi observado com certa frequência nas respostas dos estudantes. Os elementos refutação e qualificador apareceram raras vezes nas respostas dos estudantes.

Percebemos que as respostas dos estudantes da Escola do Campo se mostraram mais sucintas que as respostas dos estudantes da Escola Urbana, e algumas das respostas destes últimos se mostraram mais complicadas e de difícil interpretação por parte de quem as lê.

Podemos inferir, diante desses resultados, que os problemas de cunho sociocientífico fornecidos aos estudantes não favoreceram a construção de argumentos válidos e adequados ao padrão proposto por Toulmin.

Salientamos ainda que o fato de a maioria dos estudantes não ter conseguido construir argumentos não tem relação com o fato de eles não apresentarem uma opinião sobre os assuntos tratados no questionário. Pelo contrário, encontramos algumas respostas que apresentam opiniões claras, com justificativas bem construídas, contudo, falta a esses estudantes conhecer o que é argumento e os elementos necessários a ele, para que possam adequar suas respostas corretamente ao padrão de Toulmin.

De modo geral, os estudantes não tomam as providências fundamentais e eficazes para solucionar os problemas que lhes foram colocados, porque desconhecem ou ignoram alguns conhecimentos importantes como, por exemplo, o

fato de o gás de cozinha ser tóxico e inflamável. Ignoram também o fato de que, para solucionar o problema da incidência de cárie dentária, são necessárias medidas preventivas e corretivas, e que a ação de escovar os dentes ou de assistir a palestras informativas não é suficiente para solucionar o problema de cáries dentárias em uma população. Por outro lado, o problema de poluição de um rio por embalagens de produtos agrotóxicos seria resolvido pela maioria dos estudantes de forma indireta, pois uma posição mais adequada seria tomada, que é informar órgãos competentes para este fim, para evitar correr riscos desnecessários relativos à retirada de embalagens de um rio.

A escrita dos estudantes se mostrou, em geral, mediana ou ruim, pois nos deparamos com muitos erros de português, frases incompreensíveis, justificativas inconsistentes, conclusões insatisfatórias em ambas as escolas. Esses fatores fizeram com que tivéssemos muita dificuldade de enquadrar algumas respostas dos estudantes no padrão de Toulmin, pois isso requereu certo esforço interpretativo de nossa parte.

Acreditamos que esses fatos só serão revertidos se houver investimentos no desenvolvimento das habilidades dos estudantes das escolas pesquisadas e das escolas do Brasil, em geral, e para isso é necessário incentivos em formação de professores para trabalhar e desenvolver as habilidades relativas a argumentação escrita e a resolução de problemas do cotidiano pelos estudantes, caso contrário dificilmente os estudantes desenvolverão essas habilidades por conta própria, sem intervenção da educação escolar.

Concluimos, com essa análise, que grande parte dos estudantes pesquisados não conseguiu construir argumentos escritos a partir de problemas sociocientíficos, assim como apresentaram certa dificuldade de solucionar os problemas do cotidiano fornecidos a eles. Contudo, são necessárias mais pesquisas sobre o assunto, para fornecer resultados que possam ser generalizados. Os contextos das escolas pesquisadas mostraram ter influenciado pouco em nossos dados, não sendo possível inferir, por meio dos dados desta pesquisa, que os resultados desta análise, tenham alguma relação com sua realidade ou, mais especificamente, com o seu contexto escolar — o contexto certamente influencia, contudo essa influência só pode ser analisada em pesquisas mais específicas.

Referências Bibliográficas

ABREU, A. S.. **A arte de argumentar: gerenciando, razão e emoção.**, 4. ed. São Paulo:Ateliê editorial 2001.139 p.

ARROYO, M. G.; CALDART, R. S.; MOLINA, M. C. **Por uma Educação do Campo.** Petrópolis, RJ: Vozes, 65-862004.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 2002.

AGUIAR, E. V. B. **Aprimoramento das habilidades cognitivas de resolução de problemas com o apoio de um agente conversacional.** Tese de (doutorado) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 200 f. 2011.

ALVES, M. A. S. Lógica x retórica x dialética: diferentes abordagens da argumentação. In:**I Encontro de Pesquisa da UFMG**,Belo Horizonte, 10 2003.

ALVES, M. A. S. **A argumentação filosófica: Chaïm Perelman e o auditório universal.** Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Filosofia, Belo Horizonte, MG, 206 f., 2005.

BARAÚNA, R. S. Formação de professores e educação do campo: análise de uma proposta de formação superior e repercussões em um município baiano. In. CUNHA, MC., (org). **Gestão Educacional nos Municípios: entraves e perspectivas** [online]. Salvador: EDUFBA, 366p., 2009. Disponível em: <<<http://books.scielo.org/id/bxgqr/pdf/cunha-9788523209025-09.pdf>>>. Acesso em: 22 abr 2017.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** 4. ed. Portugal: Edições 70, 2009.

BARROWS, H. S.. Problem-Based Learning in Medicine and Beyond: A Brief Overview. **New Directions for Teaching and Learning**, p. 3-12. 1996. Disponível em: <<<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/tl.37219966804/pdf>>>. Acesso em: 25 nov. 2016.

BASTOS, L. S.; ALVES, M. P. As influências de Vygotsky e Luria à neurociência contemporânea e à compreensão do processo de aprendizagem. **Revista Práxis**, v. 5, n. 10, 41-53,2013.

BATINGA, V. T. S.; TEIXEIRA, F. M. Análise da abordagem de resolução de problemas por uma professora de química: um estudo de caso envolvendo o conteúdo de Estequiometria. **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.** Águas de Lindóia, SP, 8,2013.

BLAIR, A. Fallacies in everyday argument. In: TRAPP, R. e SCHUETS, J. (Eds.). **Perspectives on argumentation.** Essays in Honor of Wayne Brockriede, New York:**Idebatepress**,p. 121-133, 2006.

BOFF, D. S.; ZANETTE, C. R. S. O desenvolvimento de competências, habilidades e a formação de conceitos: eixo fundante do processo de aprendizagem. **V CINFE**

Congresso Internacional de Filosofia e Educação. Caxias do Sul-RS, p. 1-10, 2010.

BOZZO, M. V. **Identificação do perfil das pesquisas em argumentação no ensino de ciências no período de 1998 a 2008.** Dissertação (Mestrado) Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 159 p. 2011.

BRASIL, Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica. PCN+ Ensino médio: **Orientações Curriculares para o Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Volume 2. Brasília, 140 p. 2006.

_____. Ministério da Educação e Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Matriz de Referência para o ENEM 2009.** Brasília, Distrito Federal, 26p., 2009.

_____. Ministério da Educação. Cadernos SECAD 2: **Educação do Campo: diferenças mudando paradigmas.** HENRIQUES, R. et. al. (Orgs.). Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (SECAD/MEC), 81 p., 2007.

_____. Ministério da Saúde. **Guia de Recomendações para o uso de fluoretos no Brasil.** Série A Normas e Manuais Técnicos. Brasília/DF, 58 p., 2009.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores sociais municipais: uma análise dos resultados do universo do Censo Demográfico 2010.** Rio de Janeiro: s/n, 2011. Disponível em: <<
<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>>>. Acesso em: 30 ago 2016.

_____. Ministério da Educação e Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: introdução aos parâmetros curriculares nacionais.** Brasília: MEC, 126p., 1997.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base.** Brasília: MEC, 396p., 2016.

_____. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996.

_____. Resolução CNE/CEB 1, de 3 de abril de 2002. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo,** Brasília, DF, 3p., 2002.

_____. Lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981, dispõe sobre a **Política Nacional do Meio Ambiente.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 15 set. 2010.

_____. **PROJETO POLÍTICO-PEDAGÓGICO,** Colégio Estadual do Campo Novo Sarandi, 110 p., 2011.

_____. **PROJETO POLÍTICO-PEDAGÓGICO,** Colégio Estadual Jardim Gisele, 112 p., 2016.

BRETON, P.. **A argumentação na comunicação**. 2. ed. Bauru, SP: Editora Endusc, 190 p., 2003.

CALDART, R. S. Escola do Campo em movimento. **Currículo sem Fronteiras**, v.3, n.1, p.60-81, 2003.

_____. Elementos para construção do projeto político e pedagógico da Educação do Campo. In: **Educação do Campo**. Série Cadernos Temático / Paraná. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. 2ª Impressão, Curitiba, 69p., 2008.

CAMPOS, L. K. **Comparação entre o perfil escolar e as habilidades cognitivas e de linguagem de crianças e adolescentes do espectro do autismo**. 82 f. Dissertação (Mestrado), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

CAPECCHI, M. C. V. M.; CARVALHO, A. M. P. Argumentação em uma aula de conhecimento físico com crianças na faixa de oito a dez anos. **Investigações em Ensino de Ciências**, São Paulo, v.5, n. 3, p. 171-189, out. 2000.

CAPECCHI, M. C. V. M.; CARVALHO, A. M. P. e SILVA, D. Relações entre o discurso do professor e a argumentação dos alunos em uma aula de física. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v.2, n.2, p.1-15, dez. 2002.

CARDOSO, L. R.; ARAÚJO, M. I. O. Currículo de Ciências: professores e Escolas do Campo. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v.14, n. 2, p.121-135, 2012.

CARMO, A. B.. **Argumentação matemática em aulas investigativas de física**. 251 p. Tese (Doutorado em Educação) Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

CARDOSO, M. C.; HORA, D. M. Competências e habilidades: alguns desafios para a formação de professores. **Anais da XI Jornada De Estudos E Pesquisas do HISTEDBR**. Cascavel, 16p., 2013.

CASTRO, C. E. R; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. La cultura científica en la resolución de problemas en el laboratorio. **Enseñanza de las Ciências**. v.18, n.2, p. 275-284, jan. 2000.

CHIODI, M. G; WECHSLER, S. M.. Escala de Inteligência WISC-III e Bateria de habilidades Cognitivas Woodcock Johnson-III: comparação de instrumentos. **Aval. Psicol.**, Porto Alegre, v. 8, n. 3, dez. 2009.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 166p., 2006.

COELHO, L.; PISONI, S. Vygotsky: sua teoria e a influência na educação. **Revista e-Ped FACOS/CNEC**. V. 2, n.1, ago, 2012.

COLE, M.; SCRIBNER, S. **A formação social da mente: Vigotski L.S.** (Orgs. COLE,

M.; JOHN-STEINER, V.; SCRIBNER, S.; SOUBERMAN, E.), 4. ed. brasileira. São Paulo: Livraria Martins Fontes, 1992. 90 p., 1991.

COLL, C.; SOLÉ, I. Ensinar e aprender no contexto da sala de aula. In: COLL, C.; MARQUESI, A.; PALACIOS, J. (Orgs.). **Desenvolvimento Psicológico e Educação**. V. 2, São Paulo: ARTMED EDITORA, 2002.

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. F.; EL-HANI, C. N. Argumentação sobre Problemas Socioambientais no Ensino de Biologia. **Educ. rev.** [online]. vol. 31, n.1, pp.329-357, 2015.

COSTA, S. S. C.; MOREIRA, M. A. Atualização da pesquisa em resolução de problemas: informações relevantes para o ensino de física. **Anais Encontro Estadual de Ensino de Física**. Porto Alegre: Instituto de Física-UFRGS, 2006.

CUBERO, R.; LUQUE, A.. Desenvolvimento, educação e educação escolar: a teoria sociocultural do desenvolvimento e da aprendizagem. In: COLL, C.; MARQUESI, A. e PALACIOS, J. (Orgs.). **Desenvolvimento psicológico e educação**. Porto Alegre, RS: Artmed 2002 (Volume 2).

CUNHA, M. B. **A percepção de Ciência e Tecnologia dos estudantes de Ensino Médio e a divulgação científica**. 363 f. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

DRIVER, R.; NEWTON, P. e OSBORNE, J. Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. **Science Education**. Londres, v. 84, p. 287-312, 2000.

ECHEVERRÍA, M. P. P.; POZO, J. I. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. In: POZO, J. I. (Org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre, RS: ArtMed, 1998. p. 13-42., 1998.

ERDURAN, S.; SIMON, S. e OSBORNE, J. TAPping into argumentation: developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. **Science Education**, v. 88, n. 6, p. 915-933, out. 2004.

FATARELI, E. F.; FERREIRA, L. N. A. e QUEIROZ, S. L. Argumentação no ensino de Química: textos de divulgação científica desencadeando debates. **Revista Acta Scientiae**, v. 16, n. 3, p. 613-630, 2014.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 2. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

FLEURY, M. T. L.; FLEURY, A. Construindo o conceito de competência. **RAC Revista de Administração Contemporânea [on-line]**, Edição Especial. p. 183-196, 2001.

FONTANA, E. A.. A resolução de problemas do cotidiano e de aplicação e o ensino de estatística nos anos finais do ensino fundamental. **VII Encontro de Pesquisa em Educação e III Congresso Internacional Trabalho Docente e Processos Educativos**. Uberaba, 2015.

FRANCISCO JR, W. E.; FERREIRA, L. H.e HARTWIG, D. R. A dinâmica de resolução de problemas: analisando episódios em sala de aula. **Ciências e Cognição**, v. 13, n. 3, p. 82-99, dez. 2008.

FREIRE, M. S.; JUNIOR, G. A.e SILVA, M. G. L.. Panorama sobre o tema resolução de problemas e suas aplicações no ensino de química. **Acta Scientiae**. v.13, n.1, p. 106-120, jan. 2011.

GATTI, B. A. **Habilidades cognitivas e competências sociais**. Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación. UNESCO, 1997.

GIL, M. G.. La escuela de contexto rural: ¿de la diferencia a la desigualdad? **Revista Iberoamericana de Educación**. v.5, n.55, p.1-10, 2011.

GRÁCIO, R. A. L. Martins. **Para uma teoria geral da argumentação**: questões teóricas e aplicações didáticas. Tese de doutorado em Ciências da Comunicação. Universidade do Minho. 434p., 2010.

GREGORY-KELLY J., REGEV, J; PROTHERO, W.. Analysis of lines of reasoning in written argumentation. In: ERDURAN, S.; JIMENEZ-ALEIXANDRE, M. P. (Orgs.). **Argumentation in science education: perspectives from classroom-based research**. Springer, 2007.

GUENTHER, Z.C.; RONDINI, C. A. Capacidade, dotação, talento, habilidades: uma sondagem da conceituação pelo ideário dos educadores. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 28 n. 1, p. 237-266, mar. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982012000100011>>. Acesso em: 25 mai. 2015.

GUERRA, L. B.O diálogo entre a neurociência e a educação: da euforia aos desafios e possibilidades.**Revista Interlocação**, v.4, n.4, p.3-12, 2011.

GUIMARÃES, S. E. R. Necessidade de pertencer: um motivo humano fundamental. In: BORUCHOVITCH, E.e BZUNECK, J. A.(Orgs.) **.Aprendizagem, processos psicológicos e o contexto social na escola**. 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

GUIMARÃES, D.; MENDONÇA, P. C. C. Avaliação de habilidades cognitivas em um contexto sociocientífico com foco nas habilidades argumentativas. **Rev. Química Nova na Escola**. v.37, n. especial 1, p. 35-42, julho, São Paulo, SP, 2015.

IVIC, I.; COELHO, E. P. **Lev Semionovich Vygotsky**. Recife: Editora Massangana, 2010.

IZAIAS, Renata Daphne Santos. **Aprendizagem baseada em problemas no ensino de ciências**: um estudo sobre sua aplicabilidade na educação de jovens e adultos. 95f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2016.

JESSUP, M. Resolución de problemas y enseñanza de las ciencias naturales. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, v. 3, p. 41-52, 1998.

JIMENEZ-ALEIXANDRE, M. P.; BROCO, P. Desafios metodológicos na pesquisa da argumentação em ensino de ciências. **Revista Ensaio**, v. 17, n. especial, p. 139-159, nov., 2015.

JIMENEZ-ALEIXANDRE, M. P.; ERDURAN, S.. Argumentation in science education: an overview. In: ERDURAN, S.e JIMENEZ-ALEIXANDRE, M. P.(Orgs.). **Argumentation in science education: perspectives from classroom-based research**. Springer, 2007.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; PEREIRO, C. M. Knowledge producers or knowledge consumers? Argumentation and decision making about environmental management. **International Journal of Science Education**, 24: 1171-1190, 2002.

JOU, G. I. **As habilidades cognitivas na compreensão da leitura**: uma proposta de intervenção no contexto escolar. 202 f. Tese (Doutorado) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2001.

JUNIOR, L. J. A.. Doença do refluxo esofágico. **Revista JBM**.v.102, n.6, p. 31-36, 2014.

KOLSTO, S. D.; RATCLIFFE, M..Social aspects of argumentation. In: ERDURAN, S.e JIMENEZ-ALEIXANDRE, M. P.(Orgs.). **Argumentation in science education: perspectives from classroom-based research**. Springer, 2007.

KUHN, D.. Science as argument: implications for teaching and learning scientific thinking. **Science Education**, New York, v.77,n.3, p. 319-337, nov. 1993.

LEITE, L.; ESTEVES, E. Ensino orientado para a aprendizagem baseada na resolução de problemas na Licenciatura em Ensino de Física e Química. **Actas VIII Congresso Galaico Português PsicoPedagogia**, Portugal, p. 1752-1768, 2005.

LEMOS, G. C. **Habilidades cognitivas e rendimento escolar entre o 5º e 12º anos de escolaridade**. Tese (Doutorado) Universidade do Minho, Braga, Portugal, 2006.

LIMA, E. S. **Espaço do Currículo**. v.6, n.3, p.608-619, João Pessoa/PB, 2013. Disponível em: <<http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/rec>>. Acesso em: 12 jan. 2017.

LIMA, M. M. A.; SILVA, C.. Educação do Campo: o descompasso entre a legislação e a realidade educacional para as comunidades camponesas. **Revista Lugares de Educação RLE**, Bananeiras-PB, v. 5, n. 11, p. 241-254, 2015. Disponível

em:<<http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/rle/article/view/22657/pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2017.

LIRA, M.; TEIXEIRA, F.M. Alfabetização científica e argumentação escrita: proposições reflexivas. In:**VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências e I Congreso Iberoamericano de Investigación en Enseñanza de Las Ciencias**. Campinas, 2011.

LURIA, A. R. **Desenvolvimento cognitivo**: seus fundamentos culturais e sociais. 7. ed. São Paulo: Ícone, 2013.

LOPES, J. B. **Resolução de problemas em física e química: modelo para estratégias de ensino-aprendizagem**. Lisboa: Texto Editora, 151p., 1994.

LUCCI, M. A. A proposta de Vygotsky: a psicologia sócio-histórica. **Revista de Curriculum y Formación del Profesorado**, Universidad de Granada, Espanha, v. 10, n. 2, 2006.

MALHEIRO, J. M. S.e DINIZ, C. W. P. Aprendizagem baseada em problemas no ensino de ciências: mudando atitudes de alunos e professores. **Amazônia-Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 4, n. 8, jan./jun. 2008.

MARQUES, G. Q.; CUNHA, M. B. A argumentação escrita de estudantes do ensino médio de uma escola de Toledo/PR sobre fenômenos químicos. **XENPEC Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia, SP, 2015.

MARQUES, M. I. M. O conceito de espaço rural em questão. **Revista Terra Livre**. Ano 18, n. 19, São Paulo, 2002. Disponível em: <<https://xa.yimg.com/kq/groups/26292119/1083379436/name/O+conceito+de+espau00E7o+rural+em+questu00E3o+-+MARQUES.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2017.

MARTÍNEZ, M. et al (1999). Los problemas de lápiz y papel em la formación de profesores. **Enseñanza de las Ciencias**, 17 (2), 211-225.

MARTINS, N. S. A. **INTERSEÇÕES E DISTANCIAMENTOS CURRICULARES NO ENSINO MÉDIO: Interferências da cibercultura nas relações entre alunos e professores**. Dissertação (Mestrado) Educação da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. 202 p., 2008.

MASSMANN, D. Por uma história da argumentação: das rupturas de sentido(s) no século XX. **Estudos Linguísticos**. São Paulo, v. 44, n. 2, p. 681-694, maio 2015.

MATLIN, M. W. **Psicologia cognitiva**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 403p., 2004.

MELO, S. N. Educação no campo e educação rural: distinção necessária para compreensão da realidade geográfica. Trabalho de conclusão de curso. Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Rio Claro/SP, 2011. Disponível em: <repositorio.unesp.br/handle/11449/119949>. Acesso em: 12 jan. 2017.

MENDONÇA, P. C. C.; JUSTI, R. S.. Ensino-aprendizagem de ciências e argumentação: discussões e questões atuais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**.v. 13, n. 1, p. 187-215, fev. 2013.

MENDES, M. R. M. **A argumentação em discussões sociocientíficas**: o contexto e o discurso. 209 f. Tese (Doutorado) Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2013.

MINAYO, M. C. S.. **Pesquisa social**. Teoria, método e criatividade. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

MORAES, R.. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MOROSINI, M.C. (Org.). **Enciclopédia de pedagogia universitária**. Porto Alegre: FAPERGS/RIES, 2006. Vol. 2. Disponível em:<http://www.furb.br/proen/new/docs/Enciclopedia_Pedagogia.PDF>. Acesso em: 1º dez. 2016.

NASCIMENTO, C. G. Educação e cultura: as escolas do campo em movimento. **Fragments de Cultura**, Goiânia, v. 16, n. 11/12, p. 867-883, nov./dez. 2006.

NEVES, D. A. Ciência da informação e cognição humana: uma abordagem do processamento da informação. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 35, n. 1, p. 39-44, Apr. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttextepid=S0100-19652006000100005&lng=en&enrm=iso>. Acesso 28 Mai 2017.

NIETO, P. V.. **La resolución de problemas en la enseñanza de las ciencias**: aspectos didácticos y cognitivos. Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones, 2002.

NUNES, M. F. O.; NORONHA, A. P. P.. Relações entre interesses, personalidade e habilidades cognitivas: um estudo com adolescentes. **PsicoUSF**, Itatiba, v. 14, n. 2, p. 131-141, maio 2009.

OECD, PISA 2015 **Assessment and Analytical Framework**: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy, PISA, OECD Publishing, Paris, 2016.

OLIVEIRA, M. K.. **Vygotsky- aprendizado e desenvolvimento**: um processo sócio-histórico. São Paulo: Editora Scipione, 1993.

OLIVEIRA, C. M. A.e CARVALHO, Ana. M. P. Escrevendo em aulas de ciências. **Ciência e Educação**, v. 11, n. 3, p. 347-366, 2005.

OLIVEIRA, J. R. S.; BATISTA, A. A.e QUEIROZ, S. L. . Escrita Científica de Alunos de Graduação em Química: Análise de Relatórios de Laboratório. **Química Nova**, v.33, n. 9, p. 1980-1986, 2010.

OÑORBE, A. Resolución de problemas. In: JIMENEZ-ALEIXANDRE, M. P.; CAAMAÑO, A. e OÑORBE, A. (Orgs.). **Enseñar ciencias**. 3. ed., Barcelona: Editorial GRAO, 2003. 239 p.

OTERO, W. I.; PETCH, J.; CATAPAN, Iraci H. Desenvolvendo habilidades cognitivas de alto nível em educação a distância. **Anais do 15º CIAED Congresso Internacional ABED de Educação à Distância**. Fortaleza/CE, p. 1-10, 2009.

PALACIOS, F. J. P. La resolución de problemas em la didáctica de las ciencias experimentales. In: CALDAS, Francisco José. **Enseñanza de las Ciencias y Resolución de Problemas**. v. X, n. 21, p. 119-144, ago. 1998.

PÉREZ, L. F. M.; CARVALHO, W. L. P. Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de ciências. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 38, n. 3, p. 727-741, jul. 2012.

PEREIRA 2010

PERRENOUD, P.. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre, RS: Artmed, 1999. 101 p.

PINO, A. A. A psicologia concreta de Vigotski: implicações para a educação. In: PLACCO, V. M. M. N. et al. (Org). **Psicologia e educação: revendo contribuições**. São Paulo: EDUC/FAPESP, 2000.

POZO J. I.; CRESPO, Á. G.. A solução de problemas nas ciências da natureza. In.: POZO, J.I. **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**). Porto Alegre: Artmed, p. 67-102, 1998.

PRIMI, R.; SANTOS, A. A. A.; VENDRAMINI, C. M.; TAXA, F.; MULLER, A. F.; LUKJANENKO, M. F. e SAMPAIO, I. S. Competências e habilidades cognitivas: diferentes definições dos mesmos construtos. **Psic.: Teor. e Pesq.**, Brasília, v. 17, n. 2, p.151-159, 2001.

PUIG, B.; TORIJA, B. B.; JIMENEZ-ALEIXANDRE, M. P. Dos unidades de argumentación sobre cuestiones sócio-científicas: el determinismo biológico y la gestión de recursos. **VII Seminário Ibérico e III Seminário Ibero-americano CTS no ensino das Ciências**, Madrid, Espanha, 2012.

PUCCI, P. S. et al. Educação ambiental: projeto político-pedagógico de uma escola de educação básica de Lages (SC). **X ANPED SUL**, Florianópolis, 2014.

REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. 13. ed. Petrópolis, RJ: Vozes. 1995.

SÁ, L. P. e QUEIROZ, S. L.. Argumentação no ensino de ciências: contexto brasileiro. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.13, n. 2, p.13-30, mai. 2011.

SÁ, L. P.; KASSEBOEHMER, A. C. e QUEIROZ, S. L. Esquema de Argumento de Toulmin como Instrumento de Ensino: Explorando Possibilidades. **Ensaio**. v. 16, n. 3, p.147-170, 2014.

SÁ, L. P. e QUEIROZ, S. L.. Argumentação no ensino superior de química: reflexões a partir das interações estabelecidas em sala de aula. **Anais VIENPEC Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, 2007.

SÁ, L. P. **Estudo de casos na promoção da argumentação sobre questões sócio-científicas no ensino superior de química**. 300 f. Tese (Doutorado) Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2010.

SALVAT, B. G.. La enseñanza de estrategias de resolución de problemas mal estructurados: Investigaciones e experiencias. **Revista de Educación**, n. 293, p. 415-433, 1990.

SANTOS, F. M. T.; GOI, M. E. J. Resolução de problemas no ensino de química – fundamentos epistemológicos para o emprego da metodologia na Educação Básica. **XVI Encontro Nacional de Ensino de Química/X Encontro de Educação Química da Bahia**. Bahia, 2012.

SASSERON, L. H. e CARVALHO, A. M. P.. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 17, n. 1, p. 97-114, 2011a.

_____. Uma análise de referenciais teóricos sobre a estrutura do argumento para estudos de argumentação no ensino de ciências. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.13, n.3, p.243-262, set./dez. 2011b.

SILVA, G. N.. A argumentação em diferentes gêneros textuais. **Revista Anagrama**, São Paulo, v. 2, n. 1, set. 2008.

SILVA, F. M. Dispepsia: caracterização e abordagem. **Rev Med**.v.4, n.87, p.213-23, São Paulo, 2008b. Disponível em: <http://fm.usp.br/gdc/docs/revistadc_166_06-dispepsia.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2017.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. A pesquisa científica. In: GERHARDT, T. E. e SILVEIRA, D. T. (Orgs.). **Métodos de pesquisa**. Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS, Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

SILVEIRA, Ivanete Gomes. A educação na ponte campo-cidade: saberes necessários à formação do professor. **Educação em Perspectiva**, Viçosa, v. 2, n. 1, p. 78-97, jan./jun. 2011.

SIGARRETA, J. M.; RODRÍGUEZ, J. M. e RUESGA, P. La resolución de problemas: una visión histórico-didáctica. **Boletín de La Asociación Matemática Venezolana**, v. 13, n. 1, 2006.

SOARES, J. F. Melhoria do desempenho cognitivo dos alunos do ensino fundamental. **Cadernos de Pesquisa**, v. 37, n. 130, p. 135-160, 2007.

SOARES, N. B. **Educação ambiental no meio rural: estudo das práticas ambientais da Escola Dario Vitorino Chagas – Comunidade Rural do Umbu - CACEQUI/RS.** Monografia de Especialização em Educação Ambiental da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), 2007.

SOUZA, E. J. ANDRADE, E. F.; LIMA, G. A. M.; MACHADO, C. L. B. Limites e possibilidades: um olhar sobre o projeto político pedagógico na perspectiva da educação do campo. In: MACHADO, C. L. B. et. al. **Teoria e prática da educação do campo: análises de experiências.** Brasília: MDA, 2008.

SUART, R. C. **Habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em atividades experimentais investigativas.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Universidade de São Paulo, SP, 2008.

TABOADA, N. G.. **A implementação de jogos de regras no cotidiano escolar como forma de estimulação das funções executivas.** Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

TALASKA, A.; SILVEIRA, R. L. L.e ETGES, V.E. Cidade e campo: para além dos critérios e atributos, as relações e contradições entre o urbano e o rural. **Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales**, v. XIX, n. 1090, Universidad de Barcelona, 2014. Disponível em: <<http://www.ub.edu/geocrit/b3w-1090.htm>>. Acesso em: 12 jan. 2017.

TONIDANDEL S. M. R. **Escrita argumentativa de alunos do ensino médio alicerçada em dados empíricos obtidos em experimentos de biologia.** 171 f. Dissertação (Mestrado em educação), Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2008.

TOULMIN, S. **Os usos do argumento.** São Paulo: Martins Fontes, 2001.

TOULMIN, S.; RIEKE, R.; JANIK, A. **An introduction to reasoning**, 2. ed., NY: Macmillan Publishing Company, 1984.

VALLE, M. G. **A argumentação na produção escrita de professores de ciências: implicações para o ensino de Genética.** Dissertação (Mestrado em educação em ciências), Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2009.

VASCONCELOS, C.; LOPES, B.; COSTA, N.; MARQUES, L.; CARRASQUINHO, S. Estado da arte na resolução de problemas em Educação em Ciencia. **Revista Electrónica de Enseñanza de Iãs Ciencias**, Porto, v. 6, n. 2, p. 235-245, 2007.

VELLOSO, A. M. S.; SÁ, L. P.; MOTHEO, A. J.e QUEIROZ, S. L. Argumentos elaborados sobre o tema “corrosão” por estudantes de um curso superior de Química. **Revista Electrónica de Enseñanza de Iãs Ciencias**, 2009.

VERÇOSA, M.; ROCHA, S.; TELES,R.. Resolução de problemas matemáticos: aproximações e distanciamentos nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista de TCC da Universidade Federal de Pernambuco**, vol. 2, 2011.

VIEIRA, R. D.; NASCIMENTO, S. S. N. **Argumentação no ensino de ciências: tendências, práticas e metodologia de análise**. 1. ed. Curitiba, PR: Appris, 2013.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 6. ed., São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem** (ebook). Edição eletrônica. Edição Ridendo Castigat Mores, 2001. Disponível em: <<http://www.ebooksbrasil.org/eLibris/vigo.html>>. Acesso: 13 jul. 2016.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

WENZEL, J. W. Perspectives on Argument. In: BENOIT, William; HAMPLE, Dale e BENOIT, Pamela (Eds.). **Readings in argumentation**. Berlin/New York: Foris, p. 121-143, 1992.

WOOD, D., **Como as crianças pensam e aprendem: os contextos sociais do desenvolvimento cognitivo**. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

ZAKRZEWSKI, S. B. A educação ambiental nas escolas do campo. In: MELLO, S. S.; TRAJBER, R. (Orgs.) **Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola**. Brasília, UNESCO, 2007.

ZOLLER, U.. Are Lecture and learning: are they compatible? Maybe for LOCS: unlikely for HOCS. **Journal of Chemical Education**, v. 70(3), p. 195-197, 1993.

ZYLBERSZTAJN, A.. Resolução de problemas: uma perspectiva kuhniana. **Atas do VI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. Florianópolis, 1998.

ANEXOS

ANEXO 1: QUESTIONÁRIO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ/UNIOESTE MESTRADO EM EDUCAÇÃO - CAMPUS CASCAVEL

Pesquisadora: Glessyan de Quadros Marques

Orientadora: Prof. Dra. Marcia Borin da Cunha

Caro Estudante, este questionário é composto por Questões Socioculturais (que objetivam conhecer o público pesquisado) e por Questões que exigem Habilidades Cognitivas - Argumentação e Resolução de Problemas. As informações aqui prestadas serão de caráter confidencial, servindo, tão somente, para a análise dos dados da pesquisa que vocês estão colaborando. Preencha com responsabilidade e exatidão.

Você deverá:

- ler com atenção todas as questões objetivas e descritivas;
- optar por apenas uma resposta para cada pergunta (nas questões objetivas);
- marcar com um (X) a opção escolhida;
- verificar se nenhuma questão deixou de ser respondida.

Nome: Idade:

QUESTÕES SOCIOCULTURAIS

1. Gênero

masculino feminino

2. Qual o principal motivo que o levou a optar pela escola que atualmente estuda?

- A escola tem bons professores e estrutura física;
- É a que oferece a melhor formação
- É a que oferece o horário mais adequado;
- A escola tem um nível de exigência baixo;
- É de fácil acesso (proximidade de casa, locomoção, etc.);
- Na realidade, gostaria de estudar em outra escola;
- Por ser pública e gratuita, satisfaz as condições socioeconômicas da família

4. Se você pretende cursar o ensino superior, em qual curso pretende

3. Você pretende ingressar num em algum curso superior? Assinale o que você espera obter com um curso superior

- Não pretendo ingressar em nenhum curso superior;
- Sim. Aumento de conhecimento e cultura geral;
- Sim. Melhoria da situação financeira atual;
- Sim. Formação profissional voltada para o futuro emprego;
- Sim. Formação teórica voltada para pesquisa;
- Sim.
- Outras _____

5. Assinale o número de pessoas que compõe a sua família, incluindo

ingressar?

você

- 1 pessoa
- 2 pessoas
- 3 pessoas
- 4 pessoas
- acima de 5 pessoas

6. Indique a renda salarial de todas as pessoas de sua família, considerando a soma de todos os membros. (salário mínimo = R\$ 1.032,02)

- Até 1 salário mínimo
- Acima de 1 até 3 sal. mín.
- Acima de 3 até 5 sal. mín.
- Acima de 5 até 7 sal. mín.
- Acima de 7 até 10 sal. mín.
- Entre 10 e 20 sal. mín.
- Entre 20 e 30 sal. mín.
- Acima de 30 sal. mín.

7. Indique o principal responsável pelo sustento da sua família

- Pai
- Mãe
- Pai e Mãe
- Você próprio
- Cônjuge
- Parente
- Outros(s)

8. Principal ocupação do responsável pelo sustento da sua família

- Profissional liberal
- Empresário
- Servidor Público
- Empregado de Empresa Privada
- Empregado Rural/Agricultor
- Proprietário Rural
- Não trabalha
- Desempregado
- Outro

9. Você trabalha? Com que idade você começou a exercer atividade remunerada

- Não trabalho
- Sim, antes de 14 anos
- Sim, entre 14 e 16 anos
- Sim, entre 16 e 18 anos
- Sim, após 18 anos

10. Você trabalha em que tipo de atividade?

11. Indique em uma escala de 1 á 10 a importância que você dá aos seus estudos

12. Marque o principal meio de comunicação que você utiliza para se manter informado sobre os acontecimentos atuais

- Jornal
- Televisão
- Rádio
- Revista
- Internet
- Conversas com outras pessoas
- Não tenho me mantido informado

13. Usa o computador

- Sim, só para lazer e/ou acessar redes sociais
- Sim, para trabalhar e para lazer
- Sim, para trabalhos escolares e/ou profissionais
- Sim, para trabalhar
- Não utilizo computador

14. Quais são as suas contribuições em benefício do meio ambiente?

- não jogo lixo fora da lixeira;
- procuro economizar água em minhas atividades diárias;

15. Em sua residência, você colabora com as atividades diárias?

- realizo atividades de domésticas, como arrumar a cama, varrer a casa, lavar a louça, etc.

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> quando vou ao mercado carrego as compras em sacolas ecologicamente corretas ou em caixas de papelão; | <input type="checkbox"/> cuidado de animais domésticos; |
| <input type="checkbox"/> separo o lixo a ser reciclado; | <input type="checkbox"/> cuidado da propriedade e contribuo com atividades do campo; |
| <input type="checkbox"/> procuro evitar desperdício de energia elétrica; | <input type="checkbox"/> cuidado de plantas e jardim; |
| <input type="checkbox"/> todas as alternativas anteriores; | <input type="checkbox"/> não contribuo com as atividades diárias |
| <input type="checkbox"/> nenhuma das alternativas | <input type="checkbox"/> outra _____ |
| <input type="checkbox"/> outra _____ | |

Problemas Sociocientíficos e Problemas do cotidiano: Argumentação e Resolução de Problemas

1) A partir do séc. XX, os plásticos passaram a ser amplamente utilizados, sendo possível observá-los em uma variedade enorme de objetos, sejam eles domésticos ou industriais. As importantes propriedades dos plásticos possibilitaram o desenvolvimento de produtos de baixo custo, alta durabilidade e versatilidade. Apesar dos diversos benefícios que o plástico trouxe para a sociedade, inclusive na medicina, os seus resíduos são altamente prejudiciais. O grande volume de materiais plásticos, não biodegradáveis, gerou uma enorme quantidade de resíduos sólidos que muitas vezes, são descartados incorretamente, ocasionando impactos ambientais sem precedentes e causando danos à natureza e aos seres humanos e animais.

a) Você considera que os plásticos trazem mais benefícios ou mais malefícios para a sociedade? Use argumentos para sustentar sua opinião.

2) Imagine que após você ter comido uma deliciosa feijoada no jantar, você sente um desconforto estomacal, conhecido popularmente como azia. Nesta situação, o que você costuma tomar para aliviar/curar os sintomas? Explique que reação química acontece no seu organismo quando você toma algo para aliviar estes sintomas?

3) Certo dia você chega em sua casa e percebe que há um vazamento de gás de cozinha (de pequena proporção), pois existe um cheiro característico. Apresente duas providências que devem ser tomadas para resolver o problema, antes mesmo de chamar ajuda, explicando o motivo pelo qual você tomaria estas providências.

4) A exploração do gás de xisto em escala industrial acontece no Brasil desde 1972 para a produção de energia, quando a Petrobrás abriu uma refinaria em São Mateus do Sul (PR). A cada dia, cerca de 7 mil toneladas da rocha são retiradas do solo por técnicas de mineração, são moídas e submetidas a altas temperaturas pelo método “fracking” ou fraturamento hidráulico. Deste processo são obtidos diariamente 4 mil barris de petróleo, e derivados como o enxofre. No entanto, esse processo de produção de energia é altamente agressivo ao meio ambiente, sendo proibido em vários países do mundo, devido a problemas como a retirada da vegetação e do

solo, a emissão de gases-estufa devido ao refino, e a possibilidade de contaminação de aquíferos, solo e ar. Imagine que o governo e pesquisadores queiram saber sua opinião sobre a produção de energia a partir do xisto. Apresente a eles argumentos convincentes sobre a sua opinião.

5) Aos domingos você e alguns amigos costumam pescar em um rio nas proximidades de sua casa, este rio é famoso por sua água límpida e pela quantidade de peixes, porém, certa vez ao chegarem lá, vocês percebem que jogaram no rio um grande número de embalagens de agrotóxicos. Considerando os riscos de contaminação do rio e sabendo que aquela água é a que abastece sua casa e a população da região. O que você faria na tentativa de solucionar o problema?

6) A charge a seguir trata de um tema bastante polêmico, qual a sua opinião sobre o assunto em questão? Se você fosse um dos personagens abaixo, que argumentos você utilizaria para convencer o outro de que a sua atitude é a mais correta?



Fonte: <http://agroffice.blogspot.com.br>

7) Se você tivesse que tomar uma decisão a nível sanitário envolvendo o controle e redução de cáries dentárias em uma população, que providência(s) poderia(m) ser tomada(s) para reduzir o problema? Explique.

ANEXO 2: Quadros com as análises da estrutura do argumento a partir do padrão de Toulmin.

Resultados Escola Urbana - Problema Sociocientífico1)								
Cód.	Respostas dos estudantes/ Elementos do padrão de Toulmin	Dado	Justificativa	Apoio	Refutação	Qualificador	Conclusão	Resultado
EU1:	“Na minha opinião o plástico traz malefícios para o mundo por ser usado em inúmeras vezes e em muitas variedades de embalagens etc... Acaba sendo um consumo desenfreado de embalagens plásticas”.		por ser usado em inúmeras vezes e em muitas variedades de embalagens etc...	Acaba sendo um consumo desenfreado de embalagens plásticas			Na minha opinião o plástico traz malefícios para o mundo	N(CJA)
EU2:	“Malefícios, pois devia se ter uma consciência por parte das pessoas para evitar que esses plásticos sejam descartados na natureza, o que leva a ter um mundo poluído, a sociedade polui e o impacto do plástico na natureza é muito difícil de controlar, uma vez que o plástico demora para se desintegrar”.		pois devia se ter uma consciência por parte das pessoas para evitar que esses plásticos sejam (fossem) descartados na natureza,	o que leva a ter um mundo poluído, a sociedade polui e o impacto do plástico na natureza é muito difícil de controlar,		uma vez que o plástico demora para se desintegrar	Malefícios	N (CJAQ)

EU3:	“mais benéficos, é só se informar e mandar o plástico para o local correto para se fazer a reciclagem”.		é só se informar e mandar o plástico para o local correto para se fazer a reciclagem				mais benéficos	N (CJ)
EU4:	“Com certeza, o plástico fica sob neutrabilidade, pois pode trazer benéficos como malefícios, mas mais malefício do que benefício, pois o estrago causado a todo o meio ambiente é muito grande.”		pois o estrago causado a todo o meio ambiente é muito grande				Com certeza, o plástico fica sob neutrabilidade, pois pode trazer benéficos como malefícios, mas mais malefício do que benefício	N (CJ)
EU5:	“mais malefícios, porque demora muito tempo para o plástico decompor, assim ele vai causando impactos na natureza sem precedentes.”	ele vai causando impactos na natureza sem precedentes (informações fornecidas no problema)	Porque demora muito tempo para o plástico decompor				mais malefícios	A (DJC)
EU6:	“mais benéficos, pois quem “produz” os malefícios com o plástico somos nós. Se o descarte for correto, não haverá malefícios.”		pois quem “produz” os malefícios com o plástico somos nós.	se o descarte for correto, não haverá malefícios			mais benéficos.	N(CJA)
EU7:	“O plástico traz muita ajuda, a muitas coisas importantes, mas quando é descartado incorretamente traz muito problema ao planeta, mas acho que o plástico é necessário.”		mas acho que o plástico é necessário		mas quando é descartado incorretamente traz muito problema ao planeta		O plástico traz muita ajuda, a muitas coisas importantes	N(CRJ)
EU8:	“Trazem os dois, mas acredito que mais benéficos pois não sei se hoje (2015) tenha como viver sem materiais de plástico”.		pois não sei se hoje (2015) tenha como viver sem materiais de plástico				Trazem os dois (traz malefícios e benéficos), mas acredito que mais benéficos.	N(CJ)

EU9:	“Mais malefícios. Apesar da necessidade do plástico tradicional, hoje em dia temos alternativas de materiais com o mesmo benefício do plástico com a vantagem de serem menos prejudiciais ao ambiente.		Apesar da necessidade do plástico tradicional, hoje em dia temos alternativas de materiais com o mesmo benefício do plástico com a vantagem de serem menos prejudiciais ao ambiente	Um exemplo disso são os materiais biodegradáveis, que se decompõem mais rapidamente que o plástico tradicional trazendo menos danos a fauna e a flora”.			Mais malefícios	N(CJA)
EU10:	“Eu acho um equilíbrio nessa questão pois ele trouxe facilidade no uso de produtos mais se a pessoa não tem consciência de separar e joga em local errado ele traz malefícios”.		poisele trouxe facilidade no uso de produtos		mais se a pessoa não tem consciência de separar e joga em local errado ele traz malefícios		Eu acho um equilíbrio nessa questão.	N(CJR)
EU11:	“Malefícios, pois é um material que demora para se decompor”.		pois é um material que demora para se decompor				Malefícios	N(CJ)
EU12:	“Sim, eles trazem benefícios só que ao mesmo tempo trazem malefícios. Benefícios porque é fácil de usar e malefícios porque se não reciclar dá problema”.		Benefícios porque é fácil de usar e malefícios porque se não reciclar dá problema				Sim eles trazem benefícios e ao mesmo tempo trazem malefícios	N(CJ)
EU13:	“Considero os dois, já que traz conforto e várias utilidades para nós. Mas		já que traz conforto e várias utilidades para nós. Mas ao mesmo				Considero os dois (malefícios e benefícios)	N(CJ)

	ao mesmo tempo gera grande lixo e problemas ambientais por pessoas e empresas que jogam em qualquer lugar.”		tempo gera grande lixo e problemas ambientais por pessoas e empresas que jogam em qualquer lugar					
EU14:	“Depende em certo ponto o plástico traz benefícios a sociedade, pois ele pode ser reutilizado e transformado em outros materiais, como brinquedos e traz malefícios a partir do momento em que o plástico é jogado no meio ambiente, poluindo-o, ou quando é reutilizado de maneira incorreta”.		ele pode ser reutilizado e transformado em outros materiais, como brinquedos, a partir do momento em que o plástico é jogado no meio ambiente, poluindo-o ou quando é reutilizado de maneira incorreta,				Depende em certo ponto o plástico traz benefícios a sociedade e (e por outro lado) traz malefícios.	N(JC)
EU15:	“Bom, é um material que é mais barato, mas traz malefícios para a sociedade, apesar de ser muito útil”.		é um material que é mais barato apesar de ser muito útil				Bom Mas traz malefícios para a sociedade	N(CJ)
EU16:	“Acredito que mesmo trazendo grandes malefícios a respeito de sua decomposição, é de suma importância no nosso dia-a-dia até porque pode ser reciclado”.		Acredito que mesmo trazendo grandes malefícios a respeito de sua decomposição, é de suma importância no nosso dia-a-dia	até porque pode ser reciclado				N(JA)

Resultado Escola do Campo - Problema Sociocientífico1)	
---	--

Cód.	Respostas dos estudantes/ Elementos do argumento	Dado	Justificativa	Apoio	Refutação	Qualificador	Conclusão	Resultado
EC1:	“Dependendo a situação, há benefícios como embalar produtos, fazer utensílios domésticos, etc. Mas há muitos malefícios, como por exemplo, o abuso nas embalagens, um chocolate vem embalado em até três tipos de camadas de plásticos o que é um exagero”.						Dependendo a situação, há benefícios Mas há muitos malefícios	N(C)
EC2:	“Os plásticos trazem benefícios mas ao mesmo tempo prejudicam o meio ambiente. Os plásticos são práticos para serem utilizados, facilitando a vida dos humano. Mas são feitos de petróleo uma matéria não renovável; e quando descartado incorretamente polui o meio ambiente”.	Os plásticos são práticos para serem utilizados, facilitando a vida dos humano.	Mas são feitos de petróleo uma matéria não renovável;	e quando descartado incorretamente polui o meio ambiente			“Os plásticos trazem benefícios mas ao mesmo tempo prejudicam o meio ambiente.	A(CDJA)
EC3:	“Na natureza ele traz malefícios pois são descartados incorretamente e demoram muitos anos para se decompor”.		Pois são descartados incorretamente	e demoram muitos anos para se decompor			Na natureza ele (o plástico) traz malefícios	N(CJA)

EC4:	“Mais benefícios, pois o plástico substitui outros materiais e se o plástico for descartado de maneira correta ele pode ser reutilizado”.		pois o plástico substitui outros materiais	ese o plástico for descartado de maneira correta ele pode ser reutilizado			Mais benefícios	N(CJA)
EC5:	“Pensando pelo lado positivo, traz para nós, benefícios sendo assim, temos bastante utilidades, um exemplo é a sacola plástica, dentro dela carregamos nossos produtos, seja de mercado, lojas etc”.		sendo assim, temos bastante utilidades, um exemplo é a sacola plástica, dentro dela carregamos nossos produtos, seja de mercado, lojas etc.				Pensando pelo lado positivo, traz para nós, benefícios.	N(CJ)
EC6:	“É um benefício, mas os humanos devem aprender á como descartar materiais plásticos”.		mas os humanos devem aprender á como descartar materiais plásticos				E um benefício	N(JC)

EC7:	“Malefícios, mesmo sendo um dos materiais mais comuns do nosso dia-a-dia é um dos mais poluentes e que causa mais impacto no meio ambiente, tanto em poluição, degradação e intoxicação do meio ambiente”.		mesmo sendo um dos materiais mais comuns do nosso dia-a-dia é um dos mais poluentes e que causa mais impacto no meio ambiente, tanto em poluição, degradação e intoxicação do meio ambiente				Malefícios	N(CJ)
EC8:	“Traz benefícios para poder carregar compras de supermercado mas também traz malefícios como a poluição pois a maioria é jogada fora” .		para poder carregar compras de supermercado como a poluição pois a maioria é jogada fora				Traz benefícios mas também traz malefícios	N(CJ)
EC9:	“Trazem malefícios, pois quanto maior a quantidade que é produzida, maior o espaço que ocupará e também a idade que tem para decompôr”.		pois quanto maior a quantidade que é produzida, maior o espaço que ocupará e também a idade que tem para decompôr				Trazem malefícios	N(JC)

Resultado Escola Urbana - Problema Sociocientífico 4)								
Cód.	Respostas dos estudantes/ Elementos do padrão de Toulmin	Dado	Justificativa	Apoio	Refutação	Qualificador	Conclusão	Resultado
EU1:	“a minha opinião sobre a retirada desse gás e o ato do “fraking” é que essa não deveria ser uma técnica usada para a retirada desse gás, talvez seja o único jeito, mas sendo assim acho que se deveria adotar alguma outra forma dessas empresas exploradoras conseguirem seu lucro não prejudicando o meio ambiente”.		mas sendo assim acho que se deveria adotar alguma outra forma dessas empresas exploradoras conseguirem seu lucro não prejudicando o meio ambiente		talvez seja o único jeito		a minha opinião sobre a retirada desse gás e o ato do “fraking” é que essa não deveria ser uma técnica usada para a retirada desse gás	N(CRJ)
EU2:	“Se a produção de energia a partir do xisto, pode agredir o meio ambiente com sua retirada é conveniente tentar buscar métodos de geração de energia menos prejudiciais ao meio ambiente como hidroelétricas, eólica, etc . Não tem porque querer métodos poluentes e prejudiciais a saúde de pessoas, se há métodos menos poluentes”.	há métodos menos poluentes.	Se a produção de energia a partir do xisto, pode agredir o meio ambiente com sua retirada é conveniente tentar buscar métodos de geração de energia menos prejudiciais ao meio ambiente como hidroelétricas, eólica, Etc.				Não tem porque querer métodos poluentes e prejudiciais a saúde de pessoas,	A(CDJ)
EU3:	“procuram outro método para isso para gerar essa energia pois o fracking vai prejudicar a natureza agora e futuramente”.		pois o fracking vai prejudicar a natureza agora e futuramente				procuram outro método para isso para gerar essa energia	N(CJ)
EU4:	“sou contra a exploração pelo método “fracking” pois o gás que é liberado contamina solos, aquíferos, lençóis freáticos etc... causando danos a saúde humana e animal, quando consumido alguma coisa infectada”.		pois o gás que é liberado contamina solos, aquíferos, lençóis freáticos etc...	causando danos a saúde humana e animal, /quando consumido alguma coisa infectada			sou contra a exploração pelo método “fracking	N(CJA)
EU5:	“Não afetando o meio ambiente e trazendo benefícios para a		Não afetando o meio ambiente e trazendo				eu apoio,	N(CJ)

	população ai eu apoio, caso contrário eu não apoio”.		benefícios para a população, caso contrário				eu não apoio	
EU6:	“esse processo tem que ser proibido, pelo fato que por um lado você esta produzindo um material importante, você está contaminando algo mais importante ainda, a natureza e com isso avendo o risco de contaminação da população”.		Pelo fato que por um lado você esta produzindo um material importante você está contaminando algo mais importante ainda, a natureza	Avendo risco de contaminação da população.			esse processo tem que ser proibido,	N(CJA)
EU7:	“eu acho que fazendo desse modo agressivo prejudica muito o solo, teriam que achar um modo mais pacífico”.		fazendo desse modo agressivo prejudica muito o solo, teriam que achar um modo mais pacífico (de retirar o xisto)					N(J)
EU8:	“seria contra pois se traria benefícios para uma determinada empresa e “destruiria” o solo”.		pois se traria benefícios para uma determinada empresa e “destruiria” o solo”				seria contra	N(JC)
EU9:	“a energia proveniente de gases e do petróleo, além de todo o dano causado ao meio ambiente, tem um limite de recurso visto que são fontes não renováveis. Essa energia com o devido investimento, pode ser substituída por fontes limpas e renováveis, como energia eólica e solar.	a energia proveniente de gases e do petróleo, além de todo o dano causado ao meio ambiente tem um limite de recurso visto que são fontes não renováveis	Essa energia com o devido investimento, pode ser substituída por fontes limpas e renováveis, como energia eólica e solar					N(DJ)
EU10:	“sou totalmente contra pois ele causaria um impacto enorme na natureza poluindo lençóis de água contaminada a mesma que você bebe”.		pois ele causaria um impacto enorme na natureza poluindo lençóis de água contaminada a mesma que você bebe.				sou totalmente contra	N(JC)
EU11:	“eu acredito que se polui o meio ambiente, deve ser proibido, porque sem petróleo nós sobrevivemos, mas sem água não”.		porque sem petróleo nós sobrevivemos, mas sem água não.				Eu acredito que se polui o meio ambiente deve ser proibido	N(JC)

EU12:	“não necessita fazer energia por esses métodos pois será algo ruim para a sociedade”.		pois será algo ruim para a sociedade.				não necessita fazer energia por esses métodos	N(JC)
EU13:	“Em teoria construiria uma espécie de estufa assim evitando poluir o ar e escavar só dentro da estufa e para baixo. Mas por causa dos outros problemas ambientais eu fecharia o local e colocaria painel solar ou máquina eólica”.		Em teoria construiria uma espécie de estufa assim evitando poluir o ar e escavar só dentro da estufa e para baixo. Mas por causa dos outros problemas ambientais eu fecharia o local e colocaria painel solar ou máquina eólica					N(J)
EU14:	“eu acho que o Brasil tem condições de utilizar outras formas de energia como a energia solar, e não precisa contaminar grandes áreas com exploração do xisto”.		Eu acho que o Brasil tem condições de utilizar outras formas de energia como a energia solar sem contar que o país é rico em água para continuar a gerar energia elétrica,				não precisa contaminar grandes áreas com exploração do xisto	N(JC)
EU15:	“devemos saber se esta rocha se regenera para que não cause um problema de falta no meio ambiente e devemos tomar o máximo de cuidado possível para que não contamine a água, nem o solo e o ar”.		devemos saber se esta rocha se regenera para que não cause um problema de falta no meio ambiente e devemos tomar o máximo de cuidado possível para que não contamine a água, nem o solo e o ar”.					N(J)
EU16:	na minha opinião existem outros métodos de acumular energia que são menos prejudiciais ao meio ambiente”.		na minha opinião existem outros métodos de acumular energia que são menos prejudiciais ao meio ambiente					N(J)

Resultado Escola do Campo - Problema Sociocientífico 4)								
Cód.	Respostas dos estudantes/Elemento do argumento	Dado	Justificativa	Apoio	Refutação	Qualificador	Conclusão	Resultados
EC1:	“Há inúmeras formas de se conseguir energia, e algumas não são degradantes ao meio ambiente, menos agressivas, e destruir o meio ambiente em que vivemos para obtê-la é uma forma muito errada de nos proporcionar uma vida sustentável.”	Há inúmeras formas de se conseguir energiae algumas não são degradantes ao meio ambiente, menos agressivas	e destruir o meio ambiente em que vivemos para obtê-la é uma forma muito errada de nos proporcionar uma vida sustentável.					N (DJ)
EC2:	“Eu sou contra a produção de energia através do xisto; Por que ele causa mais malefícios do que benefícios ao meio ambiente, ele causa uma poluição muito grande, polui água, ar, solo e nós precisamos da água, ar e solo para se manter vivos”.		Por que ele causa mais malefícios do que benefícios ao meio ambiente ele causa uma poluição muito grande, polui água, ar, solo	e nós precisamos da água, ar e solo para se manter vivos			Eu sou contra a produção de energia através do xisto	N(CJA)
EC3:	“Que é um malefício a natureza pois o enxofre é um grande poluente ao meio ambiente e para a saúde das pessoas.”		o enxofre é um grande poluente ao meio ambiente e para a saúde das pessoas.				Que (o fracking) é um malefício a natureza	N(CJ)

EC4:	“Acho desnecessário a retirada do xisto e acharia outro meio de energia como a energia eólica e a energia do sol.”		acharia outro meio de energia como a energia eólica e a energia do sol.				Acho desnecessário a retirada do xisto	N(JC)
EC5:	“Tentar produzir energia de forma diferente, para que não prejudique o meio ambiente.”		Tentar produzir energia de forma diferente, para que não prejudique o meio ambiente					N(J)
EC6:	“Não podemos destruir o solo para a retirada de um gás para produção de energia, devemos produzir energia usando meios mais simples e que não prejudique tanto a natureza.”		devemos produzir energia usando meios mais simples e que não prejudique tanto a natureza.”				Não podemos destruir o solo para a retirada de um gás para produção de energia	N(JC)
EC7:	“Diria que sou contra. Sou contra, pois apesar de trazer benefícios o método “fracking”oferece riscos além de ser um altíssimo poluidor, como a emissão de gases estufa, contaminação de aquíferos, solo e ar.”		apesar de trazer benefícios o método “fracking”oferece riscos além de ser um altíssimo poluidor, como a emissão de gases estufa, contaminação de aquíferos, solo e ar				Diria que sou contra	N(CJ)
EC8:	“Eles vão apresenta como uma nova renda do material retirado da terra.”							N(J)

EC9:	“A retirada de xisto ou seja gás não deve ser retirado, pois polui o lençol freático por isso deve parar de retirar ou contaminar, que o importante é a água para viver e não dinheiro que será feito desse malefício”.		pois polui o lençol freático porisso deve parar de retirar ou contaminar, [...] o importante é a água para viver e não dinheiro que será feito desse malefício				A retirada de xisto ou seja gás não deve ser retirado	N(CJ)
------	---	--	--	--	--	--	---	--------------

Resultado Escola Urbana - Problema Sociocientífico 6)								
Cód.	Respostas dos estudantes/ Elementos do padrão de Toulmi	Dado	Justificativa	Apoio	Refutação	Qualificador	Conclusão	Resultado
EU1:	“O argumento em questão é sobre os adubos e que se deve usar nos solo, fertilizantes são prejudiciais para o solo, é preferível o orgânico”.	O argumento em questão é sobre os adubos e que se deve usar nos solo fertilizante são prejudiciais para o solo					é preferível o orgânico”.	N(DC)
EU2:	O esterco pode ajudar no cultivo de plantas, sem prejudicar o ambiente, pois é natural, já os agrotóxicos, podem destruir a terra, causando danos a longo prazo”.		O esterco pode ajudar no cultivo de plantas, sem prejudicar o ambiente, pois é natural, já os agrotóxicos, podem destruir a terra, causando danos a longo prazo”.					N(J)
EU3:	Sempre a atitude de usar orgânico é bem melhor, pois		Pois (o orgânico) não prejudica o solo que				Sempre a atitude de	N(JC)

	não prejudica o solo que vai ser usado novamente nem os alimentos que foram plantados que vai prejudicar quem consumir.”		vai ser usado novamente nem os alimentos que foram plantados que vai prejudicar quem consumir				usar orgânico é bem melhor	
EU4:	“Concerteza, o produto orgânico é melhor de se escolher pois ajuda o solo e mantém o alimento produzido muito mais saudável.”		pois ajuda o solo e mantém o alimento produzido muito mais saudável.				Concerteza, o produto orgânico é melhor de se escolher	N(CJ)
EU5:	“Não entendo muito, mas o que for menos prejudicial ao meio ambiente, ta ótimo... “Não Zé, prefiro orgânico pois é menos prejudicial a saúde” prefiro pois é menos prejudicial a saúde”orgânico		é menos prejudicial a saúde”				Não entendo muito, mas o que for menos prejudicial ao meio ambiente, ta ótimo... [...] prefiro orgânico	N(JC)
EU6:	“Os produtos orgânicos são menos prejudiciais a saúde, pois vem da própria natureza”.		pois vem da própria natureza				Os produtos orgânicos são menos prejudiciais a saúde	N(CJ)
EU7:	“Orgânico é melhor porque não prejudica tanto o solo, mas prejudica a atmosfera.”		porque não prejudica tanto o solo, mas prejudica a atmosfera.				Orgânico é melhor	N(CJ)
EU8:	“iria usar chantagens, e ficar falando até ele cansar.”						iria usar chantagens,	N

							e ficar falando até ele cansar	
EU9:	“O adubo natural é orgânico e de certa forma, simula o que ocorre na natureza, durante a decomposição, enquanto que o agrotóxico é uma substância artificial, que, se faz mal as pragas, pode fazer mal para nós também”.	O adubo natural é orgânico O agrotóxico é uma substância artificial	simula o que ocorre na natureza, durante a decomposição, que, se faz mal as pragas, pode fazer mal para nós também”.					N(DJ)
EU10:	“O que usa “tecnologia” além de poluir o solo também acaba com o alimento o que usa orgânico na minha opinião é melhor pois com coisas naturais o que vem a ser produzido vem 100% natural”.		O que usa “tecnologia” além de poluir o solo também acaba com o alimento [...] pois com coisas naturais o que vem a ser produzido vem 100% natural”.				o que usa orgânico na minha opinião é melhor	N(JC)
EU11:	“Se você quer uma safra boa, use coisas naturais não sua “alta tecnologia.”		Se você quer uma safra boa				use coisas naturais não sua “alta tecnologia.”	N(CJ)
EU12:	“Esta certa mas mesmo tempo errada, pois muitas tecnologia hoje vão altera em nada mais. Orgânico é muito melhor”.		pois muitas tecnologia hoje vão altera em nada mais.				Esta certa mas mesmo tempo errada, Orgânico é muito melhor”.	N(JC)
EU13:	“O orgânico porque não tem produtos tóxicos que podem piorar o terreno mais tarde é mais barato também”.		Porque não tem produtos tóxicos que podem piorar o terreno mais tarde é mais barato também				O orgânico	N(CJ)
EU14:	“apesar do estrume também ser prejudicial ao meio		Pois o estrume não é tão prejudicial aos		apesar do estrume		os fertilizantes	N(RCJ)

	ambiente, os fertilizantes são piores, pois o estrume não é tão prejudicial aos lençóis freáticos quanto os produtos químicos.”		lençóis freáticos quanto os produtos químicos.		também ser prejudicial ao meio ambiente,		são piores	
EU15:	“Eu prefiro o orgânico pois não contamina o solo e nem prejudica a saúde de quem vai consumi-lo, e mais, posso usa o solo mais vezes para o plantio”.		Pois não contamina o solo e nem prejudica a saúde de quem vai consumi-lo	e mais, posso usao solo mais vezes para o plantio			Eu prefiro o orgânico	N(CJA)
EU16:	“Diria que o orgânico apesar de ser inferior salvaria mais vidas”.		apesar de ser inferior salvaria mais vidas				Diria que o orgânico	N(CJ)

Resultado Escola do Campo - Problema Sociocientífico 6)

Cód.	Respostas dos estudantes/Elemento do argumento	Dado	Justificativa	Apoio	Refutação	Qualificador	Conclusão	Resultados
------	--	------	---------------	-------	-----------	--------------	-----------	------------

EC1:	<p>“O uso de fezes dos animais como fertilizante com certeza é bem mais saudável, eu diria, que nem todas as tecnologias são benéficas ao ser humano, podendo nos causar inúmeros tipos de doenças, (já) um fertilizante químico, ingerindo o alimento plantado e fertilizado com o próprio, nos faz mais mal do que imaginamos.”</p>	<p>nem todas as tecnologias são benéficas ao ser humano,</p>	<p>podendo nos causar inúmeros tipos de doenças</p> <p>(já) um fertilizante químico, ingerindo o alimento plantado e fertilizado com o próprio, nos faz mais mal do que imaginamos</p>				<p>O uso de fezes dos animais como fertilizante com certeza é bem mais saudável</p>	A(DJC)
EC2:	<p>“Que os materiais orgânicos fazem o solo ficar mais natural menos desgastado, além de ser mais propicio e saudável para o alimentos plantados que vão ser consumido pelos humanos.”</p>		<p>além de ser mais propicio e saudável para o alimentos plantados que vão ser consumido pelos humanos.”</p>				<p>Que os materiais orgânicos fazem o solo ficar mais natural menos desgastado,</p>	N(JC)

EC3:	“A urina dos animais é uma substância renovável e barata; Não causa tanta poluição ao meio ambiente do que os agrotóxicos;		A urina dos animais é uma substância renovável e barata;	Não causa tanta poluição ao meio ambiente do que os agrotóxicos				N(JA)
EC4:	“Quando usamos produtos orgânicos acham-se de dar algo errado são maiores, mais o alimento é muito melhor do que se usar agrotóxico”.		Quando usamos produtos orgânicos acham-se de dar algo errado são maiores, mais o alimento é muito melhor do que se usar agrotóxico					N(J)
EC5:	“Com a tecnologia tudo fica mais fácil; não é mais tão pesada e sofrida as coisas. A tecnologia evoluiu e inovou bastante.”	A tecnologia evoluiu e inovou bastante	não é mais tão pesada e sofrida as coisas				Com a tecnologia tudo fica mais fácil	A(CJD)
EC6:	“É uma questão muito importante porque os agrotóxicos estão poluindo o solo e o ar. Usar adubos orgânicos não prejudica o		É uma questão muito importante porque os agrotóxicos estão				Usar adubos orgânicos não prejudica o solo, e as	N (JC)

	solo, e as plantas ficam mais puras”.		poluindo o solo e o ar				plantas ficam mais puras	
EC7:	“Que os orgânicos apesar de agirem em um processo lento realizam os mesmos efeitos dos “técnicos”, e além disso não são poluentes.”		os orgânicos apesar de agirem em um processo lento realizam os mesmos efeitos dos “técnicos”,	não são poluentes				N(JA)
EC8:	“Usaria o orgânico pois a poluição seria menor ao meio ambiente, já os tecnológicos poluem o meio ambiente.”		a poluição seria menor ao meio ambiente já os tecnológicos poluem o meio ambiente.”				Usaria o orgânico	N(JC)
EC9:	“Porque não gasta dinheiro e não polui o ambiente e porque só gera coisas boas nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”.		Porque não gasta dinheiro e não polui o ambiente e porque só gera coisas boas nada se cria, nada se perde, tudo se transforma					N(J)