



**QUANDO AS CRIANÇAS ARGUMENTAM: A CONSTRUÇÃO DISCURSIVA DO USO DE EVIDÊNCIAS EM AULAS INVESTIGATIVAS DE CIÊNCIAS**

*When children argue: the discursive construction of evidence use in inquiry science lessons*

**Luiz Gustavo Franco** [luiz.gfs@hotmail.com]

*Faculdade de Educação  
Universidade Federal de Minas Gerais  
Av. Antônio Carlos, 6627, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil*

**Danusa Munford** [danusamun@gmail.com]

*Centro de Ciências Naturais e Humanas  
Universidade Federal do ABC  
Av. dos Estados, 5001, Santo André, São Paulo, Brasil*

*Programa de Pós-Graduação: Conhecimento e Inclusão Social - Faculdade de Educação  
Universidade Federal de Minas Gerais  
Av. Antônio Carlos, 6627, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil*

**Resumo**

O objetivo do presente estudo é analisar a construção discursiva de práticas de uso de evidências durante argumentação em aulas de ciências em uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental. Selecionamos um evento considerado *telling case* para análise de interações face a face. Buscamos nos apropriar de elementos da perspectiva etnográfica em educação e pressupostos da Teoria Pragma-dialética da Argumentação para desenvolver as análises. Nossos resultados indicam que a argumentação do grupo foi organizada em torno de dois focos; o primeiro, gerado por discordâncias relacionadas a questões mais diretivas, demandavam a apresentação de pontos de vista e argumentos/evidências; o segundo, gerado por discordâncias relacionadas a questões de teor metacognitivo, originou discussões em torno do uso de evidências. Além disso, indicamos a complexidade do processo de relacionar evidências a uma determinada conclusão, explorando uma interação na qual pontos de vista contrários foram sustentados pelas mesmas observações. Dialogamos com outras pesquisas em argumentação no contexto dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e sugerimos implicações para a prática pedagógica e para pesquisa em Educação em Ciências.

**Palavras-Chave:** Argumentação; Uso de Evidências; Anos Iniciais do Ensino Fundamental; Etnografia em Educação.

**Abstract**

The aim of this study is to analyze the discursive construction of practices of evidence use during argumentation in science lessons in a 3<sup>rd</sup> grade classroom. We selected an event considered a telling case to analyze face-to-face interactions. We adopted elements of the ethnographic perspective in education and of the Pragma-dialectical Theory of Argumentation. Our results indicate that participants' argumentation was organized around two foci: one generated by disagreements about directive questions, demanded presentation of points of view and arguments with evidence; the second one, generated by disagreements about metacognitive questions, led to discussions around evidence use. In addition, we indicate the complexity of the process of relating evidence to a particular claim through an interaction in which opposite points of view were supported by the same observations. We examine our results in the light of research on argumentation at elementary school, and we suggest implications for teaching practice and research in science education.

**Keywords:** Argumentation; Evidence Use; Early Years of Elementary School; Ethnography in Education.

## INTRODUÇÃO

O objetivo deste estudo é compreender como membros de uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental construíram discursivamente práticas de uso de evidências durante a argumentação em aulas investigativas de ciências.

Desenvolver aspectos relacionados à argumentação científica no contexto escolar tem sido considerado relevante em perspectivas inovadoras de ensino (Jiménez-Aleixandre & Erduran 2008). Nos últimos anos, a pesquisa em Educação em Ciências tem se voltado cada vez mais para o estudo da argumentação buscando compreender como os estudantes argumentam (por exemplo, Berland & Reiser, 2011; Franco & Munford, 2017; Manz, 2016; Manz & Renga, 2017; Scarpa & Trivelato, 2013; Silva & Trivelato, 2017; Osborne et al., 2004; Yun & Kim, 2015), bem como os desafios e possibilidades para que professores estimulem a construção dessa prática em aulas de ciências (por exemplo, Ferraz & Sasseron, 2017; Ibraim & Justi, 2016; Knight-Bardsley & McNeill, 2016; Martins, Ibraim & Mendonça, 2016; Munford & Teles, 2015; Sasseron & Carvalho, 2014; Scarpa & Trivelato, 2013; Osborne et al., 2004; Ryu & Sandoval, 2012).

A argumentação em sala de aula oferece oportunidades para que os estudantes construam socialmente o conhecimento (Baker, 2009), desenvolvendo o pensamento crítico, além de confrontar seus pontos de vista com os dos colegas e defendê-los usando evidências (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2008), o que favorece o engajamento dos estudantes em práticas epistêmicas (Sasseron & Duschl, 2016). Porém, transmitir conceitos a partir da autoridade do professor em aulas pouco dialógicas ainda é a estratégia mais recorrente, inclusive nos primeiros anos do Ensino Fundamental (Appleton, 2008; Colombo-Júnior et al., 2012).

A argumentação ainda é uma prática pouco usual na maioria das salas de aula. Grande parte das iniciativas que chegam a ser implementadas em sala de aula como alternativa à abordagem tradicional não está focada na argumentação. Esses movimentos de inovação normalmente dão maior ênfase à experimentação e às atividades práticas, ou seja, à noção de ciência enquanto exploração. Mesmo reconhecendo as vantagens desse tipo de atividade, autores têm defendido que experimentos meramente procedimentais possuem algumas limitações, por exemplo: o pouco (ou nenhum) espaço para interpretações alternativas dos resultados, a ausência de reflexões sobre possíveis variações geradas pelos instrumentos de coleta de dados, ou a necessidade de que o experimento “dê certo”, o que gera dificuldades para que os estudantes sejam capazes de lidar com resultados ambíguos (Manz & Renga, 2017).

Nos exemplos apresentados por Manz e Renga (2017), nos parece necessário ir além dos protocolos experimentais e construir percepções mais fundamentadas do que é feito em sala de aula. A argumentação pode ser bastante útil nesse sentido, uma vez que oferece oportunidades para que aquilo que é discordante/inesperado se torne objeto de debate e reflexão, gerando maior aproximação ao pensamento científico. Nesse sentido, concordamos com Kuhn (1993) ao indicar que “para entender o pensamento científico, necessit[á]mos de uma alternativa, ou ao menos um complemento, à noção de ciência enquanto exploração. A alternativa seria a de **“ciência enquanto argumento”** (p. 321, grifo nosso), uma vez que a argumentação caracteriza o raciocínio científico e perpassa todo processo de sua construção.

Nesse processo, a argumentação está relacionada a uma série de fatores como o potencial sucesso empírico de um estudo, a viabilidade teórica de uma pesquisa, a valorização dos pares, interesses públicos e privados (Kelly, 2006), além do apelo à parcimônia e autoridade (Sandoval & Çam, 2011). Porém, como destacado por Sandoval e Çam (2011), a *evidência*, ou seja, uso de dados para sustentar pontos de vista (Jiménez-Aleixandre, 2010), é o elemento mais decisivo na argumentação entre os cientistas, apesar de não ser o único.

Dessa forma, quando pesquisadores da área de Educação em Ciências pensam na argumentação em sala de aula, o trabalho com evidências tem sido considerado bastante significativo. Berland e Reiser (2009), por exemplo, destacam o engajamento dos estudantes na argumentação a partir de três objetivos instrucionais que envolvem o uso de evidências: *sense making* (produção de sentidos), *articulação de sentidos e persuasão*. Para estes autores, os alunos desenvolvem a argumentação na sala de aula quando constroem afirmações e explicações (*sense making*), apresentando argumentos baseados em evidências para sustentar suas ideias (articulação de sentidos), além de criticar as ideias contrárias e defender seus próprios posicionamentos (persuasão). Planejamentos em torno desses objetivos podem ajudar os estudantes a construir linhas de raciocínio mais próximas do pensamento científico (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2008) e compreender atividades experimentais para além do cumprimento “mecânico” dos roteiros de prática (Manz & Renga, 2017).

Além disso, o trabalho com evidências tem implicações/consequências para a aprendizagem de ciências, como criar oportunidades para que estudantes estabeleçam distinções entre diferentes formas de responder questões (Franco & Munford, 2017; Monteiro & Jiménez-Aleixandre, 2015), e de construir outras percepções do que significa aprender ciências na escola. Normalmente, os próprios alunos, inseridos na lógica tradicional de ensino, percebem a aprendizagem como a busca pela “resposta certa” que será avaliada pelo professor (Sandoval & Milwood, 2008). O trabalho com evidências pode indicar modelos alternativos a essa percepção pautados em outras práticas, como o envolvimento em discussões com os colegas, a ponderação de diferentes fontes de informação e a consideração de pontos de vista divergentes (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2008). Esses apontamentos destacam o papel do uso de evidências no desenvolvimento do pensamento crítico e na formação cidadã. Dessa forma, a introdução do trabalho com evidências tem sido considerada importante desde o início do processo de escolarização em currículos inovadores (por exemplo, NRC, 2012) e tem despertado interesse de pesquisadores que investigam o contexto da Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental (por exemplo, Manz, 2016; Monteiro & Jiménez-Aleixandre, 2015; Ryu & Sandoval, 2012; Sasseron & Carvalho, 2014).

As pesquisas que trabalham com crianças pequenas oferecem uma série de contribuições com enfoques diversos, dos quais destacamos quatro perspectivas consideradas mais significativas: i) estratégias instrucionais capazes de auxiliar as crianças a trabalhar com evidências, ii) processos de transformação no uso de evidências ao longo do tempo, iii) fatores sociais relacionados ao uso de evidências e argumentação, e iv) visões dos estudantes sobre evidência e outros elementos da argumentação.

Os estudos relacionados ao primeiro enfoque têm buscado destacar possíveis consequências de ações instrucionais para processo de apropriação do uso de evidências pelos alunos. Naylor, Keogh e Downing (2007), por exemplo, apontam como o uso de *cartoons* contendo situações controversas teve impacto relevante sobre a argumentação das crianças. Os alunos sentiram-se mais à vontade para discordar entre si na ausência do professor e engajaram-se em discussões colaborativas, quando se afastaram de processos de defesa ou ataque de ideias e passaram a pensar conjuntamente em como alcançar um ponto de vista consensual. Jiménez-Aleixandre e Monteiro (2015), por sua vez, discutem o papel de diferentes formas de obtenção de dados usados como evidências em atividades de investigação. Os dados provinham de diferentes fontes: atividades de observação, experimentação ou consulta a dados secundários. As autoras destacam que atividades de observação por tempo prolongado tiveram impacto positivo nos processos de revisão das ideias dos alunos, sendo apontadas como fundamentais na introdução das crianças ao trabalho com evidências.

Nesse mesmo sentido, Sasseron e Carvalho (2014) descrevem movimentos discursivos de uma professora no uso de evidências em sala de aula. A professora seguiu um “caminho” iniciado a partir do trabalho com dados empíricos disponíveis, seguido por avaliações desses dados, construção de hipóteses pelos alunos e, por fim, o estabelecimento de evidências usadas na investigação. Essa estratégia de trabalho com dados e evidências forneceu material para que as crianças elaborassem elementos dos argumentos.

Outras produções têm buscado descrever e analisar modificações que ocorrem no modo como os alunos argumentam durante um período de tempo. Ryu e Sandoval (2012), por exemplo, buscaram avaliar o uso de evidências e seu desenvolvimento durante um ano. Apesar das dificuldades no início, a necessidade de fornecer evidências para justificar afirmações tornou-se uma norma prevalecente ao longo do tempo entre estudantes do 5º ano. Dentre as estratégias adotadas nesse processo, os autores destacam o papel da professora enquanto motivadora de momentos de discussão, a demanda por evidências para sustentar ideias e o destaque dado a momentos de discordância entre as crianças. Paralelamente, Manz (2016) analisou os papéis assumidos pelo professor e por crianças em trabalhos com evidências e como esses papéis mudaram ao longo do tempo. As crianças usavam evidências de forma mais vaga inicialmente, com uma visão pouco crítica sobre os dados e com maior direcionamento do professor. Ao longo do tempo, as crianças passaram a criticar representações dos colegas, observando contradições e criticando evidências de forma mais fluida. Nesse processo, as crianças assumiram um papel mais ativo com menos apoio direto do professor.

Alinhados a esse tipo de perspectiva, nosso grupo de pesquisa tem buscado desenvolver estudos que valorizam análises ao longo do tempo. Em Franco e Munford (2017), por exemplo, analisamos como diferentes formas de responder questões em aulas de ciências foram negociadas em uma turma do 3º ano. Ao longo de um semestre letivo, esse grupo se afastou da construção de respostas baseadas em opiniões pessoais para o apelo à necessidade de maior certeza das afirmações. Posteriormente, esse apelo se transformou à medida que alguns recursos discursivos deixaram de ser associados à certeza absoluta de uma resposta e passaram a indicar acesso a dados que poderiam auxiliar na construção de respostas.

Além disso, outras pesquisas com crianças têm relacionado argumentação a fatores sociais, o que ainda é pouco investigado na literatura. Oliveira, Akerson e Oldfield (2012), por exemplo, buscaram

compreender que tipos de alegações os alunos usavam para se justificarem durante discussões sobre questões ambientais. Os resultados indicaram que existem significativas relações entre o processo de construção de justificativas e outros fatores, como as identidades pessoais dos alunos e as relações sociais presentes na turma. Em uma das interações, por exemplo, houve uma situação de homofobia com um dos alunos, o que gerou uma atmosfera de intimidação social. As crianças, então, se deslocaram do uso elementos do raciocínio científico, como o trabalho com evidências, para uma resolução improvisada e pouco elaborada para a questão em discussão. Varelas et al. (2008), por sua vez, examinaram como os professores e as crianças desenvolveram entendimentos em torno da classificação dos estados físicos da matéria. Esse estudo indicou fatores sócio-organizacionais presentes no processo de argumentação dos estudantes e destacou influências de relações de poder no grupo, por exemplo, a forma como um estudante considerado “mais inteligente” dominava as discussões.

Um último enfoque nos estudos com crianças está relacionado às visões dos alunos sobre argumentação, uso de evidências e formas de justificação. McNeill (2011) desenvolveu um estudo sobre as ideias dos alunos acerca de explicação, argumento e evidência durante um ano. A pesquisadora concluiu que, em um contexto de aprendizagem apropriado, as noções dos alunos se transformaram. Destacamos, por exemplo, que, no início do ano, a noção de usar evidência para as crianças estava mais voltada para a prática de persuasão das outras pessoas. No final do ano, usar evidências foi mais relacionado à necessidade de se sustentar ideias com dados. Já o estudo de Sandoval e Çam (2011), destacou os critérios usados pelas crianças para avaliarem justificativas, ou seja, que tipo de critério era mais convincente para construir uma resposta. Dentre seus resultados, os autores indicaram que o critério menos escolhido pelas crianças foi o apelo à autoridade e o mais escolhido foi o uso de evidências, porém houve algumas ressalvas. Quando as crianças se depararam com situações difíceis de chegar a uma conclusão, houve uma maior tendência do grupo em apelar para argumentos pautados em plausibilidade. Além disso, a visão de evidência das crianças foi muito objetivada, ou seja, os estudantes atribuíram uma credibilidade aos dados acima da necessidade de interpretação.

A partir desses diferentes enfoques e possíveis aproximações dos objetivos desses estudos, sugerimos que essas pesquisas têm se concentrado na busca pela compreensão de processos a partir dos quais as crianças argumentam nas aulas de ciências. Dessa forma, esforços têm sido feitos em não apenas avaliar se as crianças são capazes de usar evidências ou argumentar bem, como era presente nos primeiros estudos desenvolvidos sobre esse assunto (ver Monteiro & Jiménez-Aleixandre, 2015). Antes, o interesse tem sido investigar *como* a construção dessas práticas acontece.

Um dos aspectos que tem despertado o interesse dos pesquisadores sobre a construção dessas práticas entre crianças menores é o modo como os estudantes relacionam dados aos pontos de vista que pretendem defender (Manz & Renga, 2017). Tal articulação é algo complexo que vai muito além do binômio [D>C] ‘dado que leva a uma conclusão’. Concordamos com Manz e Renga (2017) ao afirmarem que essa complexidade é inerente ao empreendimento científico e, dessa forma, é central compreendê-la no contexto da ciência escolar. Nesse contexto, há diversos elementos que geram implicações para as articulações entre dados e conclusões, por exemplo: as noções de evidência que sustentam o raciocínio dos alunos (McNeill, 2011; Sandoval & Çam, 2011), as relações que eles estabelecem entre diferentes dados na construção de argumentos (Franco & Munford, 2016; Sasseron & Carvalho, 2014), o impacto do uso de certos recursos discursivos no modo como os estudantes se apropriam do trabalho com evidências (Franco & Munford, 2017), além das influências das diferentes formas com as quais as crianças organizam e direcionam a argumentação (Manz, 2016, Varelas et al., 2008). Nesse sentido, o presente artigo pretende contribuir para estas discussões ao responder as seguintes questões:

*Como o foco da argumentação de um grupo de crianças varia em uma aula de ciências e como o uso de evidências está relacionado a essa variação?*

*Como os alunos estabelecem relações entre as evidências e os pontos de vista que pretendem sustentar durante a argumentação?*

Apresentamos dados de um projeto que acompanhou um mesmo grupo de alunos desde sua inserção no Ensino Fundamental no 1º ano, até a saída do 1º ciclo, no 3º ano. No presente artigo, utilizamos dados referentes ao 1º semestre do ano de 2014, quando a turma estava no 3º ano.

## **ORIENTAÇÕES TEÓRICO-METODOLÓGICAS**

Nossa abordagem de investigação foi construída a partir da combinação de diferentes elementos teórico-metodológicos refletindo a noção de *bricoleur* (Denzin & Lincoln, 2000) com o objetivo de desenvolver uma metodologia mais adequada às nossas questões de pesquisa. Em síntese, a pesquisa se desenvolveu

a partir do uso de elementos da Etnografia em Educação, ferramentas da Análise Microetnográfica do Discurso e Teoria da Argumentação, e referenciais da área de Educação em Ciências (Castanheira et al., 2001; Green et al., 2005; Bloome et al., 2005, 2008; Van Eemeren et al., 1996, 2002; Kuhn, 1993; Jiménez-Aleixandre, 2010).

Um primeiro aspecto de destaque nesse sentido é a nossa visão de argumentação. Buscamos o aporte da Teoria Pragma-dialética da Argumentação, uma vez que seus pressupostos geram uma série de implicações interessantes ao modo como analisamos a argumentação no ensino de ciências (Bricker & Bell, 2008). Diferentemente da argumentação científica, que pressupõe o uso de evidências, consideramos que a argumentação nos contextos de ensino é construída de diferentes formas. Há diversos modos de se argumentar e as crianças não usam apenas aquele baseado no 'modelo científico'. Essa ideia baseia-se em pressupostos da Teoria Pragma-dialética (Van Eemeren et al., 1996, 2002) que define a argumentação como

*“Uma atividade verbal, social, racional com o objetivo de convencer uma crítica razoável da aceitabilidade de um ponto de vista, por colocar à frente uma constelação de uma ou mais proposições para justificar este ponto de vista” (Van Eemeren et al., 2002, p. xii).*

O nome da teoria já indica seu traço distintivo: trata-se da integração de conhecimentos em pragmática e dialética (Budzyńska et al., 2014). O aspecto pragmático refere-se à descrição dos movimentos discursivos presentes, enquanto atos de fala<sup>1</sup>, o que indica que, para Van Eemeren et al. (2002), a argumentação é uma prática a partir da qual as pessoas agem sobre o mundo. Já o aspecto dialético parte da percepção da argumentação como processo em que as partes envolvidas buscam a resolução de diferença de opinião e que há regras que devem ser observadas nesse processo (Van Eemeren et al., 1996).

Segundo Budzyńska et al. (2014), essa teoria tem sido usada em diferentes áreas do conhecimento que visam investigar domínios comunicativos específicos, como na área legal, política, médica e educacional. Em nosso grupo de pesquisa, temos usado os elementos descritivos dessa teoria com o objetivo de investigar a argumentação em aulas de ciências (por exemplo, Franco & Munford, 2016; Munford & Teles, 2015). A argumentação, a partir desse referencial, pode ser reconhecida nas aulas de ciências não apenas quando alunos usam ou avaliam evidências para defender seus pontos de vista. Antes, a argumentação é uma prática muito mais comum na sala de aula do que podemos imaginar, pois basta que existam diferentes *pontos de vista* sendo discutidos e *argumentos* para defendê-los ou refutá-los. Esses argumentos podem ser constituídos de evidências ou não.

Munford e Teles (2015), por exemplo, indicam que essa forma de entender a argumentação se revelou adequada ao contexto educacional, uma vez que, em uma aula de ciências há diversas formas de se argumentar. O estudo foi realizado com estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA), o que gerou um contexto no qual diferentes racionalidades se articulavam na argumentação. Diferentes modos de pensar entre a ciência escolar e o cotidiano, frequentemente, permaneceram implícitas nas interações desses estudantes e a Teoria Pragma-dialética revelou-se eficaz, uma vez que proporcionou a identificação e análise de uma diversidade mais ampla de situações argumentativas. Como destacado pelas autoras,

*[...] “essa possibilidade de analisar o processo da argumentação com base na teoria Pragma-Dialética parece ser promissora para pesquisas voltadas para o estudo da argumentação de estudantes de grupos sociais mais distanciados da “linguagem/cultura” da ciência, pois torna visíveis formas de argumentação que fogem ao modelo científico de explicações baseadas em evidências, mas que, mesmo assim, têm implicações para o ensino e a aprendizagem de ciências” (Munford & Teles, 2015, p. 182).*

Consideramos que essa visão mais ampla de argumentação foi particularmente importante em nosso estudo. As crianças estão sendo introduzidas em práticas da ciência escolar, dentre elas, a argumentação segundo o modelo científico. Porém, argumentar é uma prática cotidiana que é vivenciada pelas crianças em outros ambientes sociais, antes do processo de escolarização e independentemente da influência do ensino de ciências (Brockriede, 1990). Assim, entendemos que omitir a diversidade de formas de argumentação já presentes entre as crianças seria omitir parte da experiência vivenciada pelos próprios participantes, bem como desconsiderar a perspectiva deles sobre o que significa argumentar. Se considerássemos apenas os

---

<sup>1</sup> Ao mencionarem “atos de fala”, os autores baseiam-se em Austin (1962) para indicar que a linguagem não se limita a enunciados cujo objetivo seja apenas descrever o estado das coisas e nem pode ser reduzida ao próprio código linguístico. Antes, busca-se entender a linguagem como uma forma de ação sobre o mundo, uma ferramenta usada para realizar algo.

argumentos em que as crianças usassem evidências, teríamos dificuldade em perceber a prática de uso de evidências enquanto *processo em construção*. Além disso, possivelmente, a identificação da prática argumentativa teria ficado mais restrita, o que poderia refletir-se na “constatação” de que as crianças argumentam mal ou argumentam pouco, como destacado por Ryu e Sandoval (2012).

Destacamos que o uso de elementos da Teoria Pragma-dialética não significa desconsiderar a relevância do uso de evidências na argumentação em ciências. Entendemos que, ao longo do processo de escolarização, é um objetivo importante do ensino de ciências auxiliar os alunos na apropriação do uso de evidências ao argumentar, o que não significa que não exista argumentação antes disso. Dessa forma, a criança, uma vez inserida na cultura científico-escolar (Scarpa & Trivelato, 2013), tem um contato mais sistematizado com o modo ‘científico’ de argumentar e terá oportunidades de se apropriar desse tipo de prática de diversas formas, por exemplo: interações discursivas entre ela, o professor e os pares. O objetivo do presente artigo é contribuir na compreensão desse processo utilizando a análise do discurso.

O uso de interações discursivas para compreender o que acontece em sala de aula tem sido amplamente utilizado para investigar processos de aprendizagem de ciências (Kelly, 2005), inclusive processos relacionados à argumentação (ver Manz, 2015). Cazden (2001), por exemplo, aponta diversos aspectos que podem ser mais bem compreendidos na sala de aula a partir do discurso: as formas com as quais se cria ‘atmosferas’ mais ou menos participativas dos alunos, processos de empoderamento dos alunos através do discurso, influência do tempo de fala sobre os significados construídos em sala de aula, papel das diferenças culturais nos diferentes modos de falar, dentre outros. Nessa mesma direção, Walsh (2006) também destaca que por meio da análise de interações discursivas é possível compreender diversas questões, como as relações de poder na sala de aula, o papel do professor na orquestração das interações, e os diferentes modos a partir dos quais professor e alunos interferem nas oportunidades de aprendizagem em sala de aula. Na área de Educação em Ciências, diversos estudos se voltaram para o discurso nas últimas décadas (ver Lin et al., 2014), o que tem oferecido novos insights sobre como se ensina e aprende ciências em uma perspectiva social de construção do conhecimento.

No presente estudo, compreendemos discurso como uma ferramenta semiótica central através da qual as pessoas agem e reagem umas às outras na construção da vida cotidiana (Bloome et al., 2005). Utilizamos essa noção e suas implicações metodológicas para valorizar uma perspectiva processual de análise por meio de uma aproximação da perspectiva etnográfica em educação (Green & Bloome, 1997) e não dar enfoque a uma perspectiva avaliativa do grupo investigado. Para dar maior visibilidade à centralidade do discurso na construção de práticas de uso de evidências, procuramos embasamento em alguns princípios da Microetnografia (Bloome et al., 2005, 2008). Utilizando desses pressupostos, buscamos evidências no discurso para descrever e analisar padrões de vida cotidiana construídos na sala de aula de ciências através de interações face a face.

## **Participantes**

Apresentamos os dados de uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública federal localizada no Sudeste do Brasil. Essa turma foi acompanhada desde a inserção das crianças na escola; no 1º ano, até o 3º ano, quando os alunos deixaram o 1º ciclo do Ensino Fundamental. Trata-se de um projeto mais amplo constituído por uma equipe multidisciplinar de pesquisadores e educadores interessados em compreender processos de escolarização da infância, construção de identidades, cultura escolar e formação de professores. Durante o ano de 2014, quando a turma cursava o 3º ano, o grupo era composto de 27 crianças, 12 meninas e 15 meninos, a maioria com idade de oito anos. Como a entrada nessa escola ocorre por sorteio, o grupo de alunos apresentava diversas origens socioeconômicas e étnicas, além de experiências diferenciadas na Educação Infantil.

A turma tinha vários professores e uma professora de referência, Karina<sup>2</sup>, que era responsável por ministrar mais aulas nessa turma. A pesquisa foi desenvolvida nas aulas dessa professora. Karina é uma profissional com 25 anos de experiência profissional e formação acadêmica de qualidade. Sua formação é voltada para a área de Alfabetização e Letramento e ela acompanhou essa turma ao longo dos três primeiros anos do Ensino Fundamental como professora de Língua Portuguesa e Tópicos Integrados, a última continha as disciplinas Geografia, Ciências e História.

---

<sup>2</sup> A identificação dos participantes foi realizada por meio de pseudônimos. Recebemos autorização da diretoria da escola, bem como do comitê de ética da instituição em que a pesquisa foi desenvolvida. Consultamos as crianças previamente e houve conversas sobre o estudo e como os dados seriam usados. Os adultos envolvidos – pais, professora e estagiários – assinaram um Termo de Consentimento.

## Contexto Instrucional

Ao longo do ano escolar de 2014, o conceito científico desenvolvido com a turma foi *Adaptação Biológica*. Esse conceito foi trabalhado nas aulas de ciências a partir do tema Comportamento Animal, tendo comportamentos de cuidado parental e reprodução como exemplos<sup>3</sup>. A perspectiva de ensino que guiou a sequência foi o *Ensino de Ciências por Investigação* (por exemplo, NRC, 2000, 2012) e o planejamento foi produzido pela equipe de pesquisa em parceria com a professora. A descrição do conjunto de aulas está representada na Tabela 1.

**Tabela 1** – Sequência de aulas de ciências ao longo entre 2012 e 2014. Destacado em cinza, o primeiro semestre de 2014, período em que o evento analisado neste artigo se insere.

Ano	Sem	Nº de aulas	Temática	Atividades-chave
2012 (1º ano)	1º	13	Fatores relacionados ao crescimento das plantas e a diversidade das espécies vegetais.	Elaboração de perguntas; montagem de experimentos com plantas; observação de experimento em laboratório e em campo; conclusão do experimento.
	2º	8	A biologia do bicho-pau	Atividades de observação; atividades sobre o habitat e hábitos do Bicho-pau.
2013 (2º ano)	1º	21	A biologia do grilo	Observação de grilos e Bicho-pau; atividades relacionadas a contrastes de habitat e hábitos desses dois animais.
	2º	10	Misturas e características das substâncias.	Experimentos com substâncias ácidas e básicas.
2014 (3º ano)	1º	23	Comportamento Animal: investigação do cuidado parental	Observação do comportamento de animais; trabalho com questões e formulação de propostas de explicação relacionadas a cuidado parental; uso de evidências.
	2º	21	Comportamento Animal: investigação da reprodução dos animais.	Observação e comparação do comportamento da reprodução de animais, trabalho com evidências sobre a reprodução.

A sequência foi produzida considerando que atividades investigativas são aquelas que levam os alunos a refletir, discutir e explicar seu trabalho aos colegas de classe e não sejam apenas observação ou manipulação de dados (Carvalho et al.; 2013). Vale ressaltar que essas atividades não foram necessariamente práticas ou experimentais (Munford & Lima, 2007) e assumiram configurações diversas, como atividades teóricas; uso de vídeos; atividades com bancos de dados; avaliação de evidências; dentre outras (Sá et al., 2011).

<sup>3</sup> Essa escolha e o planejamento inicial das aulas foi inspirado pelo material curricular “Behavior Matters”, desenvolvido por um grupo de pesquisadores da Northwestern University (mais informações no site [http://www.letus.org/bguile/behavior/BehaviorMatters\\_curric.html](http://www.letus.org/bguile/behavior/BehaviorMatters_curric.html)). Uma descrição mais detalhada sobre como esses comportamentos foram trabalhados ao longo das aulas pode ser encontrada em Franco, Cappelle, Munford e Soares (2014) e Franco, Cappelle e Munford (2016).

O documento norte-americano “*Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*” propõe alguns pontos essenciais da abordagem investigativa que nortearam esse planejamento. Segundo a proposta, os alunos devem receber oportunidades de: i) se engajar com perguntas de orientação científica, ii) dar prioridade às evidências ao responder questões, iii) formular explicações a partir das evidências, iv) avaliar suas explicações à luz de outras alternativas, v) comunicar e justificar as explicações propostas (NRC, 2000). Essa perspectiva tem como principal preocupação aproximar a ciência ensinada e aprendida nas escolas e a ciência construída pelos cientistas nos centros de pesquisa e universidades, mesmo reconhecendo as diferenças entre essas “duas ciências” (Munford & Lima, 2007). Esta aproximação é importante, uma vez que consideramos a aprendizagem de ciências mais do que aquisição passiva de vocábulos e fórmulas a serem memorizadas, mas como processo de introdução dos alunos em certas práticas da comunidade científica (Driver et al., 1999; Kelly, 2013). A maioria das aulas foi conduzida pela professora com participação dos pesquisadores.

### **Fontes de dados e processos de análise**

A construção de dados foi realizada utilizando dos seguintes procedimentos: observação participante (Spradley, 1980) e registro em caderno de campo e em vídeo (Green, et al., 2005). Para este artigo, analisamos as aulas de ciências do 1º semestre de 2014, o que representa um conjunto de 23 aulas.

Inicialmente, produzimos transcrições macroscópicas elaborando Quadro de Aulas e Mapas de Eventos. Essas representações nos ajudaram a estabelecer relações entre parte-todo no conjunto de dados e a localizar determinados eventos na história do grupo, o que orientou nossa visão segundo a perspectiva holística proposta por Green, Dixon e Zaharlic (2005). A lógica orientadora desse desenho de pesquisa é que, a partir de uma visão mais geral, o pesquisador tem oportunidade de identificar aspectos de interesse para sua pesquisa. Por meio de um *zoom* sobre o conjunto de dados (Wolcott, 1994), é possível identificar momentos específicos, gerando novas questões e formas de representação e análise.

Dentre os eventos selecionados, construímos Mapas de Eventos com uma descrição detalhada de cada um deles (Castanheira et al., 2001). Dentre esses eventos, uma situação foi considerada um *telling case*. De acordo com Mitchell (1984), um *telling case* trata-se de uma situação que fornece conexões entre o evento e o fenômeno estudado “no qual circunstâncias particulares que envolvem um caso, servem para tornar relações teóricas anteriormente obscuras, repentinamente, aparentes” (Mitchel, 1984, p. 239). No caso de nosso estudo, o *telling case* diz respeito a um momento em que particularidades da turma com relação a práticas de uso de evidências estavam mais evidentes e as características do grupo neste sentido foram mais visíveis nas interações face a face.

O processo de análise prosseguiu com a transcrição do discurso verbal palavra-a-palavra do *telling case* e construção de quadros das interações discursivas (Bloome et al., 2008). O discurso nos quadros foi organizado em unidades de mensagem. Essas unidades são entendidas como a menor unidade de significado na análise de uma conversação (Green & Wallat, 1981) e buscam valorizar aspectos contextuais da fala dos membros de um grupo, a partir do que Gumperz (1982) chama de *pistas contextuais*. As pistas contextuais são sinais verbais, não verbais e prosódicos, como por exemplo: mudanças de entonação da fala, momentos de pausa, alterações no ritmo e velocidade, postura corporal, gestos, olhares, etc. A partir desses sinais, as unidades de mensagens são produzidas sem preocupação com as regras prescritivas que regem a formação de frases escritas. O pressuposto que sustenta esse tipo de transcrição é a necessidade que os participantes têm de construir limites compartilhados nas interações, a fim de se comunicar e construir significados.

Além disso, buscamos estabelecer limites mais amplos das interações analisadas. Em geral, muitos estudos da área de educação estabelecem os limites de um evento usando critérios como as fases de uma aula (introdução, discussão, atividade escrita, correção, etc) ou a partir dos objetivos instrucionais da aula. Em nosso estudo, buscamos dar maior visibilidade à perspectiva dos participantes fazendo delimitações a partir do direcionamento que o grupo dava à argumentação ao longo do evento, a partir de pressupostos da Pragma-dialética (Van Eemeren et al., 2002). Nesse sentido, o *telling case* discutido foi organizado em blocos que Bloome et al. (2008) chamam de *unidades interacionais*. Essas unidades podem ser, metaforicamente, entendidas como blocos de conversação que se organizam em torno daquilo que os membros de um grupo estão fazendo na sala de aula (Bloome et al., 2008). A partir dessas ferramentas da Microetnografia nossas análises valorizam não apenas aspectos estruturais do discurso, mas outros elementos que nos auxiliaram a desenvolver uma visão mais êmica do que estava acontecendo na sala de aula, ou seja, uma visão mais próxima da perspectiva dos participantes.

### **A construção dos Quadros de Análise**

Para cada unidade interacional, construímos um Quadro de Interações Discursivas, baseados em representações apresentadas nas análises de Bloome et al. (2008). Nesses quadros agregamos às colunas

com a numeração da fala, falante e transcrição da fala, outras quatro colunas: i) a coluna “Ponto de Vista”; ii) a coluna “Argumento”; iii) a coluna “Evidência”; e iv) a coluna “Discussões relacionadas ao uso de evidências”. Essas colunas foram construídas com base na definição de argumentação proposta pela Pragma-dialética e na noção de evidência proposta por pesquisadores da área de Educação em Ciências, conforme detalhamento a seguir.

As noções de ‘Ponto de Vista’ e ‘Argumento’ (1ª e 2ª colunas dos quadros) estão orientadas a partir da concepção de argumentação da Pragma-dialética. A argumentação é definida como processo de resolução de diferença de opinião envolvendo diferentes pontos de vista (Van Eemeren et al., 2002). Por isso, criamos a primeira coluna para marcar diretamente no discurso quando membros do grupo (professora, alunos, equipe de pesquisa) apresentam um ponto de vista ou há demanda de um ponto de vista. Paralelamente, quando o falante justifica um ponto de vista ou é exigida uma justificativa para sustentar um ponto de vista, fizemos marcação na coluna Argumento. Isso inclui, por exemplo, questões da professora ou da equipe de pesquisa semelhantes a “*Como você sabe?*” ou “*Por que?*”, pois são questões que demandam justificativa.

Todas as vezes que os participantes apresentaram uma evidência, ou foi solicitado que o fizessem, a terceira coluna foi marcada. Para identificar momentos em que são usadas evidências na argumentação, usamos noções de Kuhn (1993) e Jiménez-Aleixandre (2010). A partir da definição de Kuhn (1993) utilizamos a noção de relação de *causa e efeito* para identificar evidências genuínas e a noção de *plausibilidade* para identificar evidências não genuínas. Já a definição de Jiménez-Aleixandre (2010) foi utilizada para identificar quando membros do grupo citaram “observações, ações, experimentos e sinais” (p. 20) para defender um ponto de vista.

Em nossas análises preliminares, o quadro possuía apenas essas três colunas: Ponto de Vista, Argumento e Evidência. Porém, ao longo da análise, identificamos momentos em que não havia apresentação ou demanda por evidência, mas havia referências ao uso de evidências. Posteriormente, devido à relevância que esses momentos de discussão tiveram em nossas análises e por considerarmos sua importância na construção da prática de uso de evidências, criamos uma coluna para identificá-los. Assim, a presença de ‘Discussões em torno do uso de evidências’ (4ª coluna) refere-se a momentos em que o grupo tem discussões relacionadas a evidências, mas não há apresentação da evidência, por exemplo: quando membros do grupo fizeram referência a formas de obter evidências, quando membros do grupo engajaram-se na avaliação de uma evidência exposta anteriormente, ou quando foram usadas expressões/palavras relacionadas à necessidade de se usar evidências para construir respostas.

O processo de identificação foi realizado a partir de indicações nos quadros que relacionam as interações face-a-face dos participantes a cada uma dessas colunas. A identificação também conta com o código para diferenciar fala de alunos das falas da professora e membros da equipe de pesquisa, segundo a legenda abaixo:

- Indicador da fala dos alunos
- Indicador da fala da professora e membros da equipe de pesquisa

A partir desses quadros, procuramos identificar e caracterizar a *diversidade* nas formas de argumentar e usar evidências, buscando variações na construção dessas práticas.

## **RESULTADOS**

Na terceira aula de ciências de 2014 os alunos Ricardo e Maurício trouxeram para sala uma lagarta que encontraram durante o recreio. A turma entusiasmou-se e a professora propôs uma observação do comportamento da lagarta. Os alunos produziram registros escritos de suas observações e, na quarta aula, a professora conduziu uma atividade leitura e discussão dos textos das crianças. Durante essa discussão, a professora destacou o registro da aluna Nara: “*eu acho que ela está estranhando o lugar ou não está satisfeita (...)*”.

No contexto dessa interação insere-se o *telling case*. Apresentamos essa situação em quatro unidades interacionais de acordo com o foco em torno do qual a argumentação do grupo se organizou (UI1, UI2, UI3, UI4). Cada unidade interacional é apresentada nos Quadros de Interações Discursivas com uma análise de cada interação:

Quadro 1 – Unidade Interacional 1<sup>4</sup> (UI1).

Linh a	Falant e	Discurso	PV	AR	EV	DE
1	P	Quando você olhou aquela mesa				
2		Você achou que a lagarta não estava bem ali ↑	■			
3	Nara	Não ▼	●			
4	P	Por que ↑		■		
5	Nara	Por causa que eu acho que ela queria um espaço maio+r ▼		●		
6		Para ela ficar fazendo suas tarefas ▼		●		
7		e a mesa não é muito grande ▼		●	●	
8	P	Eu po-				
9		Júlio				
10		Eu posso ter <u>ce+rteza</u> disso ↑ <i>Enquanto diz a palavra certeza, dedo indicador acompanha a divisão silábica.</i>				■
11		Que ela não estava gostando daquele lugar ↑ L				■
12	Aluno	Não ▼				●
13	Júlio	Não   ▼				●
14	P	Por que ↑				■
15	Júlio	Porque se ela não sabe ▼				●
16	P	Não sabe				■
17		Mas a gente estava olhando				■
18		Não estava ↑				■
19	Breno	Estava				●

Inicialmente a professora questionou se Nara achava que a lagarta não estava bem, para depois se voltar para Júlio e perguntar se era possível ter certeza disso.

Destacamos a mudança no fluxo dessas discussões: as primeiras marcações no quadro revelam um movimento de demanda e apresentação de Pontos de Vista e Argumento (linhas 1 a 7). A partir da discussão entre Júlio e a professora toda interação foi considerada em torno do uso de evidências (linhas 10 a 19). Nessa discussão, não houve menção explícita a nenhuma evidência, mas há elementos importantes no discurso do grupo sobre a prática de uso de evidências.

Na linha 17, por exemplo, a reação da professora à resposta de Júlio foi questionar se a turma estava *olhando* para a lagarta. Esse questionamento demarca que a construção de uma resposta está relacionada à observação de algo. Além disso, quando a professora tensiona a resposta de Nara, introduzindo uma demanda pela certeza da resposta na linha 10, indicamos uma distinção inicial entre o que significa *achar* e *ter certeza*, o que também parece relevante na compreensão sobre o modo como a turma estava construindo naquele momento o trabalho com dados.

Quadro 2 – Unidade Interacional 2 (UI2).

Linha	Falante	Discurso	PV	AR	EV	DE
20	P	Como é que a gente vai saber se ela estava gostando ou não ↑				■
21	Breno e Júlio	<i>Levantam os ombros sinalizando que não sabem como responder</i>				●
22	Breno	Se ela tiver				●
23		Se ela tivesse a+				●
24	Ramon	Eu sei   <i>levanta a mão</i>				●

<sup>4</sup> Os símbolos presentes na tabela têm os seguintes significados: ■ (fala do professor); ● (fala do aluno); ↑ (aumento da entonação no final da fala); ↓ (diminuição da entonação); XXXX (fala indecifrável); ênfase; ▲ (maior volume); ▲▲ (grande aumento de volume); ▼ (menor volume); enunciado com maior velocidade; L (sobreposição de falas); vogal+ (vogal alongada); *Comportamento não verbal em itálico*; | (pausa); |||| (pausa longa); - (palavra incompleta).

25		Aquela máquina que eu vi no desenho   <i>coloca as duas mãos sobre a cabeça</i>				●
26	Aluno	XXXX				
27	Breno	Não				
28		Uma máquina que eu vi no desenho no <i>cartoon</i> que passava o+				●
29		o cérebro de um para o cérebro de outro <i>começa com as mãos na cabeça e faz um movimento com as duas mãos para o lado esquerdo representando a troca de cérebros</i>				●
30	P	Ah+				
31		Então aquele ali é o que eu preciso saber isso ↑				■
32		Tem alguma coisa dentro do cérebro Breno ↑				■
33	Alunos	XXXX				
34		Breno				
35	P	Eu precis- <i>coloca a mão esquerda próximo às carteiras em sua frente como se estivesse mostrando alguma coisa</i>				■
36		Para saber isso eu tenho que saber alguma coisa que está acontecendo dentro do cérebro ↑ <i>durante a fala, a mão esquerda mostra a cabeça</i>				■
37		Agora eu vou perguntar				
38		Eu tenho <u>certeza</u> que ela rodou ↑				■
39	Breno	Tem				●
40	P	Como ↑				■
41	Breno	Você viu				●
42	P	Porque a gente				■
43		Vi+u				■
44	Breno	Eu vi que ela estava assim <u>ôh</u>   <i>faz movimento circular com a mão direita</i>				●
45	P	Que ela rodou a gente viu				■
46		Eu sei professora XXXX		●	●	
47	Ramon	Aqui		●	●	
48		Se a gente olhar a boquinha dela e estiver assim <u>ó</u> ▼   <i>olha para Júlio e sorri enquanto diz a palavra ó</i>		●	●	
49		é porque está feliz	●			
50	Nara	XXXX <i>Nara está de pé ao lado da professora e diz algo em voz baixa para ela</i>				

Na segunda unidade, o diálogo desenvolvido com Nara e, em seguida, com Júlio, passa a ocorrer entre a professora e Breno. Destacamos a mudança que gerou um novo foco da discussão: ao invés de perguntar *se a lagarta está bem ou não*, a professora quer saber *como a turma poderia descobrir essa resposta*.

Para Breno, é possível usar uma máquina de trocar cérebro que ele viu no desenho animado. O aluno não ofereceu uma evidência para descobrir se a lagarta estava bem. Porém, aparece novamente o que foi considerado discussão sobre o uso de evidências. Quando Breno diz que pode usar uma máquina para trocar de cérebro, ele está fornecendo uma alternativa capaz de gerar informações que ajudem a responder a questão. Mesmo sabendo que trocar de cérebro (a partir da concepção de desenho animado) não seja um recurso viável do ponto de vista da ciência, entendemos que, nesse caso, aparece novamente uma demarcação do que vale na construção da prática de uso de evidências: uso de algo que não seja baseado apenas no que se acha, mas algo que possa gerar dados. A sugestão de Breno foi aceita pela professora nesse momento.

Karina insiste no diálogo com Breno e pergunta se há certeza que a lagarta rodou e o aluno diz que sim. Quando a professora pergunta como, ela exige uma justificativa e Breno responde de modo enfático que é porque ela viu. A professora aceita o argumento de Breno repetindo sua fala também de modo enfático. Nessa interação, a certeza de uma afirmação foi associada à observação, o que demarca novamente uma distinção, observada desde o início do *telling case*, na unidade anterior.

Para Ramon, seria possível saber se a lagarta estava bem ao observar se ela estava sorrindo. O aluno não explicou melhor sua proposta e, ao que parece, a professora não ouviu o que o aluno disse. Apesar de considerarmos que seu argumento esteja relacionado a uma visão antropomórfica da lagarta, o aluno expõe um raciocínio bem inserido na discussão que o grupo está construindo: Ramon ofereceu uma proposta de como descobrir a resposta e mencionou o possível dado que seria observado: o sorriso da lagarta. Destacamos que nessas discussões a discordância não é explicitamente sobre “se a lagarta estava bem ou não” mas sobre as formas de construir essa resposta.

**Quadro 3** – Unidade Interacional 3 (UI3).

Linha	Falante	Discurso	PV	AR	EV	DE
51	P	Oh I				
52		Agora eu vou perguntar uma que eu fiquei com dúvida I				
53		Teve gente que colocou assim I				
54		Eu acho I	■			
55		que essa lagar-	■			
56		Lagarta I	■			
57		está com fome I	■			
58		Tem jeito I				■
59		De <u>saber</u> I				■
60		Se ela estava com fome ↑				■
61	Nara e outros	<i>Tem I Nara está em pé ao lado da professora e levanta a mão direita. A professora também levanta o braço</i>				●
62	P	Agora senta que eu quero ouvir outras pessoas I <i>diz para Nara</i>				
63	Vinícius	<i>Levanta a mão direita pedindo para ser escolhido para falar</i>				
64	P	Eu quero ouvir umas meninas que não estão participando I				
65		Tina e Lívia I				
66		Tem jeito de saber I				■
67		<i>com certeza I enquanto diz ‘com certeza’, a mão esquerda sobe até a testa e desce em seguida. Dedo indicador está unido ao polegar.</i>				■
68		<i>se essa lagarta estava com fome I mão esquerda sobe e desce duas vezes seguidas. Dedo indicador está unido ao polegar.</i>				■
69		<i>ou eu posso ter uma pista I A professora dá uma passo para trás e aponta o dedo indicador da mão esquerda para frente. Ao dizer a palavra ‘pista’, ela vira a palma da mão esquerda para trás (ainda com o dedo indicador estendido)</i>			■	■
70		<i>de que talvez I movimenta a mão para frente enquanto diz a palavra ‘talvez’.</i>				■
71		ela tivesse com fome I				■
72	Tina	Mas ela não está I	●			
73	Aluno	XXXX				
74	P	É agora Tina e Lívia a dupla I				
75	Tina	Mas não I	●			
76		ela não estava com fome I	●			
77		ela ficou rodando I		●	●	
78		E+				
79		ela passava em cima das folhas e tal I		●	●	
80		nem parava I		●	●	
81	P	An I				
82		Então I				
83		você acha que ela estava ou não estava com fome ↑	■			

84	Tina	Eu acho que não l	●			
85	P	Lívia l				
86	Camila	Professora l				
87	P	Porque ↑		■		
88		Lívia l				
89	Lívia	Ela estava rodando l		●	●	
90		mas não comia nada l		●	●	
91	P	Não comia nada l		■	■	
92		Então acho que tem uma pista não tem ↑				■
93		Está mais para que ↑ L	■			
94	Paulo	Professora r				
95	P	fome ou não fome ↑	■			
96	Ricard o	Não fome l	●			
97	P	Não fome l	■			
98	Camila	Professora l				
99	P	Camila l				
100	Camila	Mas ela podia estar com fome l	●			
101		mas aquela folha podia ser a que ela não comia l		●		●
102	P	Muito bem l				

Na terceira unidade interacional, a professora introduz uma nova temática a partir da qual o foco da argumentação se orientou: a fome da lagarta.

A professora pede que Tina e Lívia respondam se haveria um jeito de saber se a lagarta estava com fome (linhas 58 a 60). É interessante que essa questão está mais relacionada às discussões em torno do uso de evidências do que, especificamente, um questionamento direto sobre se a lagarta estava ou não com fome. Mas a resposta de Tina foi diferente do esperado.

A ação da professora era no sentido de discutir alguma forma de saber se a lagarta estava com fome. Porém, ao invés de responder isso, a reação de Tina foi responder que a lagarta não estava com fome, ou seja, a aluna apresentou seu ponto de vista (linhas 75 e 76). Essa resposta redirecionou o discurso, uma vez que a discussão a partir daí passou a ser sobre *se a lagarta estava ou não com fome* e não sobre *como saber se a lagarta estava com fome*. Assim, ao invés de continuar com indicações na coluna de “discussões em torno do uso de evidências” como no início da unidade, o quadro revela o reaparecimento da demanda e apresentação de Pontos de Vista, Argumentos e Evidências, como no início da unidade interacional 1 (U11).

Tina afirma que a lagarta não estava com fome e justifica seu ponto de vista dizendo que a lagarta ficou rodando sobre as folhas e não comia (linhas 77 a 80). O argumento de Tina é constituído por uma evidência: a observação do comportamento da lagarta. Essa mesma evidência é usada por Lívia a seguir na interação (linhas 89 e 90). Essa evidência está pautada em uma relação de causa e efeito (Kuhn, 1993): como a lagarta não está com fome (causa), ela não comeu as folhas (efeito).

A aluna Camila gera outra mudança na conversação. O argumento de Tina e Lívia, reconhecido pela professora e Ricardo (linha 96), é questionado por Camila (linhas 100 e 101). Camila dá um novo sentido à pista usada inicialmente por Tina e Lívia. Se antes, a lagarta passar sobre as folhas e não comer foi considerado uma pista de que ela não estava com fome, agora Camila está usando a mesma evidência para sustentar um ponto de vista contrário. Na leitura de Camila, quando a lagarta passa sobre as folhas e não come é porque ela poderia estar com fome, porém não gostava de nenhuma das folhas disponíveis. Este argumento está pautado em um raciocínio de plausibilidade (Kuhn, 1993). Essas interações foram consideradas discussões em torno do uso de evidências, pois o que está em jogo é o modo como a evidência de *rodar sobre as folhas e não comer* seria interpretada, o que foi evidenciado pelo redirecionamento das marcações na quarta coluna do quadro de análise<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Na sequência dessa interação, há uma dispersão do grupo, que por questão de espaço não foi reproduzida no presente artigo. Importante destacar que a discordância do grupo sobre a fome da lagarta não foi resolvida na unidade interacional 3 (U13).

Quadro 4 – Unidade Interacional 4 (U14).

Linha	Falante	Discurso	PV	AR	EV	DE
251	Pesquis.	Quê que a gente pode fazer I				■
252		para ver se ela está com fome mesmo ↑ <i>Vinícius permanece com a mão direita levantada</i>				■
253		Alguém tem alguma ideia ↑ <i>Vinícius permanece com a mão direita levantada</i>				■
254		O Vinícius quer falar ↑				
255	Maurício	Ah+ I				●
256		Eu I				●
257		Eu acho que eu partia ela ao meio assim I <i>faz movimento de partir com as mãos</i>				●
258		Mas aí ela ia morrer I				●
259	Aluno	<u>Professora</u> I				
260	Pesquis.	<u>Sem matar</u> I				■
261	P	<u>Sem matar</u> I				■
262	Vinícius	Menos violência no mundo I				●
263	Aluno	<u>Professora</u> I				
264	Pesquis.	Peraí gente tem o Vínicius I				
265		o Ricardo I				
266		e o Guilherme I				
267		Vinícius quer falar alguma coisa ↑				
268	P	Nós vamos ouvir ▼ I				
269		Nós vamos ouvir I				
270		Perseu I				
271		Nós vamos ouvir três pessoas ▼ I				
272		Quando eu terminar a terceira eu vou aí te ouvir I				
273		Para ver o que você achou da opinião deles I				
274		<u>Vinícius</u> I				
275	P	Faz a pergunta de novo Danusa I				
276	Pesquis.	O quê que a gente podia fazer ↑				■
277		Para ver se ela está com fome I				■
278		Que podia ter feito né ↑				■
279	Vinícius	A gente pode pegar é+ I				●
280		Vários tipos de+ I				●
281		Folha e por lá I				●
282		se ela não come+r I		●	●	
283		se ela não comer uma aí tem a outra I		●	●	
284		e se ela não comer nenhuma aí a gente não sabe o quê que ela come I		●	●	
285	Pesquis.	Isso é uma ideia legal I				■

Essa unidade inicia-se a partir de uma intervenção da pesquisadora que questionou o que poderia ter sido feito para saber se a lagarta estava com fome (linhas 251 e 252). Maurício sugeriu que uma possibilidade seria cortar a lagarta ao meio (linha 257). Aqui, o aluno não oferece uma evidência de forma explícita, o que foi indicado pela ausência das marcações na terceira coluna do quadro. Porém, entendemos que a sugestão de cortar a lagarta ao meio permitiria observar se havia ou não comida dentro da lagarta, o que seria um sinal de que ela estaria ou não com fome e parece relevante no processo de construção de noções em torno do uso de evidências. Essa sugestão não foi aceita pela pesquisadora, professora e nem pelo colega Vinícius (linhas 260 a 262).

Vinícius, por sua vez, sugeriu que fossem oferecidos diferentes tipos de folhas à lagarta (linhas 279 a 284). Nesse caso, o aluno está sugerindo uma forma de obter certas informações e já prevê possíveis resultados, quando menciona a possibilidade de a lagarta não comer as folhas oferecidas. A proposta de Vinícius é aceita pela pesquisadora<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> Discussões em torno do uso de evidências continuam, porém, nessa aula o grupo não chega a um consenso sobre a “fome da lagarta”.

Como o foco da argumentação varia e como o uso de evidências está relacionado a essa variação?

A representação dos quadros de interações discursivas permitiu a caracterização de dois focos em torno dos quais a argumentação do grupo variou nas unidades analisadas: 1) discussões que giravam em torno da demanda/apresentação de pontos de vista, argumentos/evidências e 2) discussões relacionadas ao uso de evidências. O modo como o grupo direcionava as discussões entre esses dois focos é representado pela Figura 1:

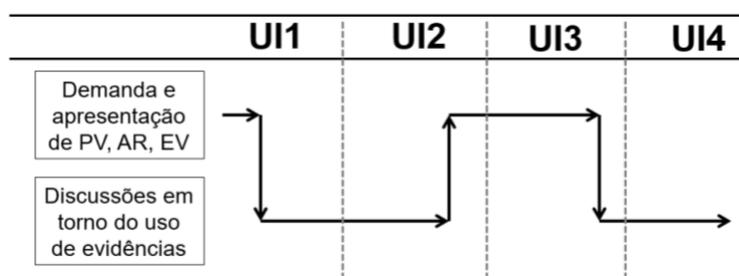


Figura 1 – Variação do foco da argumentação do grupo no evento analisado.

O direcionamento do discurso variou ao longo do evento, o que pode ser relacionado à origem das discordâncias que geraram cada argumentação. Essas discordâncias estão relacionadas às questões discutidas pelo grupo em diferentes momentos, ora de caráter mais *diretivo*, ora de caráter mais *metacognitivo*.

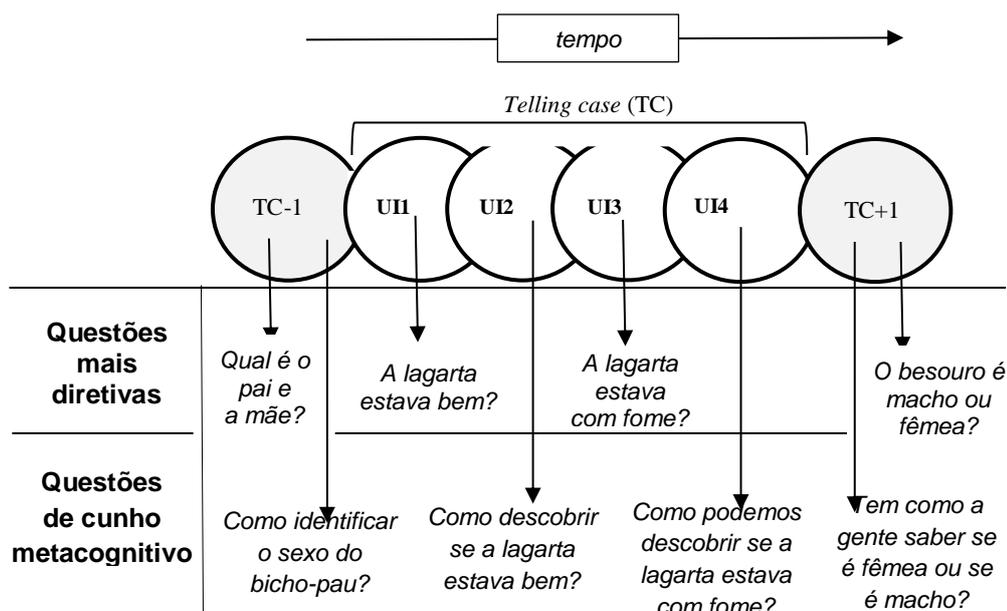
As questões consideradas diretivas foram aquelas que levaram os estudantes a exporem seus pontos de vista e, mediante solicitação da professora, estavam relacionadas à demanda explícita por argumentos e evidências. Por exemplo: “a lagarta estava com fome?” As outras questões foram consideradas metacognitivas, no sentido atribuído por Cazden (2001). Para essa autora, uma questão metacognitiva é aquela que leva os alunos a refletir sobre sua forma de pensar, ou seja, aquela que chama a atenção para a construção do pensamento dos próprios alunos<sup>7</sup>.

Na presente pesquisa, esse tipo de questão ficou mais evidente nos Quadros de Interação, quando observamos a presença de discussões em torno do uso de evidências, mais especificamente, os momentos em que o grupo buscava discutir como responder uma questão. As discussões relacionadas a essas questões não levaram diretamente à definição de um ponto de vista, mas geraram uma *reflexão sobre a forma de pensar sobre algo* e sobre *como construir uma resposta*. Por exemplo: “como podemos descobrir se a lagarta estava com fome?”

Dessa forma, a relação entre a variação no foco da argumentação e a prática de uso de evidências reside nesse movimento de discutir questões ora apresentando dados explicitamente, ora fazendo discussões em torno do modo de usar esses dados, mesmo sem citá-los. Esse mesmo movimento ocorre em outros momentos na história do grupo. Utilizando de uma análise *backward/forward mapping* (Dixon & Green, 2005), percorremos a história da turma para identificar eventos desta natureza. Neste trabalho, selecionamos dois exemplos<sup>8</sup>, representados na Figura 2:

<sup>7</sup> Reconhecemos que há uma diversidade de definições e usos do conceito de metacognição no campo da pesquisa em Educação. Nos alinhamos à definição de Cazden (2001), que oferece uma proposta mais ampla e centrada nas interações no plano social, e nos orientamos pelas percepções de Barzilai e Zohar (2016). Para essas autoras, no contexto de uma aula de ciências, o “pensar sobre o próprio pensamento” ocupa um lugar central no processo de investigação. Essa ligação entre metacognição e processo investigativo envolve uma série de práticas identificadas nas interações que apresentamos neste artigo, por exemplo: processo de planejamento de uma investigação, avaliação das estratégias utilizadas para construir respostas, estabelecimento de critérios epistêmicos na condução de investigações.

<sup>8</sup> Outros eventos em que ocorre esse movimento discursivo durante a argumentação do grupo podem ser consultados em Franco (2016).



**Figura 2:** Questões a partir das quais as discordâncias surgiram ao longo do tempo.

Cerca de um mês e meio após a discussão sobre a lagarta, alguns alunos trouxeram um besouro para a sala. O evento TC+1, representado na Figura 2, ocorre nesta aula. O aluno Vinícius iniciou uma argumentação ao questionar a possibilidade de identificação do sexo do animal:

**Tabela 2** – Trecho da transcrição que demarca o início da argumentação no evento TC+1.

Vinícius	Professora   a professora estava entregando a caixa com o besouro para passar pelos alunos do outro lado da sala Mas será que tem como a gente saber   se é fêmea ou se é macho ↑
----------	--

A pergunta de Vinícius estava relacionada ao “como saber a resposta” e não à “resposta em si”. O grupo então tentou recordar como eles haviam realizado a identificação de um outro inseto, o bicho-pau, quando estavam no 1º ano (ver Tabela 1). Ao final dessa discussão, a professora colocou uma pergunta diretiva – “o besouro é macho ou fêmea?” (Figura 2). Dessa forma, de modo semelhante ao que ocorre no evento da lagarta (TC), observa-se um movimento entre discussões metacognitivas e diretivas. Porém, neste caso, a argumentação começou em torno de uma questão metacognitiva e, posteriormente, passou a girar em torno de uma questão mais diretiva. Ou seja, no evento do besouro (TC+1), o interesse inicial do grupo não foi definir se aquele besouro era macho ou fêmea, como ocorreu no evento TC, mas em formas de descobrir a resposta. Para isso, os alunos relembrou de outra argumentação em que havia uma discordância no modo de identificação do sexo do bicho-pau:

**Tabela 3** – Trecho da transcrição do evento TC+1 em que um dos alunos recorda a argumentação ocorrida no passado.

P	A discussão   No primeiro ano   Ahn
Maurício	Porque eu tinha falado que o grande era o macho   E o Breno falou que o pequeno que era o macho

A partir dessa lembrança, retornamos na linha do tempo da história do grupo e identificamos uma aula que ocorrera há cerca de 2 anos antes, quando exemplares do bicho pau foram observados em sala de aula – evento TC-1 da figura 2:

**Tabela 4** – Trecho da transcrição que demarca o início da argumentação do evento TC-1.

P	Tem algum pai l Alguma mãe aí l Filhote ↑
Ramon	<i>Aponta para um dos insetos</i> (alunos falam juntos)
P	Por que esse é o pai↑
Alunos	Porque ele é o maior l

Nesta argumentação sobre o bicho-pau, a discussão começou em torno de uma questão mais diretiva, gerada pela discordância sobre quem seria o bicho-pau fêmea e macho, e posteriormente, ao longo das interações, surgiu uma discussão de cunho metacognitivo relacionada a *como* definir o sexo do inseto (Figura 2).

Dessa forma, nossas análises indicam que esse modo de construir a argumentação parece significativo para o grupo, uma vez que, emergiu em diferentes momentos de sua história e esteve relacionado a um engajamento ativo das crianças nas discussões. Outro aspecto interessante é a articulação entre o movimento do discurso durante a argumentação e o trabalho com evidências nessa história: a construção do uso de evidências não ocorreu apenas em momentos de definição de uma resposta e citação explícita de dados, mas também nas situações em que o grupo engajou-se em discussões sobre como construir uma resposta.

*Como os alunos estabelecem relações entre as evidências e os pontos de vista que pretendem sustentar durante a argumentação?*

No *telling case* descrito indicamos uma discussão em torno de uma evidência mencionada pelas alunas Tina e Lívia, envolvendo a lagarta observada pela turma. Para as alunas, a lagarta não estava com fome, pois rodou sobre as folhas e não comeu nada. O restante do grupo não questionou essa evidência. Este comportamento da lagarta foi observado pelos outros alunos e descrito em diversos textos das crianças. Porém, mesmo sendo aceita, a evidência não foi decisiva para resolver as diferenças de ponto de vista presentes no grupo. A aluna Camila argumentou que a lagarta poderia estar com fome e não comeu porque não “gostava daquelas folhas”, o que pode ser considerado um argumento baseado em plausibilidade.

Percorrendo a história do grupo, foi possível identificar outros momentos em que um mesmo dado foi interpretado de modos diferentes. Por exemplo, seis meses após o evento TC, a professora Karina usou o exemplo da chuva para tentar explicar o que é evidência. Ela propõe a seguinte situação: se as crianças chegassem no pátio e vissem poças de água, isso seria uma boa evidência de que havia chovido? A maioria concorda que sim, porém o aluno Ramon discorda dizendo que *alguém poderia ter jogado água*. Situações como esta foram recorrentes ao longo do ano de 2014, quando foi possível identificar um dado que, dependendo da interpretação dos participantes, era ou não considerado uma ‘boa’ evidência para uma determinada conclusão. Ou seja, nessas situações o foco da discussão recaía sobre a qualidade de uma evidência, o que nos pareceu relevante para a construção de práticas de uso de evidências.

Porém, a discussão sobre a fome da lagarta possui particularidades que evidenciam a complexidade da argumentação em que crianças pequenas engajam-se. A relação evidência-conclusão não foi tão direta/linear como em outras discussões da turma. O grupo concordava que a lagarta rodou, não comeu nada e que esse comportamento poderia ter relações com a fome. Ou seja, os alunos possuem observações em comum que são consideradas relevantes para a resolução da discordância e, nesse sentido, a discussão não gira em torno da qualidade dos dados. Porém, as relações entre os dois “dados” (rodar e não comer) precisavam ser negociadas para que se resolvesse a discordância. Atribuir maior relevância ao fato de a lagarta não ter comido, permitiria concluir que ela não estava com fome. Todavia, pensar no fato de ela ter rodado sobre as folhas, somado ao argumento plausível de que aquelas folhas não eram do tipo que ela comia/“gostava” de comer, permitiria concluir que o inseto estava com fome.

Nossas análises indicam uma articulação entre o processo de não resolução dessa diferença de pontos de vista e a oscilação do foco da argumentação no grupo. A turma discutia uma questão mais diretiva e, ao se deparar com a persistência do impasse na definição de uma resposta relacionado à articulação entre duas evidências, observou-se um movimento em direção a uma discussão de teor metacognitivo. Para sair do impasse, o grupo buscou pensar em possíveis formas de gerar novos dados que pudessem ser usados como evidência, o que sugere uma relação significativa entre o desenvolvimento de discussões em torno do uso de evidências e situações de indecisão mais complexas.

## **EM DIÁLOGO COM OUTROS ESTUDOS COM CRIANÇAS**

A presente pesquisa caracterizou a argumentação de uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental em aulas investigativas de ciências. Especificamente, buscamos valorizar a perspectiva dos participantes por meio da descrição e interpretação de características desse grupo no processo de construção discursiva de práticas de uso de evidências.

Uma característica significativa desse processo é que, além da demanda explícita por argumentos e evidências, prática amplamente descrita em outras pesquisas com crianças (por exemplo, Manz, 2016; Ryu & Sandoval, 2012; Varelas et al., 2008) houve um segundo foco das discussões. Nesses momentos, as crianças engajaram-se em discussões em torno do uso de evidências e não se preocuparam em expor pontos de vista. Antes, discutiram como respostas poderiam ser construídas. Nesses momentos, não aparece de forma marcante os objetivos de *sense making*, *articulação de sentidos* ou *persuasão* descritos por Berland e Reiser (2009). Nossos resultados se aproximam mais do que Naylor, Keogh e Downing (2007) chamam de discussões colaborativas. O trabalho desses autores relata casos em que crianças se envolveram pouco na defesa dos pontos de vista discutidos e passaram a discutir sobre possíveis testes que poderiam ser realizados para descobrir as respostas. Nesse caso, a argumentação girou em torno do porquê cada teste seria mais ou menos adequado.

Os alunos da pesquisa de Naylor, Keogh e Downing (2007) e os da presente pesquisa, ainda nos Anos Iniciais, estavam se apropriando da prática de argumentação da ciência escolar e parece que uma das formas de construí-la é discutir questões de teor metacognitivo, ou seja, dar um maior enfoque em como uma boa resposta pode ser construída, ao invés de dar a resposta diretamente. Esse tipo de discussão é interessante, uma vez que estudos que analisam como as pessoas pensam sobre a construção do conhecimento, chamado por alguns de conhecimento epistêmico, indicam a relevância do desenvolvimento da metacognição nesse processo (ver Barizlai & Zohar, 2016).

Outra característica relevante do grupo que acompanhamos é que, quando os alunos buscavam persuadir os colegas na unidade interacional 2, a tensão gerada pela persuasão foi diferente do relatado em outras pesquisas. Berland e Reiser (2011), por exemplo, analisaram interações em que a persuasão foi marcante quando os alunos defenderam suas ideias e criticaram as ideias alheias usando diferentes evidências. Destacamos que, na unidade 2, a tensão da persuasão estava relacionada ao modo de uso de uma mesma evidência, aceita pelo grupo. Portanto, destacamos que o mais significativo nesse momento não foi como diferentes evidências apoiavam ou não certo ponto de vista, ou se a evidência era considerada boa ou ruim, mas como a forma de usar os mesmos dados foi capaz de sustentar pontos de vista contrários.

Neste caso, a discordância permaneceu no grupo. Outras pesquisas indicam que em discussões inconclusivas há uma maior tendência dos alunos em usar raciocínios pautados em plausibilidade (Sandoval & Çam, 2011) ou na solicitação de mais dados para tentar resolver a discussão (Yun & Kim, 2015). No caso de nosso estudo, quando o grupo estava diante desse impasse, os dados não foram suficientes e a plausibilidade também não. O movimento observado nos Quadros de Interações foi no sentido de discutir possíveis formas de gerar dados para construir a resposta.

Além disso, Sandoval e Çam (2011) indicam que as crianças, em geral, veem a evidência empírica de forma objetivada, ou seja, como algo factual e não aberto à interpretação. Porém, não foi isso que observamos nessas discussões. Na discussão sobre a fome da lagarta, as evidências eram dados coletados pelos alunos a partir observação do comportamento do animal e, diferente do que é proposto por esses autores, foi algo passível de discussão. Praticamente toda discussão da unidade interacional 2 gira em torno do modo como interpretar as evidências que, em nossa percepção, não foram usadas pelas crianças de modo objetivado.

## CONTRIBUIÇÕES DO ESTUDO

O grande desenvolvimento dos estudos relacionados à Argumentação destaca a relevância de processos que favoreçam o envolvimento dos alunos com práticas investigativas, como o uso de evidências. Nos últimos anos, diversas pesquisas têm defendido essa postura, em detrimento de um ensino memorístico e tradicional. Especificamente nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, há discussões sobre a viabilidade da introdução dessas práticas de forma sistematizada no ensino de ciências.

Sugerimos a importância de se introduzirem discussões que demandem trabalho com dados que possam ser usados como evidências na produção de respostas pelas crianças. Para isso, deve ser valorizada uma cultura de questionamento na sala de aula, baseada no constante trabalho em torno de questões, sejam elas produzidas pelos professores sejam pelas crianças. O trabalho com evidências pode ser desenvolvido de diversas formas. Na presente pesquisa, analisamos eventos em que esse trabalho estava explícito nas interações face a face, o que destaca o caráter discursivo desse tipo de prática.

Além de processos de coleta de dados, citação direta e avaliação de evidências, também destacamos a importância de discussões de cunho mais epistemológico com as crianças. Na turma investigada, observamos discussões em torno de questões *metacognitivas* que foram relacionadas à forma como as crianças pensavam para construir respostas. A forma como as pessoas pensam sobre a construção do conhecimento é algo fundamental nas sociedades atuais em que a informação tornou-se mais abundante e acessível, mas também cada vez mais diversificada. Como destacado por Barzilai e Zohar (2016), o estímulo ao desenvolvimento de habilidades e pensamento metacognitivo contribui significativamente nesse processo.

Currículos inovadores também têm enfatizado esse aspecto. O documento norte-americano “*Taking science to school: learning and teaching science in grades K-8*”, por exemplo, indica que a ciência é constituída tanto pelos entendimentos acerca dos fenômenos naturais, quanto dos processos através dos quais o conhecimento é continuamente expandido, refinado e revisado (NRC, 2007). De modo similar, é importante que o ensino de ciências também leve em consideração esses dois elementos: o corpo de conhecimentos construído, bem como seus processos de construção. O que sugerimos, então, é que as questões metacognitivas possam ser desenvolvidas de forma complementar ao trabalho direto com os dados, a fim de se promover, desde cedo, um processo de reflexão sobre como respostas são construídas no contexto das aulas de ciências.

Além disso, sugerimos que a área de Educação em Ciências deve se aprofundar em questões relacionadas ao uso de evidências, a fim de compreender melhor como as crianças desenvolvem uma percepção mais subjetiva dos dados trabalhados em sala de aula e passam a usar evidências de modo menos objetivo e factual. Essa questão é relevante, uma vez que cientistas podem ter diferentes explicações para as mesmas observações (Jiménez-Aleixandre, 2010) e, quando isso ocorrer na ciência escolar, sugerimos que uma estratégia mais interessante seria gerar novas observações em sala de aula, ao invés de insistir na argumentação.

Nosso estudo também oferece algumas contribuições do ponto de vista metodológico. Como indicado por estudos relacionados à argumentação no ensino de ciências, é importante que as pesquisas valorizem aspectos mais processuais dessa prática (Manz, 2015; Sasseron & Carvalho, 2011). Dessa forma, é relevante pensarmos em formas de desenvolver estudos menos preocupados em investigar ‘se’ as crianças aprendem e mais preocupadas com o ‘como’ as crianças aprendem (Monteira & Jiménez-Aleixandre, 2015), o que acentua a relevância da descrição da argumentação enquanto processo. No presente artigo, a análise da prática argumentativa ocorreu através do uso de ferramentas da Análise Microetnográfica do Discurso (Bloome et al., 2005, 2008) e baseada em elementos descritivos da Teoria Pragma-dialética da Argumentação (Van Eemeren et al., 1996, 2002).

Usando ferramentas da microetnografia, construímos os Quadros de Interações Discursivas. Estas representações buscaram valorizar os significados que os participantes davam às suas falas através do uso de pistas contextuais e os diferentes focos em torno dos quais a argumentação se organizava. Como destacado por Bloome et al. (2005), o enfoque desse tipo de análise é menor no conteúdo *estrutural* das falas e maior na *substância* do discurso. Este enfoque nos permitiu, por exemplo, perceber o discurso se movendo em diferentes direções ao longo da argumentação do grupo, a partir das indicações nos Quadros de Interações. Dessa forma, nossa atenção não recaiu apenas sobre *o que* os participantes diziam (conteúdo estrutural do discurso), mas sobre *o modo* como eles falavam e como organizavam suas falas (substância do discurso).

O uso da Pragma-dialética, por sua vez, nos permitiu identificar nos Quadros de Interações, a prática de argumentação desde a primeira unidade interacional, mesmo quando não havia apresentação de evidências, o que, em nossa percepção, parece estar de acordo com a proposta etnográfica de pesquisa:

valorizar o que está presente no grupo e não as ausências e limitações. Todavia, usar a Pragma-dialética não significa que desconsideramos os estudos da área de Educação em Ciências que destacam a evidência como constituinte dos argumentos. Isso se concretizou em nossas análises ao elaborarmos uma terceira coluna do Quadro de Interações Discursivas: “Evidência”, na qual usamos noções de evidências propostas por Jiménez-Aleixandre (2010) e Kuhn (1993) para identificar quando houve demanda e apresentação de evidências ao longo das interações face a face. Isso foi importante, pois ofereceu maiores possibilidades de diálogo entre a nossa pesquisa e os estudos de argumentação no ensino de ciências. Assim, nos unimos a outros autores na defesa da articulação entre diferentes perspectivas e metodologias no estudo da argumentação em aulas de ciências.

## REFERÊNCIAS

- Appleton, K. (2008). Elementary science teaching. In Abell, S. K., Lederman, N. G. (Orgs.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 493-535). Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Austin, J. L. (1962). *How to do things with words*. New York: Oxford University Press.
- Baker, M. (2009). Argumentative interactions and the social construction of knowledge. In Mirza, N. M., Perret-Clermont, A. N. (Orgs). *Argumentation and Education: Theoretical Foundations and Practices* (pp.127-144). New York: Springer.
- Barzilai, S., & Zohar, A. (2016). Epistemic (Meta)cognition: Ways of Thinking About Knowledge and Knowing. In Greene, J. A., Sandoval, W. A. & Bråten, I. (Orgs.), *Handbook of Epistemic Cognition* (pp. 409-424). New York: Routledge.
- Berland, L., & Reiser, B. J. (2009). Making sense of argumentation and explanation. *Science Education*, 93(1), 26-55. [DOI:10.1002/sce.20286](https://doi.org/10.1002/sce.20286)
- Berland, L., & Reiser, B. J. (2011). Classroom Communities' Adaptations of the Practice of Scientific Argumentation. *Science Education*, 95(2), 191-216. [DOI:10.1002/sce.20420](https://doi.org/10.1002/sce.20420)
- Bloome, D., Carter, S. P., Christian, B. M., Otto, S., & Shuart-Faris, N. (2005). *Discourse Analysis and the Study of Classroom Language and Literacy Events: A Microethnographic Perspective*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Bloome, D., Carter, S. P., Christian, B. M., Otto, S., & Shuart-Faris, N. (2008). *On discourse analysis in classrooms: approaches to language and literacy research*. New York: Teachers College Press.
- Bricker, L. A. & Bell, P. (2008). Conceptualizations of Argumentation from Science Studies and the Learning Sciences and their Implications for the Practices of Science Education. *Science Education*, 92(3), 473-498. [DOI:10.1002/sce.20278](https://doi.org/10.1002/sce.20278)
- Brockriede, W. (1990). Where is Argument? In Trapp, R., & Schuetz, J. *Perspectives on argumentation: Essays in Honor of Wayne Brockriede* (pp. 4-8). Illinois: Waveland Press.
- Budzynska, K., Van Eemeren, F. H., & Koszowy, M. Preface: from pragmatics and dialectics to argument studies. (2010). *Studies in Logic, Grammar and Rhetoric*, 36(49), 7-22, 2014. [DOI:10.2478/slgr-2014-0014](https://doi.org/10.2478/slgr-2014-0014)
- Cazden, C. B. (2001). Variations in discourse features. In \_\_\_\_\_. *Classroom Discourse: The Language of Teaching and Learning* (2a ed.). Portsmouth: Heinemann.
- Carvalho, A. M. P. (2013). *Ensino de Ciências por Investigação*. São Paulo: Cengage Learning.
- Castanheira, M. L., Crawford, T., Dixon, C., & Green, J. (2001). Interactional Ethnography: an Approach to Studying the Social Construction of Literate Practices. *Linguistics and Education*, 11(4), 353-400. [DOI:10.1016/S0898-5898\(00\)00032-2](https://doi.org/10.1016/S0898-5898(00)00032-2)
- Colombo Júnior, P. D., Lourenço, A. B., Sasseron, L. H., & Carvalho, A. M. P. de. (2012). Ensino de Física nos Anos Iniciais: Análise da Argumentação na Resolução de uma "Atividade de Conhecimento Físico". *Investigações em Ensino de Ciências*, 17(2), 489-507. Recuperado de <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/200/135>

- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2000). Introduction: The discipline and practice of qualitative research. In Denzin, N. K. & Lincoln, Y. S. *Handbook of Qualitative Research* (pp. 1-28). Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E. F., & Scott, P. (1999). Construindo conhecimento científico em sala de aula. *Química Nova na Escola*, 31(9), 31-40. Recuperado de <http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc09/aluno.pdf>
- Ferraz, A. T., & Sasseron, L. H. (2017). Propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação em aulas investigativas. *Investigações em Ensino de Ciências*, 22(1), 42-60. Recuperado de <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/312>
- Franco, L. G. S. (2016). *Quando as crianças argumentam: a construção discursiva do uso de evidências em aulas de ciências em uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental*. (Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal de Minas Gerais), Belo Horizonte. Recuperado de <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/BUBD-ACFF32>
- Franco, L. G. S., Cappelle, V., Munford, D., & França, E. S. (2014). Estudando o besouro rola-bosta: Uma sequência de aulas investigativas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. *Revista da SBEnBio*, 7, 5143-5154. Recuperado de <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0135-1.pdf>
- Franco, L. G. S., & Munford, D. (2016). Raising questions and trying to answer them: a study of students' use of second hand data. In Lavonen, J., Juuti, K., Lampisela, J., Uitto, A., & Hahl, K. (Orgs). *Electronic Proceedings of the ESERA 2015 Conference. Science Education Research: Engaging Learners for a sustainable future* (pp. 979-990). Part 7/Strand 7, Andrée, M., & Jiménez-Aleixandre, A. P. (Eds.) Helsinki, Finlândia: University of Helsinki.
- Franco, L. G. S., Cappelle, V., Munford, D. (2016). Aprendendo sobre a reprodução dos sapos: uma sequência didática investigativa nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. *Revista da SBEnBio*, 9, 1879-1890. Recuperado de <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/renbio-9/pdfs/1840.pdf>
- Franco, L. G. S., Munford, D. (2017). Aprendendo a usar evidências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental ao longo do tempo: um estudo da construção discursiva de formas de responder questões em aulas de ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 17(2), 661-688. Recuperado de <https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/3630/6095>
- Green, J., & Bloome, D. (1997). Ethnography and ethnographers of and in education: a situated perspective. In Flood, J., Heath, S. B., Lapp, D. (Orgs.), *Handbook for literacy educators: research in the community and visual arts* (pp. 181-202). New York: Macmillan.
- Green, J., Dixon, C., & Zaharlick, A. (2005). A etnografia como uma lógica de investigação. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, 42, 13-79.
- Green, J., & Wallat, C. (1981). *Ethnography and language in educational settings*. Norwood, NJ: Ablex.
- Gumperz, J. J. (1982). *Discourse Strategies*. Cambridge University Press.
- Ibraim, S. S., & Justi, R. (2016). Teachers' Knowledge in Argumentation: Contributions from an Explicit Teaching in an Initial Teacher Preparation Programme. *International Journal of Science Education*, 38(12), 1996-2025. [DOI:10.1080/09500693.2016.1221546](https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1221546)
- Jiménez-Aleixandre, M. P. (2010). *10 ideas clave: Competencias en argumentación y uso de pruebas*. Barcelona: Graó.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., & Erduran, S. (2008). Argumentation in Science Education: An Overview. In M. P. Jiménez-Aleixandre, & S. Erduran, S. *Argumentation in Science Education: perspectives from classroom based research* (pp. 03-25). Dordrecht: Springer.
- Kelly, G. J. Epistemology and educational research. (2006). In Green, J., Camilli, G., Elmore, P. B. (Orgs.). *Handbook of complementary methods in education research* (pp. 33-56). Mahwah: Lawrence Erlbaum & Associates for AERA.

- Kelly, G. J. (2013). Inquiry teaching and learning: Philosophical considerations. In Matthews, M. R. (Org.) *Handbook of Historical and Philosophical Studies in Science Education*. Dordrecht: Springer.
- Knight-Bardsley, A. M., & McNeill, K. L. (2016). Teacher's pedagogical design capacity for scientific argumentation. *Science Education*, 100(4), 645-672, 2016. [DOI:10.1002/sce.21222](https://doi.org/10.1002/sce.21222)
- Kuhn, D. (1993). Science as argument: implications for teaching and learning scientific thinking. *Science Education*, 77(3), 319-337. [DOI:10.1002/sce.3730770306](https://doi.org/10.1002/sce.3730770306)
- Lin, T., L, T, & Tsai, C. (2014). Research Trends in Science Education from 2008 to 2012: A systematic content analysis of publications in selected journals. *International Journal of Science Education*, 36(8), 1346–1372. [DOI:10.1080/09500693.2013.864428](https://doi.org/10.1080/09500693.2013.864428)
- Manz, E. (2015). Representing Student Argumentation as Functionally Emergent From Scientific Activity. *Review of Educational Research*, 85(4), 553-590. [DOI:10.3102/0003654314558490](https://doi.org/10.3102/0003654314558490)
- Manz, E. (2016). Examining Evidence Construction as the Transformation of the Material World into Community Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(1), 1-28. [DOI:10.1002/tea.21264](https://doi.org/10.1002/tea.21264)
- Manz, E., & Renga I. P. (2017). Understanding how teachers guide evidence construction conversations. *Science Education*, 101(4), 584–615. [DOI:10.1002/sce.21282](https://doi.org/10.1002/sce.21282)
- Martins, M., Ibraim, S. de S., & Mendonça, P. C. C. (2016). Esquemas argumentativos de Walton na análise de argumentos de professores de química em formação inicial. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 18(2), 49-71. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/epec/2016nahead/1983-2117-epec-2016180203.pdf>
- Mcneill, K. L. (2011). Elementary Student's views of explanation, argumentation, and evidence, and their abilities to construct arguments over the school year. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(7), 793-823. [DOI:10.1002/tea.20430](https://doi.org/10.1002/tea.20430)
- Mitchell, C. J. (1984). Typicality and the case study. In Ellens, R. F. (Org.), *Ethnographic research: A guide to general conduct*. New York: Academic Press.
- Monteiro, S. F., & Jiménez-Aleixandre, M. P. (2015). The Practice of Using Evidence in Kindergarten: The Role of Purposeful Observation. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(6), 1-27. [DOI:10.1002/tea.21259](https://doi.org/10.1002/tea.21259)
- Munford, D., & Lima, M. E. C. C. (2007). Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 9(1). Recuperado de <http://www.portal.fae.ufmg.br/revistas/index.php/ensaio/article/view/122/172>.
- Munford, D., & Teles, A. P. S. S. (2015). Argumentação e a construção de oportunidades de aprendizagem em aulas de ciências. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 17, 161-185. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/epec/v17nspe/1983-2117-epec-17-0s-00161.pdf>.
- National Research Council. (2012). *A Framework for k12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts and Core Ideas*. New York: National Academy Press.
- Naylor, S., Keogh, B. & Downing, B. (2007). Argumentation and Primary Science. *Research in Science Education*, 37(1), 17-39. [DOI:10.1007/s11165-005-9002-5](https://doi.org/10.1007/s11165-005-9002-5)
- Oliveira, A. W., Akerson, V. L., Oldfield, M. (2012). Environmental Argumentation as Sociocultural Activity. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(7), 869-897. [DOI:10.1002/tea.21020](https://doi.org/10.1002/tea.21020)
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). TAPing into argumentation: developments in the application of Toulmin's argument pattern for study science discourse. *Science Education*, 88(6), 915-933. [DOI:10.1002/sce.20012](https://doi.org/10.1002/sce.20012)
- Ryu, S., & Sandoval, W. A. (2012). Improvements to Elementary Children's Epistemic Understanding from sustained Argumentation. *Science Education*, 86(3), 488-526. [DOI:10.1002/sce.21006](https://doi.org/10.1002/sce.21006)

- Sá, E. F., Lima, M. E. C. C., Aguiar, O. G. (2011). A construção de sentidos para o termo Ensino de Ciências por Investigação no contexto de um curso de formação. *Investigações no Ensino de Ciências*, 16(1), 79-102. Recuperado de [http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID255/v16\\_n1\\_a2011.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID255/v16_n1_a2011.pdf)
- Sandoval, W., & Çam, A. (2011). Elementary Children's Judgments of the Epistemic Status of Sources of Justification. *Science Education*, 95(3), 383-408. [DOI:10.1002/sce.20426](https://doi.org/10.1002/sce.20426)
- Sandoval, W. A., & Millwood, K. A. (2008). What can argumentation tell us about epistemology? In Jiménez-Aleixandre, M. P., & Erduran, S. (Orgs.). *Argumentation in Science Education: Perspectives from classroom-based research* (pp. 68-85). Dordrecht: Springer.
- Sasseron, L. H., & Carvalho, A. M. P. (2011). Uma análise de referenciais teóricos sobre a estrutura do argumento para estudos de argumentação no ensino de ciências. *Ensaio*, 13(3), 243-262. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/epec/v13n3/1983-2117-epec-13-03-00243.pdf>
- Sasseron, L. H., & Carvalho, A. M. P. (2014). A construção de argumentos em aulas de ciências: o papel dos dados, evidências, e variáveis no estabelecimento de justificativas. *Ciência & Educação*, 20(2), 393-410. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v20n2/1516-7313-ciedu-20-02-0393.pdf>
- Sasseron, L. H., & Duschl, R. A. (2016). Ensino de ciências e as práticas epistêmicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes. *Investigações em Ensino de Ciências*, 21(2), 52-67. Recuperado de <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/19/189>
- Scarpa, D. L., & Trivelato, S. L. F. (2013). Movimentos entre a cultura escolar e cultura científica: análise de argumentos em diferentes contextos. *Revista Internacional de Investigación en Educación*, Edición especial Enseñanza de las ciencias y diversidad cultural, 6(12), 69-85. Recuperado de <http://revistas.iaveriana.edu.co/index.php/MAGIS/article/view/7202/5757>
- Silva, M. B., & Trivelato, S. L. F. (2017). A mobilização do conhecimento teórico e empírico na produção de explicações e argumentos numa atividade investigativa de Biologia. *Investigações em Ensino de Ciências*, 22(2), 139-153. [DOI:10.22600/1518-8795.ienci2017v22n2p139](https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2017v22n2p139)
- Spradley, J. P. (1980). *Participant Observation*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Van Eemeren, F. H., Grootendorst, R., Henkemans, F. S., Blair, J. A., Johnson, R. H., Krabbe, E. C. W., Plantin, C., Walton, D. N., Willard, C. A., Woods, J., & Zarefsky, D. (1996). *Fundamentals of argumentation theory: A handbook of historical backgrounds and contemporary developments*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Van Eemeren, F. H., Grootendorst, R., & Henkemans, F. S. (2002). *Argumentation: Analysis, Evaluation, Presentation*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Varelas, M., Pappas, C. C., Kane, J., Arsenault, A., Hanks, J., & Cowan, B. M. (2008). Urban primary-grade children think and talk science: Curricular and instructional practices that nurture participation and argumentation. *Science Education*, 92(1), 65-95. [DOI:10.1002/sce.20232](https://doi.org/10.1002/sce.20232)
- Walsh, S. A. (2006). Framework for analyzing classroom interaction. In \_\_\_\_\_. *Investigating Classroom Discourse*. Routledge. Abingdon-on-Thames: Routledge.
- Wolcott, H. F. (1994). *Transforming qualitative data*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Yun, S. M., & Kim, H. (2015). Changes in Student's Participation and Small Group Norms in Scientific Argumentation. *Research in Science Education*, 45(3), 465-484. [DOI:10.1007/s11165-014-9432-z](https://doi.org/10.1007/s11165-014-9432-z)

**Recebido em:** 17.02.2017

**Aceito em:** 03.10.2017