

# **Argumentações no ensino fundamental a partir de uma atividade lúdica: contribuições para a alfabetização científica**

## **Arguments in elementary school from an interactive play: contributions to science literacy**

**Orcenil Ribeiro Filho**

Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino e Aprendizagem de Ciências –  
GEPEAC – UFABC  
linecro@hotmail.com

**Marcelo Zanotello**

Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino e Aprendizagem de Ciências –  
GEPEAC – UFABC  
marcelo.zanotello@ufabc.edu.br

**Lucia Helena Sasseron Roberto**

Faculdade de Educação – USP  
luciasasseron@gmail.com

### **RESUMO**

Este trabalho analisa produções de estudantes do 5º ano do ensino fundamental de uma escola pública paulista em aulas de Ciências, a partir de uma atividade lúdica intitulada "jogo da presa e do predador". O objetivo principal desta pesquisa-ação, de natureza empírica e qualitativa, é investigar os argumentos apresentados pelos alunos como parte de um processo de alfabetização científica (AC), no âmbito do estudo das relações entre seres vivos. Os referenciais utilizados consistem nos indicadores de AC conforme Sasseron e Carvalho, e nas categorias desenvolvidas por Driver e Newton para análise argumentativa a partir do modelo de Toulmin. Os resultados obtidos indicam que as colocações das crianças não se restringiram a afirmações simples, aparecendo ligadas a justificativas e avaliações logicamente construídas, havendo indícios de que lidaram com as informações de forma estruturada, fazendo uso de dados empíricos e os relacionando para a construção de seus conhecimentos.

**PALAVRAS CHAVE:** Alfabetização Científica, Argumentação, Ensino Fundamental, Atividades Lúdicas.

### **ABSTRACT**

This paper analyzes productions of students of the 5th year of primary school in a public school in Science classes, from a play titled "prey and predator game." The main objective this empirical and qualitative research is to investigate the arguments presented by the students as part of a scientific literacy process (AC), in the study of ecological relationships. The references consist of AC indicators as Sasseron and

Carvalho and in the categories developed by Driver and Newton to argumentative analysis from model of Toulmim. The results indicate that children's argumentations were not restricted to simple statements, but often appeared linked to justifications and judgments logically constructed. There is evidence that the students worked with information of a better form, using empirical data and relating them to construct their knowledge.

**KEY WORDS:** Scientific literacy, arguments, elementary school, interactive play.

## INTRODUÇÃO

A proposição de atividades que possibilitem aos alunos atribuírem significados aos conteúdos científicos de modo ativo, valorizando-se as interações interpessoais, é um aspecto essencial nos processos de ensino e aprendizagem. Considerando o ensino fundamental, atividades lúdicas, interativas e investigativas realizadas com a devida intencionalidade pedagógica podem contribuir para o envolvimento e a construção do conhecimento por parte das crianças. Segundo Castellar e Vilhena (2010):

Os jogos e as brincadeiras são situações de aprendizagens que propiciam a interação entre alunos e entre alunos e professores, estimulam a cooperação, contribuem também para o processo contínuo de descentração, auxiliando na superação do egocentrismo infantil, ao mesmo tempo em que ajudam na formação de conceitos (Castellar e Vilhena, 2010, p.44).

Incentivar os estudantes à observação atenta de fenômenos e acontecimentos, propor questões para as quais possam discutir soluções satisfatórias, permitir que investiguem, argumentem e se expressem de diversas maneiras, são atitudes que o professor pode estimular através de sua prática pedagógica.

Neste trabalho analisam-se produções de alunos do 5º ano do ensino fundamental a partir de uma atividade lúdica chamada “jogo da presa e do predador”, realizada no contexto do estudo das relações entre seres vivos e cadeias alimentares. Assumindo pressupostos relacionados à alfabetização científica e utilizando as categorias de Driver e Newton (1997) derivadas do modelo de Toulmim (2006), o objetivo principal é analisar os argumentos construídos pelas crianças, evidenciando aspectos da construção de seus conhecimentos.

## REFERENCIAIS TEÓRICOS

### ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Para Freire (2011), “alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico das técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes”. Isto implica que o sujeito, durante sua alfabetização, deve adquirir a capacidade de organizar seu pensamento de maneira racional, construindo uma consciência crítica e reflexiva em relação ao mundo que o cerca.

O termo alfabetização científica (AC) tem sido caracterizado de variadas maneiras. Por exemplo, Fourez (1994, apud Moraes e Carvalho, 2000) refere-se à alfabetização científica como a promoção de uma cultura científica e tecnológica, enquanto Chassot (2003) afirma que a AC "pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida" com a formação da cidadania. Para Sasseron e Carvalho (2008):

Emerge a necessidade de um ensino de Ciências capaz de fornecer aos alunos não somente noções e conceitos científicos, mas também é importante e preciso que os alunos possam “fazer ciência”, sendo defrontados com problemas autênticos nos quais a investigação seja condição para resolvê-los (SASSERON e CARVALHO, 2008, p. 335-336).

Sasseron e Carvalho (2008) apontam três eixos estruturantes da AC que podem servir de apoio na idealização, planejamento e realização de propostas de ensino de Ciências com este enfoque:

O primeiro se refere à *compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais* e a importância deles reside na necessidade exigida em nossa sociedade de se compreender conceitos-chave como forma de poder entender até mesmo pequenas informações e situações do dia-a-dia. O segundo se preocupa com a *compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circulam sua prática*, pois, em nosso cotidiano, sempre nos defrontamos com informações e conjuntos de novas circunstâncias que nos exigem reflexões e análises considerando-se o contexto antes de proceder. Deste modo, tendo em mente a forma como as investigações científicas são realizadas, podemos encontrar subsídios para o exame de problemas do dia-a-dia que envolvem conceitos científicos ou conhecimentos advindos deles. O terceiro compreende o *entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente* e perpassa pelo reconhecimento de que quase todo fato da vida de alguém tem sido influenciado, de alguma maneira, pelas ciências e tecnologias. (SASSERON E CARVALHO, 2008, p. 335).

E, dentre os indicadores que podem ser observados durante as aulas de Ciências fornecendo evidências da ocorrência de um processo de AC (Sasseron e Carvalho 2008), os que serão empregados na análise dos dados desta pesquisa são: *organização de informações*, que avalia a organização de novas informações e/ou informações já existentes; *classificação de informações*, que serve para conferir ordem às informações e relacionar elementos entre elas; *raciocínio lógico*, que se constitui no desenvolvimento e apresentação de ideias de modo mais reflexivo; *teste de hipóteses*, usado para dar segurança aos argumentos; *justificativa*, que ocorre como uma nova garantia de afirmação já proferida; *previsão*, que é uma afirmativa que vai se associar aos acontecimentos de ação e/ou fenômenos já existentes; e a *explicação*, como uma justificativa às informações e as hipóteses acerca de certo tema.

#### MODELO DE ARGUMENTAÇÃO

Toulmim (2006) desenvolveu um modelo para analisar argumentos identificando relações e elementos básicos que os compõem, considerando: os dados (D), que constituem os fatos do argumento que apoiarão a conclusão; a conclusão (C), que é a afirmação que se estabelece como consequência dos fatos; a garantia (W), dada através de procedimentos, regras, razões e princípios, e que justifica a relação entre os dados e a conclusão; os qualificadores modais (Q), especificando as condições necessárias que tornam a conclusão verdadeira, mas que também apresentam suas limitações; a refutação (R) que, como argumentos específicos que tornam as conclusões inválidas, são as exceções que descartam as hipóteses e as conclusões; e o apoio (B), o conhecimento básico formado pelos conceitos, leis, teorias, que dá apoio à garantia.

Com base no modelo de Toulmim, Driver e Newton (1997) desenvolveram categorias para classificar os tipos de argumentos, de acordo com o quadro 1.

Quadro 1: Categorias para classificação de tipos de argumentos.

TIPO DE ARGUMENTO	NÍVEL
Afirmção isolada sem justificativa	0
Afirmações competindo sem justificativas	0
Afirmção isolada com justificativa	1
Afirmações competindo com justificativas	2
Afirmações competindo com justificativas e qualificadores	3
Afirmações competindo com justificativas respondendo por refutação	3
Fazer julgamento integrando diferentes argumentos	4

Conforme Morais e Carvalho (2000):

Os níveis atribuídos em tais categorias são baseados na complexidade dos argumentos utilizados, assim como na interação entre diferentes ideias. O uso de qualificadores ou refutações (nível 3) só é necessário quando há afirmações competindo (nível 2); um argumento que não sofre nenhum questionamento pode ser incompleto (nível 1). Fazer julgamento integrando diferentes argumentos (nível 4) indica uma compreensão elevada da natureza do conhecimento científico. Quando os alunos buscam uma síntese numa discussão sobre determinado fenômeno ou tema relacionado à ciência estão buscando modelos explicativos mais abrangentes, o que passa necessariamente pela elaboração de argumentos mais completos (MORAIS e CARVALHO, 2000, p.175).

## METODOLOGIA

Nesta pesquisa-ação, de caráter empírico e qualitativo (Bogdan e Biklen, 1994), a coleta de dados se processou por meio das seguintes etapas.

1ª) Aplicação do “jogo da presa e do predador”. Os alunos foram divididos em números iguais de plantas, tapitis (coelhos) e jaguatiricas, distribuídos em distância proporcional um dos outros e obedeciam ao comando de partida do jogo pelo professor, que determinava o tempo de três minutos para ação dos animais. Eles deveriam capturar seu alimento de forma que o tapiti deveria comer a planta e a jaguatirica o tapiti. Quando o tapiti comesse a planta e a jaguatirica o tapiti, na rodada posterior, a planta se transformava em tapiti e o tapiti que serviu de alimento para jaguatirica, em jaguatirica. Os tapitis e as jaguatiricas que não comessem virariam plantas na rodada seguinte. Os tapitis e as jaguatiricas que conseguissem comer continuariam como tapitis e jaguatiricas. O jogo se processou em nove rodadas, com o professor anotando em cada uma os números de plantas, tapitis e jaguatiricas, como mostra a tabela 1.

Tabela 1: Número de seres vivos a cada rodada do jogo.

Rodadas	Plantas	Tapitis	Jaguatiricas
1ª	9	8	8
2ª	11	12	2
3ª	5	16	4
4ª	9	8	8
5ª	7	9	8
6ª	10	7	8
7ª	10	9	6
8ª	7	10	8
9ª	5	8	12

2ª) Roda de conversa para socialização de ideias através de questões sobre o jogo mediadas pelo professor.

3ª) Registros por escrito, nos quais as crianças argumentaram, escreveram suas explicações, produziram desenhos e representações gráficas dos resultados do jogo.

As questões, bem como algumas respostas dadas pelos alunos, são mostradas no Quadro 2. As questões foram elaboradas de modo a conferir um caráter investigativo à atividade e a montagem da Tabela 1 com o número de seres vivos a cada rodada coloca em cena o papel da matemática como forma de organizar dados e permitir a construção de explicações. As perguntas 1 a 4 mostradas no Quadro 2 podem ser respondidas diretamente pela leitura dos dados disponíveis na Tabela 1. Por sua vez, as perguntas 5 a 8 podem ser respondidas pelo cruzamento de informações nas linhas e colunas e solicitam colocações de ideias que abrem possibilidades para processos de generalização, propiciando reflexões sobre os dados.

A pesquisa, autorizada pela Secretaria Municipal de Educação, pela direção da escola e com o consentimento oficial dos pais, foi realizada no ano letivo de 2011, com 25 alunos do 5º ano no período vespertino de uma escola da rede municipal de São Bernardo do Campo - SP. Na posição de pesquisador-participante (Megid Neto, 2011), o professor da turma utilizou gravação em áudio para registro das atividades, posteriormente transcrita para análise.

## ANÁLISE DE DADOS

Nesta seção analisamos alguns turnos da gravação, destacando episódios que evidenciam aspectos da argumentação desenvolvida pelas crianças. Nas transcrições, os nomes dos alunos são fictícios. O Quadro 2 apresenta as questões mediadas pelo professor e algumas respostas dadas pelos alunos. Na análise seguinte, optou-se por analisar em maior detalhe as produções de duas estudantes por elas serem representativas da variedade de colocações e argumentos, além de considerarmos a limitação na quantidade de páginas para este trabalho, que inviabiliza a análise de outros estudantes.

Quadro 2: Questões mediadas pelo professor após a atividade lúdica e algumas respostas dos alunos.

Questões	Respostas
1. Em que rodada o número de plantas foi maior?	Na segunda rodada (todos)
2. Em que rodada foi menor?	Terceira e nona rodada (todos)
3. Que rodada começou com maior o número de tapitis? Quantas plantas havia nesta rodada?	Terceira rodada (Renata).  Cinco (Tammy).
4. Que rodada começou com menor número de tapitis? Quantas plantas havia nesta rodada?	Sexta (Anderson). Dez (Andreia).
5. À medida que o número de tapitis aumenta, o número de plantas aumenta ou diminui? Explique por que isso acontece.	Diminui porque os coelhos comem as plantas e vai diminuindo (Anderson). Porque o número de coelhos é maior que as plantas. Que onze é maior que oito, dez é maior que sete. Eles ficam se enganando porque eles ficam olhando os números maiores (Tammy).
6. Além da disponibilidade de alimento, que outro fator influenciou no crescimento da população de tapitis?	Os coelhos aumentam porque eles cruzam (José). Isso por causa da cadeia alimentar (Tammy)
7. Houve variação no tamanho da população de	Sim (Tammy).

<p>jaguatiricas? Em que rodada o número foi mais baixo? Nessa rodada, a população de tapitis estava aumentando, diminuindo ou tinha alcançado seu número máximo? E a população de plantas? Expliquem esse resultado.</p>	<p>Na dois (todos). Tava aumentando e diminuindo, não tinha um número certo. Tava alcançando seu nível máximo (Anderson). Porque a segunda rodada é a maior que tem das plantas. Se você analisar, você vai ver que é maior. E aqui ó na sétima e na sexta só foi dez, só foi uma planta a mais na segunda (Tammy).</p>
<p>8. Em que rodada o número de jaguatiricas foi maior? Relacionem esses acontecimentos ao crescimento das populações de tapitis e das plantas.</p>	<p>Nona (todos). A planta 73, o coelho 87 e a jaguatirica 64. O coelho tem mais porque ele foi comendo a planta por isso que ele tem 87 porque ele foi comendo a planta e foi nascendo mais coelhos. Por isso que tem 73 plantas porque o coelho comeu. E a jaguatirica tem 64 porque não comeu muito coelho por isso que ele tem 64. (Renata, ao explicar um gráfico geral de todas as rodadas do jogo que construiu, conforme a figura 1).</p>

Na sua resposta à questão 5, Tammy procura padrões e regularidades por meio de **indução** quando diz “*Que onze é maior que oito, dez é maior que sete*”. A aluna se refere à segunda rodada, na qual o número de plantas foi 11 em relação aos 8 coelhos da primeira rodada, e à sétima rodada com 10 plantas em relação aos 7 coelhos da sexta rodada. Ela utiliza o indicador **previsão** para **afirmar** uma ação associada a outro acontecimento: “*onze é maior que oito, dez é maior que sete*”. E faz desta ação uma relação de **organização de informações** com o primeiro argumento: “*Porque o número de coelhos é maior que as plantas*”, querendo **justificar** e **explicar** a ação. A fala de Tammy pode ser inserida na categoria de nível 3 por exibir **afirmações** competindo com **justificativas** (“... porque eles ficam olhando os números maiores”) e uso de um **qualificador** (“*Eles ficam se enganando...*”) quando coloca que alguns colegas confundem números de plantas, que são maiores, com números de coelhos, que são menores, ao responder a pergunta do professor. Isto indica uma força conferida pela garantia e as condições de refutação. Ela faz uma **avaliação**, afirmando-se nos dados das rodadas do jogo e usa seu próprio conhecimento para perceber que seus colegas cometeram equívocos, por observarem somente os números maiores referentes aos animais na Tabela 1 das rodadas.

Na resposta à questão 6, Tammy utiliza o indicador **classificação de informações** quando estabelece uma hierarquia às informações entre o uso das palavras “*cadeia alimentar*”. Essas informações podem ser decorrentes de vivências com os colegas e o professor, ou dos seus conhecimentos prévios, mas a organização das mesmas está associada ao uso do **raciocínio lógico** pelo modo como suas ideias são desenvolvidas e, possivelmente, relaciona-se com as experiências durante a atividade lúdica. Ao fazer um **juízo integrando diferentes argumentos**, sua fala se classifica na categoria nível 4, pois busca novos conhecimentos mostrando capacidade de identificar o fenômeno natural por observação e de empregar a terminologia científica.

Renata escreveu sobre suas aprendizagens e experiências vivenciadas na atividade lúdica e construiu um gráfico geral de todas as rodadas. Ela afirma na resposta à questão 8: “*A planta 73, o coelho 87 e a jaguatirica 64. O coelho tem mais porque ele foi comendo a planta por isso que ele tem 87, porque ele foi comendo a planta e foi nascendo mais coelhos. Por isso que tem 73 plantas, porque o coelho comeu. E a jaguatirica tem 64 porque não comeu muito coelho, por isso que ele tem 64*”. As informações estabelecidas pela aluna são pertinentes, como uma síntese do gráfico geral das rodadas mostrado na figura 1. Ela usa o indicador **organização de informações**

escrevendo e representando matematicamente sua compreensão dos fenômenos que ocorrem com cada espécie envolvida no jogo. Suas descrições se enquadram na categoria de nível 2, na competição de **afirmações** com **justificativas**, evidenciada no trecho: “O coelho tem mais porque ele foi comendo a planta”; “porque ele foi comendo a planta e foi nascendo mais coelhos”; “plantas porque o coelho comeu” e “E a jaguatirica tem 64 porque não comeu muito coelho”. Como forma de tornar claras suas ideias, utiliza também o indicador **explicações** para legitimar suas colocações, tai como: “... por isso que ele tem 87”; “... por isso que tem 73 plantas” e “... por isso que ele tem 64”.

Com a **repetição de palavras** na sua fala, indica um possível envolvimento na atividade, atenção ao que ocorreu e uma tentativa de expressar suas ideias. Essa repetição de palavras - “porque” e “por isso”- evidencia um efeito de sentido que, ao que parece, vai dando proximidade aos fenômenos ocorridos na sobrevivência dos animais. Pelo uso de **raciocínio lógico**, acrescenta a palavra “nascendo” para explicar o aumento da população de coelhos na cadeia ilustrada pelo jogo e, desse modo, percebe-se que suas concepções vão se reestruturando em direção a um entendimento mais elaborado sobre o tema.

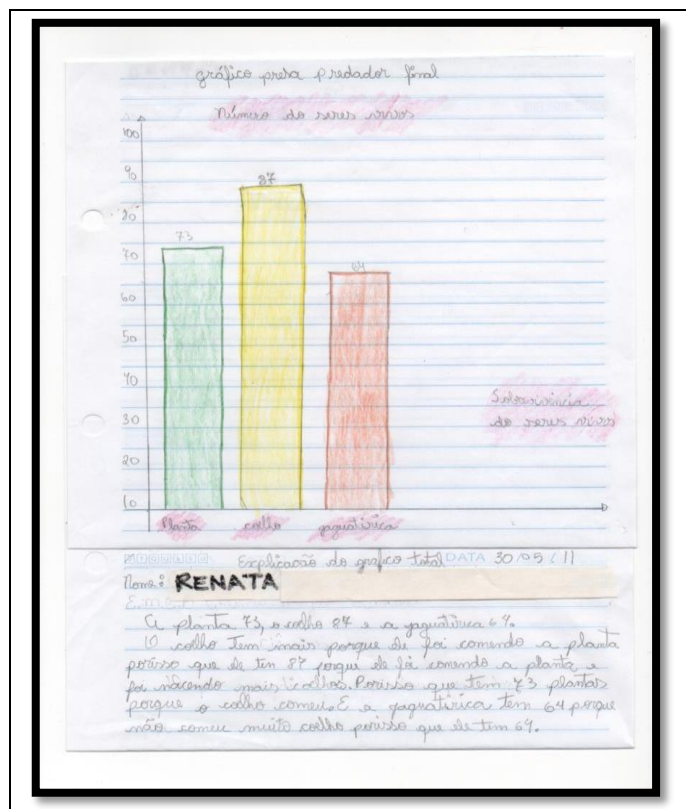


Figura 1: Gráfico com os números de cada ser vivo, construído pela aluna Renata.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da atividade lúdica permitiu evidenciar certos aspectos dos sentidos produzidos pelos alunos do 5º ano do ensino fundamental sobre o tema relações entre os seres vivos e cadeias alimentares. Suas colocações não se restringiram a afirmações simples, aparecendo ligadas a justificativas e avaliações logicamente construídas. As crianças fizeram uso de suas habilidades para o desenvolvimento de um processo de

alfabetização científica, identificado por meio dos indicadores e das categorias de argumentação utilizadas na análise.

Elas participaram ativamente do jogo, interagindo bastante entre si e com o professor. Em geral, falaram, ouviram uns aos outros, analisaram, elaboraram hipóteses, usaram refutações, sintetizaram ideias e opiniões, questionaram e argumentaram. Nas exposições de suas ideias, às vezes cometeram equívocos, mas geraram discussões e apresentaram potencial para uma construção coletiva de conhecimentos. Estes estudantes trouxeram um repertório de ideias sobre os fenômenos, participando diretamente em um processo de investigação. Há indícios de que internalizaram informações de forma mais estruturada, fazendo uso de dados empíricos e relacionando-os com seus conhecimentos básicos. E, propiciando diferentes formas de expressão como a oral, por escrito e através de desenhos e representações matemáticas, foi viabilizada a participação de todas as crianças com seus diferentes estilos de aprendizagem. Desse modo, o presente trabalho contribui com subsídios para que sejam conduzidas outras investigações de caráter prático sobre a argumentação das crianças em um processo de AC, a fim de se aprofundar nosso entendimento sobre as possibilidades e limitações acerca dessa temática.

## REFERÊNCIAS

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

CARVALHO, A. M. P. **Ciências no ensino fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2010.

\_\_\_\_\_. Habilidades de professores para promover a enculturação científica. **Contexto & Educação**, n.77, 25-49, 2007.

CASTELLAR, S.; VILHENA, J. **Ensino de Geografia**. São Paulo: Cenage Learning, 2010.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n.22, 2003.

DRIVER, R.; NEWTON, P. **Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms**. ESERA Conference: Roma, 1997.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**, São Paulo: Paz e Terra, 2011.

MEGID NETO, J. Gêneros de trabalho científico e tipos de pesquisa. In: Kleinke, M. U.; Megid Neto, J. (orgs.) **Fundamentos de matemática, ciências e informática para os anos iniciais do ensino fundamental – Livro III**. Campinas, SP: FE/UNICAMP, 2011.

MORAIS, M. C. V.; CARVALHO, A. M. P. Argumentação em uma aula de conhecimento físico com crianças na faixa de oito a dez anos. **Investigação em Ensino de Ciências – V.5, n.3**, p.171-189, 2000.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica desde as primeiras séries do ensino fundamental – em busca de indicadores para a viabilidade de proposta. In: XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2007, São Luiz. **Atas Eletrônicas...** São Luis, 2007. Disponível em <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/atas/resumos/T0167-1.pdf>. Acesso em 10 ago. 2015.

\_\_\_\_\_. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a Proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigação em Ensino de Ciências**, v.13, n.3, p.333-352, 2008.

TOULMIN, S. E. **Os usos do argumento**. São Paulo: Martins Fontes, 2006.