

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO INTERUNIDADES EM  
ENSINO DE CIÊNCIAS

ANDREW STANLEY DA SILVA RAPOSO

Investigação científica em desenhos animados e em aulas de  
ciências do primeiro ano do Ensino Fundamental

São Paulo  
2020



ANDREW STANLEY DA SILVA RAPOSO

Investigação científica em desenhos animados e em aulas de ciências do  
primeiro ano do Ensino Fundamental

Versão Corrigida

Dissertação apresentada ao Programa de pós-  
graduação Interunidades em Ensino de  
Ciências da Universidade de São Paulo para  
obtenção do título de Mestre em Ensino de  
Ciências

Área de Concentração: Ensino de Física

Orientadora: Profa. Dra. Lucia Helena  
Sasseron

São Paulo

2020

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

### **FICHA CATALOGRÁFICA**

**Preparada pelo Serviço de Biblioteca e Informação do Instituto de Física da  
Universidade de São Paulo**

Raposo, Andrew Stanley da Silva

Investigação científica em desenhos animados e em aulas de ciências do primeiro ano do Ensino Fundamental. São Paulo, 2020.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências.

Orientador: Profa. Dra. Lúcia Helena Sasseron

Área de Concentração: Física

Unitermos: 1. Física – Estudo e ensino; 2. Ciência; 3. Educação; 4. Desenho animado; 5. Ensino fundamental

USP/IF/SBI-053/2020

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer inicialmente a Deus que, mesmo eu não merecendo, planejou tudo para que eu pudesse ter chegado até aqui, colocando pessoas tão incríveis para me ajudar, apoiar e motivar durante toda a essa árdua jornada.

Agradeço aos meus pais que, sem medir esforços, abriram mão de tanta coisa para poder me dar o que eu precisei ou, às vezes, apenas quis, as pessoas que me ensinaram a ser quem eu sou. Sem eles eu não seria metade da pessoa que sou hoje.

Agradeço a Alba Karine por todo o apoio e compreensão que me deu quando precisei tomar decisões difíceis ou abrir mão de muitas coisas em detrimento a outras, a pessoa que é muito mais que uma noiva, é uma amiga, a melhor.

Agradeço também a alguns professores que me inspiraram a seguir essa carreira e chegar até aqui. Wilson, meu professor de Ensino Médio que me fez querer estudar física. Katemari Rosa, a melhor professora que já tive e que me motivou a querer ensinar ciências da melhor maneira que eu puder e me ajudou a construir uma visão de mundo melhor e mais inclusiva. Alexandre Campos, um cara que em pouco tempo de parceria foi quem realmente me convenceu a prosseguir nessa jornada na USP.

Na USP encontrei pessoas que ficarão eternizadas em meu coração e a elas, meus sinceros agradecimentos. Raquel Valois e Isabella Nunes, minhas grandes amigas nordestinas que fizeram eu me sentir em casa mesmo estando tão longe de casa. A equipe do LaPEF que me acolheu tão calorosamente com reuniões, conversas e lanchinhos maravilhosos, especialmente a melhor orientadora que eu poderia ter, Lúcia Sasseron, uma mulher incrível e uma pesquisadora tão incrível quanto, gostaria de ter sido um melhor orientando, mas acredito que fiz o que pude e sou absurdamente grato e espero rever todos vocês muitas outras vezes.

E enfim, agradeço a todos os amigos e companheiros que vieram, passaram ou ficaram ao meu lado, vocês todos tem sua importância, especialmente Jéssica e Iougo que me acolheram em sua casa por um tempo e em seus corações para sempre.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), nisso sou grato pela concessão da bolsa de mestrado e pelo apoio financeiro para a realização desta pesquisa.



## RESUMO

RAPOSO, A. S. S. **Investigação científica em desenhos animados e em aulas de ciências do primeiro ano do Ensino Fundamental**. 2020. 153 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências - Área de Concentração: Ensino de Física) – Programa de pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

Tendo em vista a importância de aspectos relacionados à investigação científica no cenário educacional para o desenvolvimento da Alfabetização Científica (AC) visando o desenvolvimento científico dos estudantes para atuação em sociedade, nossa pesquisa tem o objetivo de analisar quais são as características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico veiculadas em desenhos animados educacionais de temática científica e se há a percepção da parte de estudantes a respeito de tais características presentes ou não nas práticas de resolução de problemas retratados nos desenhos animados e na própria prática de resolução de problemas em atividades de Ensino de Ciência por Investigação. Para tanto, nossos estudos teóricos estarão vinculados tanto a aspectos epistemológicos das ciências e de seu ensino como ao uso de materiais, como filmes, livros ou desenhos animados de ficção, em aulas de ciências, com ênfase específica aos desenhos animados. Análises qualitativas foram realizadas para compreender se e como as características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico são veiculadas em desenhos animados educativos de temática científica e, em paralelo, houve a escolha da escola e turmas de estudantes que estivessem inseridos no contexto de atividades de Ensino de Ciências por Investigação nas quais houve a apresentação de um episódio do desenho animado *Sid, O Cientista*. A escolha se deu por uma turma de primeiro ano de uma escola da cidade de São Paulo. Após a coleta de dados, por meio de filmagens, analisamos a percepção das características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico, veiculadas em desenhos animados, nas falas dos estudantes. Observamos a presença de todas as características sociais do conhecimento científico ao longo da discussão dos estudantes e observamos que nem todas as características epistêmicas do conhecimento científico estiveram presentes ou que algumas estiveram uma presença muito menor em relação às outras. Concluímos que atividades de Ensino de Ciências por Investigação e o desenho animado, *Sid, o Cientista*, podem ser ferramentas apropriadas para o desenvolvimento da Alfabetização Científica dos estudantes, visto que tendem a desenvolver além dos aspectos conceituais, aspectos epistêmicos e sociais do conhecimento científico e que diferentes tipos de perguntas feitas por professores em discussões a respeito de atividades investigativas podem trazer ou não as características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico à discussão.

**Palavras-chave:** Investigação Científica, Desenhos animados, Ensino de Ciências.



## ABSTRACT

RAPOSO, A. S. S. **Scientific inquiry in cartoons and science classes of the first grade of elementary school**. 2020. 153 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências - Área de Concentração: Ensino de Física) – Programa de pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

Considering the importance of aspects related to scientific research in the educational scenario for the development of Scientific Literacy, aiming at the scientific development of students for working in society, our research aims to analyze what are the social characteristics of scientific knowledge and epistemic characteristics of scientific knowledge presents in scientific educational cartoons and if there is the perception from the students about these characteristics presents or not in the problem solving practices portrayed in the cartoons and in the problem solving practice in Inquiry-Based Teaching activities. To this end, our theoretical studies will be linked both to epistemological aspects of science, its teaching and to the use of materials, such as fictional films, books or cartoons, in science classes, with specific emphasis on cartoons. Qualitative analyzes were carried out to understand if and how the social characteristics of scientific knowledge and epistemic characteristics of scientific knowledge are linked in scientific educational cartoons and, in parallel, there was the choice of schools and groups of students who were inserted in the context of Inquiry-Based Teaching activities in which an episode of the cartoon *Sid, The Science Kid*, was presented. The choice was made by a first grade class at a school in the city of São Paulo. After data collection, through filming, we analyzed the perception of the social characteristics of scientific knowledge and epistemic characteristics of scientific knowledge, linked in cartoons, in the students' speeches. We conclude that Inquiry-Based Teaching activities and the cartoon, *Sid, the Science Kid*, can be appropriate tools for developing students' Scientific Literacy, since they can develop beyond the conceptual aspects, social characteristics of scientific knowledge and epistemic characteristics of scientific knowledge and that different types of questions asked by teachers in discussions about investigative activities may or may not bring the social characteristics of scientific knowledge and epistemic characteristics of scientific knowledge to the discussion.

**Keywords:** Scientific Inquiry, Cartoons, Science Teaching.



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Características sociais do conhecimento científico identificadas nos desenhos animados.....	45
Quadro 2 - Características epistêmicas do conhecimento científico em Sid, o Cientista.....	49
Quadro 3- Episódio 1 - Análise da discussão da Atividade 1 .....	63
Quadro 4- Episódio 2 - Análise da discussão da Atividade 1 .....	65
Quadro 5 - Episódio 3 - Análise da discussão da Atividade 1 .....	67
Quadro 6 - Episódio 4 - Análise da discussão da Atividade 1 .....	69
Quadro 7 - Episódio 1 - Análise da discussão da Atividade 2 .....	78
Quadro 8 - Episódio 2 - Análise da discussão da Atividade 2 .....	80
Quadro 9 - Episódio 3 - Análise da discussão da Atividade 2 .....	82
Quadro 10 - Episódio 4 - Análise da discussão da Atividade 2 .....	84



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Elenco principal do desenho animado Gravity Falls (Cena de abertura). .....	27
Figura 2 - Cena de abertura do desenho animado De onde vem? .....	41
Figura 3 - Cena de abertura do desenho animado O Show da Luna .....	41
Figura 4 - Cena de abertura do desenho animado Sid, o Cientista.....	42
Figura 5 - Momento em que o Sol explica para a Kika sobre a refração e seu papel na formação do arco-íris (Cena do episódio “”De onde vem o arco-íris”) .....	42
Figura 6 - Gota de chuva explicando a Luna e seus amigos como o arco-íris é formado (Cena do Episódio “O arco-íris”).....	43
Figura 7 - Sid e seus amigos investigando coisas com suas lupas recebidas pelas mãos da professora Susie (Cena do episódio “Os tatuzinhos”).....	44
Figura 8 - Sid mostrando tabela com ilustrações que representam as respostas de seus amigos .....	51
Figura 9 - Sid e Gabriela brincando de procurar formigas .....	52
Figura 10 - A "invenção" do Sid .....	52



## **LISTA DE SIGLAS**

AC – Alfabetização Científica

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

LaPEF – Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física

MBI - Model-based inquiry (Investigação baseada em modelos)

OMS – Organização mundial da Saúde

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>12</b>
<b>1.1</b>	<b>Problema de pesquisa e objetivos</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>Referencial teórico</b>	<b>16</b>
<b>2.1</b>	<b>A Alfabetização Científica e o Ensino por Investigação</b>	<b>16</b>
<b>2.2</b>	<b>A representação das ciências na sociedade</b>	<b>23</b>
<b>2.3</b>	<b>A ciência na mídia e a mídia na sala de aula</b>	<b>26</b>
<b>2.4</b>	<b>Ciência como prática</b>	<b>29</b>
<b>2.5</b>	<b>As características sociais do conhecimento científico</b>	<b>32</b>
<b>2.6</b>	<b>As características epistêmicas do conhecimento científico</b>	<b>36</b>
<b>3</b>	<b>Metodologia</b>	<b>40</b>
<b>3.1</b>	<b>As características sociais do conhecimento científico nos desenhos animados</b>	<b>41</b>
<b>3.1.1</b>	<b>De onde vem?</b>	<b>42</b>
<b>3.1.2</b>	<b>O show da Luna</b>	<b>43</b>
<b>3.1.3</b>	<b>Sid, o Cientista</b>	<b>44</b>
<b>3.1.4</b>	<b>Análise dos desenhos animados</b>	<b>45</b>
<b>3.1.5</b>	<b>Considerações sobre os desenhos animados</b>	<b>46</b>
<b>3.2</b>	<b>As características epistêmicas do conhecimento científico em Sid, o Cientista</b>	<b>48</b>
<b>3.3</b>	<b>A Escola e as discussões em sala de aula</b>	<b>54</b>
<b>4</b>	<b>Análise dos dados</b>	<b>58</b>
<b>4.1</b>	<b>Apontamentos gerais sobre as atividades</b>	<b>59</b>
<b>4.2</b>	<b>Análise da discussão da Atividade 1</b>	<b>61</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Características sociais do conhecimento científico na discussão da Atividade 1</b>	<b>70</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Características epistêmicas do conhecimento científico na discussão da Atividade 1</b>	<b>73</b>
<b>4.3</b>	<b>Análise da discussão da Atividade 2</b>	<b>77</b>
<b>4.3.1</b>	<b>Características sociais do conhecimento científico na discussão da Atividade 2</b>	<b>85</b>



<b>4.3.2 Características epistêmicas do conhecimento científico na discussão da Atividade 2</b>	<b>87</b>
<b>5 Considerações finais</b>	<b>90</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>94</b>
<b>APÊNDICE A - Lista de desenhos animados:</b>	<b>98</b>
<b>APÊNDICE B - Temas dos episódios:</b>	<b>99</b>
<b>APÊNDICE C - Transcrição da discussão da Atividade 1 – A discussão a respeito da investigação da horta</b>	<b>101</b>
<b>APÊNDICE D - Transcrição da discussão da Atividade 2 – A discussão a respeito da investigação do desenho animado</b>	<b>131</b>
<b>ANEXO</b>	<b>143</b>



## 1 Introdução

A relevância das ciências na sociedade contemporânea, seja pelos conhecimentos que propõem, seja pelo uso que a eles é dado, se torna cada vez mais evidente. Exemplos sobre isso não faltam: o desenvolvimento de políticas de saúde pública para o combate a uma pandemia; opiniões e ações populares diante de notícias (verdadeiras ou falsas) e estudos científicos divulgados; o desenvolvimento de equipamentos tecnológicos para tratamento de doenças *etc.*

No cenário atual, em que a pandemia mundial causada pelo novo coronavírus já levou à morte mais de meio milhão de pessoas<sup>1</sup>, vimos em destaque uma série de discursos que põem em xeque o desenvolvimento da ciência e seus métodos. Discursos que chegaram até mesmo a ser repetidos por estadistas que, teoricamente, deveriam analisar a situação com base em aspectos técnicos e científicos. A influência de ideias ‘anti *establishment* acadêmico’ na política brasileira tem se tornado clara quando observamos que o teórico de maior influência para a política do atual presidente é um astrólogo, autointitulado filósofo, que traz como principais discursos as mais diversas teorias conspiratórias e anticientíficas. Podemos citar como parte de seu discurso: ‘Terraplanismo’, ‘Geocentrismo’, ‘o aquecimento global como uma farsa’, ‘a epidemia do novo coronavírus não existe’ dentre outras falas que claramente carecem de embasamento científico ou até mesmo são questões que a ciência moderna já havia dado como resolvidas.

No contexto da pandemia de Covid-19, as medidas de isolamento sugeridas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) com base em pesquisas científicas e até mesmo os dados divulgados mundialmente com informações a respeito da crescimento de casos e de mortes foram duramente questionadas a ponto de vermos pessoas nas ruas protestando contra tais medidas, semelhantemente ao que ocorreu em 1904 no histórico motim popular brasileiro conhecido como ‘Revolta das vacinas’ quando a população, dentre outros aspectos, se recusou a aceitar as medidas de saúde pública quando a vacinação se tornou obrigatória e o governo do Rio de Janeiro forçosamente realizava a vacinação popular.

As consequências da relação entre ciência e sociedade impactam, além de questões relacionadas a desenvolvimento tecnológico e de saúde pública, em como o Ensino de Ciências é planejado e aplicado pelo mundo. Ao longo da história pudemos observar isso nas revoluções

---

<sup>1</sup> Dados obtidos em 2 de Junho de 2020 no site da Organização Mundial da Saúde (OMS) [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200701-covid-19-sitrep-163.pdf?sfvrsn=c202f05b\\_2](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200701-covid-19-sitrep-163.pdf?sfvrsn=c202f05b_2)

educacionais que surgiram principalmente a partir da década de 1960 no contexto da corrida espacial entre os Estados Unidos da América e a, até então, União das Repúblicas Socialistas Soviéticas.

Segundo Krasilchik (2000), as propostas de ensino que chegam às escolas acabam sendo reflexo das mudanças sofridas pelo contexto de sociedade em que estamos inseridos, sejam estas mudanças políticas, econômicas ou culturais, pelas concepções de ensino-aprendizagem e pelas concepções de epistemologia das ciências vigentes em cada época, seja em âmbito nacional ou internacional.

Analisando o panorama dos Estados Unidos da América, Duschl (2008) nos diz que entre os anos 1950 e 1970 os programas de Ensino de Ciências tinham a intenção de fazer os estudantes pensar como cientistas; já a partir dos anos 1980 e até o momento em que nosso texto é redigido, as propostas vêm sendo mais focadas na ideia de “Ciência para todos”, enfatizando a compreensão pública da ciência.

No contexto brasileiro percebemos estes reflexos na legislação, desde os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) até a recente versão da Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017), uma vez que estes documentos mencionam a importância do conhecimento científico para o exercício da cidadania. De acordo com os PCN, o conhecimento científico pode possibilitar aos estudantes exercer sua cidadania, oferecendo-lhes condições de posicionamento coerente e consciente diante de situações que podem surgir durante suas vidas, relacionadas ao conhecimento científico (Brasil, 1998). Já o texto da BNCC afirma a importância dos conhecimentos científicos para que o indivíduo seja capaz de se posicionar sobre temas gerais como, por exemplo, alimentos, medicamentos, combustíveis, transportes, comunicações, contracepção, saneamento e manutenção da vida na Terra. Conforme o texto da BNCC, estes aspectos, por si só, já justificam a presença da área de Ciências da Natureza na educação formal e seu compromisso com a formação integral (inclusive, portanto, a formação cidadã) dos estudantes (BRASIL, 2017).

Ao discutir sobre o papel da educação na formação da cidadania dos indivíduos e, por sua vez, a capacidade de transformar o mundo que nos por meio do exercício de nossa cidadania, Freire (1995, p.74) nos diz que “a educação não é a chave para a transformação, mas é indispensável. A educação sozinha não faz, mas sem ela também não é feita a cidadania”. Nesse sentido, acreditamos que o Ensino de Ciências deve ser parte do construto educacional que possibilita o desenvolvimento e prática de nossa cidadania, possibilitando que nós

transformemos o mundo ao nosso redor por meio dos conhecimentos propostos pela ciência e pelos mais diversos usos que a ela é dada.

A formação dos estudantes para atuação crítica e participativa em sociedade, no Ensino de Ciências é visada pela Alfabetização Científica (AC) que, segundo Sasseron e Carvalho (2008) é vista como o objetivo do Ensino de Ciências e congrega tanto aspectos dos conteúdos conceituais quanto práticas científicas e os fatores que a influenciam e as relações entre as ciências, as tecnologias, a sociedade e o meio-ambiente. Segundo as autoras, a AC busca permitir que os estudantes possam conhecer e reconhecer as múltiplas influências exercidas entre sociedade e ciência, por meio de práticas que permitam aos estudantes o contato com aspectos do fazer científico para a tomada de decisões de modo crítico.

## 1.1 Problema de pesquisa e objetivos

Tomando como base as ideias de Alfabetização Científica como sendo o objetivo do Ensino de Ciências, entendemos que os desenhos animados de temática científica e o Ensino por Investigação podem desempenhar papéis importantes para o alcance desse objetivo que visa à formação de estudantes para atuação em sociedade. Para desenvolver os embasamentos teóricos e metodológicos que devem acompanhar nossa investigação, apresentamos a pergunta de pesquisa como sendo:

*Quais características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico são identificadas em discussões de estudantes sobre atividades investigativas realizadas por eles e sobre atividades realizadas pelos personagens de um desenho animado?*

Deriva e integra este problema os objetivos da pesquisa: analisar quais são as características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico veiculadas em desenhos animados educativos com temática científica. Também buscamos analisar nas falas dos estudantes essas características em discussões sobre práticas de resolução de problemas por meio da investigação científica retratadas no desenho animado e também realizadas pelos próprios estudantes.

Para conseguir discutir e analisar o problema e o objetivos de pesquisa, organizamos nosso estudo a partir das seguintes etapas: (a) aprofundamento dos estudos teóricos sobre o Ensino de Ciências e sua relação com aspectos da epistemologia das ciências, em especial, aqueles relacionados a processos de investigação; (b) seleção e análise de desenhos animados educativos com temática científica para identificar características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico na investigação científica por eles veiculadas; (c) identificação e análise de possível relação entre as características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico veiculadas em desenhos animados e a resolução de problemas em aulas de ciências por estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental; e (d) análise do entendimento dos estudantes a respeito de tais aspectos.

## 2 Referencial teórico

### 2.1 A Alfabetização Científica e o Ensino por Investigação

A formação dos estudantes para atuação em sociedade, no caso do Ensino de Ciências já é estudada na literatura de pesquisa em Ensino de Ciências pelas ideias de Alfabetização Científica (AC). A formulação de Paulo Freire a respeito de alfabetização visa a necessidade não apenas ler o código da escrita, mas interpretar, compreender e aplicar. A Alfabetização Científica, por sua vez, é uma concepção que visa que as pessoas não apenas aprendam a ler conteúdos relacionados à ciência, mas também compreendam aspectos da própria ciência, desde sua construção até suas relações com a tecnologia, sociedade e meio-ambiente e com isso possam agir no mundo que as rodeia. Segundo Sasseron e Carvalho (2008), há uma preocupação crescente de que a AC seja objetivo central do Ensino de Ciências na educação básica. Tal preocupação, segundo as autoras, encontra base, respaldo e consistência na percepção da necessidade de formação de estudantes que atuem na sociedade cercada por ciência e tecnologia. Segundo as autoras, a AC busca permitir que os estudantes possam conhecer e reconhecer as múltiplas influências exercidas entre sociedade e ciência, por meio de práticas que permitam aos estudantes o contato com aspectos do fazer científico para a tomada de decisões de modo crítico.

Em sua pesquisa, Sasseron e Carvalho (2008) trazem um levantamento do que a literatura indica a respeito de aspectos e habilidades esperados de pessoas alfabetizadas cientificamente. Com isso, as autoras defendem que nos diversos trabalhos que tratam sobre a AC, há algumas informações que são de certa maneira comuns. Sasseron e Carvalho (2008), portanto, propõem três blocos que englobam as habilidades listadas por outros autores, a respeito da AC. São esses os, nomeados por elas, *Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica*:

- A compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais;
- A compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circulam sua prática; e
- O entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.

Portanto, a AC pode ser vista não como metodologia de ensino, mas seus *Eixos estruturantes* podem fornecer bases para propostas de planejamento de atividades de sala de aula que possibilitem que estudantes trabalhem ativamente resolvendo e/ou discutindo problemas referentes às ciências e as suas tecnologias desenvolvendo a Alfabetização Científica (SASSERON E CARVALHO, 2011).

A respeito do desenvolvimento da AC, Gil-Pérez e Vilches-Peña (2001) defendem que os currículos devem levar à imersão dos estudantes na cultura científica e que, ao mesmo tempo, possam iniciar a preparação de quem, eventualmente, deseje seguir carreira científica, embora este não seja seu principal propósito. Os autores afirmam ser esperado que, por meio da AC, os cidadãos usem seus conhecimentos sobre ciências para tomar decisões e realizar ações, que possam participar de discussões públicas sobre ciência e tecnologia, e que compreendam como é construído o conhecimento científico. Além disso, segundo Gil-Pérez e Vilches-Peña (2001), o Ensino de Ciências não deve ser restrito à transmissão de conhecimentos, mas deve mostrar aos alunos elementos da natureza da ciência e da prática científica, além de explorar as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Partindo dessas ideias, os autores sugerem que o Ensino de Ciências por Investigação vem a ser “uma forma excelente de favorecer a alfabetização científica” (p. 32).

O Ensino de Ciências por Investigação, entendido neste trabalho como uma abordagem didática (SASSERON, 2015), traz como proposta possibilitar aos estudantes o papel de investigadores de situações sobre ciências planejadas para a discussão em sala de aula, sendo os alunos os protagonistas da resolução de problemas, auxiliados pelos professores no desenvolvimento da investigação. Assim, os estudantes têm a oportunidade de ter contato prático com a forma como a ciência se desenvolve, e nesse sentido, podendo vivenciar e evidenciar na prática os aspectos visados pela AC.

O ensino que tem como base a investigação possibilita não somente o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas dos alunos, mas a cooperação entre eles e a compreensão a respeito da natureza da ciência, como é dito por Zômpero e Laburú (2011). A preocupação com o estímulo do uso de atividades investigativas no Ensino de Ciências, segundo os autores, surgiu e ganhou predominância na educação norte americana ainda no século XIX, quando e onde eram chamadas de *inquiry*, sob influência das ideias do filósofo John Dewey, símbolo das ideias progressistas no Ensino de Ciências. Ideias de que os estudantes precisam participar ativamente de sua aprendizagem.

Já ao longo do século XX, os objetivos vinculados às atividades *inquiry* sofreram alterações, na relação com os momentos históricos. Apresentando desde uma visão mais voltada para questões sociais (no início do século), passando por uma perspectiva voltada aos processos científicos (na época da corrida espacial, a partir da década de 1960), passando a englobar preocupações com o meio ambiente (nos períodos em que questões ambientais estiveram em alta nas discussões pelo mundo, principalmente a partir da década de 1990) (ZÔMPERO e LABURÚ, 2011).

No Brasil, o Ensino de Ciências por Investigação se mostrou como uma tendência pouco predominante e que, até então, era pouco enfatizada nos documentos oficiais de ensino, segundo Zômpero e Laburú em seu trabalho realizado em 2011. No entanto, podemos encontrar na literatura brasileira um aumento gradativo de trabalhos desenvolvidos a respeito do Ensino de Ciências por Investigação, desde a década de 1980 até trabalhos mais recentes (SOLINO, 2013; CASTELLAR, 2016; FERRAZ e SASSERON, 2017; CARVALHO, 2006, 2011, 2013, 2018; SASSERON, 2018; BATISTONI, GEROLIN e TRIVELATO, 2018; BANSHI E BELL, 2008) e até mesmo a ideia de atividades de pesquisa em sala de aula visando desenvolver a “investigação e compreensão” proposto na BNCC (BRASIL, 2017).

Com a ideia de Ensino de Ciências por Investigação sendo trazida por diversos autores, podemos observar semelhanças e diferenças entre estes. No entanto, segundo Zômpero e Laburú (2011), há algo em comum presente nas ideias dos diversos autores que tratam a respeito do ensino por investigação, sendo: a existência de um problema para ser analisado, o levantamento de hipóteses, um planejamento para a execução do processo de investigação visando a obter novas informações, a interpretação dessas informações e a comunicação das mesmas.

Nesse sentido o Ensino de Ciências por Investigação expressa a necessidade de introduzir os estudantes no universo das ciências, ensinando-os a construir e testar suas próprias hipóteses, elaborar suas próprias ideias, organizando-as e buscando explicações para os fenômenos da natureza observados, como defende Carvalho (2006, 2011, 2018). Nesse sentido, Banchi e Bell (2008) defendem que não se deve esperar que os estudantes sejam capazes de desempenhar atividades investigativas com pouca participação dos professores em seus primeiros contatos com esse tipo de atividades, mas que a capacidade investigativa dos estudantes tende a se desenvolver ao passo em que os mesmos tem contato com esse tipo de atividades, desenvolvendo uma compreensão a respeito de como proceder ao longo de atividades investigativas gradativamente.

De semelhante modo, Carvalho (2006, 2018) e Banchi e Bell (2008) nos mostram que atividades investigativas podem apresentar diferenças a respeito do quão livres os estudantes estarão para proposições ou tomadas de decisões ao longo da investigação. Carvalho (2006, 2018) traz a referência de diferentes graus de liberdade de professor e alunos em atividades experimentais, considerando as atividades investigativas as que apresentam maior grau de liberdade de liberdade para atuação nas mãos dos estudantes. Banchi e Bell (2008) tratam a respeito de níveis de investigação diferenciados pela quantidade de informações fornecidas aos estudantes.

Além das possibilidades de diferentes graus de liberdade em atividades investigativas, Carvalho (2013, 2018) propõe que a investigação em sala de aula pode ocorrer de diversas maneiras e com diferentes tipos de atividades. O problema experimental, por exemplo, utilizando equipamentos que serão manipulados pelos estudantes para a resolução, é um modo de envolver os estudantes com atividades práticas, até a sistematização dos conhecimentos com os outros estudantes e o registro sobre o que aprenderam. Outra possibilidade sugerida por Carvalho (2011, 2018) são as demonstrações investigativas, nas quais os estudantes, mesmo não manipulando os materiais, irão interagir com o professor que realizará a manipulação, intermediado por perguntas feitas aos estudantes. Há também as atividades que levam à contextualização social do conhecimento e/ou ao aprofundamento do conteúdo.

Nesse sentido, a investigação não precisa necessariamente de testes empíricos, como dizem Pedaste, Mäeots, Siiman, Jong, Riesen, Kamp, Manoli, Zacharia, Tsourlidaki (2015). Situações conflituosas podem surgir e ser resolvidas por meio da construção de interações discursivas entre alunos e professor. Textos históricos e atuais e conhecimentos construídos em outras situações de aprendizagem podem ser elementos e dados para a resolução do problema tal qual o é um dado empírico obtido pela experiência (CARVALHO, 2006, 2011, 2018).

O ensino por investigação, deste ponto de vista, se apresenta não como uma estratégia de ensino, mas uma abordagem didática, pois pode congrega diversas estratégias, das mais inovadoras às mais tradicionais, desde que seja um ensino em que a participação dos estudantes não se restrinja a ouvir e a copiar o que o professor apresenta (SASSERON, 2015).

Segundo Carvalho (2006, 2018) em qualquer dos métodos utilizados, a diretriz principal da atividade investigativa é o cuidado do professor com o *grau de liberdade intelectual dado ao estudante* e com a *elaboração do problema*. Sendo, o problema de pesquisa, o catalisador para o desenvolvimento do raciocínio dos estudantes ao longo da atividade e, a liberdade

intelectual, a ferramenta sem a qual os estudantes apresentam a disposição de expor seus argumentos e raciocínios. Ainda sobre a liberdade intelectual dos estudantes em atividades investigativas, Carvalho (2018) expõe a necessidade de que professores tenham cuidado no que se refere a possibilitar aos estudantes refletirem e desenvolverem por si as respostas aos questionamentos em situações argumentativas e soluções no desenvolvimento de hipóteses, plano de trabalho, obtenção de dados e conclusões, em alguns casos até mesmo na elaboração do problema de pesquisa.

Colocando estes pontos em evidência, torna-se clara a importância do problema para que a investigação aconteça. O problema, portanto, é o agente propulsor das ações com relação à construção de um novo conhecimento. Sendo assim, em situações de ensino, é muito esperado que ele seja planejado, na relação entre os interesses e conhecimentos dos alunos e os tópicos curriculares, podendo gerar envolvimento dos estudantes para a análise. A importância do problema acomoda ainda a possibilidade conferida aos estudantes para que se envolvam em situações de investigação e, como decorrência, construam entendimento sobre a própria natureza das ciências e os processos que influenciam e implicam em novos conhecimentos. Nessa perspectiva, Solino e Gehlen (2014), em sua investigação sobre possíveis relações epistemológicas e pedagógicas entre a abordagem temática freireana e o Ensino de Ciências por Investigação, defendem que, dentre as semelhanças, ambas as perspectivas abordam o problema como a gênese da construção e apropriação do conhecimento científico.

Para Carvalho (2018, p. 771 e 772), podemos considerar como um bom problema aquele que:

- dá condições para os alunos resolverem e explicarem o fenômeno envolvido no mesmo;
- dá condições para que as hipóteses levantadas pelos alunos levem a determinar as variáveis do mesmo;
- dá condições para os alunos relacionarem o que aprenderam com o mundo em que vivem;
- dá condições para que os conhecimentos aprendidos sejam utilizados em outras disciplinas do conteúdo escolar;
- quando o conteúdo do problema está relacionado com os conceitos espontâneos dos alunos, esses devem aparecer como hipóteses dos mesmos.

Carvalho (2018, p.772) ainda propõe que, nas aulas experimentais, um bom problema é aquele que dá condições para que os estudantes:

- passem das ações manipulativas às ações intelectuais (elaboração e teste de hipóteses, raciocínio proporcional, construção da linguagem científica);
- construam explicações causais e legais (os conceitos e as leis).

Em revisão bibliográfica sobre o ensino por investigação, Pedaste *et al.* (2015) nos mostram que, além do problema de pesquisa, outros autores também trabalham com a ideia de fases investigativas que seriam etapas do processo investigativo. Segundo Pedaste *et al.* (2015), alguns autores trazem a ideia de ciclo investigativo, ou seja, considerando como cíclico o processo investigativo. Dentre as mais diversas nomenclaturas encontradas por Pedaste *et al.* (2015) na literatura, referentes às fases investigativas (109 termos diferentes), eles agrupam todas em cinco fases gerais da investigação e suas subfases que não devem ser vistas necessariamente como um roteiro estruturado para ser seguido à risca. As fases destacadas pelos autores são:

- **Orientação:** O momento de estímulo do interesse e da curiosidade a respeito do problema;
- **Conceitualização:** O processo de compreensão dos conceitos que fazem parte do problema. A fase é dividida em duas subfases: Questionamento, que é o processo de desenvolvimento para chegar à pergunta de pesquisa e Levantamento de Hipóteses, o momento até a chegada de hipóteses testáveis;
- **Investigação:** A fase de atuação em resposta as questões de pesquisa e hipóteses. Dividido em três subfases: Exploração, quando os estudantes podem realizar observações, fazer previsões ou mudanças de variáveis, a Experimentação, que consiste na aplicação do planejamento experimental, e a Análise de dados, momento no qual se dá sentido aos dados coletados e o conhecimento é sintetizado;
- **Conclusão:** Quando as conclusões básicas do estudo são estabelecidas;
- **Discussão:** Momento composto por duas subfases: a Reflexão a respeito do processo, fenômeno ou resultados e também a subfase da Comunicação, quando estudantes externam suas descobertas e conclusões abertos ao feedback de outros.

Considerando tais perspectivas, em concordância com Gil-Pérez e Vilches-Peña (2001) e Carvalho (2006, 2018), o ensino por investigação pode ser favorável em conferir condições aos estudantes para o desenvolvimento da AC pois, ao longo do processo investigativo, as atividades desenvolvidas visam não somente à aprendizagem de conceitos científicos, mas à compreensão de aspectos do fazer científico e da relação entre ciência, sociedade e meio ambiente assim como previsto pelos *Eixos estruturantes da AC* (SASSERON E CARVALHO, 2011).

Portanto, partindo da perspectiva do ensino por investigação como meio que possibilita alcançar a AC, neste trabalho pretendemos investigar a percepção de estudantes a respeito de características das ciências presentes em atividades investigativas realizadas por eles e sobre atividades realizadas por personagens de desenho animado.

Dado este contexto, parece-nos importante expor algumas considerações sobre como a ciência tem sua representação na sociedade tanto nos espaços formais de ensino (como a escola) quanto nos espaços não formais (como nas mais diversas mídias, dentre elas, os desenhos animados).

## 2.2 A representação das ciências na sociedade

Além da escola (o espaço formal de ensino), há outros espaços formativos nos quais o conhecimento científico é apresentado. É o caso de espaços ou situações de ensino não formal, em que a aprendizagem pode decorrer das situações vivenciadas pelos estudantes, em visitas a diferentes espaços, como museus e centros de exibição, ou mesmo em sua própria casa, por meio das mais diversas mídias como cinema, desenhos animados, música, literatura ou plataformas online, como canais no Youtube.

Considerando isso, a visão que as pessoas constroem (e possuem) sobre as ciências e sobre os cientistas pode ser decorrente, também, do que é apresentado nas mídias. Além disso, acreditamos que é possível haver influências mútuas entre os recursos midiáticos e a abordagem da ciência seja no contexto cotidiano, seja no contexto escolar. Portanto, trata-se de contextos de diferentes espaços e diferentes momentos formativos que são complementares e não se excluem mutuamente.

Na literatura da área de pesquisa em Ensino de Ciências encontramos estudos que focalizam a visão que estudantes apresentam a respeito da ciência e de cientistas. Dentre estes, Konflanz e Scheid (2011), Goldschmidt, Júnior e Loreto (2014) e Reis, Rodrigues e Santos (2006) realizaram atividades com estudantes dos anos iniciais da educação básica e dos anos iniciais da vida universitária para perceber quais eram as ideias desses grupos a respeito de cientistas e de seu trabalho. Estes estudos se desenvolveram por meio da realização de atividades de desenhos (ilustrações) com legendas, questionários e/ou entrevistas com os estudantes e perceberam que, em sua maioria, tanto estudantes nos anos iniciais da educação básica quanto os estudantes dos anos iniciais da vida universitária apresentam visões estereotipadas, ingênuas e/ou deformadas em relação aos cientistas e ao trabalho que realizam (GIL-PÉREZ, MONTORO, ALÍS, CACHAPUZ e PRAIA, 2001; KONFLANZ e SCHEID, 2011; GOLDSCHMIDT, JÚNIOR e LORETO, 2014; REIS, RODRIGUES e SANTOS, 2006).

Dentre as visões estereotipadas de cientistas que apareceram com mais frequência estão: os cientistas como sendo do gênero masculino, brancos, com aparência de pessoas mais velhas, com fisionomia excêntrica, portadores de óculos, carecas ou com cabelos bagunçados, vestidos de jalecos, situados em laboratórios e cheios de apetrechos e vidrarias, como se estivessem prontos para fazer experimentos e realizar descobertas (KONFLANZ e SCHEID, 2011; GOLDSCHMIDT, JÚNIOR e LORETO, 2014; REIS, RODRIGUES e SANTOS, 2006).

Gil-Pérez *et al.* (2001) também nos apontam algumas visões equivocadas a respeito da própria ciência apresentadas por professores e estudantes em seus diversos níveis de ensino, sendo estas:

- *Empírico-indutivista e atórica* considera que o desenvolvimento científico se dá por meios indutivistas e de forma neutra, ou seja, sem influências de ideias *a priori*;
- *Rígida* (algorítmica, exata, infalível...), que está ligada à existência de um “método científico” infalível, que se for seguido, pode conceder à ciência uma posição de provada como “a verdade”;
- *problemática e a-histórica*, que desconsidera os fatores do contexto histórico em que é desenvolvida a ciência, além de não considerar os problemas que surgem tanto para iniciar a busca pelo conhecimento quanto durante o processo de desenvolvimento do conhecimento científico;
- *Exclusivamente analítica*, que destaca um caráter “dividido” da ciência, desconsiderando a necessidade e o esforço para uma unificação das diversas áreas do conhecimento;
- *Acumulativa, de crescimento linear*, que considera o desenvolvimento do conhecimento científico apenas como fruto de um processo linear e acumulativo desconsiderando, então, momentos de crises e momentos de mudanças de paradigmas;
- *Individualista, elitista*, que enfatiza a figura do “gênio”, associando a ciência a algo que é apenas para alguns, sem considerar o caráter coletivo que há no desenvolvimento científico;
- *Socialmente neutra*, que considera que o desenvolvimento do saber científico se dá de forma neutra, sem influência de condições sociais, políticas e econômicas, por exemplo.

Consideramos, portanto a importância que o Ensino de Ciências deve ter (nos espaços formais e não formais) para desenvolver nos estudantes uma imagem não deformada do trabalho científico, segundo Gil-Pérez *et al.* (2001), e possibilite que os estudantes cheguem a compreensão da natureza das ciências e entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente, como objetivado pelas ideias de AC.

Tendo como parte de nossa investigação voltada para o espaço não formal de ensino (os desenhos animados), acreditamos que é importante entender as características das mídias, sua diversidade e papel na divulgação da ciência e seus aspectos. Para isso acreditamos que as

mídias, usualmente presentes em espaços não formais de ensino, podem ter um papel importante no desenvolvimento da AC de estudantes ao serem usadas também em sala de aula.

### 2.3 A ciência na mídia e a mídia na sala de aula

Considerando a mídia como meio pelo qual transmitimos informações ou mensagens, dentre as quais encontramos as mais diversas formas e meios, nos deparamos com algo muito abrangente, agrupando desde programas televisivos até o teatro. Além disso, observamos, que em um mesmo tipo de mídia podemos encontrar uma grande diversidade de gêneros e subgêneros. Por exemplo, a mídia literária pode trazer uma grande diversidade como a comédia, o terror, ficção científica, fantasia, biografia *etc.* Cada qual com sua peculiaridade estrutural e narrativa.

Partindo disso, observamos que o uso de mídias em sala de aula de ciências vem recebendo atenção de pesquisadores há algum tempo, o que nos fornece algumas ideias sob as quais baseamos nossas discussões (KIMURA e PIASSI, 2015; MESQUITA e SOARES, 2008; PIASSI e PIETROCOLA, 2009; PIASSI, 2013a, 2013b, 2015, GROTO e MARTINS, 2015; SECCO e TEIXEIRA, 2007; SOUZA, GOMES e PIASSI, 2012).

Em um estudo empírico realizado a partir da implementação de livros de ficção científica em aulas de ciências, Kimura e Piassi (2015) destacaram potencialidades do uso destas obras no Ensino de Ciências: elas estimulam o interesse dos alunos por ciências; podem auxiliar o aprendizado por aproximar a ciência da realidade; e permitem a abordagem de temas sociais.

Em outro estudo, Piassi (2015) fala da capacidade que a fantasia tem em proporcionar curiosidade sobre mundos maravilhosos e seres estranhos. Mesmo obras com intuito apenas de entretenimento podem trazer questões relacionadas a nossa própria realidade como ponto de problematização para ser discutidos com estudantes.

Com interesse no uso de literatura no Ensino de Ciências, Groto e Martins (2015) destacam que obras literárias podem apresentar determinada visão sobre ciência e serem utilizadas como elementos de problematização e de reflexão, contribuindo para a construção de visões mais adequadas e menos distorcidas da ciência.

Sobre a representação do fazer ciência e de cientistas nos desenhos animados e sua possível influência no imaginário infantil, podemos considerar o trabalho de Mesquita e Soares (2008). Os autores afirmam haver dois principais tipos ou categorias de desenhos animados: aqueles com finalidade educativa (desenhos animados educativos) e os desenhos animados com finalidade de entretenimento (desenhos animados criativos). Os autores apontam que os

desenhos animados são ferramentas midiáticas que tendem a alcançar o público infanto-juvenil, sendo possivelmente um dos principais influenciadores das visões de mundo, e da natureza da ciência de estudantes nesta faixa etária.

Como exemplos de desenho animado educativo temos *Go, Diego, Go* (Figura 1) que possui como premissa um garoto que trabalha salvando animais em perigo na natureza; ao longo dos episódios são apresentadas características destes animais, como o habitat e o tipo de alimentação. Pode ser considerado, então, um desenho animado educativo, tendo em vista a preocupação com a apresentação de conhecimentos científicos com objetivo de ensinar às crianças sobre fauna e flora.

Por outro lado, o desenho animado *Gravity Falls* (Figura 2) possui como premissa as aventuras de um casal de irmãos gêmeos que está passando as férias de verão em uma cidade chamada Gravity Falls e lá encontram vários seres e fenômenos sobrenaturais. *Gravity Falls* pode então ser considerado um desenho animado criativo, tendo em vista que não há uma preocupação em retratar a realidade nem ensinar conceitos científicos.

Figura 1 - Diego, protagonista do desenho animado *Go, Diego, Go* (Cena do episódio "Chinta, the baby Chincilla").



Figura 2 - Elenco principal do desenho animado *Gravity Falls* (Cena de abertura).



Levamos em consideração essa distinção entre desenhos animados educativos e criativos para a escolha do desenho animado que foi utilizado na coleta de dados para a pesquisa.

Com o objetivo de investigar as visões de ciência e cientista apresentadas em desenhos animados, Mesquita e Soares (2008) fazem uma análise documental de alguns episódios dos desenhos animados criativos de ficção científica: *As aventuras de Jimmy Nêutron: O menino gênio* (2002) e *O laboratório de Dexter* (1996). Como resultados, os autores destacam que os

protagonistas de ambos os desenhos animados representam a figura de cientistas do sexo masculino, que sempre trabalham sozinhos e se consideram e são considerados superiores às outras pessoas por sua grande inteligência. Tais perspectivas estereotipadas podem gerar, portanto, algum desinteresse e/ou rejeição em estudantes para com a ciência, além dar suporte ao desenvolvimento de tal visão na mente das crianças (Mesquita e Soares, 2008).

Considerando que esse reforço de estereótipos está sendo reproduzido em certos desenhos animados, por outro lado acreditamos que deve haver desenhos animados cuja concepção de ciência e de cientista se aproxime de concepções de ciência e de cientistas encontradas na literatura científica. Assim, acreditamos que é importante destacar o potencial pedagógico positivo que os desenhos animados podem ter, não apenas como fonte para aprendizagem de conceitos científicos, mas também como chave para discussões a respeito do fazer ciência sobre quem faz ciência. Conforme Secco e Teixeira (2008), os desenhos animados podem funcionar como ferramentas didáticas, possibilitando um elo entre o cotidiano de estudantes e o conteúdo que será abordado em sala de aula, podendo tornar a aula mais atrativa e aumentando as possibilidades de interação entre estudantes e professores.

## 2.4 Ciência como prática

Como frisamos anteriormente, na subseção 2.1, diversos autores vêm desenvolvendo investigações sob a perspectiva da AC, tendo em vista que o objetivo do Ensino de Ciências tem se voltado para que estudantes aprendam ciências para além de conceitos, envolvendo também a compreensão a respeito da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circulam sua prática e o entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (SASSERON e CARVALHO, 2011).

Importante dizer que consideramos que questões sobre as ciências e seu desenvolvimento devem estar não apenas em atividades realizadas nos espaços formais de ensino, mas também na representação de ciência que é apresentada a sociedade por meio de ferramentas não formais de ensino como os desenhos animados educativos. Nesse sentido, para este estudo traremos aspectos a respeito das ciências que acreditamos ser importante para o desenvolvimento da AC das pessoas.

Entendemos, como defendido por Duschl (2008), que o Ensino de Ciências deve equilibrar aspectos conceituais, epistêmicos e sociais da ciência, visando que os estudantes conheçam e se apropriem de práticas que estão presentes no desenvolvimento científico e que são socialmente estabelecidas pela própria comunidade científica. Segundo Duschl (2008), a aprendizagem conceitual e de aspectos epistêmicos e sociais deve ser concomitante nas aulas de ciências. E deve haver um equilíbrio entre as estruturas conceituais do racionalismo científico, as estruturas epistêmicas do desenvolvimento e avaliação do conhecimento científico e os processos e contextos sociais em que o conhecimento é comunicado, representado, argumentado e debatido. Este autor então propõe que o Ensino de Ciência como prática descreva quatro dimensões do trabalho disciplinar em contexto da aprendizagem de ciência:

*A dimensão conceitual:* Como teorias, princípios, leis, ideias são usadas por participantes da ciência para racionalizar o universo.

*A dimensão social:* Como os participantes concordam em normas e rotinas para manipulação, desenvolvimento, crítica e utilização de ideias.

*A dimensão epistêmica:* A base filosófica pela qual os participantes decidem o que sabem e por que estão convencidos que sabem.

*A dimensão material:* Como os participantes criam, adaptam, e utilizam ferramentas, tecnologias, inscrições, e outros recursos para dar suporte ao trabalho intelectual da prática.

Em uma perspectiva convergente, percebemos que Sasseron (2018) enuncia sobre a busca por conferir autoridade intelectual a estudantes em situações de ensino prevendo a participação dos estudantes nas discussões estabelecidas em sala de aula, e também considerando o fomento de ações e práticas que resultem no desenvolvimento de formas de raciocínio e juízo sobre questões e formas realizar investigações sobre problemas do cotidiano. Nesse sentido destacamos que Sasseron (2018), ao citar ‘práticas’, está tomando como base a ideia de Longino (1990) de que a própria atividade científica é uma prática considerando sempre seu teor social que compreende um conjunto diverso de atividades desempenhadas por pessoas diferentes.

O estudo de Longino (1990) é um estudo de sociologia das ciências, assim, seu foco é o trabalho dos cientistas, e não a sala de aula. Para esta autora, a investigação científica é capaz de produzir teorias, e, estes processos promovem e ocorrem por meio de interações advindas de negociações sociais. Sua ideia de ciência como prática social é o que constitui a objetividade da mesma. Estas interações, portanto, transcorrem conduzidas por “normas sociais do conhecimento social”<sup>2</sup> descritas por Longino (2002).

Entendemos que o desenvolvimento de práticas em sala de aula pode ser fator fundamental para uma melhor compreensão de aspectos relacionados à natureza da ciência por parte dos estudantes, dentre esses aspectos destacamos as características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico que estão presentes na ciência e no desenvolvimento do conhecimento científico.

Ao tratar do contexto de sala de aula, Sasseron e Carvalho (2008, 2011) discorrem que as práticas científicas realizadas em aula de ciências devem estar relacionadas a o trabalho com novas informações; o levantamento e o teste de hipóteses; e a construção de explicações, a elaboração de justificativas, limites e previsões das explicações. Aspectos relacionados a forma como a ciência desenvolve seu conhecimento.

Nesse sentido, vemos a importância de apontar as ideias sustentadas por Sasseron (2018) que discorre a respeito da relação entre práticas científicas e epistêmicas, tema corriqueiro de discussão e de pesquisas desenvolvidas por nosso grupo de pesquisa do LaPEF – Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física da FEUSP.

---

<sup>2</sup> No original em inglês, Social norms for social knowledge

A respeito do empenho em assegurar as práticas em sala de aula no contexto do Ensino de Ciências, Sasseron (2018) sugere que se deve considerar aquilo que é próprio das ciências e que, por isso, e por serem sociais, as práticas possuem características diversas que, segundo Kelly (2008), são “conjuntos de ações padronizadas, realizados por um grupo com base em propósitos e expectativas comuns, com valores culturais compartilhados, ferramentas e significados” (p. 99, tradução nossa). Sendo as práticas científicas e as práticas epistêmicas, os dois principais tipos que vem sido investigadas na área de pesquisa em Ensino de Ciências.

Nessa perspectiva, Stroupe (2014) nos indica que a sala de aula de ciências deve ser como uma *comunidade de práticas científicas* (que inclui as pessoas, ferramentas e cultura da prática da ciência), considerando as duas dimensões de comunidades de práticas científicas. A *Autoridade cognitiva* é a primeira dimensão, relacionada à autoridade socialmente atribuída a alguma pessoa, respeitada, para certificar e comunicar a ciência. Já a segunda dimensão, *Quem sabe*, se refere à compreensão de que o conhecimento não é contido em uma pessoa, mas que as pessoas da comunidade científica constroem o conhecimento de maneira colaborativa, se expressando e compartilhando suas ideias entre si. Para Stroupe (2014), as práticas científicas podem ser definidas como “as dimensões aprendidas e valorizadas do trabalho disciplinar, tanto tácito quanto explícito, que as pessoas desenvolvem ao longo do tempo em um lugar específico, como um laboratório, estação de campo ou sala de aula” (p. 1034).

A respeito das práticas epistêmicas, Kelly e Licona (2018) defendem que elas são as formas interativas e socialmente organizadas que os membros de um grupo propõem, comunicam, avaliam e legitimam o conhecimento. Por outro lado, Jiménez-Aleixandre e Crujeiras (2017) sugerem pensarmos as práticas epistêmicas como um constructo maior e as práticas científicas como as práticas epistêmicas no contexto específico de aprendizagem de conteúdos científicos. As autoras sugerem, portanto, que as práticas científicas devem ser centrais no ensino e na aprendizagem de ciências, com uma abordagem que vai além das dimensões conceituais, trazendo também as dimensões epistêmica e social para o centro do debate, ou seja, práticas científicas e epistêmicas podem ser vistas como complementares e importantes no Ensino de Ciências, visto que possibilitam que os estudantes desenvolvam a percepção de tais aspectos intrínsecos das ciências, aspectos sistematizados nos *Eixos estruturantes da AC*.

Segundo Berland, Schwarz, Krist, Kenyon, Lo e Reiser (2016), atualmente há uma ênfase nas práticas científicas como metas de aprendizagem e como abordagem pedagógica visando à atenção de educadores na construção e aplicação de conhecimento dos estudantes, ao

invés do foco apenas em ideias científicas e epistêmicas que os autores tratam como um conjunto de ideias e ações de estudantes a respeito da construção e avaliação do conhecimento científico. Nesse sentido, os autores apontam que o apoio ao engajamento de estudantes em práticas científicas ajuda-os a saber o que fazer no contexto de atividades investigativas.

Tendo em vista tais perspectivas, acreditamos que as características sociais do conhecimento científico (LONGINO, 2002) e características epistêmicas do conhecimento científico (WINDSCHITL, THOMPSON e BRAATEN, 2008) devem fazer parte tanto de atividades investigativas em sala de aula, quanto da mídia que se propõe a mostrar representações de investigações científicas contribuindo para o desenvolvimento da AC.

## **2.5 As características sociais do conhecimento científico**

Como um dos pontos de nossa investigação, pretendemos analisar a percepção de estudantes sobre aspectos epistêmicos presentes nas atividades investigativas retratados nos desenhos animados e na própria prática de resolução de problemas em atividades de Ensino de Ciência por Investigação. Tomamos como arcabouço teórico para análise as características sociais do conhecimento científico trazidas por Longino (2002).

Nesse momento acreditamos ser necessário um esclarecimento. Utilizaremos deste ponto em diante uma nomenclatura diferente para o que antes chamamos de “normas sociais do conhecimento social” propostas por Longino (2002). Escolhemos chamar de “características sociais do conhecimento científico”. Chamar as ‘normas sociais’ de ‘características sociais’ foi uma escolha feita visando melhor conciliar os termos com nosso segundo referencial teórico que utilizaremos para a análise, as características epistêmicas do conhecimento científico propostas por Windschitl *et al.* (2008), no entanto, vale salientar que estamos ainda assim consideramos tais características como normativas e objetivadas no contexto do Ensino de Ciências.

Nosso grupo de pesquisa do LaPEF vem trabalhando em pesquisas que se utilizam das ideias de Longino (2002) há alguns anos. Além disso, o trabalho da autora vem sendo alvo de diversas discussões no grupo de pesquisa, o que vem nos trazendo diversos trabalhos que levam consigo as ideias de práticas científicas, práticas epistêmicas e dos aspectos sociais propostos por Longino (2002) (NASCIMENTO, 2018; SASSERON, 2018; RAPOSO e SASSERON, 2018; NASCIMENTO e SASSERON, 2019).

Dentre os trabalhos desenvolvidos pelo nosso grupo de pesquisa, a pesquisa de Nascimento (2018) nos dá uma das justificativas para utilizarmos o termo ‘conhecimento científico’ em detrimento de ‘conhecimento social’ em nossa pesquisa. Em concordância com Nascimento (2018), acreditamos que as normas de Longino (2002) está diretamente relacionada ao desenvolvimento do conhecimento científico. Visto que nossa pesquisa visa trabalhar especificamente no contexto de atividades de investigação científica, adotaremos que o ‘conhecimento social’ desenvolvido será ‘conhecimento científico’. Vale salientar que em nenhum momento descartaremos o aspecto ‘social’ do conhecimento ao chama-lo de ‘científico’ visto que iremos nos deter às características normativas propostas por Longino (2002) em conjunto com as propostas por Windschitl *et al.* (2008).

Na construção de sua argumentação, Longino (2002) inicia afirmando que é comum as pessoas pensarem o conhecimento científico como conhecimento do cotidiano, porém melhorado. No entanto, segundo a autora, cientistas não são (pelo menos, não apenas) observadores mais atentos ou melhores do que o resto das pessoas, eles também observam e pensam de modo ordenado e com diferentes finalidades. Nesse sentido, para a autora, o objetivo da investigação científica não é apenas descrever ou explicar as coisas do nosso cotidiano, mas facilitar previsões, intervenções, controle ou outras formas de ações com o que encontramos na natureza. Ela também nos traz a afirmação de que a dicotomia entre o racional ou cognitivo e o social é falsa, enunciando que o conhecimento científico é produzido por processos cognitivos que são fundamentalmente sociais.

Partindo disso, Longino (2002) propõe critérios necessários para assegurar a objetividade das interações discursivas, visto que tais interações são processos sociais de produção de conhecimento. Tais critérios são o que chamaremos de *características sociais do conhecimento científico*. Sendo estas: *Fórum*, *Receptividade à crítica*, *padrões públicos de conhecimentos* e *Igualdade moderada*<sup>3</sup>.

Segundo Longino (2002), no meio científico deve haver *Fórum* publicamente reconhecido para a crítica da evidência, dos métodos, pressupostos e raciocínios. A autora também propõe a necessidade de haver disposição e absorção de críticas, havendo mudanças de teorias em resposta aos discursos críticos, é a *Receptividade à crítica* do conhecimento científico. Longino (2002) também nos mostra que deve haver normas (ou padrões) publicamente reconhecidas por referências às quais as teorias, hipóteses e práticas

---

<sup>3</sup> Tradução nossa do original em inglês: venue, uptake, public standards e tempered equality.

observacionais são avaliadas dando relevância a crítica para os objetivos da comunidade que está investigando, chamados *padrões públicos de conhecimentos*. E, por fim, também vemos que as comunidades devem ser caracterizadas por igualdade de autoridade intelectual. A autora nos diz que a posição social ou o poder econômico de um indivíduo ou grupo de uma comunidade não deve determinar quem ou quais perspectivas são levadas em consideração nessa comunidade. Longino (2002) chama a isso de estabelecimento de *Igualdade Moderada*, ‘moderada’ pois deve ser levado em consideração o nível de expertise intelectual de alguém no contexto da comunidade.

Levando em consideração que as características sociais do conhecimento científico devem estar presentes no processo de construção do conhecimento científico, acreditamos que em atividades de Ensino por Investigação será possível identificar tais características.

Para discorrer a respeito da possibilidade da presença das características sociais do conhecimento científico em atividades de Ensino por Investigação, levaremos em consideração as fases da investigação mencionadas por Pedaste *et al.* (2015) aplicadas no contexto do Ensino de Ciências por Investigação. *Orientação, Conceitualização, Investigação, Conclusão e Discussão*.

Em uma atividade de Ensino por Investigação, podemos considerar a existência do *Fórum* como a própria sala de aula ou o local no qual o professor estará com os estudantes para desenvolver as hipóteses, discutir evidências, métodos, pressupostos e raciocínios, portanto, o Fórum será o local onde deve acontecer a *Conceitualização, Conclusão e Discussão*, visto que são os momentos da investigação na qual se faz necessário um local que permita haver a compreensão dos conceitos que serão trabalhados, o desenvolvimento das hipóteses por meio de discussões públicas.

Nas etapas de *Conclusão e Discussão* de uma atividade de Ensino por Investigação, também será possível reconhecer a *Receptividade à crítica*. Pois será esse o momento que os estudantes devem discutir as propostas uns dos outros por meio de opiniões diversas e críticas que possibilitem o desenvolvimento de conclusões em conjunto.

Acreditamos que os *Padrões públicos de conhecimentos* devem estar presente em todo o trabalho de uma atividade de Ensino por Investigação, desde as orientações passadas pelo professor com intuito de explicar as normas de como os estudantes vão agir, durante todo o processo dos estudantes, entre si, desenvolver seus métodos para solução dos problemas, a coleta de dados, elaborar conclusões e discutir sobre as conclusões para melhora-las. Todas

essas atividades são desenvolvidas tendo como base normas estabelecidas com os estudantes para que as teorias, hipóteses e práticas observacionais sejam avaliadas e dando importância a crítica para os objetivos da investigação que decorreu.

A *igualdade moderada* será outro aspecto que deve estar presente em todas as fases da investigação. Considerando que professores terão um papel de guia durante todo o processo, principalmente no momento da *Orientação*, percebemos um paralelo com o que Longino (2002) fala sobre o nível de expertise intelectual no contexto da comunidade como ponto a ser levado em consideração para o desenvolvimento do conhecimento, e não, as características pessoais, como posição social ou poder econômico. Nesse sentido, em todas as outras fases da atividade de Ensino por Investigação, *Conceitualização*, *Investigação*, *Conclusão* e *Discussão*, dentre os estudantes, todos devem ter as mesmas possibilidades de agir, opinar e participar do desenvolvimento da investigação, independente de idade, gênero, condição social ou qualquer outro fator que os diferencie.

Partindo da ideia de que as características sociais do conhecimento científico podem ser explicitadas nas fases de uma atividade de Ensino por Investigação, parte da nossa investigação se dará ao tentar identificar tais características no discurso de estudantes após participar de atividades de Ensino de Ciências por Investigação e após assistir a um desenho animado de temática científica que apresente atividades investigativas.

## 2.6 As características epistêmicas do conhecimento científico

As características epistêmicas do conhecimento científico propostas por Windschitl *et al.* (2008) também estão entre os temas que veem sendo discutidos e tomados como base para o desenvolvimento de diversos trabalhos por nosso grupo de pesquisa do LaPEF nos últimos anos (FERREIRA, 2019; NASCIMENTO e SASSERON, 2019; VASCONCELOS, VALOIS, CARVALHO, SILVA, RAPOSO e SASSERON, 2019; RAPOSO e SASSERON, 2019).

No nosso caso, além do referencial teórico de Longino (2002), relacionado às interações sociais como parte da construção de conhecimento científico, temos como suporte teórico as características epistêmicas do conhecimento científico sugeridas por Windschitl *et al.* (2008) que, por sua vez, estão relacionadas a processos de desenvolvimento de conceitos e conhecimentos científicos.

Nossa escolha se deu por entendermos que as características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico devem ser evidenciadas, não apenas no desenvolvimento da ciência feita por pesquisas em universidades e laboratórios, mas no desenvolvimento do conhecimento científico que pode ocorrer em práticas de sala de aula por meio do Ensino de Ciências por Investigação e até mesmo em práticas investigativas representadas nas mídias, como nos desenhos animados. Assim possibilitando o desenvolvimento da AC de nossos estudantes no espaço formal de sala de aula e até mesmo de telespectadores que acessam o Ensino de Ciências por meio dos espaços não formais como os desenhos animados educativos que podem ser assistidos também fora da sala de aula.

Tratando, portanto, a respeito das ideias de Windschitl *et al.* (2008), iniciamos trazendo que os autores propõem que o ensino deve visar a que estudantes alcancem a compreensão de características epistêmicas da ciência. Segundo os autores, a ideia de método científico, deveras criticada, ainda é muito presente culturalmente e enfatiza testar previsões mais do que qualquer aspecto epistêmico relevante para a ciência. Sendo assim, Windschitl *et al.* (2008) indicam algumas práticas presentes na ciência que vão além do apresentado no método científico, como, por exemplo, assistir a demonstrações de novos equipamentos e técnicas por outros membros do meio científico, desenvolver habilidades laboratoriais (práticas de segurança, utilização de equipamentos, aprender procedimentos específicos), tentar replicar estudos de outros cientistas *etc.* Os autores dizem que todas essas atividades são valiosas para estudantes de ciências que estão na escola. No entanto, Windschitl *et al.* (2008) citam algumas práticas que estão no centro do trabalho científico, sendo estas geridas com base no “desenvolvimento de explicações

baseadas em evidências sobre a forma como o mundo funciona” (p. 943) Segundo os autores, essas práticas trazem uma série de pontos sobre a natureza do conhecimento, ajudando a definir “o que conta” como meio científico de validação de ideias.

Nesse contexto, Windschitl *et al.* (2008) apresentam a ideia da investigação baseada em modelos<sup>4</sup> como um sistema de atividades e discursos que possibilitem estudantes a se engajarem mais profundamente e incorporarem cinco características epistêmicas do conhecimento científico. Sendo ideias representadas por meio de modelos devem ser: *testáveis*, *revisáveis*, *explicativas*, *conjecturais* e *geradoras*<sup>5</sup>.

Por *testável*, Windschitl *et al.* (2008) entendem o conhecimento científico que, por meio de modelos ou teorias, avança com a proposta de novas hipóteses que expressem possíveis relações entre eventos, processos, ou propriedades dentro desses modelos ou teorias, e usando métodos para reunir dados obtidos pela avaliação das hipóteses. Para a ideia de *revisável*, os autores expressam que ideias científicas podem mudar em resposta a novas evidências ou porque um fenômeno é conceituado de uma nova maneira diferente. Por *explicativo*, Windschitl *et al.* (2008) apresentam que o objetivo da ciência é providenciar relatos de eventos e processos, e não acumular detalhes descritivos sobre fenômenos ou simplesmente buscar padrões. Por *conjectural*, os autores querem dizer que considerações causais que, frequentemente, envolvem processos teóricos ou não observáveis que só podem ser inferidos através da observação empírica e que o argumento científico visa persuadir os outros de que as explicações baseadas nessas inferências são mais adequadas para as observações. Por *gerador*, Windschitl *et al.* (2008) dizem que o conhecimento científico, nas formas de modelos e teorias, são os principais catalisadores para novas predições, *insights* sobre fenômenos e hipóteses para testes; não apenas "produtos finais" da investigação.

Sendo assim, consideramos significativo para o desenvolvimento da AC que os estudantes se apropriem das características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico, pois tais características podem ser tomadas como parte dos *Eixos estruturantes da Alfabetização Científica*, no que se refere a compreensão de aspectos da natureza da ciência ou do conhecimento científico.

---

<sup>4</sup> Tradução nossa do original em Inglês: model-based inquiry (MBI)

<sup>5</sup> Tradução nossa do original: testable, revisable, explanatory, conjectural, e generative

Tendo isso em mente que daremos continuidade mostrando nossa metodologia para a resolução de nosso problema de pesquisa que visa investigar quais características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico são identificadas em discussões de estudantes sobre atividades investigativas realizadas por eles e sobre atividades realizadas pelos personagens de um desenho animado.



### 3 Metodologia

Tendo em vista a importância de aspectos conceituais, epistêmicos e sociais da ciência para o desenvolvimento da AC e de uma formação cidadã, levando em consideração as mídias como forma de representação de aspectos da produção e do uso dos conhecimentos e processos da ciência, este trabalho será um estudo de caso de natureza qualitativa (LÜDKE e ANDRÉ, 1986) buscando responder nossa pergunta de pesquisa:

*Quais características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico são identificadas em discussões de estudantes sobre atividades investigativas realizadas por eles e sobre atividades realizadas por personagens de desenho animado?*

Face ao problema de pesquisa, objetivamos analisar quais são as características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico veiculadas em desenhos animados com temática científica e se há percepção, pelos estudantes, dessas características presentes nas práticas de resolução de problemas retratadas nos desenhos animados e na própria prática de resolução de problemas em atividades de Ensino de Ciências por Investigação, ocorrida em suas aulas.

Vale ponderar, no entanto, que tanto a escolha quanto a análise do desenho animado foram consideradas parte do processo metodológico da pesquisa, visto que o desenho animado, no contexto de nossa pesquisa, é uma ferramenta metodológica para alcançarmos o objetivo de nossa investigação. Nesse sentido, todo o processo de escolha e análise de desenhos animados será descrito e desenvolvido nesta seção, enquanto as análises das atividades realizadas em sala de aula e as discussões dos resultados encontrados serão desenvolvidas em uma seção específica para isso.

Buscando organizar nossa metodologia, consideramos a divisão do trabalho em duas principais etapas inter-relacionadas e que ocorreram concomitantemente: (1) a escolha e a análise de desenhos animados com temática científica com base nas características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico e (2) as atividades realizadas em sala de aula, desde a escolha da escola e das turmas (turmas do primeiro ano do ensino fundamental de uma escola pública de São Paulo cuja metodologia das aulas de ciências são investigativas) em que os dados seriam coletados até a exibição do desenho animado aos alunos e a discussão da turma com a professora, gravadas para o fornecimento das informações.

### 3.1 As características sociais do conhecimento científico nos desenhos animados

Em atenção à primeira etapa da pesquisa, mencionada anteriormente, para o estudo das características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico apresentadas pelos desenhos animados foram realizadas análises qualitativas. Para isso, fizemos um levantamento de desenhos animados educativos que possuíam temática científica disponíveis em serviços de streaming e canais de Televisão (Discovery Kids, Nick Jr., Disney Channel, Disney XD, Nickelodeon, Cartoon Network, TV Cultura, TV PinGuim, Youtube e Netflix).

Optamos por escolher um desenho animado educativo pois consideramos que encontraríamos temas semelhantes ao que é estudado nas escolas. Isso se deve ao intuito desta pesquisa em relacionar ideias dos estudantes a respeito de características das ciências presentes em atividades investigativas realizadas por eles com atividades realizadas por personagens de desenho animado.

Após a leitura das sinopses oficiais de alguns desenhos animados e de assistir, ao menos, a um episódio de cada um deles, listamos e separamos por áreas de conhecimento focalizadas nos desenhos animados<sup>6</sup>. Alguns desenhos animados não foram encontrados ou não possuíam temática científica; estes estão destacados em negrito no Apêndice 0. Dentre os outros desenhos animados, assistimos aos episódios para buscarmos quais nos apresentariam problemas de cunho científico sendo solucionados de alguma maneira.

Após apreciação de alguns episódios dos desenhos animados e discussões com o grupo de pesquisa, acordamos que os desenhos animados que apresentavam práticas que mais se aproximavam com o que buscávamos em nossa proposta (práticas de resolução de problemas). Seriam estes: *O Show da Luna* (Figura ), *De onde vem?* (Figura ), e *Sid, o Cientista* (Figura ).

Figura 3 - Cena de abertura do desenho animado O Show da Luna



Figura 4 - Cena de abertura do desenho animado De onde vem?



<sup>6</sup> Ver Apêndice A

Partindo disso, em seguida, vamos apresentar cada um dos desenhos animados selecionados e, após, procedemos à análise de episódios destas obras de acordo com o referencial teórico de Longino (2002), buscando perceber se estes desenhos animados apresentam características sociais do conhecimento científico nas práticas investigativas realizadas por seus personagens.

Figura 5 - Cena de abertura do desenho animado Sid, o Cientista



### 3.1.1 De onde vem?

*De onde vem?* é uma série brasileira produzida pela TV PinGuim para a TV Escola, transmitida no Brasil pelos canais de televisão TV Cultura, TV Rá-Tim-Bum, Canal Futura, Rede Gospel e TV Brasil para o público de crianças de até seis anos de idade. O desenho animado apresenta Kika, uma criança que sempre está questionando objetos e fenômenos do seu cotidiano. Quando estas dúvidas são levadas para os adultos a sua volta, as respostas não a satisfazem. Os episódios têm aproximadamente 3 minutos de duração e dentre os temas abordados no desenho animado, estão: o espirro, o fósforo, o choro, a energia elétrica *etc.*

Os episódios começam com Kika brincando próxima a um adulto. Ela então fica com uma dúvida sobre um fenômeno ou sobre a origem de um objeto e pergunta ao adulto “de onde vem” o fenômeno ou objeto de sua dúvida. A pessoa sempre a responde de forma insatisfatória ou a deixa sem resposta. Após isso, Kika diz “ninguém entende minhas perguntas”, então algum objeto “ganha vida” e a explica tudo sobre sua dúvida (Figura ). Em alguns momentos outros objetos ou personagens históricos também participam da explicação. Ao final do episódio, Kika explica tudo o que aprendeu ao adulto, logo após, a pessoa a pergunta “de onde vem tanto conhecimento? ”, em seguida Kika responde “se eu contar, você não vai acreditar”.

Figura 6 - Momento em que o Sol explica para a Kika sobre a refração e seu papel na formação do arco-íris (Cena do episódio “De onde vem o arco-íris”)

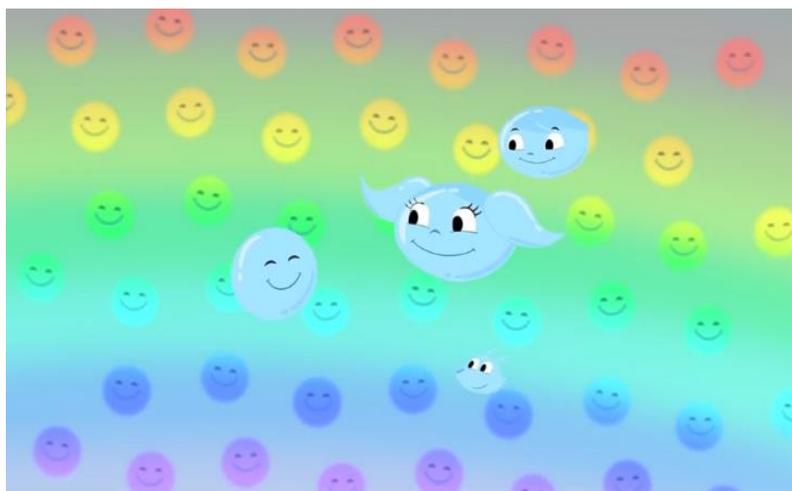


### 3.1.2 O show da Luna

*O show da Luna* é uma série brasileira criada e dirigida por Célia Catunda e Kiko Mistrorigo, produzida por Ricardo Rozzino, da produtora TV PinGuim e transmitida no Brasil pelos canais TV Brasil, TV Aparecida, Discovery Kids e no canal oficial no Youtube para o público alvo de crianças em idade pré-escolar. A série apresenta Luna, uma menina de 6 anos fascinada por ciências. Luna observa as coisas ao seu redor e sempre levanta o questionamento “O que está acontecendo aqui?”, em busca de entender os fenômenos que a cercam. As soluções, assim como em *De onde vem?*, também são apresentadas de forma lúdica, com Luna e seu irmão se transformando em objetos ou animais relacionados a sua dúvida para conseguir suas respostas. Os episódios têm duração aproximada de 12 minutos e dentre os temas abordados estão: o arco-íris, as abelhas, as cores, as estrelas *etc.*

Os episódios começam com Luna brincando com seu irmão, Júpiter, e seu furão, Cláudio, quando algo acontece, despertando a curiosidade de todos. Luna e seus companheiros tentam encontrar a solução para a dúvida, levantam hipóteses e testam, porém, seus testes não funcionam. Então Luna e seus companheiros “se transformam” em algo e conversam com objetos, que suprem suas dúvidas (Figura ).

Figura 7 - Gota de chuva explicando a Luna e seus amigos como o arco-íris é formado (Cena do Episódio “O arco-íris”)



### 3.1.3 Sid, o Cientista

*Sid, o Cientista* é uma série animada criada e produzida pela The Jim Henson Company e pela emissora americana KCET. O desenho animado é transmitido no Brasil pelo canal de televisão TV Cultura e pode ser encontrado em mídias de DVD para o público alvo de crianças de até 6 anos de idade. A série é sobre Sid, um garoto de 5 anos que, orientado por sua professora, Tia Susie, investiga diversas questões de cunho científico com os amigos da escola: Gabriela, Geraldo e May. Também tem participação na série Alice, a mãe do Sid, Martin, seu pai, Zeke, o irmão mais novo, e sua avó, apresentada apenas como Vovó, que sempre tem uma história da infância para ensinar ao Sid. Os episódios têm duração de aproximadamente 20 minutos e dentre os temas abordados, estão: ferramentas científicas, os cinco sentidos, equipamentos mecânicos, saúde *etc.*

Os episódios sempre começam com uma dúvida de Sid, quando está em casa. Sid, então, apresenta a dúvida aos pais. A explicação que eles fornecem a Sid é parcial e eles geralmente buscam informações sobre o tema na internet; eles ainda sugerem que Sid pergunte sobre sua dúvida à professora. Na escola, Sid apresenta sua dúvida aos amigos e faz ponderações e anotações sobre as respostas recebidas. Sid e seus amigos levam a dúvida à professora. A professora realiza, com os estudantes, atividades investigativas sobre o tema, a partir do lema “Observe, compare e contraste”, possibilitando que a turma chegue a conclusões a respeito do tema (Figura ). Após a aula, voltando para casa, Sid explica o que aprendeu a seus pais e a sua avó. Por fim, Sid revisa o que aprendeu e tem alguma ideia na qual ele aplica sua aprendizagem do dia.

Figura 8 - Sid e seus amigos investigando coisas com suas lupas recebidas pelas mãos da professora Susie (Cena do episódio “Os tatuzinhos”)



### 3.1.4 Análise dos desenhos animados

Como ponto inicial, observamos que cada um dos desenhos animados analisados apresenta uma estrutura própria e que esta é reproduzida em cada episódio da série, portanto, ao tratar de cada desenho animado, nesse primeiro momento, não precisaremos tratar de episódios específicos.

Começamos inferindo que a forma como o conhecimento e seu desenvolvimento é mostrado no desenho animado *De onde vem?* se difere bastante da forma apresentada nos desenhos animados *Sid, o Cientista* e *O show da Luna*. No quadro a seguir mostramos as características sociais do conhecimento científico (Longino, 2002) identificadas nos desenhos analisados.

Desenho Animado/ Característica Social do Conhecimento Científico	Fórum	Receptividade à crítica	Padrões públicos de conhecimentos	Igualdade moderada
De onde vem?	X	X	✓	X
O Show da Luna	✓	✓	✓	✓
Sid, o Cientista	✓	✓	✓	✓

Quadro 1 - Características sociais do conhecimento científico identificadas nos desenhos animados

Em *De onde vem?*, o conhecimento sempre é apresentado pronto e completo para a protagonista. Os objetos que “criam vida” apresentam explicações, desconsiderando a participação da criança no processo de aprendizagem. Kika cumpre o papel de espectadora durante a apresentação participando apenas em momentos pontuais fazendo algumas perguntas que servem como gancho para a explicação. Além disso, Kika consegue lembrar e reproduzir todas as informações que foram apresentadas anteriormente. Entendemos que o desenho animado não possibilita *fóruns* nem *receptividade à crítica* para seus personagens. O conteúdo é sempre “transmitido” para a criança, de maneira metodologicamente padronizada, o que pode nos indicar a presença de *padrões públicos de conhecimentos* em que a ciência se baseia para seu desenvolvimento. Por outro lado, não identificamos que há estabelecimento de *igualdade moderada*, visto a representação tradicional de aprendizagem em que alguém que contém o conhecimento “transfere” esse conhecimento para outra pessoa que não o tem, o “intelectualmente inferior”.

Já os desenhos animados *O show da Luna* e *Sid, o Cientista* dão espaço para que seus protagonistas e coadjuvantes participem do processo de construção de entendimentos sobre fenômenos naturais e aspectos das ciências. Em ambos, encontramos momentos que podemos considerar como representações de *fóruns de discussão*, visto que os protagonistas sempre

apresentam suas questões, levantam hipóteses, testam essas hipóteses e apresentam suas suposições a outras pessoas (geralmente, os adultos) e entre si. Nesses momentos também observamos a *receptividade à crítica*, pois o conhecimento é construído (modificado e até melhorado) por meio de perguntas e problemas levantados pelos protagonistas e os personagens coadjuvantes ao longo dos episódios. Além disso, os personagens executam metodologias padronizadas durante o processo de investigação, dando uma ideia de padrão de ação, que podemos considerar como representação do estabelecimento de *padrões públicos de conhecimentos* para as suas pesquisas. Por último, temos em ambos os desenhos animados uma representação de *igualdade moderada*, no sentido em que todos os outros personagens são apresentados com a mesma capacidade de aprendizagem, além de que todos participam do processo de aprendizagem, como parte da construção do próprio conhecimento, por meio de suas atividades investigativas.

### **3.1.5 Considerações sobre os desenhos animados**

Percebemos nos três desenhos animados analisados diversos tipos de abordagem na resolução de problema. Também observamos que os mesmos apresentavam diferentes ferramentas de roteiro para o desenvolvimento da narrativa que permitia que os personagens chegassem a suas conclusões de maneiras distintas, como os objetos que criam vida ou os protagonistas como personagens ativos na construção do conhecimento. Acreditamos que um fator que pode ser crucial para a forma como cada desenho animado aborda suas temáticas e a investigação de seus protagonistas seja o tempo de duração dos episódios, que difere entre as três produções.

Possivelmente, o fato de o desenho animado *De onde vem?* ter duração mais curta que os outros dois desenhos animados analisados pode ter impactado na apresentação rápida dos conteúdos, o que leva a pouco protagonismo da personagem na organização das ideias que são discutidas, assemelhando, de certa forma, os episódios com aulas do estilo tradicional expositivo. Por outro lado, em *O show da Luna* e *Sid, o Cientista* há mais tempo para a abordagem dos temas dos episódios, o que pode ter sido determinante para exibir em tela a participação ativa dos protagonistas em momentos de investigação e aprendizagem. Assim, *De onde vem?* não se mostra como uma representação de uma visão não deformada a respeito da ciência.

No entanto, mesmo com a participação ativa de Luna e Sid em seus respectivos desenhos animados, vale destacar que em *Sid, o Cientista* os fenômenos não são explicados de maneira

lúdica por meio de objetos ou seres que criam vida, como ocorre em *O show da Luna* e *De onde vem?*. Sid, após coletar dados e informações com seu pai e colegas, levantar hipóteses, Sid e seus colegas de turma solucionam o problema por meio de atividades investigativas guiadas por sua professora.

No caso de *O show da Luna*, consideramos que a abordagem do tema com teor lúdico possa ter relação com a necessidade ou decisão dos produtores do desenho animado de que a Luna chegue à solução da investigação dentro dos limites de tempo do episódio, visto que os episódios deste desenho animado possuem cerca de metade da duração de *Sid, o cientista*.

Ao fim, destacamos que em *De onde vem?* não encontramos a representação da maioria das características sociais do conhecimento propostas por Longino (2002), enquanto nos desenhos animados *Sid, O Cientista* e *O show da Luna* tais características foram encontradas. Sendo assim, os desenhos animados de Sid e de Luna se destacaram apresentando a construção das ideias de conhecimento científico mais próximas de como concebemos a atividade científica de acordo com os aspectos sociais de Longino (2002).

Partindo da análise anterior, nossa escolha para a continuidade da pesquisa foi dada ao desenho animado *Sid, o Cientista*, visto que as características sociais do conhecimento científico estavam presentes em cenas mais prolongadas do que em *O show da Luna*, provavelmente devido à diferença de duração dos episódios. Além disso, julgamos que *Sid, o Cientista* poderia ser mais adequado à nossa proposta de pesquisa por não apresentar os fatores fantasiosos que estiveram presentes em *O show da Luna* e *De onde vem?*, nos quais objetos e seres inanimados criam vida para solucionar os problemas dos personagens.

Sendo assim, após esta primeira análise, *Sid, o Cientista* foi analisado sob o ponto de vista de um outro referencial teórico que nos auxiliou a buscar na prática investigativa dos personagens as características epistêmicas do conhecimento científico, propostas por Windschitl *et al.* (2008).

### **3.2 As características epistêmicas do conhecimento científico em Sid, o Cientista**

Partindo da análise das características sociais do conhecimento científico propostas por Longino (2002), fizemos um levantamento de todos os temas dos episódios do desenho animado *Sid, o cientista*<sup>7</sup> e assistimos a alguns destes.

Lembramos que nossa metodologia foi dividida em duas etapas: (1) a escolha e análise de desenhos animados e (2) as atividades realizadas em sala de aula. A escolha do episódio para análise ocorreu concomitantemente à segunda etapa do processo metodológico que, por sua vez, congregou o levantamento dos conteúdos abordados nas aulas de Ciências nas turmas de 1º, 2º e 3º anos do Ensino Fundamental da escola na qual seriam coletados os dados da pesquisa.

Após isso, foi escolhido o episódio “Os tatuzinhos” devido à semelhança entre as atividades desenvolvidas pelos personagens do desenho animado e o que estava sendo realizado pelas turmas do 1º ano que foram escolhidas como público alvo de nossa investigação. O episódio “Os tatuzinhos” tem como tema central a lupa como ferramenta científica capaz de ampliar objetos, auxiliando a observação. O tema é levantado por meio da dúvida de Sid sobre como tatuzinhos de jardim se movem. O tema entrou em concordância com o que estava sendo estudado na turma: atividades investigativas de recolha e observação de pequenos animais existentes na horta da escola. Para a observação destes animaizinhos, os alunos utilizariam uma lupa.

Sendo assim, analisamos o episódio “Os tatuzinhos” categorizando os acontecimentos do desenho animado em que identificamos as características epistêmicas do conhecimento científico propostas por Windschitl *et al.* (2008) como pode ser observado no quadro a seguir.

---

<sup>7</sup> Ver Apêndice B

<b>Principais acontecimentos</b>	<b>Características epistêmicas do conhecimento científico</b>
Sid diz que acha que os tatuzinhos são algum tipo de inseto.	<b>Conjectural</b>
Sid questiona: Será que eles têm perninhas? Será que eles andam ou pulam? Como os tatuzinhos andam?	<b>Conjectural</b>
Sid conversa com os pais e seu pai diz que eles são crustáceos.	<b>Explicativo</b>
A mãe pergunta ao Sid como ele anda, o que o leva a considerar que os tatuzinhos podem ter pernas como ele.	<b>Conjectural</b>
A mãe do Sid pesquisa no computador como diferentes animais pequenos se locomovem.	<b>Revisável</b>
Sid chega à escola e conversa com os amigos. As crianças discutem a dúvida de Sid. Geraldo e a professora sugerem uma forma de observar.	<b>Revisável e Testável</b>
As crianças realizam uma investigação e discutem a respeito das observações e resultados chegando a conclusões.	<b>Revisável e Explicativo</b>
A professora canta uma música sobre a função da lupa. Durante a canção a professora cita outros contextos nos quais a lupa também pode ser utilizada para a observação.	<b>Explicativo</b>
Sid volta para casa no carro da avó e ela conta que usa uma lupa como ferramenta auxiliar na costura.	<b>Explicativo</b>
Sid explica ao pai a função da lupa e o que aprendeu sobre o tatuzinho. Sid e Gabriela brincam observando outras coisas no quintal de sua casa.	<b>Explicativo</b>
Sid imagina em uma nova ferramenta com base no conhecimento que adquiriu sobre a lupa	<b>Gerador</b>

Quadro 2 - Características epistêmicas do conhecimento científico em Sid, o Cientista

Logo no início do episódio identificamos o conhecimento como *conjectural* no momento em que Sid apresenta seus tatuzinhos e afirma acreditar que o tatuzinho é um tipo de inseto. Nesse momento, Sid estaria fazendo considerações a respeito dos tatuzinhos com base em uma ideia de generalização sobre o que são insetos formada a partir de observações de insetos que ele deve ter realizado durante sua vida. Ou seja, entendemos que Sid pode estar se referindo a conhecimentos prévios sobre insetos e, a partir disso, está aplicando esses conhecimentos (mesmo que limitados) aos tatuzinhos, o que justifica nossa percepção sobre o conhecimento ser *conjectural*.

Continuando, Sid expõe perguntas que indicam novamente o conhecimento como *conjectural* e estas perguntas guiarão sua investigação durante o restante do episódio. Sid diz que os tatuzinhos são tão pequenos que ele nem consegue saber como eles andam e então pergunta: “Será que eles têm perninhas?”, “Será que eles andam ou pulam?”, “Como os tatuzinhos andam?”.

Na conversa de Sid com seus pais, podemos perceber momentos em que o conhecimento sobre os tatuzinhos é apresentado como *explicativo* e isso fica claro quando sua mãe menciona que ouviu dizer que os tatuzinhos são insetos e então o pai de Sid explica que os tatuzinhos não são insetos, mas na verdade são da família dos crustáceos, animais semelhantes aos caranguejos e as lagostas e que, diferente desses exemplos, os tatuzinhos são animais da terra cujo nome científico é *Armadillidium vulgare*.

Após isso, Sid expõe à mãe a sua dúvida a respeito de como os tatuzinhos andam. Em resposta, ela faz uma pergunta a Sid: “Como você anda?”, ao que ele responde “Com as minhas pernas”. Então Sid pondera que os tatuzinhos também podem ter pernas para se locomover, o que nos revela o conhecimento novamente como *conjectural*.

Na sequência, sua mãe o chama para pesquisar no computador como alguns bichos se locomovem, e, neste momento, temos o conhecimento como *revisável*, visto que ela está em busca de novas informações para reestruturar a ideia deles sobre os tatuzinhos. Ela mostra vários animais que possuem pernas, mas não encontra nenhuma foto de tatuzinho para poder responder sua dúvida, então o pai dele sugere que ele descubra isso na escola.

Ao chegar à escola, Sid pergunta aos amigos se já viram animais pequenos andando. Seus amigos falam da centopeia, joaninha e pulga, que, respectivamente, andam, voam e pulam. Podemos considerar esse momento como representação do conhecimento *testável* se considerando que Sid fez a pergunta esperando que seus amigos o apresentassem uma maneira

de observar bichos pequenos, o ajudando a observar como seus tatuzinhos andam, mesmo que, no caso, as informações dadas pelos amigos não tenham seguido tal propósito. (Figura )

Figura 9 - Sid mostrando tabela com ilustrações que representam as respostas de seus amigos



Em seguida, nas cenas que se passam na sala de aula, podemos encontrar a representação do conhecimento como *conjectural*, *testável* e *explicativo*. Entrando na sala de aula, Sid mostra os tatuzinhos à turma e traz à tona sua dúvida sobre como eles andam. As crianças associam ideias que já possuem a respeito de animais para levantar suas interpretações sobre como os tatuzinhos andam. Gabriela diz que provavelmente eles têm perninhas pequenas como as centopeias, mas não tantas; Mei diz que talvez eles se movam rolando, já que são “tatus-bolinha”. Consideramos esse momento como conhecimento *conjectural*, visto que as crianças estão oferecendo respostas teóricas sobre a locomoção dos tatuzinhos com base em informações que já possuem sobre outros animais. Sid então diz que não consegue ver por eles serem muito pequenos, então Geraldo sugere um método de resolução do problema dizendo que eles poderiam aumentar os tatuzinhos com uma máquina de aumentar, de forma que eles ficassem gigantes para poder enxergar como os mesmos andam. Como um momento de propor métodos para coleta de dados, consideramos o conhecimento como *testável*. Em seguida, a professora diz que a ideia é boa e explica sobre uma ferramenta científica capaz de ampliar objetos, a lupa. Sendo um momento em que são trazidas informações a respeito da funcionalidade da lupa, consideramos esse momento como representação do conhecimento *explicativo*. Ela convida as crianças para fazer uma observação ampliada com a lupa.

As crianças começam a observar que as coisas aparentam ser maiores através da lupa. Após isso, percebemos o momento de representação do conhecimento como *revisável*, quando as crianças descrevem para a professora o processo de observação (a olho nu e com a lupa) e registro por meio de desenhos que fizeram parte do processo para chegarem à conclusão que os tatuzinhos andam com suas perninhas.

Após isso, temos momentos de conhecimento *explicativo*, quando a professora canta uma música sobre a utilidade da lupa (aumentar as coisas), aplicando em outras situações. As crianças também sugerem outras coisas para observar com a lupa, como as asas de borboleta. Após isso, quando Sid está voltando para casa com sua avó comentando o tema da aula e ela diz que usa uma lupa em casa para colocar a linha na agulha para costurar.

Nos últimos momentos do episódio percebemos novamente a apresentação do conhecimento como *explicativo* quando, chegando em casa, Sid brinca no quintal com Gabriela observando formigas com suas lupas (Figura ). Nessa brincadeira, contam as pernas das formigas e explicam ao pai de Sid que contaram as pernas os tatuzinhos e descobriram como eles andam.

Figura 10 - Sid e Gabriela brincando de procurar formigas



Ao fim, Sid aplica a ideia da utilização da lupa como ferramenta em uma criação. Sid imagina um chapéu que tenha várias lupas que apareçam quando precisar observar coisas cada vez menores (Figura 11), consideramos o momento em que o conhecimento se apresenta como *gerador*.

Figura 11 - A "invenção" do Sid



Após a análise feita sob a perspectiva de Longino (2002), já havíamos percebido o potencial didático do desenho animado *Sid, o Cientista* em apresentar de modo adequado características sociais do conhecimento científico. Além disso, sob a perspectiva de Windschitl *et al.* (2008), conseguimos expandir o que já foi apresentado considerando o desenho animado em questão como possuindo uma boa representação de características epistêmicas do conhecimento científico. Com isso, podemos destacar a possibilidade de que *Sid, o Cientista* pode ter na construção de uma imagem não deformada do desenvolvimento científico no imaginário infantil. Além disso, também justificamos a escolha do desenho animado *Sid, o Cientista* para utilizar em sala de aula como ferramenta de discussão, não apenas dos temas científicos em si, mas discussões a respeito da própria atividade investigativa realizada pelos personagens, como se dá o processo de aprendizagem dos próprios personagens e como ocorre a construção do conhecimento científico.

### 3.3 A Escola e as discussões em sala de aula

Como descrevemos nas subseções anteriores, após análise dos desenhos animados sob a perspectiva do referencial de Longino (2002), analisamos o currículo de conteúdos de Ciências da Natureza dos anos iniciais do Ensino Fundamental da escola na qual foi realizada a coleta de dados. Isso nos permitiu decidir em qual ano escolar exibiríamos o vídeo e acompanharíamos as aulas para a coleta de dados e análise futura. A partir do levantamento dos conteúdos estudados em aulas de Ciências da Natureza pelas turmas de 1º, 2º e 3º anos do Ensino Fundamental da escola, optamos por escolher as turmas de 1º ano, pois no primeiro trimestre (momento de nossa coleta de dados), são realizadas atividades investigativas na horta da escola, em especial, a observação e classificação de pequenos animais que ali vivem, o que acabou se assemelhando muito ao tema do episódio “Os tatuzinhos” do desenho animado *Sid, o Cientista*. Somente após esta definição é que analisamos o episódio “Os tatuzinhos” sob a perspectiva de Windschitl *et al.* (2008), conforme apresentado na seção anterior.

O contato com a escola já estava estabelecido e, assim que o público-alvo e o episódio do desenho foram definidos, entramos em contato com as professoras das turmas de 1º ano para planejar como as atividades seriam a ser realizadas. Nesta escola há três turmas de 1º ano do Ensino Fundamental, mas desenvolvemos as atividades em apenas duas, pois a terceira turma estava em processo de preparação para a saída em licença maternidade da professora titular. Chamaremos as turmas em que coletamos os dados de ‘turma A’ e ‘turma B’, ambas com 21 alunos, cujas professoras serão chamadas, respectivamente, de Anna e Bárbara, nomes fictícios alterados em respeito ao anonimato. A professora Anna graduou-se em 2009 em Licenciatura Plena em Pedagogia com habilitação em Educação Infantil e Educação Especial/Deficiência Auditiva pela UNESP de Marília e trabalha na escola atual desde 2011. A professora Bárbara graduou-se em 2002 em Licenciatura em Pedagogia pela Faculdade de Educação da USP, tendo começado a trabalhar como educadora na Creche Oeste USP em 2001, em sequência atuou na Educação Infantil pela Secretaria Municipal de Educação de São Bernardo do Campo e, desde 2007, é professora na escola em que a coleta de dados ocorreu.

Entrando em contato com as professoras, acordamos que as nossas únicas sugestões de acréscimo a suas atividades rotineiras (investigação na horta e atividades de sala de aula) seriam a apresentação do episódio “Os tatuzinhos” do desenho animado *Sid, o Cientista* e a discussão com a turma a respeito do mesmo.

Nesse sentido, para fins de organização, o processo de coleta de dados foi possibilitado a partir das discussões que fizeram parte de duas principais atividades realizadas na escola:

1. Atividade 1: Investigação e discussão a respeito dos animais encontrados na horta;
2. Atividade 2: Apresentação do episódio “Os tatuzinhos” do desenho animado *Sid, o Cientista*;

As Atividade 1 foi seguida de uma discussão a respeito da resolução de problemas e levantados pelos estudantes a respeito do que foi realizado na investigação da Atividade 1. De semelhante modo, houve uma discussão a respeito da investigação realizada pelos personagens do desenho animado que foi exibido para os estudantes na Atividade 2. Ambas as discussões ocorreram em aulas separadas seguindo a ordem: Atividade 1, Discussão da Atividade 1, Atividade 2 e Discussão da Atividade 2. Somando quatro aulas ao todo.

A Atividade 1 consistiu em uma atividade investigativa realizada, principalmente, na horta da escola. Lá, com ajuda da professora e do técnico responsável pelo cuidado da horta<sup>8</sup>, recolheram animais que encontraram nos canteiros. Dentre os animais, os mais comuns foram minhocas, tatuzinhos e piolhos de cobra. Após isso, os estudantes, na sala de aula, observaram os animais com uma lupa e fizeram registros por meio de ilustrações. Na aula seguinte, os estudantes discutiram a respeito da atividade anterior, levantando dúvidas sobre os animais encontrados e sobre como resolver essas questões.

Por outro lado, a Atividade 2 ocorreu apenas na sala de aula. Os estudantes assistiram ao episódio “Os tatuzinhos” do desenho animado *Sid, o Cientista*. Após a exibição, eles discutiram sobre as ações tomadas pelos personagens do desenho animado, observando a forma que a investigação foi desenvolvida para solucionar o problema do protagonista.

A partir das informações coletadas nas discussões das duas atividades, nossa intenção é construir informações para a resposta a nossa pergunta de pesquisa por meio do trabalho de análise dos resultados obtidos. Todas as atividades e discussões foram registradas em vídeo dentro das normas de trabalhos de pesquisa com base no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) fornecido no site da escola<sup>9</sup>.

---

<sup>8</sup> Na transcrição, para preservar o anonimato, será designado pelo nome de Fábio.

<sup>9</sup> Ver anexo

No entanto, considerando nosso objetivo de pesquisa, vale salientar que apenas as discussões sobre as atividades foram transcritas, ou seja, não transcrevemos os momentos em que os alunos estavam na horta nem os momentos em que os estudantes assistem ao desenho animado, visto que buscamos identificar as características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico em suas falas ao discutir a respeito das atividades investigativas. Além disso, os nomes dos participantes foram alterados nas transcrições, respeitando o anonimato dos mesmos. As falas foram organizadas em turnos delimitados conforme alternavam-se os locutores de modo que cada turno representa a fala ou interação de uma ou mais pessoas.<sup>10</sup>

As transcrições referentes às aulas foram formatadas em quadros compostos por quatro colunas, nas quais estão explicitados o turno da fala, sua transcrição (eventualmente, acompanhado dos gestos e ações concomitantes) as marcações das características sociais do conhecimento científico (LONGINO, 2002) identificadas nas falas e as marcações das características epistêmicas do conhecimento científico (WINDSCHITL *et al.*, 2008) identificadas nas falas. Em decorrência da qualidade do áudio, algumas dessas falas se perderam, sendo assinaladas como inaudíveis.

Portanto, a análise a ser apresentada está pautada nas discussões entre professora e estudantes, buscando evidências de percepção a respeito da investigação científica presente em suas ações e nas ações dos personagens do desenho animado de acordo com as características sociais do conhecimento científico propostas por Longino (2002) e características epistêmicas do conhecimento científico por Windschitl *et al.* (2008).

As falas que não se enquadravam em nenhuma das características mencionadas foram categorizadas como ‘Não se aplica’. Podemos citar como exemplo de ‘Não se aplica’ os momentos em que os estudantes pediam para ir ao banheiro ou momentos em que a professora pedia silêncio para a turma.

Vale salientar que, após a coleta de dados, optamos por analisar a turma A. A escolha se deu principalmente pelo fato de que durante as discussões desenvolvidas pelos estudantes dessa turma tiveram menos interrupções (como estudantes pedindo para ir ao banheiro ou fugindo ao tema da discussão) que as discussões ocorridas na turma B.

---

<sup>10</sup> Ver apêndices C e D



## 4 Análise dos dados

Após a realização das etapas metodológicas apresentadas, tendo em vista nosso problema de pesquisa, nesta seção trazemos a discussão a respeito da análise dos dados obtidos por meio da realização das atividades na escola. A confiabilidade de nossa análise se deu a partir de discussões com membros do grupo de pesquisa do LaPEF. Os dados e as categorias de análise foram enviados para membros do grupo que realizaram sua própria análise, de modo independente. Após realizadas as análises individuais, discutimos turno a turno como foram categorizadas as falas dos estudantes, buscando uma conciliação a respeito da nossa análise com a dos membros do grupo que aceitaram participar conosco. A versão final e completa<sup>11</sup> da análise revela o consenso obtido nessas discussões.

Para nossa discussão nesta seção, com base nas ideias de Martins (2013), selecionamos e recortamos episódios a partir das transcrições dos registros em vídeo da prática discursiva. Como diretriz metodológica para a escolha dos episódios, destacando a natureza discursiva dos registros de interações entre professores e estudantes em situações de sala de aula, Martins (2013) propõe que a delimitação de um episódio é um ato interpretativo do pesquisador sobre o material empírico a partir do referencial teórico adotado e de seus interesses de pesquisa.

Considerado nosso objetivo de pesquisa, a definição de cada episódio se deu a partir da identificação de operações realizadas pela professora e/ou pelos estudantes durante o enfrentamento e resolução do problema que demonstrasse a presença de características sociais e/ou epistêmicas do conhecimento científico de Longino (2002) e Windschitl *et al.* (2008), respectivamente, na prática discursiva dos estudantes.

Sendo assim, traremos para a discussão os episódios que evidenciem a presença de características sociais do conhecimento científico propostas por Longino (2002) e/ou características epistêmicas do conhecimento científico por Windschitl *et al.* (2008). Seguidos de nossos apontamentos a respeito de aspectos observados durante a análise e categorização.

---

<sup>11</sup> Ver Apêndices III e IV

## 4.1 Apontamentos gerais sobre as atividades

Como descrito anteriormente, antes da coleta de dados os estudantes já estavam envolvidos em sequência de atividades investigativas com base em atividades realizadas na horta da escola. É prática comum das professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental nesta escola a realização de discussões com os estudantes como estratégia para abordar os conteúdos descritos no plano de ensino. Conforme já mencionamos, houve uma atividade acrescida às aulas como parte de nossa investigação: a exibição e a discussão do episódio ‘Os tatuzinhos’ do desenho animado *Sid, o cientista*.

Antes de tratar especificamente da análise das características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico nas discussões de estudantes (objetivo geral de nossa investigação), consideramos importante frisar que durante o processo de análise das aulas sob a perspectiva do referencial teórico de Longino (2002), conseguimos identificar que a estrutura das discussões realizadas pelos estudantes apresentou em si própria todas as características sociais do conhecimento científico, ou seja, as próprias aulas apresentavam características sociais do conhecimento científico em sua estrutura.

Julgamos que a presença das características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico pode ser observada pois, como discutido em 2.4, a realização de atividades de Ensino de Ciências por Investigação podem proporcionar o desenvolvimento de uma comunidade de práticas científicas na sala de aula, comunidade esta que desenvolve seu conjunto de práticas, segundo Longino (2002), com base em um conjunto de normas sociais que nós estamos a chamar de ‘características sociais do conhecimento científico’.

O *Fórum* (local publicamente reconhecido para a discussão e crítica de métodos, pressupostos e raciocínios) pode ser observado durante as atividades que foram desenvolvidas ao longo da pesquisa (a investigação na horta e a discussão em sala de aula), visto que a turma estava no local e horário de aula preparados especificamente com objetivo de exposição e discussão das atividades realizadas e das ideias dos estudantes a respeito de resolução de problemas. Nesse sentido, a professora dispôs os estudantes em círculo, possibilitando uma visualização e interação entre eles melhor do que se estivessem dispostos em filas.

A *Receptividade à crítica* também esteve presente ao longo das aulas que analisamos, visto que tanto a professora quanto os estudantes discutiam as ideias e hipóteses uns dos outros e juntos formulavam possíveis formas de resolução de problemas.

Consideramos que os *padrões públicos de conhecimentos* estiveram presentes durante as atividades investigativas e discussões realizadas pela turma, tendo em vista que a turma segue um padrão de normas e práticas preestabelecidas, trazidos pela professora e acordados com os estudantes no início das atividades, além de um conjunto próprio de regras de convivência, comportamento e organização que são estabelecidos entre os estudantes e a professora no início do ano letivo (informações nos foram dadas pelas próprias professoras). Regras essas relacionadas a como se comportar quando quiser perguntar algo, como agir quando um colega de turma estiver falando, regras a respeito de como lidar com os equipamentos utilizados na investigação, dentre outras. Todos esses aspectos são refletidos na organização e desenvolvimento das aulas 1 e 2 que analisamos. As discussões foram guiadas por perguntas feitas pela professora. A fala dos estudantes ocorria de modo voluntário (quando alguém pedia para falar) ou por indicação da própria professora dando a palavra especificamente para alguém da turma. Essas regras de convivência da turma também acabaram evidenciando a possibilidade de estabelecimento da *Igualdade moderada*. Isso pode ser identificado durante as discussões, visto que qualquer estudante tinha a oportunidade de participar, apresentando suas ideias, opiniões e críticas em conjunto com a professora, que (mesmo com o papel de autoridade) também fazia parte das discussões e da investigação com os estudantes por meio de perguntas e falas que direcionavam a discussão da maneira que ela julgou correta.

Tendo isso claro, discutiremos a respeito das análises feitas com base no discurso dos estudantes a respeito de sua prática investigativa e da prática dos personagens do desenho animado, buscando identificar nestas falas as características sociais do conhecimento científico propostas por Longino (2002) e características epistêmicas do conhecimento científico por Windschitl *et al.* (2008).

## 4.2 Análise da discussão da Atividade 1

Nesta subseção discorreremos a respeito da análise efetuada sobre a discussão feita pelos estudantes com relação à investigação realizada na horta (Atividade 1). Relembrando o que foi descrito em 3.3, nossa investigação se deu da seguinte maneira:

Inicialmente os estudantes foram para a horta da escola. Lá, com ajuda da professora e do técnico responsável pelo cuidado da horta, recolheram pequenos animais que encontraram nos canteiros. Após isso, os estudantes, na sala de aula, observaram os animais com lupa e fizeram registros por meio de ilustrações.

Na aula seguinte, os estudantes discutiram a respeito da atividade realizada na aula anterior, levantando dúvidas sobre os animais encontrados e como solucionar estas dúvidas. Nossa análise se deu, portanto, com base na discussão ocorrida nessa aula a respeito da Atividade 1.

A discussão da Atividade 1 teve um total de 573 turnos e começa com um momento de revisão e síntese do que foi realizado na horta durante a aula anterior; esse momento se desenvolve até o turno 48. Do turno 49 em diante professora e estudantes começam a tratar a respeito de como foi feita a observação com a lupa e a partir do turno 78 se inicia a discussão sobre dúvidas e apontamentos que são trazidos à tona pelos próprios estudantes e formas de solucionar tais dúvidas. Esta aula encerra no turno 573 e, em seu transcorrer, diversos questionamentos são discutidos, dentre eles alguns que não possuem relação com a atividade realizada na horta.

### a) Início da discussão – Relembrando o que aconteceu na Atividade 1

Aqui daremos início a nossa discussão da análise das características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico identificadas nas falas dos estudantes. O primeiro episódio que traremos foi selecionado a partir dos primeiros momentos da discussão e consiste nas falas presentes entre os turnos 1 e 39. O episódio se inicia com a professora pedindo para que a turma relembre e sintetize o que aconteceu na aula anterior (Atividade 1). Os estudantes aos poucos, com ajuda da professora, vão relembrando e citando o que foi realizado na atividade da horta como podemos observar no episódio destacado a seguir.

TURNO	FALA	Características sociais do conhecimento científico	Características epistêmicas do conhecimento científico
1	<b>Prof.</b> - A primeira coisa que eu tenho pra perguntar pra vocês é: a última vez que fomos na horta, nós fizemos um estudo, que estudo foi esse? Quem lembra o que a gente fez na última vez que a gente foi pra horta? Hermione, qual foi a última coisa que a gente fez pra horta?	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>  <b>Igualdade moderada</b>	<b>Testável</b>
2	<b>Hermione</b> - A gente, na horta, a gente pegou os bichinhos e depois, e depois olhou eles com a lupa e depois desenhou.		
3	<b>Prof.</b> - E como é que foi essa parte da gente pegar os bichinhos, como é que foi isso, Valério?		
4	<b>Valério</b> - Com “pinça”		
5	<b>Prof.</b> - A gente usou a pinça, que mais que a gente usou?		
6	<b>Valério</b> - E a pá.		
7	<b>Prof.</b> - Então a pinça, a pá, tinha mais alguma coisa lá?		
8	((alguém grita)) A lupa.		
9	<b>Valério</b> - A lupa.		
10	<b>Prof.</b> - Não, lá na horta. A gente tinha a pinça, a pá que mais, Inácio?		
11	((alguém grita)) a placa.		
12	<b>Inácio</b> - Aquela redondinha.		
13	<b>Prof.</b> - Como é que chama aquela coisa redondinha?		
14	((alguém fala)) Placa		
15	<b>Prof.</b> - Placa, alguém lembra o nome da placa? Então, oh. Vou anotar aqui. Primeiro a gente foi pra horta, lá na horta a gente tinha três objetos, né? a pá, depois que mais...?		
16	((vários respondem)) A pinça		
17	<b>Prof.</b> - A pinça...		
18	((vários respondem)) a placa e a lupa		
19	<b>Prof.</b> - A placa. Lá na horta só, por enquanto. Lá na horta a gente tinha, pá, a pinça e a placa. Quem lembra o nome da placa levante a mão. Como que chamava a placa?		
20	((alguém responde)) Ah... É uma redondinha		
21	<b>Prof.</b> - É uma redondinha, você lembra o nome, Bilbo?		
22	<b>Bilbo</b> - Não		
23	<b>Prof.</b> - Alguém lembra do nome?		
24	<b>Valério</b> - Oh, pro! ((Pro, é a forma que muitos estudantes chamam a professora))		
25	<b>Prof.</b> - Calma aí, Valério		

TURNO	FALA	Características sociais do conhecimento científico	Características epistêmicas do conhecimento científico
26	((alguém fala)) não me lembro	<p><b>Padrões públicos de conhecimentos</b></p> <p><b>Igualdade moderada</b></p>	<p><b>Testável</b></p>
27	<b>Prof.</b> - Não, a placa. Ela tinha um nome, chama placa de petri. Conseguiram? Quem conseguiu, repete, placa de petri.		
28	((alguém fala)) Placa de petri.		
29	<b>Prof.</b> - Isso. E como é que foi lá? Hermione foi lá e a gente coletou...		
30	((alguém fala)) os bichos		
31	<b>Prof.</b> - Os bichinhos. Como é que a gente coletou os bichinhos? Quem é que pode falar? Fala, Max		
32	<b>Max</b> - a gente pegou com a pá.		
33	<b>Prof.</b> - Com a pá?		
34	<b>Max</b> - E com a pinça.		
35	<b>Valério</b> - Com a pinça.		
36	<b>Prof.</b> - E com a pinça. Fala, Nymeria.		
37	<b>Nymeria</b> - A gente, pra poder procurar eles, a gente primeiro usou a pá e depois a gente usou a pinça		
38	<b>Prof.</b> Então pra procurar. Como que você procurou ele com a pá? Que que você fez com a pá?		
39	<b>Nymeria</b> - A gente teve que cavar. Primeiro você fez umas duplas, aí a gente começou a cavar, cavar, cavar, aí quando a gente foi achando a gente já foi pegando e já colocando lá e depois a gente soltou de novo, mas aí, como a gente tinha recolhido aqueles bichos que a gente soltou, aí foi para outro canteiro pra ver se tinha mais bichos e aí a gente recolheu com a pinça e depois a gente conseguiu ver como eles são e desenhar eles pra a gente conseguir saber como eles é.		

Quadro 3- Episódio 1 - Análise da discussão da Atividade 1

Observamos nas falas dos turnos 2, 37 e 39 que algumas crianças descrevem de forma sucinta processos metodológicos para coleta e análise de dados realizados na Atividade 1, como: formar duplas, cavar no canteiro da horta, coletar os bichinhos com a pinça, observar com a lupa e registrar.

Segundo Windschitl *et al.* (2008), o conhecimento científico, por apresentar planos de ação metodológicos para coleta de dados, análise e discussão de dados e hipóteses pode ser considerado como *testável*. Isso nos permite identificar que as falas dos estudantes a respeito de propostas metodológicas (sejam originárias deles próprios ou da professora) para a resolução de problemas nos apontam evidências de representação do conhecimento científico como *testável*. No episódio acima observamos isso evidenciado, principalmente, nas falas da

Hermione e Nymeria nos turnos 2, 37 e 39, nos quais as estudantes apresentam uma descrição do processo metodológico para obtenção e análise de dados obtidos na Atividade 1.

Especificamente no turno 39 podemos perceber que Nymeria traz os principais aspectos metodológicos da atividade da aula anterior resumidos em sua fala (formação de duplas, momento para escavação e coleta de bichinhos, observação e registo visual dos mesmos). Consideramos que, nesse contexto, estão evidenciados *padrões públicos de conhecimentos* visto que são momentos em que esta estudante traz descrições de atividades desenvolvidas demonstrando explícita ou implicitamente a existência de normas que representam padrões de como são realizadas as investigações da turma. Observamos explicitamente quando a estudante deixa claro que as instruções sobre a investigação são passadas pela professora, ao dizer “Primeiro você fez umas duplas”, se referindo à pessoa da professora. Nesse sentido, identificamos de maneira implícita, no resto da fala, que foi estabelecido pela professora como se daria o desenvolvimento da investigação. Em outras palavras, a investigação não deveria seguir de maneira desordenada ou com base apenas no que os estudantes sabiam a respeito de investigações científicas, havia uma série de instruções dadas previamente pela professora sobre a maneira como a turma deveria proceder, observamos isso implícito no episódio supracitado, principalmente na fala do turno 39.

Além disso, percebemos que ao longo das aulas, houve momentos nos quais os estudantes citam uns aos outros como agentes ativos na investigação, mesmo que não necessariamente de forma explícita, mas ao falar sobre as atividades desenvolvidas na primeira pessoa do plural. Podemos demonstrar no episódio destacado acima, principalmente nas falas dos turnos 2, 37 e 39. Nesse sentido, inferimos que no discurso dos estudantes há o estabelecendo uma *igualdade moderada* ao se colocar como agentes da investigação (todos os participantes, referenciando-se na primeira pessoa do plural) e que os mesmos demonstram uma percepção do papel da professora como guia no desenvolvimento da investigação por seu grau de expertise maior ou quando citam o técnico responsável pela horta, com o papel de profissional cuja especialidade é aquele local no qual os estudantes realizam parte da atividade.

Após o turno 39 a aula é interrompida por um estudante pedindo para ir ao banheiro, com súbita mudança de assunto. A discussão é retomada no turno 49 quando a professora pergunta como que os estudantes fizeram a observação dos bichos coletados na horta, nesse momento alguns estudantes falam que utilizaram a lupa. Destacamos o episódio dos turnos que se sucedem quando os estudantes (ainda falando a respeito da utilização da lupa) detalham como foi o processo de utilização dessa ferramenta.

TURNO	FALA	Características sociais do conhecimento científico	Características epistêmicas do conhecimento científico
57	<b>Prof.</b> - pode falar, Nymeria	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	<b>Revisável Explicativo</b>
58	<b>Nymeria</b> – Eu, quando vi com a lupa, eu, eu tava indo de longe e não dava pra ver, aí eu fui indo de pertinho pra ver como dava pra ver pra ver a altura certa, aí eu consegui ver.		
59	<b>Prof.</b> - Você foi aproximando a lupa?		
60	<b>Nymeria</b> – É. Eu fui aproximando e consegui ver.		
61	<b>Prof.</b> - Tinha um lugar que era mais fácil de ver do que outros?		
62	((alguém afirma)) Ahn ham		
63	<b>Nymeria</b> - Tinha um bem pouquinho mais alto.		
64	<b>Prof.</b> - Você achou que ficou mais fácil?		
65	<b>Nymeria</b> acena positivamente balançando a cabeça		
66	<b>Prof.</b> - Pode falar, Anderson		
67	<b>Anderson</b> - Eu não... eu não vi...a gente tem... eu levantei um pouquinho pra olhar		
68	<b>Prof.</b> - Você precisou levantar a lupa um pouquinho pra olhar?		
69	<b>Anderson</b> acena positivamente balançando a cabeça		
70	<b>Prof.</b> - Fala, Bilbo.		
71	<b>Bilbo</b> - Eu tava muito perto com a lupa e ficava muito pequeno, eu fiquei mais ou menos nessa altura com a lupa e deu pra ver bem grande. ((mostra com as mãos a distância que está se referindo))		
72	<b>Prof.</b> - Então você também precisou levantar um pouquinho a lupa pra poder ver? Fala, Valério.		
73	<b>Valério</b> - Aí a lupa tava assim, aí eu levantei um pouquinho, aí ele tava vendo as pernas, aí tinha um negócio vermelho na barata.		
74	<b>Prof.</b> - Ah. Então, isso que eu ia perguntar pra vocês, aproveitando o que Valério falou. Quando vocês olhavam sem a lupa e depois com a lupa, teve diferença?		
75	((alguém responde)) Teve.		
76	<b>Prof.</b> - Quem pode falar que diferença que notou quando usou a lupa? Fala, Hermione.		
77	<b>Hermione</b> - Ficou mais grande as coisas.		

Quadro 4- Episódio 2 - Análise da discussão da Atividade 1

Tanto no episódio acima quanto no decorrer da aula observamos e caracterizamos que o conhecimento esteve sendo representado como revisável em momentos nos quais os estudantes estiveram discutindo como obtiveram novas evidências a respeito de fenômenos ou conceitos para a construção de um novo consenso. O episódio acima nos evidencia isso quando,

nos turnos 57 ao 74, Nymeria, Anderson, Bilbo e Valério destacam que posicionaram a lupa de maneiras diferentes obtendo novas percepções sobre seu funcionamento até chegar na forma otimizada de utilização do objeto para sua finalidade de ampliar. Além disso, observamos o conhecimento como explicativo nos momentos em que os estudantes chegam a conclusões e sínteses a respeito de conhecimentos específicos, como acontece na conclusão a que Hermione chega no turno 77 a respeito da função da lupa com base nos dados e observações trazidos nos turnos anteriores presentes nesse episódio.

No episódio supracitado também identificamos a presença implícita de *padrões públicos de conhecimento* nas falas dos estudantes pelo mesmo motivo que consideramos no episódio 1 e levamos em consideração ao longo da análise, as falas dos estudantes referentes a processos investigativos que evidenciem a existência de alguma metodologia sugerida pela professora (de acordo com o que observamos durante a investigação da horta ou que os estudantes citam no episódio 1). Sendo assim, como no episódio 2 observamos os estudantes descreverem a metodologia utilizada para a realização da atividade de observação com a lupa sugerida pela professora, consideramos que há *padrões públicos de conhecimento* implícitos nas falas dos estudantes no episódio 2, pois os estudantes não utilizaram a lupa para qualquer outro propósito senão o desenvolvimento da investigação de acordo com parâmetros socialmente estabelecidos entre a turma e a professora.

#### **b) A questão mais discutida da aula – Minhoca tem patas?**

Após o episódio anterior, a partir do turno 78, os estudantes começam a discutir a respeito das observações que fizeram dos bichos com a lupa e a discussão segue até o final da aula. No entanto, uma das questões trazidas proporcionou um tempo consideravelmente maior da atenção da turma, o que nos possibilitou a identificação de uma grande quantidade de características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico no discurso dos estudantes. A discussão em questão se iniciou no turno 119, quando Nymeria disse:

“Quando eu tava [sic] vendo com a lupa, eu não vi as patinhas da minhoca e eu pensei que ela não tinha patas, aí quando eu vi um pouquinho bem mais de pertinho, eu vi que ela tinha um pouquinho mais de pata do que piolho de cobra”.

Após essa fala, a professora e os estudantes desenvolvem uma discussão para saber se o que Nymeria observou é realmente uma minhoca e se minhocas realmente têm patas. Para

isso, eles discutiram entre si, buscando opiniões, dados e observações uns dos outros, visando chegar a uma conclusão em comum como pode ser percebido no episódio a seguir.

O episódio começa com a professora perguntando aos estudantes se o que Nymeria viu foi realmente uma minhoca como uma forma de obter mais dados sobre a investigação dos estudantes e assim confirmar ou negar o que Nymeria disse ter visto. Se a minhoca tiver patas, como disse Nymeria, provavelmente outras pessoas também teriam visto as patas durante suas observações. Sendo assim, ao que tudo indica, a professora esperava que toda a turma dissesse que não viu patas nas minhocas, o que já possibilitaria chegar a algumas conclusões a respeito do assunto. No entanto, algo curioso acontece quando Reinaldo afirma também ter visto patas ao observar a minhoca trazendo certo espanto na fala da professora a seguir.

TURNO	FALA	Características sociais do conhecimento científico	Características epistêmicas do conhecimento científico
127	<b>Prof.</b> - Será que o que a Nymeria viu foi uma minhoca?	<b>Receptividade à crítica</b>  <b>Igualdade moderada</b>	<b>Revisável</b>
128	((Alguém fala)) Não.		
129	<b>Prof.</b> - Alguém mais que conseguiu ver na minhoca, patas?		
130	((Alguém fala)) Não.		
131	<b>Reinaldo</b> - Eu consegui.		
132	<b>Prof.</b> - Você conseguiu, Reinaldo?		
133	<b>Reinaldo</b> Acena positivamente balançando a cabeça		
134	<b>Prof.</b> - Na minhoca você viu patas?		
135	<b>Reinaldo</b> Acena positivamente balançando a cabeça		
136	<b>Nymeria</b> – Viu? Ele acredita em mim		
137	<b>Valério</b> - Eu vi também		

Quadro 5 - Episódio 3 - Análise da discussão da Atividade 1

Inicialmente, entre os turnos 128 e 130, alguns alunos respondem à professora que não encontraram patas nas minhocas observadas, o que parecia encaminhar para um consenso de que minhocas não têm patas. No entanto, a fala do Reinaldo no turno 131 fez com que a dúvida se mantivesse sobre a turma por mais um tempo.

Nesse episódio destacado percebemos que as perguntas trazidas pela professora nos turnos 127 e 129 apontam para uma intenção de obter informações e novos dados de outros estudantes para a sistematização da questão que estava em discussão: Nymeria viu ou não patas na minhoca? O que nos dá um indicativo de que o conhecimento científico estava sendo representado como *revisável* nesse momento. Além disso, ao perguntar abertamente para a turma visando obter novos dados e informações sobre a pergunta, há a possibilidade de que as

informações trazidas pelos estudantes alterem o *status* que havia sido estabelecido por Nymeria de que ela havia visto patas na minhoca, por isso caracterizamos esses momentos como representação de estabelecimento de *receptividade à crítica*. Nossa caracterização se deu nesse momento tendo em vista que toda a turma estava empenhada em apontar argumentos e/ou criticar a afirmação de Nymeria. Havendo, inclusive, um momento em que um dos estudantes endossa a afirmação de Nymeria, como podemos ver no turno 131, quando Reinaldo diz que também viu patas na minhoca. Em seguida, no turno 136, Nymeria reafirmando sua hipótese de que minhocas tem patas com base no apoio que obteve com a informação de Reinaldo.

Ainda nesse episódio, observamos na própria pergunta da professora nos turnos 127 e 129 que as perguntas feitas pela professora foram abertas para que qualquer estudante pudesse acrescentar à discussão e que a turma está ciente e, de certa forma, habituada com isso, o que nos indica que durante esse episódio inteiro houve o estabelecimento da *igualdade moderada* refletida nas respostas dos estudantes. Reforçamos nosso argumento destacando a interação entre Nymeria, Reinaldo, Valério e a própria professora. Figuras distintas participando igualmente da discussão que está sendo conduzida pela professora.

Ainda durante a discussão a respeito da presença ou ausência de patas na minhoca a turma propõe algumas formas de descobrir se o bicho que Nymeria viu era realmente uma minhoca ou se as minhocas realmente têm patas. Vemos no episódio a seguir uma discussão sobre a sugestão de Nymeria, no turno 172, de fazer uma votação para decidir a opinião geral se minhoca tem ou não patas. No entanto, Bilbo prontamente aponta as limitações de tal metodologia nos turnos 173 e 175 ao dizer que uma votação não nos permite solucionar o problema satisfatoriamente pois há a possibilidade de que mesmo que todos votem de uma maneira o resultado da votação pode destoar da realidade.

TURNOS	FALA	Características sociais do conhecimento científico	Características epistêmicas do conhecimento científico
172	<p><b>Nymeria</b> - Porque aí, a gente podia... a gente podia ter escolhido... a gente podia ter escolhido, tipo uma votação. Mas aí, na votação, a gente não ia ter certeza se a minhoca, se a pata dela cresce, se não cresce. Aí, se tiver mais ponto, e se a minhoca não tiver isso? Aí o outro time ganha eles ficam legais e o outro vai ficar triste, aí vai ser muito chato, então a gente podia...</p>		Testável
173	<p><b>Bilbo</b> - Você só... você só escolhe.</p>		
174	<p><b>Nymeria</b> - Eu sei, mas...</p>		
175	<p><b>Bilbo</b> – Você não tem certeza.</p>		
176	<p><b>Prof.</b> - Então, olha só. Antes de ouvir o que a Nymeria tá falando e o que o Bilbo tá falando, eu vou retomar com a Emília e com algumas crianças, a Emília não tava, e algumas crianças tavam mas acho que não estão se lembrando. Se eu bato debaixo da mesa, se eu arrasto a mesa, tudo isso atrapalha a gente ouvir e entender. A Nymeria tá falando uma coisa muito bacana que o Bilbo falou: poxa. A Nymeria falou: poxa, se a gente tem dúvida se a minhoca tem pata ou não tem, se a pata é pequena e depois cresce, a gente poderia fazer uma votação. O Bilbo acabou de dizer...</p>		
177	<p><b>Nymeria</b> ((interrupção)) É, mas...</p>		
178	<p><b>Prof.</b> - Votaç...a Nymeria também falou, mas o Bilbo disse que votação a gente só escolhe, não tem como comprovar. A gente só vai saber o quê que a maioria pensa, mas e quando vocês têm uma dúvida?</p>		

Quadro 6 - Episódio 4 - Análise da discussão da Atividade 1

Em momentos em que os estudantes discutem sobre processos realizados pelo grupo e/ou decisões tomadas por eles, como pode ser observado na fala de Nymeria no turno 172, consideramos que é uma forma da estudante estar sugerindo que haja o estabelecimento de um *fórum* de discussão para chegar a conclusões a respeito do tema em questão.

Ainda sobre a fala de Nymeria no turno 172, observamos que a estudante expressa que a turma inteira participe da votação, sem exceções. Nesse sentido identificamos que a fala de Nymeria indica o estabelecimento de uma *igualdade moderada* ao mesmo tempo que, quando ela expõe sua sugestão e é confrontada pelas respostas de Bilbo nos turnos 173 e 175, há indícios de que há uma abertura à críticas e outras sugestões por parte dos colegas de turma, portanto, tanto na fala de Nymeria quanto nas falas de Bilbo, há indícios de *receptividade à crítica*.

Além disso, a proposta metodológica de Nymeria surge como mais uma das possíveis formas de resolução da questão da presença ou ausência de patas na minhoca, sendo essa proposta satisfatória ou não, como o próprio Bilbo vem a questionar tal método. Nesse sentido, considerando a discussão a respeito da fala de Nymeria no turno 172 como sendo uma discussão a respeito de uma metodologia para a solução de um problema, isso pode nos indicar que o conhecimento que está sendo tratado é representado como *testável* por meio das falas dos estudantes, tanto na fala de Nymeria quanto nas falas de Bilbo nos turnos 173 e 175.

Vale salientar que os três últimos turnos do episódio acima foram marcados como *Não se aplicam* às características epistêmicas do conhecimento científico pois a professora toma um tempo para reclamar com uns estudantes que estavam fazendo barulho e, no último turno, repete a conclusão que Nymeria e Bilbo chegaram anteriormente.

### c) **Encerramento da aula**

A discussão iniciada no turno 58, quando Nymeria disse ter observado patas na minhoca, durou até o turno 224. Do turno 228 em diante a discussão vai tomando diversos rumos quando começam a emergir dos estudantes outras dúvidas a respeito dos bichos que foram coletados na horta, no entanto, nenhuma discussão apresenta uma duração tão longa quanto a questão de Nymeria trazida no turno 58. Do turno 526 até o final da aula a discussão foge ao tema da aula quando um estudante diz ter cortado uma lagartixa que encontrou em casa e a professora conversa com ele sobre isso até o momento que uma aluna cai da cadeira e a professora dá a aula por encerrada para ajudar a aluna.

Sendo assim, julgamos que os episódios anteriores são o suficiente para manter uma estrutura que possa apresentar como nossa análise foi desenvolvida. Portanto trataremos agora de aspectos observados sob uma perspectiva geral da aula como um todo.

## **4.2.1 Características sociais do conhecimento científico na discussão da Atividade 1**

Primeiramente trataremos a respeito das características sociais do conhecimento científico, propostas por Longino (2002) identificadas durante a análise da discussão estabelecida em sala de aula.

O primeiro aspecto a enfatizar é que ao longo da aula houve a presença de todas as características sociais do conhecimento científico. Vale o destaque de que tais características estiveram associadas a falas dos estudantes referentes a ações realizadas na aula anterior ou

possíveis formas de resolução dos problemas que os mesmos trouxeram ao longo da discussão. Essas falas, portanto, sinalizam para tipos de ações característicos de atividade de Ensino por Investigação, o que de certa forma era esperado, visto que aqueles estudantes frequentemente participam de atividades pautadas no Ensino por Investigação e estariam habituados a tais tarefas.

Partindo disso, pudemos identificar uma relação entre as características sociais do conhecimento científico e as falas dos estudantes sob a perspectiva das atividades de Ensino por Investigação, como discutido em 2.5, com isso percebemos as seguintes relações.

As falas nas quais observamos o indicativo de *fórum* foram as relacionadas ao desenvolvimento de hipóteses, discussões de evidências, métodos, pressupostos e raciocínios. O que aponta para uma relação com o que Pedaste *et al.* (2015) chamam de fases de *Conceitualização*, *Conclusão* e *Discussão* da atividade de Ensino por Investigação. Em outros termos, as falas identificadas como *fórum* apontaram para os momentos da investigação nos quais se pressupõe o estabelecimento de um local que permita haver a compreensão dos conceitos que foram ou seriam trabalhados e o desenvolvimento das hipóteses por meio de discussões públicas.

A *receptividade à crítica* foi uma característica observada em momentos que os estudantes discutiam suas propostas, por meio de opiniões diversas e críticas que possibilitassem o desenvolvimento de conclusões em conjunto. O que novamente aponta para fases da atividade de Ensino por Investigação atestadas por Pedaste *et al.* (2015), sendo estas a *Conclusão* e *Discussão* que, como a nomenclatura sugere, tratam de momentos da investigação onde há o desenvolvimento das hipóteses e argumentos por meio da discussão possibilitando a construção de novas conclusões a respeito do problema de pesquisa.

As falas dos estudantes nas quais identificamos evidências de *padrões públicos de conhecimentos* estiveram associadas a diversos momentos da aula, sendo estes as falas sobre orientações passadas pela professora com intuito de explicar as normas de como os estudantes agiram na aula anterior, as falas nas quais os estudantes, entre si, desenvolvem métodos para solução dos problemas, coleta de dados, elaboração de conclusões e discussão sobre as conclusões visando aperfeiçoá-las. Melhor dizendo, todas as falas dos estudantes associadas a essas atividades sugerem haver normas estabelecidas implícita ou explicitamente entre a turma para que hipóteses e práticas observacionais sejam avaliadas, sempre dando a devida importância à crítica para os objetivos da investigação que decorreu ou que estaria para

decorrer. Sendo assim, os *padrões públicos de conhecimentos* estiveram relacionados aos momentos em que as falas dos estudantes estiveram associadas a ações relativas a qualquer uma das fases da atividade de Ensino por Investigação evidenciados por Pedaste *et al.* (2015), sendo as fases, *Orientação, Conceitualização, Investigação, Conclusão e Discussão*.

Assim como os *padrões públicos de conhecimentos*, a *igualdade moderada* também foi identificada em momentos em que as falas dos estudantes estiveram associadas a ações relativas a qualquer uma das fases do Ensino por Investigação propostas por Pedaste *et al.* (2015). Percebemos isso ao observar especialmente as falas dos estudantes que sugestionavam aos adultos (majoritariamente, a professora) o papel de guia durante a atividade investigativa, corroborando com o que Longino (2002) afirma ao expor que a *igualdade moderada* leva em consideração o nível de *expertise* intelectual no contexto da comunidade para o desenvolvimento do conhecimento, e não, as características pessoais, como posição social ou perfil econômico.

Nesse sentido, em todas as falas dos estudantes que estiveram em acordo com alguma das fases do Ensino por Investigação percebemos indícios de que a atividade ocorrida na aula anterior ou a atividade supostamente realizada para solucionar os problemas que foram trazidos pelos próprios estudantes poderiam ser realizados por qualquer um deles com o auxílio de um adulto. Em outros termos, percebemos em suas falas que dentre os estudantes, todos tiveram as mesmas oportunidades de agir, opinar e participar de qualquer fase do desenvolvimento da investigação, independente de idade, gênero, condição social ou qualquer outro fator que os diferencie, contanto que houvesse algum adulto a supervisionar, no caso, a professora e o técnico responsável pela horta.

Com base em tais observações, ao perceber a presença de todas as características sociais do conhecimento científico ao longo da discussão e levando em consideração que os estudantes estavam participando de uma sequência de aulas de Ensino de Ciências por Investigação, podemos inferir que a atividades de Ensino por Investigação podem construir nos estudantes uma concepção de ciência e investigação que aponte para o aspecto social da ciência, aspecto esse que é parte fundamental da construção e desenvolvimento do conhecimento científico.

#### 4.2.2 Características epistêmicas do conhecimento científico na discussão da Atividade 1

Após trabalhar nossas observações a respeito da presença das características sociais do conhecimento científico (Longino, 2002), trataremos agora a respeito das características epistêmicas do conhecimento científico (Windschitl *et al.*, 2008) presentes na análise sobre discussão da Atividade 1.

Nossas primeiras impressões a destacar são que das cinco características propostas por Windschitl *et al.* (2008), ou seja, o conhecimento ser *testável*, *revisável*, *explicativo*, *conjectural* e *gerador*, apenas a característica *gerador* não foi identificada ao longo da aula. As características *explicativo*, *testável*, *revisável* e *conjectural* foram mais percebidas especificamente nessa ordem, da mais observada para a menos observada. Partindo desses dados e da análise do desenvolvimento da discussão dos estudantes podemos chegar a algumas inferências que serão discutidas a seguir.

Pela análise, percebemos que a discussão da turma, em grande parte, foi voltada para tratar de questões relacionadas ao que havia ocorrido na aula anterior e questões relacionadas a como solucionar as dúvidas que os estudantes tinham a respeito dos pequenos animais coletados na horta. Esta observação permite-nos inferir que o tipo de perguntas que a professora fez têm uma relação direta com os rumos que a discussão tomou. Por conseguinte, as características epistêmicas do conhecimento científico devem estar evidentes (ou não) a depender de quais perguntas foram feitas, quais dúvidas os estudantes apresentaram, quais soluções os mesmos propuseram para solucionar suas dúvidas, isto é, a depender de como a discussão veio a se desenvolver.

A característica epistêmica mais frequente em nossa análise foi a que se refere ao conhecimento científico como *explicativo*. Para Windschitl *et al.* (2008) o conhecimento científico deve ser *explicativo*, pois o objetivo da ciência deve ser, além de tudo, providenciar relatos de eventos e processos. Portanto, durante nossa análise, as falas dos estudantes que foram caracterizadas como *explicativas* foram aquelas que insinuaram ou apresentaram relatos a respeito de eventos ou processos realizados na aula anterior ou também as falas nas quais os estudantes apresentavam conclusões que seriam trabalhadas por meio da discussão entre a turma. De maneira geral, percebemos que a característica pode ser reconhecida em momentos que os estudantes respondiam perguntas, uns dos outros ou da professora, que exigiam afirmações descritivas, perguntas que sugerem respostas a respeito de ‘o que é’ ou ‘como é

feito' determinado conceito ou processo. Assim, como a discussão foi voltada a descrever como foi a aula anterior e como seria feito para sanar as dúvidas dos estudantes, podemos entender que é plenamente compreensível que a característica epistêmica do conhecimento científico que mais estaria em evidência poderia ser *explicativo*.

Seguindo o raciocínio, a segunda característica mais evidenciada na análise foi *testável*. Para lembrar, Windschitl *et al.* (2008) entendem que o conhecimento científico deve ser *testável* a ponto de que, por meio de modelos ou teorias, avança com a proposta de novas hipóteses que expressem possíveis relações entre eventos, processos, ou propriedades dentro desses modelos ou teorias, e usando métodos para reunir dados obtidos pela avaliação das hipóteses. Sendo assim, nos momentos em que os estudantes apresentaram propostas ou sugestões metodológicas que insinuassem obtenção de dados para avaliação de hipóteses ou citassem momentos em que tivessem realizado algo dessa natureza na aula anterior, identificamos a existência de representação do conhecimento como *testável*. Com frequência percebemos que tal característica surgiu em momentos em que os estudantes respondiam perguntas relacionadas a 'como fizemos' ou 'como podemos fazer' para solucionar determinado problema ou dúvida. Sendo assim, como a discussão esteve voltada para questões investigativas, também percebemos que é patente que na fala dos estudantes haveria um advento maior do conhecimento científico como *testável*.

A terceira característica epistêmica do conhecimento científico que menos esteve presente nas falas ao longo da discussão foi a do conhecimento científico como *revisável*. Para classificar a presença da categoria *revisável* levamos em consideração que ideias científicas podem mudar em resposta a novas evidências ou porque um fenômeno é conceituado de uma nova maneira diferente. Ou seja, caracterizamos assim as falas que, em alguma medida, transmitiam a possibilidade de mudança de ideias por meio de novas evidências. No caso da aula analisada, percebemos que a característica esteve evidente em momentos nos quais os estudantes sugeriam a possibilidade de mudança de hipóteses por meio de novos dados e evidências obtidos das mais diversas formas, desde pesquisas na internet ou até mesmo por meio da observação empírica do objeto de pesquisa em questão. Também verificamos que tais sugestões regularmente surgiam quando a professora fazia perguntas que instigavam os estudantes a dizer 'como ter certeza se determinada ideia estava certa'.

Julgamos que a menor presença dessa característica epistêmica, em comparação com as duas já mencionadas, se deu pelo fato de que apenas parte da aula esteve voltada diretamente às dúvidas dos estudantes e possíveis formas de solucioná-las. Durante esses momentos os

estudantes apresentavam suas hipóteses e eram questionados pela professora ou pelos colegas de turma sobre formas de comprovar suas ideias uns para os outros.

A visão do conhecimento como *conjectural*, segundo Windschitl *et al.* (2008), se dá pela ideia de que podemos apresentar inferências por meio de observações empíricas para processos teóricos e não observáveis. Tendo isso em mente, categorizamos como *conjecturais* as falas dos estudantes que estiveram associadas a conclusões de algo que não era possível de ser observado no momento da discussão mas que, no entanto, os mesmos chegaram por meio de dados que já haviam sido observados anterior mente, dando base teórica para as conclusões sobre o não observável.

Por esse ângulo, vale destacar que tal característica foi identificada apenas duas vezes ao longo da aula analisada, ambas em momentos nos quais os estudantes apresentam conclusões lógicas com base em conhecimentos prévios teóricos e não observáveis. O primeiro momento acontece no turno 126 quando um dos estudantes, ao não concordar com a ideia de Nymeria sobre minhocas terem patas, diz entender que a colega estava observando uma centopeia ou um piolho de cobra; e o segundo momento acontece no turno 246 durante a discussão a respeito da velocidade da barata, quando a professora pergunta a Bilbo se o fato de ter mais patas significa que algum animal corre mais rápido e Bilbo diz que não. Ambas as vezes, a categoria foi marcada visto que os estudantes tinham uma carga de informações prévias que foram utilizadas para chegar, teoricamente, a tais conclusões que não podiam ser empiricamente observáveis no momento da discussão, no exemplo da fala do Bilbo seria necessário que ele tivesse uma noção prévia a respeito de como a barata e outros animais se movem, fazendo uma correlação teórica entre a quantidade de patas e a velocidade do animal.

Por fim, não encontramos em nenhum momento da aula analisada a representação do conhecimento como *gerador*. Por *gerador*, Windschitl *et al.* (2008) sugerem que o conhecimento científico é catalisador para novas predições, *insights* sobre fenômenos e hipóteses para testes; não apenas "produtos finais" da investigação. A inexistência de tal característica epistêmica durante a discussão deve estar associada ao fato de que em nenhum momento os estudantes utilizaram-se de informações ou conclusões obtidas aplicando-as em outros contextos gerando novos conhecimentos. Consideramos que isso se deve ao fato de que perguntas que visem saber o que fazer com os conhecimentos obtidos não surgiram durante a discussão. Em nenhum momento houve situações em que a turma fosse mobilizada a considerar aplicações para conhecimentos já existentes nem com o conhecimento que seria obtido com as possíveis investigações para solucionar suas dúvidas. Não foram feitas perguntas como “o que

fazer com essa informação?” ou “o que poderíamos fazer com a aprendizagem obtida ao solucionar nossas dúvidas?”

Agora pois, voltando a observar o panorama geral da aula, reafirmamos o que já é estabelecido pela literatura ao tratar do papel do professor em guiar as atividades de Ensino por Investigação. Ao analisarmos as características epistêmicas do conhecimento científico na discussão da Aula 1 ficou claro que as perguntas que foram feitas pela professora tiveram suma importância para o rumo que a discussão foi tomando e, conseqüentemente, quando e como as características epistêmicas do conhecimento científico foram ocorrendo nas falas dos estudantes. Deixando claro que não estamos a fazer qualquer juízo de valor a respeito da qualidade das aulas ou da pessoa da professora.

Encerramos as discussões sobre a análise desta aula reafirmando algo que defendemos em 0. Consideramos que a presença das características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico em atividades de Ensino de Ciências por Investigação possuem relevância por trazerem em si aspectos dos *Eixos estruturantes da Alfabetização Científica*, no que se refere tanto a compreensão de conceitos relacionados aos pequenos animais coletados na horta, sua relação com o meio ambiente e a compreensão de aspectos da natureza da ciência ou do conhecimento científico. Por isso, possibilitando o desenvolvimento da AC pelos estudantes. Percebemos claramente a presença de todas as características sociais do conhecimento científico durante a discussão, mas percebemos que, pela forma como a discussão ocorreu, algumas das características epistêmicas do conhecimento científico acabaram sendo completa ou parcialmente ausente mesmo que não propositalmente.

Após a discussão a respeito da Atividade 1, a turma assistiu ao episódio “Os tatuzinhos” do desenho animado *Sid, o Cientista* e na aula seguinte tiveram uma discussão a respeito do desenho, de maneira semelhante ao que aconteceu na Atividade 1. Chamamos de Atividade 2. Passamos agora para a análise e discussão a respeito dos resultados que observamos na discussão da Atividade 2.

### 4.3 Análise da discussão da Atividade 2

Nesta subseção discorreremos a respeito da análise efetuada sobre a discussão feita pelos estudantes relativa ao desenho animado assistido pelos estudantes. Recapitulando o que foi descrito em 3.3, a Atividade 2 sucedeu da seguinte maneira:

Inicialmente, os estudantes assistiram ao episódio “Os tatuzinhos” do desenho animado *Sid, o Cientista*. Após esse momento, eles discutiram sobre as ações tomadas pelos personagens do desenho animado, observando aspectos relacionados a investigação realizada pelos personagens do desenho animado. O episódio em questão se desenvolve com uma série de atividades investigativas realizadas pelos personagens com base nas dúvidas centrais que são trazidas pelo protagonista, Sid. Dúvidas tais como: “Como os tatuzinhos andam?”, “será que eles pulam?” e “será que eles têm perninhas?”.

A discussão da Atividade 2 aconteceu ao longo de um total de 293 turnos, começando com um momento de descrição, pelos alunos, sobre o episódio assistido e síntese das dúvidas que geraram a investigação do Sid e os demais personagens do desenho animado. A partir do turno 37, a discussão acontece por meio de perguntas da professora que levavam os alunos a discutir os métodos utilizados pelos personagens do desenho animado para a resolução do problema apresentado por Sid.

Nesse sentido, iniciamos destacando o episódio a seguir que se passa no início da discussão, quando os estudantes apontam as principais dúvidas que o Sid e seus colegas de turma desenvolveram ao longo do episódio.

<b>TURNO</b>	<b>FALA</b>	<b>Características sociais do conhecimento científico</b>	<b>Características epistêmicas do conhecimento científico</b>
<b>1</b>	<b>Prof.</b> - Então, quem souber levante a mão, quem quiser responder. A primeira pergunta é: quando começou o vídeo, durante o vídeo, qual que é a grande dúvida que o Sid tinha? O quê que ele queria saber? Fala, Hermione.	<b>Não se aplicam</b>	<b>Conjectural</b>
<b>2</b>	<b>Hermione</b> - Ele queria saber quantas patas o tatu tem.		
<b>3</b>	<b>Prof.</b> - Quem tem outra...		
<b>4</b>	<b>Hermione</b> ((interrupção)) e se ele tem ou não.		

TURNO	FALA	Características sociais do conhecimento científico	Características epistêmicas do conhecimento científico
5	<b>Prof.</b> - Quem tem outra... quem acha diferente ou quer responder também? Reinaldo, o que que ele queria descobrir?	<b>Não se aplicam</b>	<b>Conjectural</b>
6	<b>Reinaldo</b> - Também ele queria saber como é que eles andam.		
7	<b>Prof.</b> - Como os tatus andam. Fala, Anderson		
8	<b>Anderson</b> - E...		
9	((Interrupção)) Professora!		
10	<b>Prof.</b> - Só um minuto.		
11	<b>Anderson</b> - Esqueci.		
12	<b>Prof.</b> - Esqueceu!? Quem mais quer falar? Fala, Lucas		
13	<b>Lucas</b> - Ele pensou que ele pulava.		
14	<b>Prof.</b> - Ele achou que o tatu pulava?		
15	<b>Lucas</b> acena positivamente balançando a cabeça		
16	<b>Prof.</b> - humrum. Raquel, fala. Raquel?		
17	<b>Raquel</b> - Esqueci.		
18	<b>Prof.</b> - Esqueceu?! Quem mais quer falar? Moura?		
19	<b>Moura</b> - Como anda o tatu anda?		
20	<b>Prof.</b> - Ele queria saber o quê?		
21	<b>Moura</b> - Como os tatus andam?		
22	<b>Prof.</b> - Como os tatus andam? Yane?		
23	<b>Yane</b> - Hoje eu tava tirando a camiseta, camiseta e eu quero ((Inaudível)) que o ((Inaudível)) e outra coisa... e ele queria saber como é que os tatuzinhos andam.		
24	<b>Prof.</b> - Queria fazer o quê?		
25	<b>Yane</b> - Queria saber como é que os tatuzinhos andam		
26	<b>Prof.</b> - Fala, Valério.		
27	<b>Valério</b> - É, eu queria saber como o tatu anda?		
28	<b>Prof.</b> - Bilbo?		
29	<b>Bilbo</b> - O tatu anda, ele queria saber se o tatu anda.		

Quadro 7 - Episódio 1 - Análise da discussão da Atividade 2

As falas dos estudantes trazem para discussão um momento no qual Sid estaria fazendo considerações a respeito dos tatuzinhos com base em uma ideia de generalização sobre o que são insetos construída a partir de observações de insetos que ele deve ter realizado durante sua vida. Consideramos isso pois entendemos que Sid pode estar se referindo a conhecimentos prévios sobre insetos e, a partir disso, levanta os questionamentos que servem como base para a investigação que ocorre no episódio, como discutimos em 3.2. Nesse sentido justificamos que o conhecimento científico é representado como *conjectural* quando Sid, ao dizer que os tatuzinhos são tão pequenos que ele nem consegue saber como eles andam, pergunta: “Será que eles têm perninhas?”, “Será que eles andam ou pulam?”, “Como os tatuzinhos andam?”. Sendo assim, quando os estudantes trazem para a discussão os questionamentos levantados por Sid, consideramos que os mesmos estão trazendo um momento da investigação científica do personagem que dá indícios do conhecimento científico como *conjectural*. Por esse motivo que nossa caracterização dos turnos desse episódio foi como *conjectural*.

Não identificamos características sociais do conhecimento científico nas falas do episódio acima, pois as mesmas fizeram referência ao momento inicial do desenho animado, no qual o Sid levanta suas dúvidas, momento esse (os primeiros minutos do episódio) em que o Sid sequer teve alguma interação com alguém. Por isso marcamos como *não se aplicam* às características sociais do conhecimento científico ao episódio acima.

Dando sequência ao episódio supracitado, no qual os estudantes falam a respeito das dúvidas do Sid, há uma discussão a respeito dos métodos que foram utilizados pelos personagens do desenho animado a fim de solucionar as dúvidas que foram surgindo no decorrer do episódio ‘Os Tatuzinhos’. Na discussão dos estudantes, houve destaque para a ferramenta de observação que possibilitou os personagens do desenho animado chegar às principais conclusões de suas dúvidas, a lupa, como podemos observar nos turnos 38, 40 e 42 do episódio que destacamos abaixo. O episódio a seguir também traz a fala da estudante Gabi que, ao responder à professora de que forma Sid conseguiu resolver sua dúvida, traz à tona a participação dos colegas de classe do Sid no processo investigativo, no turno 44.

<b>TURNO</b>	<b>FALA</b>	<b>Características sociais do conhecimento científico</b>	<b>Características epistêmicas do conhecimento científico</b>
<b>37</b>	<b>Prof.</b> - De que forma? Quem pode falar?	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	<b>Testável</b>
<b>38</b>	<b>Bilbo</b> - Vendo com a lupa.		
<b>39</b>	<b>Prof.</b> - Como como ele conseguiu resolver?		
<b>40</b>	((alguns respondem)) Com a lupa!		
<b>41</b>	<b>Prof.</b> - Fala, Gi.		
<b>42</b>	<b>Gi</b> - Olhando com a lupa.		
<b>43</b>	<b>Prof.</b> - Olhando com a lupa? Quem mais? Gabi?		
<b>44</b>	<b>Gabi</b> - Ele foi na escola aí ele olhou os tatus bolinhas e perguntou pros amigos e aí ele viu com os amigos... com a lupa.	<b>Receptividade à crítica</b>	<b>Revisável</b>
		<b>Igualdade moderada</b>	

Quadro 8 - Episódio 2 - Análise da discussão da Atividade 2

Nos momentos em que são discutidos planos de ações metodológicas para resolução do problema - no caso, descobrir como os tatuzinhos andam - caracterizamos que há a representação do conhecimento científico como *testável* tanto no episódio do desenho animado quanto na discussão dos estudantes a respeito da investigação representada no desenho animado. Nas falas dos estudantes identificamos essa característica quando Gi, Bilbo e alguns outros estudantes mencionam a utilização da lupa pelo Sid. Além disso, conseguimos obter mais informações no turno 44 quando Gabi fala, além da observação individual realizada por Sid, da interação do personagem com seus colegas de sala, perguntando e interagindo a respeito de suas observações. Tais aspectos falados pelos estudantes são partes do processo investigativo desempenhado pelo Sid ao longo dos episódios do desenho animado e nos demonstram que o conhecimento é *testável* por possibilitar a existência e desenvolvimento de métodos que possibilitem a obtenção de novos dados e informações para o progresso da investigação científica.

Além disso, também identificamos o conhecimento científico como *revisável*, visto que os momentos do desenho animado que são trazidos pelos estudantes, são momentos nos quais Sid molda suas ideias iniciais a respeito dos tatuzinhos com base nas novas evidências vão sendo obtidas por meio da observação com a lupa e com as informações novas que são obtidas com seus colegas de classe.

No que se refere às características sociais do conhecimento científico, destacamos que os estudantes, em suas falas fazem referência à atividade de observação realizada por Sid e seus colegas de classe. Essa atividade, por sua vez, faz parte de um processo metodológico sugerido pela professora Susie (personagem do desenho animado) sob o lema “Observe, compare e contraste”. Nesse sentido, julgamos que quando os alunos citam esses momentos exibidos no desenho animado, podemos identificar a ideia de *padrões públicos de conhecimentos* que estão presentes no mesmo, visto que há no desenho animado uma representação de padrões estabelecidos para o desenvolvimento das investigações dos personagens.

Assim como no turno 44 do episódio do Quadro 8 - Episódio 2 - Análise da discussão da Atividade 2, há outros momentos da discussão nos quais os estudantes fazem referência a trechos nos quais Sid discute com seus amigos, pais e professora sobre os tatuzinhos e seus possíveis modos de locomoção. Como em nossa classificação do desenho animado, julgamos que esses momentos trazem as representações de *Fórum*, *Receptividade à crítica* e *Igualdade moderada*, visto que apontam para os momentos que Sid, na escola discute com todos seus amigos e a professora a respeito de como seus tatuzinhos andam. A escola representada no desenho animado pode ser considerada como um ambiente formal de discussão, o que nos indica a existência de um *Fórum* em que Sid e seus colegas participam da discussão indiscriminadamente, indício da *Igualdade moderada* e também, quando todos participam da investigação de Sid dando novas informações e discutindo as ideias estabelecidas, observamos a representação da *Receptividade à crítica*.

Sendo assim, quando os estudantes trazem à discussão tais momentos marcamos suas falas com a presença destas características sociais do conhecimento científico, *Fórum*, *Receptividade à crítica* e *Igualdade moderada*. No episódio a seguir destacamos alguns turnos nos quais pudemos observar essas características.

<b>TURNOS</b>	<b>FALA</b>	<b>Características sociais do conhecimento científico</b>	<b>Características epistêmicas do conhecimento científico</b>
<b>70</b>	<b>Jô</b> – É, ele, ele achou que, ele achou que o tatu bola não andava e pediu ajuda.	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>  <b>Fórum</b>  <b>Igualdade moderada</b>	<b>Revisável</b>
<b>71</b>	<b>Prof.</b> - Óh, Valério. Ah, fala. Pediu ajuda pra quem?		
<b>72</b>	<b>Valério</b> - Pediu ajuda pros amigos.		
<b>73</b>	<b>Prof.</b> - além dos amigos, ele pediu ajuda mais pra alguém?		
<b>74</b>	((alguns estudantes respondem)) Sim!		
<b>75</b>	<b>Prof.</b> - Pra quem, Hermione?		

76	Hermione - Pra professora.		
TURNOS	FALA	Características sociais do conhecimento científico	Características epistêmicas do conhecimento científico
77	Prof. - Pra professora. Ele perguntou pra professora, perguntou pros amigos. Ele teve ajuda de mais alguém?	Padrões públicos de conhecimentos  Fórum  Igualdade moderada	Revisável
78	Jason – Teve.		
79	Prof. - Fala, Gabi.		
80	Gabi - Os pais dele.		
81	Prof. - Como que os pais dele ajudaram, Gabi?		
82	Gabi - Eu não lembro o que o pai dele falou e a mãe mostrou imagem de alguns bichos.		

Quadro 9 - Episódio 3 - Análise da discussão da Atividade 2

No episódio acima podemos observar que os estudantes trazem momentos do desenho animado que representam o conhecimento como *revisável*. Esses momentos são caracterizados quando os estudantes estão se referindo a trechos em que Sid busca obter novas informações de terceiros ou por outros meios metodológicos para chegar a novas conclusões sobre seus tatuzinhos.

Os estudantes também falaram sobre momentos em que Sid e seus amigos investigam os tatuzinhos diretamente com a lupa e obtiveram a resposta de sua dúvida. Nesses momentos identificamos que houve uma representação do conhecimento como *revisável* seguido de *explicativo*, visto que se referem a momentos do desenho animado nos quais os personagens chegam em suas conclusões após a observação dos tatuzinhos, obtendo novos dados e construindo novas hipóteses a respeito do crustáceo.

Além disso, destacamos que o desenho animado apresenta aspectos do conhecimento como *gerador* apenas no final do episódio, quando Sid imagina um equipamento montado por diversas lupas, ou seja, quando o personagem, após se apropriar dos conhecimentos a respeito da lupa, propõe a criação de uma nova ferramenta de observação baseando se nos conhecimentos obtidos sobre a lupa como pode ser visto em 3.2. Porém, esse momento não é trazido para a discussão pelos estudantes. Por outro lado, ao serem perguntados sobre outras utilidades para o que Sid aprendeu (a utilização da lupa), os estudantes dizem que nós podemos utilizar a lupa tanto para a observação de outros objetos diversos, quanto falar para outras pessoas a respeito do conhecimento que foi adquirido (divulgação científica) como podemos ver no episódio abaixo. Portanto, nesses momentos, identificamos que os estudantes, ao se apropriar do conhecimento a respeito da utilização da lupa para observar o tatuzinho,

apresentaram outra função para esse conhecimento, mesmo que não tenha sido algo complexo, manifestando o conhecimento científico como *gerador*.

TURNO	FALA	Características sociais do conhecimento científico	Características epistêmicas do conhecimento científico	
142	<b>Prof.</b> - ah, do amplificar. E com tudo isso que vocês falaram que ele aprendeu. Então ele fez uma pesquisa, ele tava lá com uma dúvida. Vocês acham que tudo isso que ele aprendeu hoje, quando ele fez aquela pesquisa, ele pode usar pra outras coisas?	Não se aplicam	Gerador	
143	(A turma responde) pode			
144	<b>Prof.</b> - Valério pode. Quem pode me dizer pra quê que pode usar isso que ele aprendeu? Como que ele vai usar isso? Ele aprendeu isso. Como que ele usa isso depois para outras coisas? Fala, Gabi			
145	<b>Gabi</b> - ai ele, ele ver de perto outros bichos			
146	<b>Prof.</b> - pra ele ver de perto outros bichos? Quem mais pode falar... o que o que mais... pra quê que ele pode usar aquilo que ele aprendeu? Fala, Bilbo			
147	<b>Bilbo</b> - se ele tiver uma dúvida com bicho ele pode pegar a lupa e ver			
148	<b>Prof.</b> - então ele aprendeu a usar que... pra que serve aquele instrumento, né, Bilbo? Se for pra ampliar... se ele tiver dúvida sobre bichinhos pequenos ele já sabe que pode usar a lupa. Fala, Yane			
149	<b>Yane</b> - ele pode usar pra observar outras coisas ((Inaudível))			
150	<b>Prof.</b> - então, você... shhhh...para, Emília...espera um pouquin... Max, é dúvida? Lucas, é nojento, pare! Preste atenção porque você tá, além de tá fazendo uma coisa nojenta, você tá desconcentrando a Max. Então, óh. Vocês falaram assim pra mim que o que ele aprendeu com tudo isso que ele pesquisou é que, se ele tiver outras dúvidas em relação a bichinhos, ele pode usar a lupa, ele já sabe que pode usar a lupa. alguém acha que ele aprendeu mais alguma coisa que ele pode usar em outras situações? Hermione?			
151	<b>Hermione</b> – Posso ir no banheiro?			
152	<b>Prof.</b> - espera um pouquinho... fala, Emily			Não se aplicam

TURNO	FALA	Características sociais do conhecimento científico	Características epistêmicas do conhecimento científico
153	<b>Emily</b> - ((Inaudível))	Não se aplicam	Não se aplicam
154	<b>Prof.</b> - eu não tô ouvindo. É... Anderson, Inácio, Edison, a prô não tá ouvindo a Emily. Fala, Emily bem alto pra gente te ouvir		
155	<b>Emily</b> - se acontecer de alguém perguntar pra ele se o tatu tinha pernas ou não, ele respondia		Gerador
156	<b>Prof.</b> - ah então ele já sabe essa informação. Então ele pode usar em outros momentos se alguém tiver essa dúvida. Ele pode ajudar alguém que tiver a mesma duvida que ele!?		
157	<b>Emily</b> - sim		
158	<b>Prof.</b> - bacana. Fala, Bilbo		
159	<b>Bilbo</b> - ele pode não só ver bichos como pode ver outras coisas		
160	<b>Prof.</b> - então...		
161	<b>Bilbo</b> ((interrupção)) tipo, ele vê aqui, vê o quê que é, ai ele vê mais de perto e vê se... tipo, vê a marca da madeira mais perto		
162	<b>Gabi</b> - marca da madeira?		
163	<b>Prof.</b> - Então o que o Bilbo tá falando é que se ele tiver dúvida... Deixa eu ver se eu entendi, Bilbo o que você falou. Se a gente tiver dúvida sobre outras coisas pequenas, ele aprendeu que ele pode usar a lupa pra pesquisar outras coisas, não precisa ser só bichos.		
164	<b>Bilbo</b> - é		

Quadro 10 - Episódio 4 - Análise da discussão da Atividade 2

Nesse episódio também destacamos uma diferença em nossa caracterização a respeito da fala dos estudantes ao referenciar a utilização da lupa em outros contextos de observação, como no turno 159, e o que foi apresentado no desenho animado. Consideramos que, no desenho animado, quando a lupa estava sendo apresentada em outros contextos era apenas uma forma de representar sua função de ampliar, portanto, não trazia a ideia do conhecimento como *gerador*, como a ideia de Windschitl *et al* (2008) em que o conhecimento como catalisador para novas predições, *insights* sobre fenômenos e hipóteses para testes. Por outro lado, na fala dos estudantes, percebemos que eles consideraram que utilizar a lupa para observar outras coisas é algo além de apenas observar bichinhos coletados na horta foi feito por eles e pelos personagens do desenho animado.

No episódio acima identificamos que as características sociais do conhecimento científico não se aplicam às falas dos estudantes, pois os mesmos estão discutindo aplicações para o conhecimento já desenvolvido e não fazem referência aos momentos do desenho animado no qual as características puderam ser identificadas, isto é, não são falas que fazem referência a momentos de representação do estabelecimento de *fórum*, *receptividade à crítica*, *padrões públicos de conhecimentos* nem *igualdade moderada*.

#### **4.3.1 Características sociais do conhecimento científico na discussão da Atividade 2**

Levando em consideração a análise realizada cujos destaques trouxemos anteriormente, percebemos a importância de realçar que a identificação das características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico nas falas dos estudantes tiveram uma relação direta com as características já identificadas no desenho animado em nosso capítulo de metodologia (Capítulo 3). Em outras palavras, nos turnos em que a fala dos estudantes se refere aos trechos do desenho animado, a caracterização foi majoritariamente semelhante às características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico que foram identificadas naquele momento do desenho animado.

Tendo isso posto, nesta subseção tratamos a respeito das características sociais do conhecimento científico identificadas durante a análise da discussão.

O primeiro aspecto a enfatizar é que ao longo da aula houve a presença de todas as características sociais do conhecimento científico. As características foram identificadas nas falas dos estudantes nas quais eles citaram momentos do desenho animado que apresentavam tipos de ações investigativas desempenhadas pelos personagens do desenho animado.

Partindo disso, frisamos novamente a relação entre as características sociais do conhecimento científico e as falas dos estudantes sob a perspectiva das atividades de Ensino por Investigação que podem ser observadas no desenho animado e que foram discutidas pelos estudantes nos permitindo perceber as seguintes relações.

As falas nas quais observamos o indicativo de *fórum* foram as relacionadas aos momentos do desenho animado onde houve desenvolvimento de hipóteses, discussões de evidências, métodos, pressupostos e raciocínios no contexto formal escolar. Estando

relacionado com os momentos que Pedaste *et al.* (2015) chamam de fases de *Conceitualização*, *Conclusão* e *Discussão* da atividade de Ensino por Investigação.

A *receptividade à crítica* foi uma característica observada em momentos que os estudantes falaram a respeito das discussões presentes no desenho animado, como os momentos nos quais Sid busca opiniões diversas sobre o tatuzinho e em sala de aula quando os colegas de Sid discutem entre si possibilitando o desenvolvimento de conclusões em conjunto. Indicando novamente algumas das fases da atividade de Ensino por Investigação atestadas por Pedaste *et al.* (2015), sendo estas a *Conclusão* e *Discussão*.

As falas dos estudantes nas quais identificamos evidências de *padrões públicos de conhecimentos* estiveram associadas principalmente ao falar a respeito da sequência metodológica que Sid desenvolve durante o desenho animado, sendo estes as falas principalmente sobre orientações passadas pela professora de Sid a respeito do experimento da lupa e toda a metodologia de investigação que percorre todo o episódio do desenho animado possibilitando identificar que há normas estabelecidas implícita ou explicitamente ao longo do episódio para que teorias, hipóteses e práticas observacionais fossem desenvolvidas. Os *padrões públicos de conhecimentos* estiveram, portanto, relacionados aos momentos em que as falas dos estudantes estiveram associadas a ações de Sid que possuíssem relação a qualquer uma das fases da atividade de Ensino por Investigação evidenciados por Pedaste *et al.* (2015), sendo as fases, *Orientação*, *Conceitualização*, *Investigação*, *Conclusão* e *Discussão*.

Ao observar especialmente as falas dos estudantes a respeito dos trechos nos quais Sid e seus amigos buscaram nos adultos (majoritariamente, a professora) o papel de guia ou auxiliar durante a atividade investigativa e demonstrando que não havia qualquer tipo de discriminação para o desenvolvimento da investigação, visto que a grande maioria dos personagens do desenho animado participaram de certa forma a investigação de Sid ou até mesmo participaram de momentos da investigação juntamente com o protagonista do desenho animado. Nesse sentido, percebemos que a *igualdade moderada* foi identificada nas falas dos estudantes que estiveram associadas aos momentos da investigação desenvolvida por grupos de personagens do desenho animado, especialmente na sala de aula, que traz a representação das fases do Ensino por Investigação propostas por Pedaste *et al.* (2015), *Orientação*, *Conceitualização*, *Investigação*, *Conclusão* e *Discussão*.

Com base em tais observações, ao perceber a presença de todas as características sociais do conhecimento científico ao longo do desenho animado e também da discussão dos estudantes

a respeito do desenho animado, podemos inferir que o desenho animado, *Sid, o Cientista*, pode ser uma ferramenta eficiente para desenvolver uma visão não deformada da ciência nos estudantes. No entanto, vale salientar que os estudantes em questão, como já mencionado, estiveram participando de uma sequência de atividades de Ensino por investigação

### **4.3.2 Características epistêmicas do conhecimento científico na discussão da Atividade 2**

Após trabalhar nossas observações a respeito da presença das características sociais do conhecimento científico (Longino, 2002) trataremos agora a respeito das características epistêmicas do conhecimento científico (Windschitl *et al.*, 2008) presentes na discussão da Atividade 2.

Primeiramente destacamos que, diferente da primeira aula analisada, todas as características epistêmicas do conhecimento científico propostas por Windschitl *et al.* (2008) (*testável, revisável, explicativo, conjectural e gerador*) foram identificadas na análise desta Atividade 2. Partindo da análise do desenvolvimento da discussão dos estudantes podemos chegar a algumas inferências que serão discorridas a seguir.

Todas as características epistêmicas do conhecimento científico foram identificadas ao longo da discussão, na seguinte ordem da maior para a menor quantidade de vezes: *explicativo e testável, revisável, gerador e conjectural*.

Vale destacar que a presença de tais características nas falas dos estudantes esteve diretamente relacionadas a como as identificamos no desenho animado e, comparando proporcionalmente a quantidade de aparições das características epistêmicas do conhecimento científico no desenho animado e na discussão dos estudantes, percebemos alguns pontos. Percebemos que o conhecimento demonstrado como *explicativo* possui maior presença tanto no desenho animado quanto na discussão das crianças. No entanto, no desenho animado, a segunda característica epistêmica do conhecimento mais presente é *conjectural*, que está entre as menos presentes nas falas dos estudantes (apenas 2 vezes). Já o conhecimento é representado como *revisável* nas falas dos estudantes com uma frequência muito maior do que a que surge no desenho animado. Por outro lado, as características *testável* e *gerador* são as menos frequentes, tanto no desenho animado quanto na discussão dos estudantes. Essas observações proporcionais podem nos apontar para aspectos que os estudantes deram mais ou menos atenção no desenho animado ou até mesmo são aspectos que a própria professora quis dar mais atenção trazendo para a discussão através de suas perguntas que moderaram a discussão.

Observando agora o panorama geral da aula, reafirmamos os pontos que citamos em 4.2. Julgamos que os principais aspectos que acarretam a presença das características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico nas discussões em sala de aula são as perguntas feitas pela professora e o contato que os estudantes alvo da pesquisa já tem com atividades de Ensino por Investigação. Além disso, no caso da segunda atividade, também percebemos indícios de validação do que havíamos afirmado em 3.1 e 3.2 que o desenho animado *Sid, o Cientista* pode representar uma ferramenta adequada de ensino formal e não formal que possibilite o desenvolvimento de uma imagem não deformada da ciência e de cientistas ao apresentar as características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico em seus episódios e que, como observamos na atual análise, foram todas trazidas à discussão por estudantes primeiranistas do Ensino Fundamental.

Além disso, reiteramos que a presença das características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico em atividades de Ensino de Ciências por Investigação (agora acrescentando representações em desenhos animados) possuem relevância por trazerem em si aspectos dos *Eixos estruturantes da Alfabetização Científica*, no que se refere a compreensão de aspectos da natureza da ciência ou do conhecimento científico e, por isso, possibilitando o desenvolvimento da AC pelos estudantes. Percebemos claramente a presença de todas as características sociais do conhecimento científico durante a discussão assim como todas estiveram presentes no episódio de *Sid, o Cientista*.

Com isso, tendo em vista nosso problema de pesquisa, no próximo capítulo trataremos das considerações finais obtidas a partir da análise turno a turno das aulas sob as perspectivas dos referenciais teóricos de Longino (2002) e Windschitl *et al.* (2008) buscando indícios de que há a percepção da parte dos estudantes a respeito das características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico presente nas práticas de resolução de problemas por meio da investigação científica retratada em *Sid, o Cientista* e na própria prática de resolução de problemas em atividades de Ensino de Ciência por Investigação.



## 5 Considerações finais

Retomando nossos apontamentos feitos em 2.1 sobre a Alfabetização Científica como sendo o objetivo do Ensino de Ciências e, com base nisso, em 2.2 e 2.3 consideramos que os desenhos animados de temática científica e o Ensino por Investigação podem ser ferramentas que possibilitem o alcance desse objetivo, visando a formação de estudantes para atuação em sociedade. Nesse sentido, levantamos para o embasamento teórico e metodológico de nossa investigação o problema de pesquisa:

*Quais características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico são identificadas em discussões de estudantes sobre atividades investigativas realizadas por eles e sobre atividades realizadas pelos personagens de desenho animado?*

Derivando desse problema, em 1.1 elaboramos o objetivo geral da investigação que consistiu em: analisar quais são as características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico veiculadas em desenhos animados educativos com temática científica. Também buscamos analisar nas falas dos estudantes essas características em discussões sobre práticas de resolução de problemas por meio da investigação científica retratadas no desenho animado e também realizadas pelos próprios estudantes.

Partindo da retomada de nosso problema de pesquisa e objetivos, destacamos primeiramente, sobre a análise dos desenhos animados (Seção 3), a potencialidade que o desenho animado *Sid, o Cientista* pode ter como uma ferramenta educacional capaz de desencadear discussões que possibilitam a identificação das características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico nas falas dos estudantes. Podemos identificar que os aspectos conceituais do conhecimento científico são apresentados de forma coerente com o que é estabelecido cientificamente, visto que o desenho animado dá atenção a corrigir erros conceituais de senso comum, como quando a mãe do Sid diz que os tatuzinhos são insetos e o pai do Sid explica que são artrópodes. Esse cuidado em não reproduzir erros conceituais é uma tendência que encontramos nos desenhos animados educacionais, e foi um dos motivos que nos fez escolhê-los em detrimento aos desenhos animados criativos, que não apresentam esse propósito (MESQUITA e SOARES, 2008).

Além disso, observamos cenas nas quais o desenho animado nos apresenta relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente. A relação ciência-sociedade pode ser observada quando identificamos as características sociais do conhecimento científico, como

quando observamos que o desenvolvimento do conhecimento científico por parte do Sid tem a participação de seus colegas de turma e não apenas como um conhecimento desenvolvido de forma individualista. Enquanto a relação ciência-tecnologia pode ser observada quando o Sid propõe o desenvolvimento de uma nova tecnologia com base na lupa ao final do episódio e a relação ciência-meio-ambiente percorre o episódio quando os personagens associam a ferramenta científica que descobriram para a investigação dos mais diversos seres vivos presentes no ambiente que os cerca.

Sendo assim, esse desenho animado pode ser considerado uma ferramenta capaz de trazer concepções presentes nos *Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica* possibilitando o desenvolvimento da AC de estudantes ao depender da forma que for utilizada em sala de aula. Em nossa pesquisa, o desenho animado foi utilizado por professoras de turmas primeiro ano do Ensino Fundamental como ponto de partida para a discussão a respeito da resolução de problemas por meio de investigações científicas desenvolvida pelos personagens do desenho animado. Discussão essa no contexto de uma sala de aula na qual os estudantes estiveram anteriormente participando de uma prática investigativa com temática semelhante à que é tratada no desenho animado.

Com base nisso e levando em consideração que Gil-Pérez e Vilches-Peña (2001) e Carvalho (2006, 2018) defendem o Ensino por Investigação como favorável em conferir condições aos estudantes para o desenvolvimento da AC, constatamos em nossa pesquisa que a exibição e discussão sobre o desenho animado *Sid, o cientista* por estudantes em contexto de atividades de Ensino por Investigação também podem contribuir para o desenvolvimento da Alfabetização Científica dos mesmos.

Ainda que todas as características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico tenham sido identificadas nas discussões de ambas as aulas analisadas, vale salientar que as duas características epistêmicas do conhecimento científico, *conjectural* e *gerador*, tiveram pouca expressão ao longo das discussões, como mencionado em 4.2.2 e 4.3.2. Julgamos que isso tenha ocorrido principalmente pela forma como as discussões foram planejadas e executadas, especialmente no que se refere às perguntas que foram feitas aos estudantes ao longo das aulas. Observamos, por exemplo, que a primeira discussão esteve focada na resolução de problemas pontuais ocorridos durante a atividade na horta e não houve perguntas feitas pela professora que possibilitassem aos estudantes trazer conjecturas a respeito de situações teóricas não observáveis e/ou a proposição de outras utilidades para as descobertas realizadas. Na primeira discussão, a professora não faz perguntas

sobre utilizações alternativas para o conhecimento obtido ao longo da investigação, conseqüentemente, entendemos que é esperado que a característica *gerador* não esteja presente no discurso dos estudantes, o que vem a acontecer na segunda discussão, na qual a professora traz uma pergunta dessa natureza, como observamos no episódio destacado no Quadro 10 - Episódio 4 - . E em poucos momentos observamos os estudantes apresentando preposições teóricas e não observáveis (no momento da aula) com base em fenômenos já observados e estabelecidos, conseqüentemente, a característica *conjectural* teve pouca expressão nas discussões.

Por outro lado, percebemos que todas as características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico estiveram presentes nas falas dos estudantes em ambas as discussões. Com isso, reiteramos a possibilidade de utilização do desenho animado como ferramenta geradora de discussões em sala de aula, não apenas a respeito de aspectos conceituais da ciência, mas discussões sobre a própria atividade investigativa realizada pelos personagens que pode ser desenvolvida por meio de questionamentos sobre a prática investigativa dos personagens do desenho animado. Além disso, também podemos pensar em outras possibilidades de discussões, como sobre o processo de aprendizagem dos próprios personagens ou como ocorre a construção do conhecimento científico pelos personagens do desenho animado.

Queremos destacar também que, no contexto em que realizamos a pesquisa, os estudantes já estavam habituados a realizar atividades investigativas, algo que é característico e destaque da escola na qual realizamos as atividades. Reconhecemos e enalteçemos o mérito do trabalho das professoras e da equipe da escola pública que proporciona aos estudantes atividades com tamanha diligência e valor educacional que foi, provavelmente, um dos aspectos mais importantes para os resultados que obtivemos (Seção 4), levando em consideração o que Carvalho (2006, 2018) e Banchi e Bell (2008) propõem ao indicarem a possibilidade de os estudantes desenvolverem capacidades investigativas a depender de seu contato com mais atividades desse tipo, na relação com o grau de liberdade que os professores oferecem a seus estudantes no decorrer das atividades investigativas. Nesse sentido, consideramos que caso a atividade 2 estivesse em um contexto em que os estudantes não tivessem contato com atividades investigativas, possivelmente suas falas não trariam as características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico da mesma maneira que encontramos no contexto em questão pois, como discutimos em 2.5 e 2.6, atividade de Ensino de Ciências por Investigação tendem a trazer em si reflexos das características sociais do

conhecimento científico propostas por Longino (2002) e características epistêmicas do conhecimento científico por Windschitl *et al.* (2008). Isto é, a própria prática dos estudantes apresentou em si as características sociais do conhecimento científico e características epistêmicas do conhecimento científico, assim, é de se esperar que os estudantes tragam tais características em discussões a respeito de atividades investigativas.

Encerramos, portanto, apontando aspectos da relevância de nossa investigação pelos indícios da presença das características sociais do conhecimento científico propostas por Longino (2002) e características epistêmicas do conhecimento científico por Windschitl *et al.* (2008) em discussões de estudantes sobre atividades investigativas realizadas por eles no contexto de uma sequência de Ensino por Investigação e sobre atividades realizadas pelos personagens do desenho animado *Sid, o Cientista*. Nossa investigação, portanto, relaciona a utilização de desenhos animados educativos de temática científica com o Ensino de Ciências por Investigação que, por sua vez, nos remete ao desenvolvimento da Alfabetização Científica, objetivo do Ensino de Ciências e que visa a formação de estudantes para atuação em sociedade.

O presente trabalho foi realizado com apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) por meio da concessão da bolsa de mestrado e esperamos que nosso trabalho contribua para o estudo e desenvolvimento de novas propostas para o Ensino de Ciências na Educação Básica, sobretudo para turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental por meio da relação entre atividades de Ensino de Ciências por Investigação e Desenhos animados Educativos de temática científica.

## REFERÊNCIAS

- BATISTONI, M. *et al.* A Importância da Autonomia dos Estudantes para a Ocorrência de Práticas Epistêmicas no Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 905-933, 2018.
- BANCHI, H. e BELL, R. The many levels of inquiry. **Science and children**, v. 46, n. 2, p. 26, 2008.
- BERLAND, L. K. *et al.* Epistemologies in practice: Making scientific practices meaningful for students. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 53, n. 7, p. 1082-1112, 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais 3º e 4º ciclos*. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. Governo Federal. Base Nacional Curricular Comum: BNCC-APRESENTAÇÃO. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_20dez\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf) . Acesso em: 24 de Fev. 2018.
- CASTELLAR, S. M. V. **Metodologias ativas: ensino por investigação**. Câmara Brasileira de Livros, São Paulo: FTD, 2016.
- CARVALHO, A. M. P. Las prácticas experimentales en el proceso de enculturación científica. In: *Enseñar ciencias en el nuevo milenio: retos y propuestas* [S.l: s.n.], 2006.
- \_\_\_\_\_. O Ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas, in: CARVALHO, A. M. P. (org.), **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**, São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- \_\_\_\_\_. Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas (SEI), in: Marcos Daniel Longhini (org.), **O Uno e o Diverso na Educação**, Uberlândia: EDUFU, 2011.
- \_\_\_\_\_. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 765-794, 2018.
- DUSCHL, R. Science education in three-part harmony: Balancing conceptual, epistemic, and social learning goals. **Review of research in education**, v. 32, n. 1, p. 268-291, 2008.
- FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação em aulas investigativas. **Investigações em ensino de ciências**, v. 22, n. 1, 2017.
- FERREIRA, R. B. **Ensino por Investigação e engajamento dos estudantes: práticas docentes no ensino de Física Moderna**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) - Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), University of São Paulo, São Paulo, 2019. doi:10.11606/D.81.2019.tde-10062019-164210. Acesso em: 2020-02-17.
- GIL PÉREZ, D. *et al.* Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, pp.125-153, 2001

GIL-PÉREZ, D. e VILCHES-PEÑA, A. (2001). Una Alfabetización Científica para el Siglo XXI: Obstáculos y Propuestas de Actuación, **Investigación en la Escuela**, v.43, n.1, 27-37.

GOLDSCHMIDT, A. I. *et al.* Concepções Referentes à Ciência e aos Cientistas entre Alunos de Anos Iniciais e Alunos em Formação Docente. **Contexto & Educação**, [s. L.], v. 29, n. 92, p.132-164, janeiro/abr. 2014.

GROTO, S. R.; MARTINS, A. F. P. A literatura de Monteiro Lobato na discussão de questões acerca da natureza da ciência no ensino fundamental. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p.390-413, maio/ago. 2015.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P., CRUJEIRAS, B. Epistemic practices and scientific practices in science education. In: **Science Education**. Rotterdam: SensePublishers, 2017. p. 69-80.

KIMURA, R. K.; PIASSI, L. P. Duna de Frank Herbert: Uma investigação teórica e prática sobre o potencial da FC no ensino de ciências. **Revista de Enseñanza de La Física**, [s. l.], v. 27, n. Extra, p.97-105, set. 2015.

KONFLANZ, T. L.; SCHEID, N. J. Concepção de cientista no ensino fundamental. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, Santo Ângelo, v. 1, n. 1, p.70-83, janeiro/jun. 2011.

KELLY, G. J. Inquiry, activity, and epistemic practice. **Teaching scientific inquiry: Recommendations for research and implementation**, p. 99-117, 2008.

KELLY, G. J.; LICONA, P. Epistemic practices and science education. In: **History, Philosophy and Science Teaching**. Springer, Cham, 2018. p. 139-165.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

LONGINO, H. E. **Science as social knowledge: Values and objectivity in scientific inquiry**. Princeton University Press, 1990.

LONGINO, H. E. Socializing knowledge. In: \_\_\_\_\_. **The fate of knowledge**. Princeton: Princeton University Press, 2002. Cap. 6, p. 124-144.

LORENZETTI, L. e DELIZOICOV, D. (2001). Alfabetização científica no contexto das séries iniciais, **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n.1, 37-50.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E.D.A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. **São Paulo: EPU**, v. 986, p. 99, 1986.

MARTINS, I. Dados como diálogo: construindo dados a partir de registros de observação de interações discursivas em salas de aula de ciências. In: SANTOS, F.M.T. dos; GRECA, I.M. (Orgs.). **A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias**. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2013.

MESQUITA, N. A. da S.; SOARES, M. H. F. B. Visões de ciência em desenhos animados: uma alternativa para o debate sobre a construção do conhecimento científico em sala de aula. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 14, n. 3, p.417-429, 2008.

MOURA, M. A. Construção social da cidadania científica: desafios. In: MOURA, M. A. et al. (Org.). **Educação científica e cidadania**: abordagens teóricas e metodológicas para a formação de pesquisadores juvenis. Belo Horizonte: PROEX - UFMG, 2012. Cap. 1. p. 19-29.

NASCIMENTO, L. de A. **Normas e práticas promovidas pelo ensino de ciências por investigação**: a constituição da sala de aula como comunidade de práticas. 2018. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, University of São Paulo, São Paulo, 2018. doi:10.11606/T.48.2019.tde-28112018-161119. Acesso em: 2020-02-17.

NASCIMENTO, L. de A., SASSERON, L. H. A constituição de normas e práticas culturais nas aulas de ciências: proposição e aplicação de uma ferramenta de análise. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc. (Belo Horizonte)**, Belo Horizonte, v. 21, e10548, 2019. Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-21172019000100308&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172019000100308&lng=en&nrm=iso)>. Access on 17 Feb. 2020. Epub Apr 25, 2019. <https://doi.org/10.1590/1983-21172019210104>.

PIASSI, L. P.; PIETROCOLLA, M. Ficção científica e ensino de ciências: para além do método de 'encontrar erros em filmes'. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 35, n. 3, p.525-540, set. 2009.

PIASSI, L. P. A ficção científica e o estranhamento cognitivo no ensino de ciências: estudos críticos e propostas de sala de aula. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 1, p.151-168, 2013a.

\_\_\_\_\_. Clássicos do cinema nas aulas de ciências: a física em 2001: uma odisseia no espaço. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 3, p.517-534, 2013b.

\_\_\_\_\_. A ficção científica como elemento de problematização na educação em ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 21, n. 3, p.783-798, 2015. GIL PÉREZ, D.,

RAPOSO, A. S. S. e SASSERON, L. H. Características epistêmicas do conhecimento científico em desenhos animados. in: XXIII SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 2019, Salvador - Bahia. Anais eletrônicos... Salvador: SBF, 2019. Apresentação Oral. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxiii/sys/resumos/T0377-1.pdf>>. Acesso em: 24 de jun. 2020.

RAPOSO, A. S. S. e SASSERON, L. H. Características sociais do conhecimento científico em desenhos animados. in: XVII ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 2018, Campos do Jordão – São Paulo. Anais eletrônicos... Campos do Jordão: SBF, 2018. Apresentação Oral. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/epf/xvii/sys/resumos/T0155-1.pdf>>. Acesso em: 24 de jun. 2020.

RODRIGUES, S.; SANTOS, F. Concepções sobre os cientistas em alunos do 1º ciclo do Ensino Básico: “Poções, máquinas, monstros, invenções e outras coisas malucas”. **Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias**, [s. L.], v. 5, n. 1, p.51-74, 2006.

SASSERON, L. H.; DE CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em ensino de ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências (Online)**, v. 16, pp. 59-77, 2011.
- SASSERON, L. H. Ensino de ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas: uma mirada para a base nacional comum curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 1061-1085, 2018.
- SECCO, M.; TEIXEIRA, R. R. P. As leis da física e os desenhos animados na educação científica. **Anais do XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física, São Luís-MA**, p. 1-8, 2007.
- SOLINO, A. P. S. **Abordagem Temática Freireana e Ensino de Ciências por Investigação: contribuições para o Ensino de Ciências/Física nos anos iniciais**. Dissertação de Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jéquié-BA, 2013.
- SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. Abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação: possíveis relações epistemológicas e pedagógicas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 19, n. 1, p. 141-162, 2014.
- SOUZA, R. M. de; GOMES, E. F.; PIASSI, L. P. O Robô de Júpiter: o ensino de ciência mediado pela ficção científica. **Ensino, Saúde e Ambiente**, [s.l.], v. 5, n. 2, p.13-24, ago. 2012.
- STROUPE, D. Examining Classroom Science Practice Communities: How Teachers and Students Negotiate Epistemic Agency and Learn Science-as-practice. **Science Education**, v. 98, n.3, abr, 2014.
- STROUPE, D. Describing “science practice” in learning settings. **Science Education**, v. 99, n. 6, p. 1033-1040, 2015.
- VASCONCELOS, I. N. de *et al.* Características epistêmicas do conhecimento científico presentes em livros didáticos de ciências **Anais do XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2019**, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R1281-1.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2020.
- WINDSCHITL, M.; THOMPSON, J.; BRAATEN, M. Beyond the scientific method: Model-based inquiry as a new paradigm of preference for school science investigations. **Science education**, v. 92, n. 5, p. 941-967, 2008.
- ZÔMPEIRO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 3, p. 67, 2011.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A - Lista de desenhos animados

Aventuras com os Kratts (Ecologia)

Doki (Ecologia)

Show da Luna (Ciências gerais)

Go, Diego, Go! (Ecologia)

Team Umizoomi (aritmética, geometria)

Agente Especial Urso (Problemas do dia a dia)

Pergunte aos StoryBots (Ciências gerais, linguagens)

The Magic School Bus (Ciências gerais)

O ônibus mágico decola novamente (Ciências gerais)

Os criadores (Ciências gerais)

Sid, o cientista (Ciências gerais)

De onde vem? (Ciências gerais)

Pinky Dinky Doo (higiene, cidadania e ecologia)

Cyberchase (aritmética e geometria)

**Cartaz da Ciência**

**Júlio e Verne os irmãos gemiais**

**Passando a hora**

**A Mansão maluca do professor Ambrósio**

## APÊNDICE B - Temas dos episódios

<b>Episódios sobre Ferramentas e Medições</b>	<b>Episódios sobre Mudanças e Transformações</b>	<b>Episódios sobre Sentidos</b>
<p style="text-align: center;"><b>A Ficha de adesivos</b></p> <p><b>Tema:</b> Fichas de dados (tabela e gráficos)</p> <p><b>Dúvida:</b> Por que precisamos de fichas?</p>	<p style="text-align: center;"><b>Minha banana Passada!</b></p> <p><b>Tema:</b> processos de mudança das frutas</p> <p><b>Dúvida:</b> por que a banana fica “passada”?</p>	<p style="text-align: center;"><b>A etiqueta que pinica</b></p> <p><b>Tema:</b> Tato e as texturas</p> <p><b>Dúvida:</b> Por que a etiqueta pinica? Por que existem coisas ásperas e macias?</p>
<p style="text-align: center;"><b>Os tatuzinhos</b></p> <p><b>Tema:</b> Ferramentas científicas (A lupa)</p> <p><b>Dúvida:</b> Enxergar como os Tatuzinhos dele andam?</p>	<p style="text-align: center;"><b>Meus sapatos estão encolhendo</b></p> <p><b>Tema:</b> desenvolvimento do corpo da criança</p> <p><b>Dúvida:</b> Quanto tempo leva pra crescer e por que não sentimos nosso crescimento?</p>	<p style="text-align: center;"><b>Que cheiro é esse?</b></p> <p><b>Tema:</b> Olfato e os cheiros</p> <p><b>Dúvida:</b> Como funciona o cheiro, por que podemos sentir os cheiros mesmo à distância?</p>
<p style="text-align: center;"><b>Chega de conchas!</b></p> <p><b>Tema:</b> Estimativa</p> <p><b>Dúvida:</b> Como contar quantas conchas tem no pote dele?</p>	<p style="text-align: center;"><b>Meus picolés</b></p> <p><b>Tema:</b> mudança de fase da matéria (Mudanças reversíveis)</p> <p><b>Dúvida:</b> por que os picolés do sid derreteram?</p>	<p style="text-align: center;"><b>Óculos da vovó</b></p> <p><b>Tema:</b> A visão e os óculos</p> <p><b>Dúvida:</b> como a vó dele enxerga usando os óculos, se quando ele usa, ele não consegue enxergar?</p>
<p style="text-align: center;"><b>O episódio da baleia</b></p> <p><b>Tema:</b> Equipamentos de medida de comprimento</p> <p><b>Dúvida:</b> como medir o tamanho de uma baleia? Usando uma régua?</p>	<p style="text-align: center;"><b>A panqueca perfeita</b></p> <p><b>Tema:</b> Mudanças de fase da matéria (Mudanças irreversíveis)</p> <p><b>Dúvida:</b> Por que a panqueca que o pai faz fica dura demais e a da mãe fica mole demais? Como o calor altera as coisas?</p>	<p style="text-align: center;"><b>Que barulheira</b></p> <p><b>Tema:</b> Audição, ondas sonoras e barulhos</p> <p><b>Dúvida:</b> Por que os barulhos diminuem quando ele tapa os ouvidos e como os barulhos funcionam?</p>
<p style="text-align: center;"><b>Ferramentas súpercientíficas</b></p> <p><b>Tema:</b> Ferramentas científicas - Episódio de revisão</p> <p><b>Dúvida:</b> qual é a ferramenta favorita de cada criança?</p>	<p style="text-align: center;"><b>Tudo muda</b></p> <p><b>Tema:</b> mudanças na natureza - Episódio de revisão</p> <p><b>Dúvida:</b> Por que as coisas estão sempre mudando?</p>	<p style="text-align: center;"><b>Todos os meus sentidos</b></p> <p><b>Tema:</b> Paladar, sabores e todos os sentidos - Episódio de revisão</p> <p><b>Dúvida:</b> Por que as coisas têm sabores diferentes e quais são todos os sentidos?</p>

<b>Episódios sobre Saúde</b>	<b>Episódios sobre Máquinas Simples</b>	<b>Episódios sobre Vida e ambiente</b>
<p><b>Escovando os dentes</b></p> <p><b>Tema:</b> Saúde bucal</p> <p><b>Dúvida:</b> Por que precisamos escovar os dentes?</p>	<p><b>A roda quebrada</b></p> <p><b>Tema:</b> Rodas (funcionamento e utilidades)</p> <p><b>Dúvida:</b> Como as rodas funcionam e o que mais as rodas podem fazer?</p>	<p><b>Bom Cachorro!</b></p> <p><b>Tema:</b> Comunicação (entre animais)</p> <p><b>Dúvida:</b> Os cachorros (e outros animais) conversam?</p>
<p><b>Eu quero bolo</b></p> <p><b>Tema:</b> Educação alimentícia</p> <p><b>Dúvida:</b> por que não podemos comer bolo de aniversário em todas as refeições?</p>	<p><b>O escorregador</b></p> <p><b>Tema:</b> Plano inclinado (formas de levantar coisas pesadas)</p> <p><b>Dúvida:</b> Como levantar coisas pesadas?</p>	<p><b>Ninho de pássaro</b></p> <p><b>Tema:</b> ninhos</p> <p><b>Dúvida:</b> Onde os pássaros vivem?</p>
<p><b>O grande espirro</b></p> <p><b>Tema:</b> Higienização das mãos</p> <p><b>Dúvida:</b> por que lavar as mãos sempre e como fazê-lo? Qual a relação com os germes e o lavar as mãos?</p>	<p><b>A invenção do Sid</b></p> <p><b>Tema:</b> Alavanca (formas de levantar coisas pesadas)</p> <p><b>Dúvida:</b> Como levantar coisas pesadas?</p>	<p><b>Sujo de terra</b></p> <p><b>Tema:</b> terra</p> <p><b>Dúvida:</b> O que faz a terra sujar as coisas. De que é feita a terra?</p>
<p><b>Quero ver TV</b></p> <p><b>Tema:</b> Sedentarismo</p> <p><b>Dúvida:</b> Por que não podemos assistir TV o fim de semana inteiro. Por que precisamos se exercitar?</p>	<p><b>A Casa da Árvore</b></p> <p><b>Tema:</b> Polias (formas de levantar coisas pesadas)</p> <p><b>Dúvida:</b> Como levantar coisas pesadas?</p>	<p><b>Não se esqueça das folhas</b></p> <p><b>Tema:</b> folhas</p> <p><b>Dúvida:</b> O que são e para que servem as folhas?</p>
<p><b>O dia Saudável do Sid</b></p> <p><b>Tema:</b> Higiene e vida saudável - Episódio de revisão</p> <p><b>Dúvida:</b> O que fazer para ficar saudável?</p>	<p><b>Inácio, o Alpinista!</b></p> <p><b>Tema:</b> Máquinas mecânicas para erguer coisas pesadas - Episódio de revisão</p> <p><b>Dúvida:</b> Como fazer a pelúcia chegar até o alto do escorregador?</p>	<p><b>Clube de insetos</b></p> <p><b>Tema:</b> Insetos - Episódio de revisão</p> <p><b>Dúvida:</b> Onde encontrar insetos, onde as formigas moram, como os insetos se comunicam?</p>

## APÊNDICE C - Transcrição da discussão da Atividade 1 – A discussão a respeito da investigação da horta

### LEGENDA

<b>Prof</b>	FALA DA PROFESSORA	245 turnos (42,8%)
( ) ou nome do estudante	FALA DOS ALUNOS	328 turnos (57,2%)
((Inaudível))	Áudio de difícil compreensão ou que não foi compreendido	Todos são por parte dos estudantes, portanto contam como turno deles
...	Pausas durante uma fala ou entre falas	
(( ))	Comentários	

TURNO	Falas	Características sociais do conhecimento científico	Características epistêmicas do conhecimento científico
1	<b>Prof</b> A primeira coisa que eu tenho pra perguntar pra vocês é: a última vez que fomos na horta, nós fizemos um estudo, que estudo foi esse? Quem lembra o que a gente fez no ultimo vez que a gente foi pra horta? Hermione, qual foi a última coisa que a gente fez pra horta?	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>  <b>Igualdade moderada</b>	<b>Testável</b>
2	<b>Hermione</b> - a gente, na horta, a gente pegou os bichinhos e depois e depois olhou eles com a lupa e depois desenhou.		
3	<b>Prof</b> E como é que foi essa parte da gente pegar os bichinhos, como é que foi isso, Valério?		
4	<b>Valério</b> - Com “pinça”		
5	<b>Prof</b> a gente usou a pinça, que mais que a gente usou?		
6	<b>Valério</b> - e a pá.		
7	<b>Prof</b> então a pinça a pá, tinha mais alguma coisa lá?		
8	((alguém grita)) A lupa		
9	<b>Valério</b> - A lupa		

10	<b>Prof</b> não, lá na horta. A gente tinha a pinça, a pá que mais, Inácio?		
11	((alguém grita)) a placa.		
12	<b>Inácio</b> - aquela redondinha		
13	<b>Prof</b> como é que chama aquela coisa redondinha?		
14	(*) placa		
15	<b>Prof</b> placa, alguém lembra o nome da placa? Então, oh. Vou anotar aqui. Primeiro a gente foi pra horta, lá na horta a gente tinha três objetos, né? A pá, depois que mais...?		
16	((vários respondem)) a pinça		
17	<b>Prof</b> a pinça...		
18	((vários respondem)) a placa e a lupa		
19	<b>Prof</b> A placa. Lá na horta só por enquanto. Lá na horta a gente tinha, pá, a pinça e a placa. Quem lembra o nome da placa levante a mão. Como que chamava a placa?		
20	( <b>Alguém responde</b> ) Ah... É uma redondinha		
21	<b>Prof</b> é uma redondinha, você lembra o nome, Bilbo?		
22	<b>Bilbo</b> - não		
23	<b>Prof</b> alguém lembra do nome?		
24	<b>Valério</b> - Oh, pro.		
25	<b>Prof</b> calma ai, Valério		
26	( <b>Alguém responde</b> ) não me lembro		
27	<b>Prof</b> Não, a placa. Ela tinha um nome, chama placa petri. Conseguiram? Quem conseguiu, repete, placa petri.		
28	( <b>Alguém responde</b> ) Placa petri		
29	<b>Prof</b> isso. E como é que foi lá? Hermione foi lá e a gente coletou...		
30	( <b>Alguém responde</b> ) os bichos		
31	<b>Prof</b> os bichinhos. Como é que a gente coletou os bichinhos? Quem é que pode falar? Fala, Max		
32	<b>Max</b> - a gente pegou com a pá		
33	<b>Prof</b> com a pá?		

34	<b>Max</b> - e com a pinça		
35	<b>Valério</b> - com a pinça		
36	<b>Prof</b> e com a pinça. Fala, Nymeria.		
37	<b>Nymeria</b> - A gente pra poder procurar eles a gente primeiro usou a pá e depois a gente usou a pinça		
38	<b>Prof</b> então pra procurar. Como que você procurou ele com a pá? Que que você fez com a pá?		
39	<b>Nymeria</b> - a gente teve que cavar. Primeiro você fez umas duplas, aí a gente começou a cavar, cavar, cavar, aí quando a gente foi achando a gente já foi pegando e já colocando lá e depois a gente soltou de novo, mas aí, como a gente tinha recolhido aqueles bichos que a gente soltou, aí foi para outro canteiro pra ver se tinha mais bichos e aí a gente recolheu com a pinça e depois a gente conseguiu ver como eles são e desenhar eles pra a gente conseguir saber como eles é.		
40	<b>Prof</b> certo, ó a Hermione já falou...		
41	((interrupção)) Deixa eu ir no banheiro		
42	<b>Prof</b> você consegue, Jason, esperar o Lucas voltar? Consegue ou não consegue?		
43	<b>Jason</b> acena positivamente balançando a cabeça		
44	<b>Prof</b> consegue? Então na hora que ele voltar você vai.		
45	<b>Prof</b> Então, oh. A Nymeria falou, a Hermione também falou, mas alguém lembra de alguma outra coisa que nós fizemos naquele dia? Fala, Valério.	<b>Não se aplicam</b>	<b>Não se aplicam</b>
46	<b>Valério</b> - tinha essas pessoas filmando		
47	<b>Prof</b> tinha mais gente filmando, é verdade.		
48	<b>Valério</b> - só tinha ela e um negócio grande, igual àquele ali. ((aponta para o tripé com a câmera))		
49	<b>Prof</b> Então o que a gente fez na horta foi coletar os bichinhos, certo? Tá, e como que a gente observou os bichinhos?	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	
50	<b>Valério</b> - com a lupa		<b>Testável</b>
51	<b>Prof</b> com a lupa. De que forma você usou a lupa, valério?	<b>Igualdade moderada</b>	

52	<b>Valério</b> - Hum, eu não, eu não lembro não		
53	<b>Prof</b> Como? Quem pode me explicar de outra forma como que observou os bichinhos com a lupa? Fala, Inácio		
54	<b>Inácio</b> - Vendo o bichinho perto		
55	<b>Prof</b> então mostra pra mim, como que você fez		
56	<b>Inácio</b> - eu fiquei olhando bem pertinho um pouco, aí quando eu vi, vi as perninhas		
57	<b>Prof</b> pode falar, Nymeria		
58	<b>Nymeria</b> – eu, quando vi com a lupa, eu eu tava indo de longe e não dava pra ver, aí eu fui indo de pertinho pra ver como dava pra ver pra ver a altura certa, aí eu consegui ver		
59	<b>Prof</b> você foi aproximando a lupa?		
60	<b>Nymeria</b> - é eu fui aproximando e consegui ver.		
61	<b>Prof</b> tinha um lugar que era mais fácil de ver do que outros?		
62	(A turma confirma) hamram		
63	<b>Nymeria</b> - tinha um bem pouquinho mais alto		
64	<b>Prof</b> você achou que ficou mais fácil?		
65	<b>Nymeria</b> acena positivamente balançando a cabeça		
66	<b>Prof</b> pode falar, Anderson		
67	<b>Anderson</b> - eu não... Eu não vi...a gente tem... Eu levantei um pouquinho pra olhar		
68	<b>Prof</b> você precisou levantar a lupa um pouquinho pra olhar?		
69	<b>Anderson</b> acena positivamente balançando a cabeça		
70	<b>Prof</b> fala, Bilbo		
71	<b>Bilbo</b> - eu tava muito perto com a lupa e ficava muito pequeno eu fiquei mais ou menos nessa altura com a lupa e deu pra ver bem grande. ((mostra com as mãos a distância que está se referindo))		
72	<b>Prof</b> então você também precisou levantar um pouquinho a lupa pra poder ver? Fala, Valério		

73	<b>Valério</b> - aí a lupa tava assim ai eu levantei um pouquinho, aí ele tava vendo as pernas, aí tinha um negócio vermelho na barata		
74	<b>Prof</b> ah. Então, isso que eu ia perguntar pra vocês, aproveitando o que Valério falou. Quando vocês olhavam sem a lupa e depois com a lupa, teve diferença?		
75	<b>(Vários respondem)</b> teve		
76	<b>Prof</b> quem pode falar que diferença que notou quando usou a lupa? Fala, Hermione	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	<b>Explicativo</b>
77	<b>Hermione</b> - Ficou mais grande as coisas	<b>Igualdade moderada</b>	
78	<b>Prof</b> ficou maior? E o quê que você conseguiu observar que você não tinha conseguindo observar antes?		
79	<b>Hermione</b> - As patas do piolho de cobra		
80	<b>Valério</b> – E era pequeno?		
81	<b>Prof</b> fala, Max		
82	<b>Valério</b> - as patas		
83	<b>Prof</b> Valério, ouça		
84	<b>Max</b> - eu consegui ver o rosto do piolho de cobra		
85	<b>Prof</b> você conseguiu ver o rosto do piolho de cobra. O quê que você viu no rosto do piolho de cobra?		<b>Não se aplicam</b>
86	<b>Max</b> - olho, nariz e boca	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	
87	<b>Prof</b> poxa vida. Você quer falar Nymeria?		
88	<b>Nymeria</b> – não		
89	<b>Prof</b> fala, Bilbo		
90	<b>Bilbo</b> - eu também consegui ver o rosto do piolho de cobra		
91	<b>Prof</b> e o quê que você viu no rosto do piolho de cobra?		
92	<b>Bilbo</b> - eu vi o olho e outro olho		
93	<b>Prof</b> os dois olhos você viu? Você achou os dois olhos e quando você estava olhando sem a lupa você não via olho do piolho de cobra?		<b>Explicativo</b>
94	<b>Bilbo</b> - não		
95	<b>Prof</b> não? Fala, Emily		<b>Testável</b>

96	<b>Emily</b> - eu quando fui... Tava olhando assim de frente, a plaquinha e atrás pra ver ((Inaudível))		<b>Explicativo</b>
97	<b>Prof</b> ahh você suspendeu a plaquinha pra olhar embaixo, é isso?		
98	<b>Emily</b> - huhum		
99	<b>Prof</b> e o que que você conseguiu observar com a lupa que você não estava conseguindo observar sem a lupa?		
100	<b>Emily</b> ((Inaudível))		
101	<b>Prof</b> e a lupa te ajudou a observar?		
102	Emily acena positivamente balançando a cabeça		<b>Outro</b>
103	<b>Prof</b> te ajudou? Fala, Anderson		
104	<b>Anderson</b> - Eu vi u piolho de cobra matando uma barata ((Inaudível))		
105	<b>Prof</b> poxa, será que ela estava matando? Fala, Lucas		
106	<b>Lucas</b> - eu consegui ver uma minhoca que, na hora que eu tava lá, ela tava toda vermelha.		
107	<b>Prof</b> ela inteirinha era vermelha ou tinha alguma parte que era mais vermelha? Quê que você conseguiu ver com a lupa?		
108	<b>Lucas</b> - eu vi a lateral que ela tava vermelha		
109	<b>Prof</b> na lateral você viu que ela tava vermelha, certo. Fala, Valério		
110	<b>Valério</b> - aí a minha barata, ela tava beijando o piolho de cobra		
111	<b>Prof</b> hum		
112	<b>Valério</b> - aí eu consegui ver uma coisa dentro deles, saindo		
113	<b>Prof</b> o que que você viu?		
114	<b>Valério</b> - um filho		
115	<b>Prof</b> um filho? Ah		
116	<b>Valério</b> - um filho		
117	<b>Anderson</b> - eu também		
118	<b>Prof</b> fala, Nymeria		

119	<b>Nymeria</b> - Quando eu tava vendo com a lupa eu não vi as patinhas da minhoca e eu pensei que elas não tinha patas, aí quando eu vi um pouquinho bem mais de pertinho eu vi que ela tinha um pouquinho mais de pata do que piolho de cobra		<b>Explicativo/Revisável</b>
120	((interrupção)) é minhoca ou piolho de cobra?	<b>Receptividade à crítica</b>  <b>Igualdade moderada</b>	<b>Testável</b>
121	<b>Bilbo</b> - minhoca não tem... Minhoca não tem pata		<b>Explicativo</b>
122	Minhoca não tem pata		
123	<b>Prof</b> E agora? Tem gente... A Nymeria disse que viu patas na minhoca, tem gente falando pra mim que minhoca não tem pata.		<b>Não se aplicam</b>
124	ela vai rastejando		<b>Explicativo</b>
125	<b>Prof</b> E agora?		<b>Não se aplicam</b>
126	<b>(Alguém responde)</b> Eu acho que ela pegou uma centopeia ou um piolho de cobra piolho de cobra		<b>Conjectural</b>
127	<b>Prof</b> será que o que a Nymeria viu foi uma minhoca?		
128	<b>(A turma responde)</b> não		
129	<b>Prof</b> alguém mais que conseguiu ver na minhoca, patas?		
130	<b>(A turma responde)</b> não		
131	<b>Reinaldo</b> - eu consegui		
132	<b>Prof</b> você conseguiu, Reinaldo?		
133	<b>Reinaldo</b> acena positivamente balançando a cabeça		<b>Revisável</b>
134	<b>Prof</b> na minhoca você viu patas?		
135	<b>Reinaldo</b> acena positivamente balançando a cabeça		
136	<b>Nymeria</b> – Viu? Ele acredita em mim		
137	<b>Valério</b> - Eu vi também		
138	<b>Prof</b> e como vocês sabem que aquilo que vocês tavam olhando era uma minhoca?		
139	<b>Nymeria</b> - porque a minhoca, como o Lucas disse, que ela é um pouquinho mais vermelha aí ela tinha um pouquinho de marrom então a gente já descobriu que era uma minhoca.	<b>Explicativo</b>	

140	<b>Prof</b> mas o piolho de cobra também não é um pouco marrom?		<b>Revisável</b>
141	<b>Nymeria</b> – é...		
142	( <b>Alguém responde</b> ) Alguns são		
143	<b>Max</b> - mais ou menos		<b>Explicativo</b>
144	<b>Nymeria</b> – O piolho de cobra é um pouquinho marrom. Um pouquinho marrom claro.		
145	<b>Reinaldo</b> - e também porque a minhoca é mais mole do que o piolho de cobra.		
146	<b>Emília</b> - gente, se as minhocas tivessem pernas? Todo mundo que “vesse” na lupa, a minhoca, ela ia tá andando e não rastejando. Ela taria retinha ou curvada, só que andando.		
147	<b>Nymeria</b> - Eu sei, mas... Então.... É isso que ela fez. Ela tava indo retinha, ela tava reta e tava andando. ((fala estendendo o braço para representar a minhoca reta)) Ela não tava torta. Andava assim. ((faz o gesto ondulatório representando como a minhoca “andava”))		
148	<b>Emília</b> - mas a minhoca não anda torta.		
149	<b>Max</b> - a minhoca tava brigando com minha barata		
150	<b>Emília</b> – e o meu tatu tava assassinando minha centopeia		<b>Não se aplicam</b>
151	<b>Prof</b> olha só. A Nymeria tá dizendo assim: ah, eu olhei com a lupa e vi pernas na minhoca. Se você estivesse lá na horta sozinhos pegasse uma minhoca na mão e ficasse com essa dúvida: será que a minhoca tem perna ou será que a minhoca não tem perna?...		
152	((interrupção))(( Inaudível))		
153	<b>Prof</b> Max, calma...Será que a minhoca tem patas ou não tem patas?		
154	<b>Prof</b> de que forma, de que forma...		
155	<b>Max</b> ((interrupção)) não é não		
156	<b>Prof</b> vocês...		
157	<b>Max</b> ((interrupção)) menos a minhoca		
158	<b>Prof</b> Max. Levanta a mão quem quer me dizer de que forma você conseguiria ou poderia, o que vocês poderiam fazer pra descobrir a resposta disso? Só quem tá com a	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	

	mão levantada. Max, arruma a mesa, por favor.	<b>Igualdade moderada Padrões públicos de conhecimentos</b>  <b>Igualdad e moderada</b>	<b>Testável</b>	
<b>159</b>	<b>Prof</b> como você faria pra descobrir, Nymeria?			
<b>160</b>	<b>Nymeria</b> - eu só pegaria a minhoca e aí eu sentiria mais ou menos se tem pata e eu podia ter pegado ela com a outra mão e ver como eu tava pegando e ver se tem patas ali, se eu não senti na minha mão.			
<b>161</b>	<b>Prof</b> então você faria o que? Quando você pega, olha, vira ela de ponta cabeça, como é que a gente chama isso?			
<b>162</b>	<b>Nymeria</b> - a gente... Eu não sei			
<b>163</b>	<b>Prof</b> quem sabe?			
<b>164</b>	<b>Bilbo</b> - observação			
<b>165</b>	<b>Prof</b> observação, então você usaria a observação pra descobrir?			
<b>166</b>	<b>Nymeria</b> - é mais se eu já tivesse sentido a gente podia ter... É, eu podia ter... Quando eu tinha colocado dentro do meu pote e eu podia ter provado que eu tinha levantado assim e a pessoa ia ver embaixo que a coisa tem patas			
<b>167</b>	<b>Prof</b> Oh, Bilbo, a pro não tá conseguindo ouvir a Nymeria. Repete, Nymeria, que a pro não conseguiu entender			<b>Testável/Revisável</b>
<b>168</b>	<b>Nymeria</b> - que a gente pode pegar um pote que tem a minhoca dentro e mais bixos, aí a gente pode levantar e ver a patinha da minhoca.			
<b>169</b>	<b>Prof</b> E se você fic... Mesmo vendo, você ficar com dúvida, como é que você pode esclarecer a sua dúvida, você já olhou, olhou com a lupa, pegou na mão mas ainda assim tem dúvida?			
<b>170</b>	<b>Nymeria</b> - humm, aí ia ter dúvida como que a pata, ela consegue ficar, as vezes... Quando é bebê, a pata fica bem pequenininha ai quando tá maior vai ficar um pouquinho mais maior			<b>Testável</b>
<b>171</b>	<b>Prof</b> mas como que você esclarece a sua dúvida?			
<b>172</b>	<b>Nymeria</b> - porque aí, a gente podia... A gente podia ter escolhido... A gente podia ter escolhido, tipo uma votação. Mas aí, na votação, a gente não ia ter certeza se a			

	minhoca, se a pata dela cresce, se não cresce. Aí, se tiver mais ponto, e se a minhoca não tiver isso? Aí o outro time ganha eles ficam legais e o outro vai ficar triste, aí vai ser muito chato, então a gente podia...	<b>Igualdade moderada</b>		
173	<b>Bilbo</b> - você só... Você só escolhe			
174	<b>Nymeria</b> - eu sei, mas...			
175	<b>Bilbo</b> – Você não tem certeza.			
176	<b>Prof</b> então, olha só. Antes de ouvir o que a Nymeria tá falando e o que o Bilbo tá falando, eu vou retomar com a Emília e com algumas crianças, a Emília não tava, e algumas crianças tavam mas acho que não estão se lembrando. Se eu bato debaixo da mesa, se eu arrasto a mesa, tudo isso atrapalha a gente ouvir e entender. A Nymeria tá falando uma coisa muito bacana que o Bilbo falou: poxa. A Nymeria falou: poxa, se a gente tem dúvida se a minhoca tem pata ou não tem, se a pata é pequena e depois cresce, a gente poderia fazer uma votação. O Bilbo acabou de dizer...			<b>Não se aplicam</b>
177	<b>Nymeria</b> ((interrupção)) é, mas...			
178	<b>Prof</b> votaç...a Nymeria também falou, mas o Bilbo disse que votação a gente só escolhe, não tem como comprovar. A gente só vai saber o quê que a maioria pensa, mas e quando vocês tem uma dúvida?			
179	<b>Nymeria</b> - aí você pode perguntar a dúvida...	<b>Fórum Receptividade à crítica</b>	<b>Revisável</b>	
180	<b>Prof</b> pra quem que você perguntaria, Nymeria?			
181	<b>Nymeria</b> - eu perguntaria porque se eu não tivesse razão aí não ia ser legal ((Inaudível)) e se algum dia, assim, a gente for lá, pegar a minhoca e a gente ver, assim, observa bem...			
182	<b>Prof</b> mas oh, Nymeria. Você falou assim, se eu tivesse dúvida... É, Max arruma a mesa por favor. Se eu tivesse dúvida eu poderia perguntar, pra quem você perguntaria?			
183	<b>Nymeria</b> – eu perguntaria pro Fábio			
184	<b>Prof</b> Para o Fábio. Quem mais pode falar pra mim, se tivesse alguma dúvida como faria pra resolver sua dúvida, pra descobrir a sua dúvida. Fala, Anderson.			

185	<b>Anderson</b> - se a minhoca tivesse pata.... (Inaudível)	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	<b>Não se aplicam</b>
186	<b>Prof</b> mas se você ficasse com essa dúvida, como que você faria pra resolver a sua dúvida?		<b>Testável</b>
187	<b>Anderson</b> - eu usava a lupa		
188	<b>Prof</b> e se você não tivesse a lupa?		<b>Explicativo</b>
189	<b>Anderson</b> - aí eu não conseguia olhar, é porque se olhar sem a lupa não dá pra ver e quando tá com a lupa dá pra ver		
190	<b>Prof</b> E você, Emily, como que você faria pra descobrir?		
191	<b>Emily</b> – Se a minhoca tivesse patas, ela andava, não rastejava. A minhoca, ela rasteja, ela não anda.		<b>Explicativo</b>
192	<b>Prof</b> certo. E como que a gente faz pra resolver esse problema? Tem gente falando assim: ah, minhoca, se ela tivesse pata... Então vamos supor que a Emília, a Emily a Nymeria e o Reinaldo, lá na horta, sozinhos. Só eles lá na horta, fazendo esse trabalho, essa pesquisa. E o Reinaldo e a Nymeria tão dizendo assim: minhoca tem pata porque eu olhei na lupa. A Emília e a Emily tão dizendo: não, minhoca não tem pata, porque senão ela andava e não se rastejava. Como que eles quatro podem resolver esse problema de que forma eles conseguiriam resolver esse problema? Fala, Bilbo.	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>  <b>Igualdade moderada</b>	<b>Testável</b>
193	<b>Bilbo</b> - A gente fazia as mesmas coisas que a gente fez com os bichinhos mas nós pegamos só algumas minhocas pra ver		
194	<b>Prof</b> em vez de pegar vários bichinhos, só pegaria minhocas e iria ver. Iria ver como?		
195	<b>Bilbo</b> - com uma lupa		
196	<b>Prof</b> e se a lupa não fosse suficiente? Como que você... Como a gente poderia fazer?		
197	<b>Bilbo</b> – é...		
198	<b>Prof</b> vai pensando aí. Valério, como que a gente faria pra resolver esse problema?		
199	<b>Valério</b> - virasse a minhoca, aí se as pernas dela ficasse crescendo, ai nós via.		
200	<b>Prof</b> calma, mas a pro falou assim, oh. A gente tá lá na horta		

201	<b>Valério</b> - sozinhos		
202	<b>Prof</b> tá lá a Emília, a Emily, a Nymeria e o Reinaldo. A Nymeria e o Reinaldo tão dizendo: “a minhoca tem pata” a Emily e a Emília tão dizendo: “a minhoca não tem pata”		
203	<b>Valério</b> - é porque ela...		
204	<b>Prof</b> Como que eles iriam resolver esse problema, como que eles podem chegar numa resposta certa?		
205	<b>Valério</b> - é virando a minhoca, aí vê.		
206	<b>Prof</b> olhando, certo? Mas a...		
207	<b>Emília</b> - com a lupa		
208	<b>Prof</b> então, mas a Nymeria olhou na lupa e disse que viu patas na minhoca o Reinaldo também disse que viu, a Emily disse que não viu e a Emília também não.	<b>Não se aplicam</b>	
209	<b>Emília</b> - você tá chamando ela de Emília e eu de Emily		<b>Não se aplicam</b>
210	<b>Prof</b> é, confundi		
211	<b>Bilbo</b> - eu também não vi	<b>Receptividade à crítica</b>  <b>Igualdade moderada</b>	<b>Revisável</b>
212	<b>Reinaldo</b> - eu vi		
213	<b>Prof</b> O Bilbo também não viu. Então...		
214	<b>Reinaldo</b> - eu vi		
215	<b>Prof</b> como que a gente resolveria isso, Valério?		<b>Testável/Explicativo</b>
216	<b>Valério</b> – aí... Vai virar a minhoca, aí vê, pra ver se elas tem pata, aí se elas ras... Elas rasteja... Aí ela ia andar se ela tivesse patas e não rastejante		
217	<b>Prof</b> então, tá. Quando vocês estavam observando os bichinhos... Você quer falar disso, lucas?		<b>Explicativo</b>
218	<b>Lucas</b> - sabe a Nymeria, que ela que ela falou que a minhoca tinha pata, se nós fosse minhoca daí nós não deveria ter patas		
219	<b>Prof</b> porquê?		
220	<b>Lucas</b> - porque a minhoca, ela só tem boca e o corpo, não tem patas		

221	<b>Prof</b> e se você tivesse que provar isso pra Nymeria, como que você provaria isso pra ela?		
222	<b>Lucas</b> - eu provaria que não tinha pata		
223	<b>Prof</b> como que você ia provar isso pra ela?	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	<b>Testável</b>
224	<b>Lucas</b> - pegando a minhoca e observando direito		
225	<b>Prof</b> certo. Agora, quando vocês observaram os bichinhos, vocês ficaram com alguma dúvida? Ficou, Valério, que duvida você ficou?	<b>Não se aplicam</b>	<b>Não se aplicam</b>
226	<b>Valério</b> - eu fiquei com dúvida é que, é que na escola... ((Inaudível))ela tava... Aí ela saiu atrás da barata ((Inaudível))		
227	<b>Prof</b> e como que você... Mas qual foi sua duvida? Isso não é uma dúvida, você tá falando uma coisa que você observou, você ficou... Alguém ficou com dúvida? Olhando os bichinhos falando: nossa, mas será que esse bichinho, será que...? Ficou com dúvida, tinha alguma pergunta pra fazer? Fala Tiago		
228	<b>Jason</b> - porque as baratas são tão rápidas?		
229	<b>Prof</b> você ficou com essa dúvida?		
230	<b>Jason</b> - fiquei.		
231	<b>Prof</b> quando você tem essa dúvida Jason, o que você pode fazer pra responder essa dúvida? Vamos imaginar, você tá lá com essa dúvida, você tá sozinho com essa dúvida na sua cabeça. Que coisas você acha que você pode fazer pra tentar descobrir a resposta disso?		
232	<b>Jason</b> - não sei		
233	<b>Prof</b> alguém tem alguma ideia pra dar pro Jason, ele tá com essa dúvida?		
234	<b>Bilbo</b> - eu quero fazer uma pergunta		
235	<b>Prof</b> fala		
236	<b>Bilbo</b> – o Jason, ele mostrou que pegou o bichinho, mas não sabia qual era o nome. Eu fiquei com a dúvida de qual era o nome, eu queria saber.		
237	<b>Jason</b> - é só ir no ((Inaudível)), um é meu		
238	<b>Bilbo</b> - eu queria muito saber qual era o nome		

239	<b>Prof</b> então vamos lá		
240	<b>Jason</b> - acho que era um mini piolho de cobra		<b>Explicativo</b>
241	<b>Prof</b> a gente tem duas perguntas, a primeira pergunta é a do Jason, porque que a barata corre tão rápido, a segunda pergunta é a do Bilbo, que a dúvida que ele ficou é, ele pegou o bichinho que ele não sabia que bichinho que era...		<b>Não se aplicam</b>
242	((Interrupção))		
243	<b>Jason</b> – Não, eu peguei		
244	<b>Bilbo</b> - o Jason ele mostrou pra mim		
245	<b>Prof</b> ahh...		
246	<b>Jason</b> – Porque a Morgana tava em outro lugar		
247	<b>Prof</b> e queria saber que bichinho era esse, que o Jason pegou. Agora a pergunta que eu vou fazer pra vocês é o seguinte: se vocês fossem o Jason ou o Bilbo olhando o bichinho desconhecido ou olhando pra uma barata e querendo saber porque que ela corre tão rápido, que coisas que vocês poderiam fazer pra tentar responder essa dúvida? Bilbo, quando você quer saber o nome daquele bichinho o que que você poderia fazer?	<b>Fórum</b>	
248	<b>Bilbo</b> - eu poderia perguntar pro professor Fábio pra ver se ele sabia	<b>Receptividade à crítica</b>	<b>Não se aplicam</b>
249	<b>Prof</b> perguntar pro Fábio, e se o professor Fábio não soubesse?	<b>Igualdade moderada</b>	
250	<b>Nymeria</b> - e se ele não saber o nome desse bicho, e você não, o que você pode fazer?		
251	<b>Prof</b> você tem uma resposta Nymeria? Alguém tem uma resposta? Tá lá com o bichinho na mão não sei o nome, perguntei pro professor Fábio, o professor Fábio também não sabe o nome, o que que eu posso fazer? Fala, Emília		
252	<b>Emília</b> - esperar que ele passe o que a gente vai fazer, com certeza a gente vai aprender que bichinho é.	<b>Igualdade moderada</b>	
253	<b>Prof</b> será?		
254	<b>Reinaldo</b> - é		
255	<b>Prof</b> quem mais? Quer falar, Raquel?	<b>Não se aplicam</b>	

256	<b>Raquel</b> - não			
257	<b>Prof</b> Quer falar, Emily?			
258	Emily acena positivamente balançando a cabeça			
259	<b>Prof</b> pode falar			
260	<b>Emily</b> - se você não sabe, você ou depois você podia perguntar pra alguém ou você pode ver ser ((Inaudível)) pesquisar.		<b>Revisável</b>	
261	<b>Prof</b> como que você faria pra pesquisar?			
262	<b>Emily</b> - não sei. Pedir o celular da minha mãe?			
263	<b>Prof</b> você ia pesquisar no celular? A Emília falou em outro lugar. Onde você pesquisaria, emília?			
264	<b>Emília</b> - eu pesquisaria no computador			
265	<b>Nymeria</b> - é igual, quando ela falou, eu também. Por que sempre que eu sabia a senha do celular da minha mãe eu ia lá e pegava o celular dela escondido e começava a jogar no celular dela, mexer no whatsapp, mexer em todo ((Inaudível))			
266	<b>Prof</b> como é que faz, Emily, Nymeria e todo mundo, como é que a gente faz pra pesquisar uma coisa ou no celular ou no computador? De que jeito a gente faz pra pesquisar isso?	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	<b>Testável</b>	
267	<b>Emília</b> - simplesmente você vai no youtube...			
268	<b>Prof</b> ((interrupção)) calma. Tem gente com a mão levantada, fala, emily.			
269	<b>Emily</b> - você vai lá no Google e fala a coisa que você quer falar... Porque tem aonde escrever ou de falar, aí você vai lá e fala...			
270	<b>Prof</b> então você tem como escrever ou falar?			
271	<b>Emily</b> - sim. Ou você pega e fala e aí depois aparece as coisa lá e você tem ou imagens ou escrever			
272	<b>Prof</b> então, Emily ou quem saiba responder, a Emily tá dizendo que eu posso ir lá no Google, aí eu falo, pra saber que bichinho é aquele, Emily, que o Bilbo também não sabe qual é, que o Jason achou, que pergunta você faria lá no Google? Como que você falaria? O que você falaria? Ou o que você escreveria?			<b>Não se aplicam</b>

273	<b>Emily</b> - eu não sei		<b>Explicativo</b>
274	<b>Prof</b> alguém sabe? Fala, emília		
275	<b>Emília</b> - eu falaria... Verdade, é impossível falar qualquer coisa pro Google. Porque você vai falar assim: eu quero saber o nome daquele bicho que eu não conheço. Como que o Google vai saber o nome daquele bicho que você não conhece?		
276	<b>Prof</b> e agora, a gente está com problema		
277	<b>Emília</b> - não é mais fácil você levantar a mão e você mesma falar?		
278	<b>Prof</b> eu?		
279	<b>Emília</b> - é!		
280	<b>Prof</b> qual é o bicho? Não mas o que eu quero saber aqui é outra coisa.		
281	<b>Nymeria</b> – é, mas também, você pode baixar algum aplicativo no Google, tipo um aplicativo de foto, tirar foto e mandar pro Google pra saber qual é o bicho ou você tenta desenhar igual tira a foto e pronto		
282	<b>Emília</b> – Jason, esse bicho que o Bilbo falou que viu era amarelo? Ele tinha a cor amarela?		
283	<b>Bilbo</b> - ele era a minha cor		
284	<b>Jason</b> - Era parecido com um mini...		
285	<b>Emília</b> ((interrupção)) era amarela de que cor?		
286	<b>Jason</b> - deixa eu falar, era rápido como uma barata		
287	<b>Nymeria</b> - igual o flash? ((Super-herói velocista da DC comics))		
288	<b>Jason</b> - ela era tipo como... Era como o piolho de cobra, só isso		
289	<b>Emília</b> - mas era de que cor?		
290	<b>Jason</b> - igual a piolho de cobra		
291	((Inaudível)) ((perguntas sobre o bicho))		
292	<b>Emília</b> - piolho de cobra é bebê		
293	<b>Jason</b> - na verdade é deste tamanho ((Jason faz gesto com os dedos indicador e polegar denotando um tamanho do piolho de cobra com 3cm a 5cm))		

294	<b>Anderson</b> – Oh, Jason, era filhote de piolho de cobra?		
295	<b>Jason</b> - acho que parecia, acho que sim		
296	<b>Valério</b> - Jason era filho de piolho de cobra, ele era amarelo?		
297	<b>Anderson</b> - então era piolho era piolho de cobra		<b>Explicativo</b>
298	<b>Prof</b> olha só, um minutinho		<b>Não se aplicam</b>
299	<b>Valério</b> - Ele tinha quantas pernas?		
300	<b>Prof</b> valério? Valério?		<b>Revisável</b>
301	<b>Jason</b> - poucas porque era filhote		
302	<b>Valério</b> - então eu acho é piolho de cobra		<b>Explicativo</b>
303	<b>Prof</b> Valério, oh. Valério, espera só um pouquinho		
304	<b>Emília</b> - eu sei que bicho é esse, que é amarela e ver...		
305	<b>Prof</b> espera só um pouquinho, oh. Inácio tá um tempão com a mão levantada, que ele também quer falar. Então a gente vai ouvir o inácio e ai depois a gente vai retomar alguma coisa que vocês falaram. Fala, Inácio.		
306	<b>Inácio</b> - esqueci		
307	<b>Prof</b> esqueceu? Você tava tão ansioso pra falar. Olha só, todo mundo, a Emília falou assim: olha, é impossível fazer essa pergunta por Google porque eu não qual é esse bicho, mas ela foi perguntando uma coisa importante, ela perguntou as características do bicho pro Jason. A cor, Valério perguntou quantas pernas tinha. De qualquer forma...		<b>Não se aplicam</b>
308	<b>Emília</b> ((interrupção)) posso falar uma coisa?	<b>Não se aplicam</b>	
309	<b>Prof</b> o Jason disse que parece um filhote de piolho de cobra, mas o Jason tem certeza disso?		
310	<b>Valério</b> - tem, eu vi		
311	<b>Prof</b> ele tem certeza?		
312	<b>Valério</b> - tem		
313	<b>Prof</b> você tem certeza que era um filhote de cobra Jason?		
314	<b>Jason</b> acena negativamente balançando a cabeça		

315	<b>Prof</b> Jason não tem certeza		
316	<b>Emília</b> - posso fala, pro?		
317	<b>Prof</b> se o Jason não certeza, de que forma o Jason pode comprovar se é ou não um piolho de cobra ou é um filhote de piolho de cobra. Fala, Inácio	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	<b>Testável</b>
318	<b>Inácio</b> – só ver de novo		
319	<b>Prof</b> mas se ele ver de novo ele não vai ficar com a mesma dúvida? Ele já viu, olhou com a lupa e ficou com a dúvida	<b>Não se aplicam</b>	
320	<b>Jason</b> - eu ((Inaudível)) piolho de cobra porque eu não sabia		
321	<b>Inácio</b> - vou pensar em outra coisa		
322	<b>Prof</b> ha?		
323	<b>Inácio</b> - vou pensar em outra coisa		
324	<b>Prof</b> então pensa em outra coisa		
325	<b>Emília</b> - agora eu posso falar?		
326	<b>Prof</b> espera que o Bilbo tá com a mão levantada, fala, Bilbo		
327	<b>Bilbo</b> - é eu vi, ele era bem pequenininho era... Parecia um ((Inaudível)) ele era preto, só preto. Tinha umas seis, três de cada lado, patas.	<b>Receptividade à crítica</b>	<b>Revisável</b>
328	<b>Jason</b> - na verdade era amarelo, sabia?		
329	<b>Emília</b> - amarela e preto?		
330	<b>Jason</b> - na verdade ele era só amarelo		
331	<b>Valério</b> - Ah, então eu acho que é...		<b>Não se aplicam</b>
332	<b>Prof</b> Valério, tem mais gente com a mão levantada		
333	<b>Jason</b> - e com pernas brancas		<b>Revisável</b>
334	<b>Prof</b> Anderson, pode falar		<b>Não se aplicam</b>
335	<b>Anderson</b> - o que Jason disse é bem pequenininho, aí é pequeno, tem poucas patas, eu acho que é filhote de piolho de cobra		<b>Explicativo</b>
336	<b>Prof</b> mas como que a gente pode ter certeza? Isso é uma hipótese que muitas crianças falaram. Até o Jason eu ouvi falar: pode ser um filhote de piolho de cobra, mas como que		

	a gente tem certeza disso? Se a gente precisa ter certeza. Fala, emília.		
337	<b>Emília</b> - foi super interessante isso que aconteceu. Eu peguei minha pá, eu contei isso pra algumas pessoas, eu não lembro quem foi, eu acho que foi pro Paulo. Eu cortei um bicho, um pedaço de um bicho, e aí ele saiu andando, ele não morreu.	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	
338	<b>Prof</b> que bicho que era?		
339	<b>Emília</b> - ele era amarelo e preto		
340	<b>Prof</b> e porque será que isso aconteceu?		
341	<b>Emília</b> - Deve ser um bicho de um milhão de vidas		
342	<b>Prof</b> será? Como é que você pode responder isso que aconteceu? Se você fala assim: nossa porque que eu cortei o bicho no meio e ele saiu andando? Se você ficar com essa dúvida na sua cabeça, o que você pode fazer pra tentar descobrir a resposta?	<b>Receptividade à crítica</b>	<b>Testável</b>
343	<b>Emília</b> - pegar aquele pedaço e ver	<b>Igualdade moderada</b>	
344	<b>Prof</b> Se você pegar aquele pedaço e ficar olhando, você vai descobrir porque que ele continuou andando?		
345	Emília acena negativamente balançando a cabeça		
346	<b>Prof</b> o quê que você pode fazer?	<b>Não se aplicam</b>	
347	<b>Emília</b> - poderia pegar esse bicho, poderia ficar com ele muitos dias na minha casa pra ver se um dia ele morre.	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	
348	<b>Prof</b> mas como que você vai descobrir porque que isso aconteceu com ele? Mesmo que ele morrer que ele não morrer...		
349	<b>Emília</b> ((interrupção)) pesquisa		
350	<b>Prof</b> mas como que você vai pesquisar?		
351	<b>Valério</b> - Oh, pro ((Inaudível))		
352	<b>Emília</b> - não sei	<b>Não se aplicam</b>	<b>Não se aplicam</b>
353	<b>Prof</b> não sabe? Que que você ia falar, valério?		
354	<b>Valério</b> - aí eu vi um bicho que era amarelo e branco, aí ele tinha perna branca então eu acho que era piolho de cobra? Eu fiz assim, no piolho de cobra, virei ele, aí eu vi as patas	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	<b>Explicativo</b>

	branca, aí depois, o piolho de cobra ele... Aí a barata pegou ele no meio aí ((Inaudível))			
355	<b>Prof</b> Valério, esse outro bicho, você não sabia se era piolho de cobra ou não.	<b>Não se aplicam</b>		
356	<b>Valério</b> - não, mas o piolho de cobra tem perninhas... É, perna branca			
357	<b>Prof</b> e aquele também tinha			
358	<b>Valério</b> acena positivamente balançando a cabeça			
359	<b>Prof</b> e eles eram muito parecidos?			
360	<b>Valério</b> - Eu acho que ele é ((hipótese))			
361	<b>Prof</b> como que a gente sabe que uma barata é uma barata?	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	<b>Testável</b>	
362	<b>Emília</b> - olhando!			
363	<b>Valério</b> - Olhando as pernas			
364	<b>Bilbo</b> - não, não acho			
365	<b>Prof</b> fala, Bilbo			
366	<b>Bilbo</b> - o que a Emília falou, Eu to querendo saber como é que ele ficou andando ou se quando cortou a gente olha, atrás dele, pra ver se cortou mesmo e ... E trouxe uma mini mini mini lagartixa. Porque a lagartixa, quando corta o rabo, cresce de novo.			
367	<b>Prof</b> e porque será que isso acontece, Bilbo?	<b>Receptividade à crítica</b>	<b>Revisável</b>	
368	<b>Emília</b> - mas esse bicho não tinha cabeça, era tipo uma centopeia, mas era bem fininha			
369	<b>Jason</b> - pequeno?			
370	<b>Emília</b> – isso. Era deste “tamanhinho” aqui ((aproximando os dois indicadores para representar o tamanho))			
371	<b>Bilbo</b> - então era...			
372	<b>Emília</b> - mas não era deste tam...((afastando os dois indicadores ))			
373	<b>Valério</b> ((interrupção)) era tatu bola			<b>Explicativo</b>
374	<b>Emília</b> - era pequenininho e fininho ((fazendo gestos com as mãos))			<b>Revisável</b>
375	<b>Bilbo</b> - então era uma minhoca			<b>Explicativo</b>
376	<b>Prof</b> ó o Bilbo falou assim, Emília. O Bilbo falou assim: ah, a gente tinha que olhar por			

	que podia ser uma lagartixa, porque a lagartixa, se corta o rabo ela continua viva.		
377	<b>Emília</b> - lagartixa mora debaixo da terra?	<b>Não se aplicam</b>	<b>Revisável</b>
378	<b>Prof</b> não sei, como você faz pra descobrir isso?	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	<b>Testável</b>
379	<b>Emília</b> - cavucando		
380	<b>Prof</b> cavucando o que?		
381	<b>Emília</b> - a terra		
382	<b>Prof</b> certo. E se isso fosse uma lagartixa, como é que a gente descobre porque que corta o rabo da lagartixa e a lagartixa continua viva?		<b>Revisável</b>
383	<b>Valério</b> - pesquisando		
384	<b>Prof</b> e como você vai fazer essa pesquisa Valério?		
385	<b>Valério</b> - aí você pesquisa na internet, fala no microfone, aí se...		
386	<b>Jason</b> ((interrupção)) fala lagartixa		
387	<b>Valério</b> - se os bichos atrás que você falou ((hipótese)) eles criam vidas aí eu acho que é ((Inaudível)) parecia um bichinho igual como a gente falou ((hipótese)) ai ele saiu correndo quando meu primo cortou ele no meio, aí eu vi, ele correu pra terra	<b>Não se aplicam</b>	<b>Não se aplicam</b>
388	<b>Prof</b> Oh, o Valério e a Emily falaram a mesma coisa. Eles falaram: Ah, é só pesquisar no Google, a Emília falou: ah, mas sobre o bichinho que o Bilbo quer saber e o Jason também quer saber qual é o nome, não tem como pesquisar. Mas, por exemplo, Emily, Valério e Emília, se eu quisesse saber porque que a barata corre tão rápido eu poderia pesquisar isso no Google?	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	<b>Revisável</b>
389	<b>Valério</b> - pode sim		
390	<b>Prof</b> aí agora eu vou fazer uma pergunta mais difícil	<b>Não se aplicam</b>	<b>Não se aplicam</b>
391	<b>Bilbo</b> - ela tem três pernas vermelho ((Hipótese))		
392	<b>Valério</b> - ela tem três pernas, e ela pode correr se tiver pernas ((Hipótese))		
393	<b>Prof</b> oh, vou fazer uma pergunta mais difícil		

394	<b>Jason</b> – ué, mas ((Inaudível)) tem três pernas e não corre		
395	<b>Prof</b> vamos imaginar, Jason, vamos imaginar que eu fiz isso que a Emily falou. Escrevi lá no Google “porque que a barata corre tão rápido?” Ou falei pro Google “porque que a barata corre tão rápido?” E apareceram várias páginas para eu ler. Aí, Emily, na primeira página tava dizendo assim: “a barata corre rápido porque as pernas delas são cumpridas” e na segunda pagina, tô dando um exemplo, a pro não pesquisou, só tô dando um exemplo, e na segunda pagina estivesse escrito assim: “a barata corre rápido porque ela é leve”. Como é que eu vou saber, Emily qual das duas respostas estão certas? Pode falar, Emily	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b> <b>Receptividade à crítica</b>	<b>Revisável</b>
396	<b>Emily</b> - Falando com o cientista?		
397	<b>Prof</b> falando com o cientista?		
398	Emily acena positivamente balançando a cabeça		
399	<b>Prof</b> E como que o cientista faz pra descobrir?	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	<b>Testável</b>
400	<b>Emily</b> - ele faz experimento ((Inaudível))		
401	<b>Prof</b> ele faz experimento?		
402	<b>Emily</b> acena positivamente balançando a cabeça		
403	<b>Prof</b> como você acha que poderia ser o experimento pra descobrir porque que a barata anda tão rápido?	<b>Não se aplicam</b>	<b>Explicativo</b>
404	<b>Valério</b> - porque ela tem quatro pernas ((hipótese))		
405	<b>Emily</b> - ele pegava e contava quantas patas que ela tinha e depois fazia alguma coisa e depois ((Inaudível)) a outra resposta, pronto.	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	<b>Testável</b>
406	<b>Prof</b> certo. Você acha que ia ser rápido ou demorado, emily?		
407	<b>Emily</b> - rápido		
408	<b>Prof</b> rápido. Fala, bilbo	<b>Não se aplicam</b>	<b>Não se aplicam</b>
409	<b>Emily</b> - eu tenho outra coisa		
410	<b>Prof</b> calma aí.		
411	<b>Bilbo</b> - Eu acho que a barata corria rápido porque a pata dela é muito grossa		<b>Explicativo</b>

412	<b>Prof</b> porque a pata dele é muito...?		
413	<b>Bilbo</b> - grossa		
414	<b>Prof</b> grossa. E como você poderia fazer pra comprovar se é isso mesmo? Se ela corre rápido porque a pata é grossa.	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	<b>Testável</b>
415	<b>Bilbo</b> - eu olhava com uma lupa pra enxergar ela, se era muito grossa ou eu colocava um dedo na pata e colocava o dedo da pata de outro bichinho pra ver qual era a diferença		
416	<b>Prof</b> certo. Você faria comparação entre os dois bichinhos? Certo. Mas alguém quer falar alguma coisa? Fala, Jason		<b>Não se aplicam</b>
417	<b>Jason</b> - pro, o que que a Emília falou... Se cortar o bichinho pode....apareceu a metade do parecida e achou que era ela uma assassina de insetos		
418	<b>Prof</b> uma assassina de inseto? É. Mas foi de proposito, Emília, que você fez isso? Ou foi sem querer?		
419	<b>Emília</b> - sem querer		
420	<b>Prof</b> foi sem querer, então eu acho que ela não é uma assassina		
421	<b>Jason</b> - não, ela achou. Achou.		
422	<b>Prof</b> ah, achou, entendi. Fala, Reinaldo		
423	<b>Reinaldo</b> – Já que ele não morreu é só descobrir se matando ele mais vezes	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	
424	<b>Prof</b> você vai cortar ele várias vezes pra ver se ele continua vivo? Aí, eu acho que é um pouco de crueldade.		
425	<b>Jason</b> ((interrupção)) violento	<b>Não se aplicam</b>	<b>Não se aplicam</b>
426	<b>Prof</b> Será que a primeira pessoa que descobriu...		
427	<b>Jason</b> ((interrupção)) Assassino, assassino		
428	<b>Prof</b> Reinaldo. Será que a primeira pessoa que descobriu que cortando o rabo da lagartixa ela continuava viva, será que a pessoa que descobriu isso foi cortando os pedacinhos da lagartixa pra ver se isso acontecia com resto do corpo?	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	<b>Explicativo</b>
429	<b>Emília</b> - não, só com o rabo		
430	<b>Prof</b> será? Fala, Valério		

431	<b>Valério</b> - a barata tem um monte pernas. Como tem pernas, um monte de pernas, ela corre, aí quando fui matar a barata...		
432	<b>Prof</b> não tô ouvindo o Valério, Anderson e Bilbo.		
433	<b>Valério</b> - aí eu corri pra atrás dela, aí ela correu mais rápido do que eu		
434	<b>Prof</b> olha só, o Valério tá falando uma coisa assim. Pelo que eu entendi do que Valério falou, ele falou que o fato da barata correr rápido tem a ver com o número de pernas, piolho de cobra tem muitas ou poucas pernas?	<b>Igualdade moderada</b>	<b>Revisável</b>
435	(A turma responde) muitas		
436	<b>Prof</b> então, se o piolho de cobra tem mais pernas do que a barata ele teria que andar mais rápido ou mais devagar que a barata?		
437	(A turma responde) mais rápido		<b>Não se aplicam</b>
438	<b>Prof</b> alguém conseguiu observar, olhando o piolho de cobra e a barata? Qual andava mais rápido?		
439	<b>Bilbo</b> - eu consegui		
440	<b>Valério</b> - eu consegui		
441	<b>Bilbo</b> - eu consegui também, mas o que eu vi que era bem devagar, o piolho de cobra		
442	<b>Valério</b> - eu peguei a minha barata ai eu vi eu vi ela correndo ((Inaudível)) piolho de cobra		<b>Não se aplicam</b>
443	<b>Prof</b> oh.		<b>Revisável</b>
444	<b>Valério</b> - ai ela tinha um monte de pernas, e aí eu abaixei a barata, se abaixa virar ela, aí ela morre		
445	<b>Prof</b> oh Valério, o Bilbo falou que observou e que a barata andou mais rápida do que o piolho de cobra, foi isso, Bilbo?	<b>Receptividade à crítica</b>	
446	<b>Bilbo</b> - não, eu não vi a barata, mas eu sei que a barata anda bem rápido, mas eu vi o piolho de cobra e ele andava bem devagar e tinha bem mais patas que a barata		<b>Explicativo</b>
447	<b>Prof</b> então ter mais patas não significa que anda mais rápido?		<b>Conjectural</b>
448	(A turma responde) não		
449	<b>Prof</b> então essa não é uma hipótese que a gente pode ter? Uma última pergunta antes,	<b>Não se aplicam</b>	<b>Explicativo</b>

	que eu vou retomar. Ah, emily, desculpa, você quer falar. Pode falar, emily.		
450	<b>Emily</b> - um dia eu tava lá no ((Inaudível)) quando eu cortei, sem querer o rabo da lagartixa. A lagartixa morreu mais o rabo continuou mexendo		
451	<b>Prof</b> Ah, foi diferente do que aconteceu com a Emília, cortou o rabo, a lagartixa morreu mas o rabo continuou mexendo. E porque que será que o rabo continuou mexendo		
452	<b>Emília</b> - porque a lagartixa tem o coração na bunda		
453	((Os estudantes riem))		
454	<b>Prof</b> será? E como você sabe disso, emília?		
455	<b>Emília</b> - porque sempre o cocô dela sai vermelho		
456	((Os estudantes riem novamente))		
457	<b>Prof</b> então se o cocô dela saiu vermelho quer dizer que o coração fica no bumbum?		
458	<b>Emília</b> – Sim, por que o sangue fica lá		
459	<b>Prof</b> Oh, a Emília falou uma coisa que eu queria saber agora		
460	<b>Emília</b> - que não existe, também		
461	<b>Prof</b> oh, mas você falou uma coisa que eu fiquei curiosa. Como que a gente descobre aonde que tá o coração da lagartixa...		
462	<b>Emília</b> ((interrupção)) é que o coração da lagartixa é um pouco mais pra baixo		
463	<b>Prof</b> ou de outro bicho? Como que a gente descobre?		
464	((Inaudível))		Não se aplicam
465	<b>Prof</b> fala, Reinaldo		
466	<b>Reinaldo</b> - ou ela é imortal ou ela nunca morre		Explicativo
467	<b>Prof</b> ah?		Não se aplicam
468	<b>Reinaldo</b> - ou ela nunca morre		Explicativo
469	<b>Prof</b> então, como que a gente descobre isso? Se o coração fica no bumbum e se ela é imortal?		Não se aplicam
470	((Inaudível))		

471	<b>Prof</b> fala, Anderson. Anderson, pode falar. Calma aí, só um minutinho. Jason, Nymeria... O Anderson está falando.		
472	eu sei contar uma piadinha.		
473	<b>Prof</b> Calma aí, agora não é hora da piadinha		
474	<b>Valério</b> – ha ha, coração da bunda		
475	<b>Prof</b> fala, Anderson		
476	<b>Anderson</b> - eu peguei uma espada de brinquedo e terei o rabo dela eu o rabo começou a mexer ((hipótese))		
477	<b>Prof</b> então, oh. Olha só... Valério, senta direito, valério.		
478	<b>Anderson</b> - pro		
479	<b>Prof</b> espera, Anderson. Olha quantas duvidas a gente teve. Porque que o rabo da lagartixa fica se mexendo depois que cortou, aí a Emília teve uma hipótese: ah, o coração dela fica no rabo, mas como que a gente faz pra descobrir se o coração da lagartixa fica no rabo? Fala, Inácio	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	<b>Testável</b>
480	<b>Inácio</b> - tirando o rabinho	<b>Igualdade moderada</b>	
481	<b>Prof</b> mas como você descobre?		
482	<b>Jason</b> - ele quer matar, ele quer matar		
483	((Emília e Alba brincam fazendo barulhos de flatulências com a boca))	<b>Não se aplicam</b>	<b>Não se aplicam</b>
484	<b>Prof</b> tem graça, Emília? Tem graça, Alba? No meio da discussão fazer isso? Então senta direito deixa de fazer bobeira. Fala, Nymeria		
485	<b>Nymeria</b> - a gente pode tipo cortar primeiro a lagartixa...	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	<b>Testável</b>
		<b>Igualdade moderada</b>	
486	<b>Jason</b> ((sussurrando)) assassina, assassina, assassina	<b>Não se aplicam</b>	<b>Não se aplicam</b>
487	<b>Nymeria</b> - e depois ir cortando ela até a gente achar o coração, se a gente não achar, ela não tem coração, se a gente achar ela tem	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	<b>Testável/Revisável</b>
		<b>Igualdade moderada</b>	
488	<b>Jason</b> ((falando baixo para a Nymeria)) Assassina, assassina, assassina		<b>Não se aplicam</b>

489	<b>Prof</b> Então a sua ideia, Nymeria, é cortar a lagartixa e ver se o coração dela está lá		
490	<b>Prof</b> tá. Jason, você tá falando que a nymeria é assassina. Jason, onde fica o nosso coração?		
491	<b>Valério</b> - na bunda		
492	<b>Prof</b> não. T perguntando pra quem? Pra quem que eu perguntei, valério?		
493	<b>valério</b> - jason		
494	<b>Prof</b> Jason, onde fica o nosso coração?	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	
495	<b>Jason</b> – aqui ((Ao falar, coloca a mão no peito esquerdo))		
496	<b>Prof</b> como você sabe?		
497	<b>Jason</b> - Por que eu já vi		
498	<b>Prof</b> como que você viu? Aonde você já viu?	<b>Não se aplicam</b>	<b>Explicativo</b>
499	<b>Nymeria</b> - ele pode ter visto...		
500	<b>Prof</b> tô perguntando pro Jason. Aonde você viu, você lembra?		
501	<b>Jason</b> acena negativamente balançando a cabeça		
502	<b>Prof</b> Mas você sabe?		
503	<b>Jason</b> acena positivamente balançando a cabeça		
504	<b>Prof</b> Jason, como você acha, antes de você saber, e antes de todo mundo saber que o coração fica no peito, como você acha que a primeira pessoa no mundo descobriu que o coração ficava no peito? Antes de todo mundo descobrir, a primeira pessoa que descobriu, o que que você acha ela fez, como você acha que ela descobriu isso?		
505	<b>Jason</b> Estende as mãos como sinal de que não sabe		
506	<b>Prof</b> quem sabe? Como será que a primeira pessoa descobriu que o coração ficava no peito?		<b>Não se aplicam</b>
507	<b>Emília</b> - eu já sei		
508	<b>Prof</b> a gente sabe porque alguém descobriu. Alguém descobriu e foi contando pra outro e pra outro e hoje quase todo mundo sabe que o coração fica no peito. Mas antes de alguém	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	<b>Testável/Revisável</b>

	descobrir, quando ninguém sabia, como uma primeira pessoa descobriu isso? Fala, Bilbo		
<b>509</b>	<b>Bilbo</b> - pra descobri se o coração fica no rabo a gente corta ela inteira e se e se tiver no rabo a é porque o coração fica no rabo se não tiver é porque não fica no rabo		
<b>510</b>	<b>Prof</b> certo		
<b>511</b>	<b>Valério</b> – oh, pro		
<b>512</b>	<b>Prof</b> certo, que é a mesma ideia da Nymeria. Só vou ouvir... Pode fazer silencio, a pro só vai ouvir a Emily, o Anderson e o Inácio porque tá acabando nossa aula. Fala, Emily	<b>Não se aplicam</b>	<b>Não se aplicam</b>
<b>513</b>	<b>Emily</b> - mas também pode ser que a lagartixa não tem coração		
<b>514</b>	<b>Prof</b> pode ser que... Você acha que a lagartixa pode não tem coração?	<b>Receptividade à crítica</b>	<b>Explicativo</b>
<b>515</b>	<b>Emily</b> acena positivamente balançando a cabeça		
<b>516</b>	<b>Prof</b> e como que a gente descobre se ela tem ou não tem, Emily?		
<b>517</b>	<b>Emily</b> - cortando ela no meio e vendo as duas partes ((hipótese))	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	<b>Testável</b>
<b>518</b>	<b>Prof</b> também.		
<b>519</b>	<b>Jason</b> ((sussurrando)) a Emily é assassina		
<b>520</b>	<b>Prof</b> fala, Anderson	<b>Não se aplicam</b>	<b>Não se aplicam</b>
<b>521</b>	<b>Anderson</b> – quando eu cortei o rabo dela, eu vi o coração deste tamanho ((Anderson faz gesto com os dedos indicador e polegar denotando um tamanho do coração com 3cm a 5cm))		
<b>522</b>	<b>Prof</b> você viu o coração no rabo dela? E como você sabe que o que você viu era o coração?		
<b>523</b>	<b>Anderson</b> - é porque, eu tava fazendo ((Inaudível)) lupa e eu vi o coração	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	<b>Explicativo</b>
<b>524</b>	<b>Prof</b> mas como você sabe que aquilo que você viu era o coração? Como você sabe como é o coração de uma lagartixa?		
<b>525</b>	<b>Anderson</b> - porque quando a lagartixa tá se mexendo o coração tá pra lá aí ele tá tentando sair, aí quando ((Inaudível)) o coração tá tentando se mexer também		

526	<b>Prof</b> Inácio, pode falar	<b>Não se aplicam</b>	<b>Não se aplicam</b>	
527	<b>Inácio</b> – um dia, eu acho que foi ontem ou depois de ontem. Eu pesquisei lá no celular do papai ou da mamãe, aí quando eu olhei uma lagartixa, tava assistindo, né, aí quando eu vi uma lagartixa peguei a facinha e cortei ela e vi...			
528	<b>Prof</b> você cortou uma lagartixa?			
529	<b>Inácio</b> - sim. Não tinha nem medo			
530	<b>Prof</b> ah?			
531	<b>Inácio</b> - não tinha nem medo, eu não tenho medo, não			
532	<b>Prof</b> e como que você fez isso?			
533	<b>Inácio</b> ((Inaudível))			
534	<b>Prof</b> ah, eu não tô ouvindo o Inácio			
535	<b>Inácio</b> - eu vi o coração no rabinho			<b>Explicativo</b>
536	<b>Prof</b> Inácio, como você cortou uma lagartixa?			<b>Testável</b>
537	<b>Inácio</b> - o rabo, né			
538	<b>Prof</b> como? Com o que? O que que você usou pra cortar a lagartixa?			
539	<b>Prof</b> Inácio o que você usou pra cortar...			
540	<b>Inácio</b> - faca			
541	<b>Prof</b> ah?			
542	<b>Inácio</b> - faca			
543	<b>Prof</b> sozinho, você cortou uma lagartixa com uma faca?			
544	((Alguns estudantes riem))			
545	<b>jason</b> sussurra – assassino...			
546	<b>Prof</b> Você pegou uma faca sem ninguém ver? Inácio? Tô falando com você. Você pegou uma faca sem ninguém ver?	<b>Não se aplicam</b>		
547	<b>Inácio</b> - meu pai viu			
548	<b>Prof</b> seu pai estava junto de você?			
549	Inácio acena positivamente balançando a cabeça			
560	<b>Prof</b> então posso perguntar pro papai se isso é verdade?			

<b>561</b>	<b>Inácio</b> - sim, foi, eu esqueci como que eu fiz		
<b>562</b>	<b>Prof</b> ah?		
<b>563</b>	<b>Inácio</b> - eu esqueci como que eu fiz		
<b>564</b>	<b>Emília</b> - cortando no meio?		
<b>565</b>	<b>Prof</b> primeira coisa. Eu sei que essa ideia que as pessoas deram de cortar pode parecer uma boa ideia, é por isso que hoje todo mundo pode chegar em casa pegar uma faca e cortar uma lagartixa? Pode?		
<b>566</b>	<b>(A turma responde)</b> não!		
<b>567</b>	<b>Valério</b> - criança não pode mexer com faca		
<b>568</b>	<b>Prof</b> primeira coisa. Criança não pode mexer com faca. Outra coisa...		
<b>569</b>	<b>Emília</b> - eu mexo na minha casa		
<b>570</b>	<b>Prof</b> tinha adulto perto?		
<b>571</b>	<b>Emília</b> - sim		
<b>572</b>	<b>Prof</b> então assim pode, criança pode pegar uma faca sozinho?		
<b>573</b>	((Inaudível))		
	A aula encerra quando uma criança cai da cadeira e a mesa cai por cima dela.		

**APÊNDICE D - Transcrição da discussão da Atividade 2 – A discussão a respeito da investigação do desenho animado**

LEGENDA

<b>Prof</b>	FALA DA PROFESSORA	142 turnos (48,5%)
( ) ou nome do estudante	FALA DOS ALUNOS	151 turnos (51,5%)
((Inaudível))	Áudio de difícil compreensão ou que não foi compreendido	Todos são por parte dos estudantes, portanto contam como turno deles
...	Pausas durante uma fala ou entre falas	
(( ))	Comentários	

TURNO	FALA	Características sociais do conhecimento científico	Características epistêmicas do conhecimento científico
1	<b>Prof</b> Então, quem souber levante a mão, quem quiser responder. A primeira pergunta é: quando começou o vídeo, durante o vídeo, qual que é a grande dúvida que o Sid tinha? O quê que ele queria saber? Fala, Hermione	Não se aplicam Não se aplicam	Conjectural
2	<b>Hermione</b> - ele queria saber quantas patas o tatu tem		
3	<b>Prof</b> quem tem outra...		
4	<b>Hermione</b> ((interrupção)) e se ele tem ou não		
5	<b>Prof</b> quem tem outra... quem acha diferente ou quer responder também? Reinaldo, o que que ele queria descobrir?		
6	<b>Reinaldo</b> - Também ele queria saber como é que eles andam		
7	<b>Prof</b> como os tatus andam. Fala, Anderson		
8	<b>Anderson</b> – E...		
9	((interrupção)) professora		
10	<b>Prof</b> só um minuto		
11	<b>Anderson</b> - esqueci		
12	<b>Prof</b> esqueceu!? Quem mais quer falar? Fala, Lucas		
13	<b>Lucas</b> - ele pensou que ele pulava		
14	<b>Prof</b> ele achou que o tatu pulava?		
15	<b>Lucas</b> acena positivamente balançando a cabeça		
16	<b>Prof</b> humrum. Raquel, fala. Raquel?		
17	<b>Raquel</b> - Esqueci		
18	<b>Prof</b> esqueceu?! Quem mais quer falar? Moura?		

19	<b>Moura</b> - como anda o tatu anda? ((hipótese))					
20	<b>Prof</b> ele queria saber o quê?					
21	<b>Moura</b> - como os tatus andam?					
22	<b>Prof</b> como os tatus andam? Yane?					
23	<b>Yane</b> – Hoje eu tava tirando a camiseta camiseta e eu quero ((Inaudível)) que o ((Inaudível)) e outra coisa... e ele queria saber como é que os tatuzinhos andam					
24	<b>Prof</b> queria fazer o quê?					
25	<b>Yane</b> - queria saber como é que os tatuzinhos andam ((Inaudível))					
26	<b>Prof</b> fala, Valério					
27	<b>Valério</b> – é, eu queria saber como o tatu anda?					
28	<b>Prof</b> Bilbo?					
29	<b>Bilbo</b> - o tatu anda, ele queria saber se o tatu anda					
30	<b>Anderson</b> - ó prô, dentro de tatu bola tem tatus?					
31	<b>Prof</b> dentro de tatu bola tem tatus					
32	<b>Bilbo</b> – É uma palavra ((Inaudível))					
33	<b>Prof</b> fala, Gabi					
34	<b>Gabi</b> - ele perguntou pros amigos dele qual os bichinhos que os amigos dele viam			<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	<b>Revisável</b>	
35	<b>Prof</b> certo, fez uma pesquisa. Bilbo, preste atenção. Bom, se ele queria saber, se ele queria saber como que os tatus andam, ele conseguiu resolver essa dúvida?				<b>Explicativo</b>	
36	<b>(A turma responde)</b> Sim!					
37	<b>Prof</b> de que forma? Quem pode falar?					
38	<b>Bilbo</b> - vendo com a lupa				<b>Fórum Receptividade à crítica</b>	<b>Testável Revisável</b>
39	<b>Prof</b> como como ele conseguiu resolver?					
40	<b>(A turma responde)</b> com a lupa					
41	<b>Prof</b> Fala, Gi				<b>Igualdade moderada</b>	<b>Não se aplicam</b>
42	<b>Gi</b> - olhando com a lupa					
43	<b>Prof</b> olhando com a lupa? Quem mais? Gabi?					
44	<b>Gabi</b> - ele foi na escola ai ele olhou os tatus bolinhas e perguntou pros amigos e aí ele viu com ((hipótese)) os amigos... com a lupa					
45	<b>Jason</b> - ó prô, você não falou que não é roda de conversa, é assembleia?					
46	<b>Prof</b> não! Agora é roda de conversa, assembleia é quando a gente tiver falado nossos problemas aqui na turma, ai é diferente			<b>Não se aplicam Não se aplicam</b>	<b>Não se aplicam</b>	
47	<b>Jason</b> - ah, tá					
48	<b>Prof</b> roda de conversa é quando a gente tem um tema...					
49	<b>Emília</b> ((interrupção)) - e ele não taria filmando					
50	<b>Prof</b> ... e tá falando de o tema. Para, Edison					
51	<b>Emília</b> - ele não taria filmando					

5	<b>Prof</b> se ele quisesse fazer uma pesquisa sobre assembleia ele taria filmando também. Óh, eu anotei...		
53	<b>Emília</b> ((interrupção)) - você falou fumando		
54	<b>Prof</b> filmando, flor. Sente! Eu anotei três coisa... você quer lavar o rosto? Vai lá espantar esse sono, que já tá acabando a aula, lava bem o rosto		
55	<b>Valério</b> – professora, posso ir no banheiro?		
56	<b>Prof</b> hã?		
57	<b>Valério</b> - posso ir no banheiro?		
58	<b>Prof</b> daqui a pouquinho, tem mais gente pra ir, tá? Óh, até agora eu anotei que pra resolver a dúvida dele... teve gente que respondeu que ele olhou com a lupa, e teve gente que falou que, além de olhar com a lupa, ele perguntou para os amigos. Alguém tem alguma outra forma que achou que que ele usou pra resolver a dúvida dele? Alguém pensou em alguma outra coisa? Observou outra coisa? Fala, Anderson		
59	<b>Anderson</b> - ele pensou que outro bicho é...		
60	<b>Gabi</b> – Grilo? Joantina? Tatu bola? ((hipótese)) Centopeia?		
61	<b>Prof</b> na hora que você lembrar você levanta a mão, tá bom? Fala, Bilbo		
62	<b>Bilbo</b> - ele achou que os tatus não tinha pernas, aí quando ele viu com a lupa ele tinha... ele viu que tinham pernas		
63	<b>Prof</b> mas, óh. Além de olhar pra lupa e perguntar pros amigos, ele fez mais alguma coisa pra tentar descobrir ou responder a dúvida que ele tinha? Fala, Lucas	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	<b>Revisável</b>
64	<b>Lucas</b> - ele também observou formigas		<b>Gerador</b>
65	<b>Prof</b> e ele observou só as formigas ou ele observou o tatu também?		
66	<b>Lucas</b> - observou, o tatu e as formigas		
67	<b>Prof</b> então, óh. Até agora, oh Anderson, até agora eu anotei três coisas aqui que vocês falaram que ele fez pra tentar resolver a dúvida dele. Usou a lupa, observou e perguntou para os amigos. Alguém pens... alguém viu alguma outra coisa? Emília, tá atrapalhando. Alguém viu alguma outra coisa que...	<b>Não se aplicam</b>	<b>Testável</b>
68	<b>Lucas</b> ((interrupção)) - posso ir no banheiro?		
69	<b>Prof</b> ... ele fez pra ajudar? Pode, Lucas. Fala, Jô		<b>Não se aplicam</b>
70	<b>Jô</b> - É ele ele achou que, ele achou que o tatu bola não andava e pediu ajuda	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	<b>Revisável</b>
71	<b>Prof</b> Óh, Valério. Ah, fala. Pediu ajuda pra quem?		
72	<b>Valério</b> - pediu ajuda pros amigos		

73	<b>Prof</b> além dos amigos, ele pediu ajuda mais pra alguém?	<b>Igualdade moderada</b>			
74	<b>(A turma responde)</b> Sim				
75	<b>Prof</b> pra quem, Hermione?				
76	<b>Hermione</b> - pra professora				
77	<b>Prof</b> pra professora. Ele perguntou pra professora, perguntou pros amigos. Ele teve ajuda de mais alguém?				
78	<b>Jason</b> - teve				
79	<b>Prof</b> fala, Gabi				
80	<b>Gabi</b> - os pais dele				
81	<b>Prof</b> como que os pais dele ajudaram, Gabi?				
82	<b>Gabi</b> - eu não lembro o que o pai dele falou e a mãe mostrou imagem de alguns bichos				
83	<b>Prof</b> certo. Fala, Emília				
84	<b>Emília</b> - tenho uma dúvida muito duvidosa			<b>Não se aplicam</b>	<b>Não se aplicam</b>
85	<b>Prof</b> qual é?				
86	<b>Emília</b> - posso dormir?				
87	<b>Prof</b> não!				
88	((Os estudantes riem))				
89	<b>Prof</b> Fala, Yane				
90	<b>Yane</b> ((Inaudível))				
91	<b>Prof</b> hã? Fala alto que a prô não tá ouvindo				
92	<b>Yane</b> - eu quero ir no banheiro				
93	<b>Prof</b> espera um pouquinho que eu já vou deixar, tá bom? Bilbo e Inácio...para, Moura. Bom, estão vocês falaram que, olhou com a lupa... Oh, Valério, senta.				
94	<b>Valério</b> – prô, posso ir no banheiro?				
95	<b>Prof</b> não! Pode sentar, tem uma fila de gente na sua frente. Oh, vocês falaram que ele olhou com a lupa, observou, perguntou pros amigos, perguntou pra professora, perguntou pros pais. Será que o Sid, ele conseguiria, Edison... Será que o Sid, ele conseguiria resolver a dúvida dele sozinho?	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	<b>Revisável</b>		
96	<b>(A turma responde)</b> não				
97	<b>Prof</b> vocês falaram que ele pediu ajuda para várias pessoas, mas e sozinho? Ele conseguiria resolver a dúvida dele sozinho?				
98	<b>Hermione</b> – conseguiu, ele conseguiu				
99	<b>(poucos responde)</b> não				
100	<b>Prof</b> como, Hermione, que ele conseguiu resolver sozinho?				
101	<b>Hermione</b> - ele olhou com a lupa e viu que ele tinha patas				
102	<b>Prof</b> então você acha que resolveu sozinho?				
103	<b>Hermione</b> acena positivamente balançando a cabeça				
104	<b>Prof</b> você acha que qualquer dúvida que ele tiver dá pra resolver sozinho?				
105	<b>Hermione</b> - não				
106	<b>Prof</b> não? Porquê?				

107	<b>Hermione</b> - porque algumas, tipo... quando você quer fazer alguma coisa muito diferente você vai tentar e se não der? ((hipótese))		
108	<b>Prof</b> É, Valério. A Hermione falou assim: que ele conseguiu descobrir a dúvida dele sozinho porque ele olhou com a lupa, mas foi ele que teve a ideia da lupa?		
109	(A turma responde) não		
110	<b>Prof</b> como que ele chegou na lupa?		
111	<b>Hermione</b> – Ele chegou na lupa com a professora		
112	<b>Prof</b> então ele respondeu s... ele conseguiu resolver sozinho?		
113	(A turma responde) não		
114	<b>Prof</b> mais uma dúvida que eu tenho, mais uma pergunta que eu tenho pra vocês. O quê que o Sid aprendeu com todo a pesquisa que ele fez? O que que o Sid aprendeu? Moura? Reinaldo.	<b>Não se aplicam</b>	<b>Explicativo</b>
115	<b>Reinaldo</b> - é que o tatu bola tem patas		
116	<b>Prof</b> que o tatu bola tem patas. Alguém achou que ele aprendeu mais alguma coisa, Bilbo?		
117	<b>Bilbo</b> – O zíper da minha blusa saiu		<b>Não se aplicam</b>
118	<b>Prof</b> depois eu tento te ajudar, se for possível. Deixa o zíper aí. Fala, Lucas		
119	<b>Lucas</b> - ele observou os tatus... ele também desenhou os tatus	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	<b>Revisável/Explicativo</b>
120	<b>Prof</b> E o quê que ele aprendeu com tudo isso? Observando e desenhando.		
121	<b>Lucas</b> - ele foi desenhando... ele foi observando os tatus e depois ele foi desenhando		
122	<b>Prof</b> certo. Gabi, o quê que ele aprendeu?	<b>Não se aplicam</b>	<b>Explicativo</b>
123	<b>Gabi</b> - ele aprendeu que que o tatu bola tem quatorze patas e que a formiga tem seis		
124	<b>Prof</b> muito bem. E o que mais, Emília? O que mais que ele aprendeu?		<b>Outros</b>
125	<b>Emília</b> - o Sid aprendeu...		
126	<b>Prof</b> Paulo, shhhh. Edison, tá atrapalhando a Raquel, shhhh. Valério, volta... Espera um pouquinho. Na hora que o Anderson chegar você vai, tá, Giovane? Giovane, senta e vai esperar... Edison, Edison... Edison... Edison... Edison, olha pra prô... Edison... você reparou que a Isabella está incomodada com o que você está fazendo? Não faça. Emília, o que que você tava falando com a prô antes de muita gente interromper? Diga, o quê que ele aprendeu?		
127	<b>Emília</b> - o Sid, ele aprendeu que os tatus bolas, eles tem patas. Ele aprendeu que as formigas tem seis patas, ele também aprendeu...	<b>Não se aplicam</b>	<b>Explicativo</b>

128	<b>Prof</b> pode falar, Emília		<b>Não se aplicam</b>
129	<b>Emília</b> - ...ele também aprendeu que...		
130	<b>Prof</b> esqueceu?		
131	<b>Emília</b> acena positivamente balançando a cabeça		
132	<b>Prof</b> depois, quando você lembrar, você fala. Espera um pouquinho. Com tudo isso... você quer falar?		
133	<b>Bilbo</b> - quero		
134	<b>Prof</b> Pode falar, Bilbo		
135	<b>Bilbo</b> - ele aprendeu que o que significa amplificar		
136	<b>Prof</b> ele aprendeu o que significa amplificar? E o que que você acha que significa amplificar, Bilbo?		
137	<b>Bilbo</b> - é aumentar é aumentar coisas		
138	<b>Prof</b> é aumentar coisas.		
139	<b>Bilbo</b> – Tipo, isso aqui é pequeno ((Inaudível))		
140	<b>Prof</b> Lucas, senta, por favor. É... fala Emília		
141	<b>Emília</b> - eu ia falar a mesma coisa do Bilbo		
142	<b>Prof</b> ah, do amplificar. E com tudo isso que vocês falaram que ele aprendeu. Então ele fez uma pesquisa, ele tava lá com uma dúvida. Vocês acham que tudo isso que ele aprendeu hoje, quando ele fez aquela pesquisa, ele pode usar pra outras coisas?	<b>Gerador</b>	
143	<b>(A turma responde)</b> pode		
144	<b>Prof</b> Valério pode. Quem pode me dizer pra quê que pode usar isso que ele aprendeu? Como que ele vai usar isso? Ele aprendeu isso. Como que ele usa isso depois para outras coisas? Fala, Gabi		
145	<b>Gabi</b> - ai ele, ele ver de perto outros bichos		
146	<b>Prof</b> pra ele ver de perto outros bichos? Quem mais pode falar... o que o que mais... pra quê que ele pode usar aquilo que ele aprendeu? Fala, Bilbo		
147	<b>Bilbo</b> - se ele tiver uma dúvida com bicho ele pode pegar a lupa e ver		
148	<b>Prof</b> então ele aprendeu a usar que... pra que serve aquele instrumento, né, Bilbo? Se for pra ampliar... se ele tiver dúvida sobre bichinhos pequenos ele já sabe que pode usar a lupa. Fala, Yane		
149	<b>Yane</b> - ele pode usar pra observar outras coisas ((Inaudível))		
150	<b>Prof</b> então, você... shhhh...para, Emília...espera um pouquin... Max, é dúvida? Lucas, é nojento, pare! Preste atenção porque você tá, além de tá fazendo uma coisa nojenta, você tá desconcentrando a Max. Então, óh. Vocês falaram assim pra mim que		<b>Não se aplicam</b>

	o que ele aprendeu com tudo isso que ele pesquisou é que, se ele tiver outras dúvidas em relação a bichinhos, ele pode usar a lupa, ele já sabe que pode usar a lupa. alguém acha que ele aprendeu mais alguma coisa que ele pode usar em outras situações? Hermione?		
151	<b>Hermione</b> – Posso ir no banheiro?		Não se aplicam
152	<b>Prof</b> espera um pouquinho... fala, Emily		
153	<b>Emily</b> - ((Inaudível))		Gerador
154	<b>Prof</b> eu não tô ouvindo. É... Anderson, Inácio, Edison, a prô não tá ouvindo a Emily. Fala, Emily bem alto pra gente te ouvir		
155	<b>Emily</b> - se acontecer de alguém perguntar pra ele se o tatu tinha pernas ou não, ele respondia		
156	<b>Prof</b> ah então ele já sabe essa informação. Então ele pode usar em outros momentos se alguém tiver essa dúvida. Ele pode ajudar alguém que tiver a mesma duvida que ele!?		
157	<b>Emily</b> - sim		
158	<b>Prof</b> bacana. Fala, Bilbo		
159	<b>Bilbo</b> - ele pode não só ver bichos como pode ver outras coisas		
160	<b>Prof</b> então...		
161	<b>Bilbo</b> ((interrupção)) tipo, ele vê aqui, vê o quê que é, ai ele vê mais de perto e vê se... tipo, vê a marca da madeira mais perto		
162	<b>Gabi</b> - marca da madeira?		
163	<b>Prof</b> Então o que o Bilbo tá falando é que se ele tiver dúvida... Deixa eu ver se eu entendi, Bilbo o que você falou. Se a gente tiver dúvida sobre outras coisas pequenas, ele aprendeu que ele pode usar a lupa pra pesquisar outras coisas, não precisa ser só bichos.		
164	<b>Bilbo</b> - é		
165	<b>Prof</b> É isso? Ótimo. Você quer falar Moura?		
166	<b>Moura</b> - posso ir no banheiro?		
167	<b>Prof</b> espera um pouquinho. Óh, quem quiser ir ao banheiro, espera só mais um pouquinho que falta muito pouco pra acabar a aula, tá?! Jason		
168	<b>Jason</b> - ((Inaudível))		Não se aplicam
169	<b>Prof</b> Anderson		
170	<b>Anderson</b> - Quando o Valério tava vendo...		Não se aplicam
171	<b>Prof</b> não, sobre a aula. Alguém, observando o vídeo, vendo tudo que aconteceu com o Sid, alguém tem mais alguma coisa que gostaria de falar sobre o que aconteceu o vídeo? Hermione.		
172	<b>Hermione</b> - Ele percebeu que o cachorro... em um cachorro tinha um monte de pulga pulando		Testável

173	<b>Prof</b> Como será, Hermione, que o amigo do Sid descobriu que as pulgas pulam?		
174	<b>Emília</b> - tipo agora o que aconteceu		
175	<b>Prof</b> tipo agora o que aconteceu. Como, Hermione, você acha que ele descobriu?		
176	<b>Hermione</b> - eu não sei		<b>Não se aplicam</b>
177	<b>Prof</b> alguém tem uma ideia? Como será que o amigo do Sid descobriu que as pulgas pulam?		<b>Testável</b>
178	<b>Emília</b> - sei muito bem		
179	<b>Prof</b> como, Emília, você acha que ele descobriu?		
180	<b>Emília</b> – simplesmente, ele percebeu que tinha um monte de pulgas pulando no cachorro dele		
181	<b>Prof</b> mas...		<b>Não se aplicam</b>
182	<b>Emília</b> - ... ou, simplesmente, ele pode ter percebido que o cachorro dele não parava de se coçar		<b>Explicativo</b>
183	<b>Prof</b> ...mas, você falou assim: “ah, mas ele pode ter percebido que o cachorro não parava de se coçar”, mas, vendo o cachorro se coçar, como ele descobriu que a pulga pula? Emily, como?		
184	<b>Emília</b> ((interrupção)) na vida real a pulga pula		
185	<b>Emily</b> - Ele pode ter visto... ele pode ter visto alguma coisa pulando		
186	<b>Prof</b> você acha que ele pode ter olhado o cachorro e visto a pulga pular?		<b>Testável</b>
187	<b>Emily</b> acena positivamente balançando a cabeça		
188	<b>Prof</b> alguém tem uma outra ideia, como o amigo dele descobriu?		
189	<b>Gabi</b> – Ele pode ter ((Inaudível)) sentia alguma coisa		
190	<b>Prof</b> mas como que ele, vendo o cachorro sentir alguma coisa, ele ia descobrir que a pulga pula? Como, Valério?		
191	<b>Valério</b> - porque as pulgas pulam		
192	<b>Prof</b> mas, a primeira pessoa que descobriu que pulga pula, como que ela descobriu isso?		<b>Não se aplicam</b>
193	<b>Valério</b> - Ah, porque é, ela... ((Inaudível))		
194	<b>Prof</b> Ah?	<b>Não se aplicam</b>	
195	<b>Valério</b> – Ela... ((Inaudível))		
196	<b>Prof</b> como? Edison, eu não tô ouvindo o Valério		
197	<b>Valério</b> - É porque a pulga gosta de pular		<b>Explicativo</b>
198	<b>Prof</b> mas, como que alguém descobriu que pulga pula? Como que alguém fez essa descoberta? Quando ninguém sabia disso.	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	<b>Não se aplicam</b>
199	<b>Valério</b> - é porque ele usou um... é... computador		<b>Explicativo</b>
200	<b>Prof</b> mas como ele descobriu?	<b>Não se aplicam</b>	<b>Não se aplicam</b>

201	<b>Lucas</b> - eu tenho uma duvida		
202	<b>Prof</b> fala		
203	<b>Lucas</b> - se a pulga tem é... pernas, ela não tem pernas. ela pula porque ela não tem perna		<b>Testável</b>
204	<b>Gabi</b> - ela tem sim, pernas		<b>Explicativo</b>
205	<b>Prof</b> é... Lucas. Olha, presta atenção no que eu vou perguntar pro Lucas. O Lucas tá dizendo assim oh: “a pulga pula porque ela não tem pernas, patas.” Como que o Lucas poderia ter certeza disso que ele está falando? Lucas. Calma. Lucas, como você poderia descobrir se isso que você tá falando é assim mesmo? Se a... que a pulga pula porque ela não tem pata. De que jeito?		<b>Não se aplicam</b>
206	<b>Valério</b> - é pulando mesmo		<b>Explicativo</b>
207	<b>Prof</b> mas como você poderia descobrir isso? Se ela tem patas ou não, e é por isso que ela pula ou não pula		<b>Não se aplicam</b>
208	<b>Emília</b> – Então mais tarde conto pra minha mãe ((hipótese))		
209	<b>Lucas</b> - eu acho que ela deveria ter pata, mas ela não tem pata ((hipótese))		<b>Explicativo</b>
210	<b>Prof</b> bom, oh... Eu já vi gente falando, quem pode ajudar...		<b>Não se aplicam</b>
211	<b>Gabi</b> ((interrupção)) eu... eu... eu...		
212	<b>Prof</b> ...o Lucas a pensar como que ele vai descobrir isso? Fala, Gabi		
213	<b>Gabi</b> - com a lupa		
214	<b>Prof</b> você acha então que se ele olhar uma pulga com a lupa, ele pode descobrir se ela tem patas ou não?		<b>Testável</b>
215	<b>Gabi</b> acena positivamente balançando a cabeça		
216	<b>Prof</b> e como que a gente descobre se a pulga pula? Como, Emily?		
217	<b>Emily</b> - você pega o bichinho uma lupa, vê... ((Inaudível)) se ela tem ou não. pronto		
218	<b>Prof</b> Oh, a Emily disse o segui... senta, não! Espera, espera que a gente já vai embora. Oh, Anderson e Bilbo. Emília. Óh. A Emily falou assim: “Bom, ele pega uma pulga...” shhhh ... já te ouço, tá, Moura, a prô tá vendo que você tá com a mão levantada. A Emily falou: “pega a pulga, pega uma lupa e entrega pra o cientista e o cientista descobre”. A pergunta que eu tenho pra fazer é...	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	<b>Não se aplicam</b>
219	<b>Emília</b> - qual?		
220	<b>Prof</b> O Sid precisou da ajuda de um cientista pra descobrir como o tatu bola anda?	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	
221	<b>(A turma responde)</b> não		
222	<b>Prof</b> então será que precisa de um cientista pra descobrir se a pulga tem patas e se ela pula?	<b>Igualdade moderada</b>	<b>Revisável</b>

223	<b>Emília</b> - não, porque a gente já samo... nós já somos cientistas		
224	<b>Prof</b> e como que você vai fazer então, como uma pequena cientista, Emília, pra descobrir se a pulga tem pata e se ela pula? A Gabi ponte olha com uma lupa e como a gente prova pra alguém que a pulga pula e não anda		
225	<b>Emília</b> - simplesmente, quando a lupa não funcionar a gente pode ver com o microscópio		
226	<b>Prof</b> e como que a gente vai fazer isso?		
227	<b>Emília</b> - tem no trabalho do meu pai. É cheio de microscópio		
228	<b>Prof</b> mas como, como? Como que você vai fazer pra descobrir isso? Por que a pulga tá lá no cachorro. Lá no trabalho do seu pai tem microscópio. Como que a gente vai fazer pra descobrir?		<b>Testável</b>
229	<b>Emília</b> - pega a pulga		
230	<b>Prof</b> pega uma pulga? Na mão? Fica segurando ela?		
231	<b>Emília</b> - Não		
232	<b>Prof</b> como que faz então?		
233	<b>Emília</b> - eu boto a pulga dentro de um potinho e olho		
234	<b>Prof</b> que potinho que a gente já usou pra fazer uma pesquisa e que a gente...		
235	<b>Lucas</b> ((interrupção)) a placa		
236	<b>Emília</b> - a placa		
237	<b>Prof</b> A placa?		
238	<b>Anderson</b> - a placa de petri		
239	<b>Prof</b> placa petri. Fala, Moura		<b>Não se aplicam</b>
240	<b>Moura</b> – eu acho que a pulga tem um trampolim embaixo		
241	<b>Prof</b> você acha...		
242	<b>Moura</b> ((interrupção)) que fica grudado ((hipótese))	<b>Não se aplicam</b>	<b>Conjectural</b>
243	<b>Prof</b> e você acha que uma lupa, Moura, pode ajudar a ver se ela pula porque ela tem um trampolim debaixo das patas dela?		
244	<b>Moura</b> - sim		
245	<b>Prof</b> sim?! Muito bem, óh. Eu vou perguntar... Stanley, você quer fazer alguma pergunta?		
246	<b>Stanley</b> - Dá tempo? Se der, só uma		
247	<b>Prof</b> então pode perguntar. Óh. ouça o Stanley vai fazer uma pergunta (não entendi direito)	<b>Não se aplicam</b>	<b>Não se aplicam</b>
248	<b>Stanley</b> - eu queria saber se vocês acham que vocês fazem parecido com o Sid quando vocês tão com alguma dúvida?		
249	<b>(Alguém responde)</b> eu não entendi nada		
250	<b>Prof</b> quando vocês tem dúvidas... o Sid não tinha uma dúvida?		

251	<b>(Alguém responde)</b> sim		
252	<b>Prof</b> como que eu vou fazer... como que... será que o tatuzinho anda? Como ele faz pra andar? Calma. Quando vocês tem essas dúvidas, por exemplo, o Bilbo queria saber o nome do bichinho que o Jason pegou. Quando vocês ficam com essas dúvidas, igual à do Sid, vocês fazem parecido com o Sid pra resolver as dúvidas de vocês?		
253	<b>Gabi</b> - Não		
254	<b>(Poucos respondem)</b> sim		
255	<b>Paulo</b> - mais ou menos		
256	<b>Prof</b> mais ou menos, Paulo? Que outras coisas você faz?		
257	<b>Paulo</b> - eu não sei		
258	<b>Prof</b> alguém faz alguma coisa diferente do Sid, pra responder suas dúvidas? Fala, Inácio		
259	<b>Inácio</b> - fica lá na rua vendo		
260	<b>Prof</b> fica o quê?		
261	<b>Inácio</b> - na rua, vendo		
262	<b>Prof</b> na rua, vendo?		
263	<b>Inácio</b> acena positivamente balançando a cabeça		
264	<b>Prof</b> você ficou observando?		
265	<b>Inácio</b> - fiquei observando lá na grama		
266	<b>Prof</b> você fica lá observando. você acha que o Sid fez isso, ele ficou observando?		
267	<b>Hermione</b> - não toda hora, né?		
268	<b>Prof</b> mas, óh. O Inácio falou que ele faria o seguinte procedimento pra tirar uma dúvida dele. Ficaria observando. Quem acha que o Sid também usou esse método? O Sid também ficou observando quem acha que sim, levanta a mão.((apenas a Hermione)) Só a Hermione? Mais alguém acha que o Sid observou? Em que momento? Quem pode falar, em que momento que ele observou?		
269	<b>(Alguém responde)</b> eu não		
270	<b>Prof</b> em que momento, Valério, ele observou?		
271	<b>Valério</b> - bateu o sinal, prô		
272	<b>Prof</b> a prô ouviu. Héin, Valério? Não? Quem pode falar em que momento? Fala, Raquel. Em que momento que ele observou?	<b>Não se aplicam</b>	<b>Não se aplicam</b>
273	<b>Raquel</b> acena negativamente balançando a cabeça		
274	<b>Prof</b> Não? quem? Morgana, que momento que ele observou?		
275	<b>Morgana</b> - na escola		
276	<b>Prof</b> na escola? Como que ele fez pra observar na escola?	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>	<b>Testável</b>
277	<b>Morgana</b> - ((Inaudível))		
278	<b>Prof</b> pegou a lupa e observou, muito bem. Óh		
279	<b>Bilbo</b> - prô	<b>Não se aplicam</b>	<b>Não se aplicam</b>

280	<b>Prof</b> É... Fala, Bilbo. Só vou ouvir mais o Bilbo. Pode falar		<b>Explicativo</b>
281	<b>Bilbo</b> - Na vida real é quase impossível ver uma pulga		
282	<b>(Alguém responde)</b> é verdade		
283	<b>Prof</b> oh, shhhh. Tô ouvindo o Bilbo. “Na vida real...” o que, Bilbo?		
284	<b>Bilbo</b> - é quase impossível ver uma pulga		
285	<b>Prof</b> porque que você acha isso?		
286	<b>Bilbo</b> - é muito pequeno	<b>Padrões públicos de conhecimentos</b>  <b>Igualdade moderada</b>	<b>Testável</b>
287	<b>Prof</b> mas você acha que a tática da Gabi de olhar com a lupa ajuda?(não entendi direito)		
288	<b>Bilbo</b> - não, é porque a lupa não, não vê coisas tão, tão, tão pequenas ((Inaudível))		
289	<b>Prof</b> você acha que a lupa não amplia tanto?		
290	<b>Bilbo</b> - Não		
291	<b>Prof</b> E a tática da Emília de ver com o microscópico? Acha que ajuda?		
292	<b>Bilbo</b> - pode ajudar		
293	<b>Prof</b> pode ajudar. Então o que Bilbo tá falando é que observar só com a lupa ou só olho nu, não resolve, certo?		

## ANEXO

### Termo de consentimento livre e esclarecido

- **[Para contatos institucionais]**

Eu compreendo os direitos dos participantes da pesquisa intitulada \_\_\_\_\_, orientada por \_\_\_\_\_, e que tem como pesquisador/a responsável \_\_\_\_\_, o/a aluno/a da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, os/as quais podem ser contatados/as pelo e-mail \_\_\_\_\_ ou telefone \_\_\_\_\_. Na qualidade de responsável por esta instituição, autorizo a participação de \_\_\_\_\_. Compreendo como e porque esse estudo está sendo realizado. Os responsáveis pela pesquisa garantem o sigilo, assegurando a privacidade dos sujeitos quanto aos dados envolvidos na pesquisa. Receberei uma cópia assinada deste formulário de consentimento.

Nome, Cargo, Local, Data e Assinatura do responsável.

---

- **[Para pais e responsáveis]**

Eu, \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_, declaro saber da participação de meu/minha filho/a \_\_\_\_\_ na pesquisa \_\_\_\_\_, desenvolvida junto à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo pelo/a pesquisador/a \_\_\_\_\_, orientado/a por \_\_\_\_\_, os/as quais podem ser contatados/as pelo e-mail \_\_\_\_\_ ou telefone \_\_\_\_\_. O presente trabalho tem por objetivos: \_\_\_\_\_, e os instrumentos utilizados são: \_\_\_\_\_.

Compreendo que tenho liberdade de retirar o meu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma. A qualquer momento, posso buscar maiores esclarecimentos, inclusive relativos à metodologia do trabalho. Os/as responsáveis pela pesquisa garantem o sigilo, assegurando a privacidade dos sujeitos quanto aos dados envolvidos na pesquisa.

Declaro compreender que as informações obtidas só podem ser usadas para fins científicos, de acordo com a ética na pesquisa, e que essa participação não inclui nenhum tipo de pagamento.

Nome e Assinatura do responsável:

---

• **[Para os sujeitos participantes da pesquisa]**

Concordo em participar, como voluntário/a, da pesquisa intitulada \_\_\_\_\_, que tem como pesquisador/a responsável \_\_\_\_\_, aluno/a da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, orientado/a por \_\_\_\_\_, os/as quais podem ser contatados/as pelo e-mail \_\_\_\_\_ ou telefone \_\_\_\_\_. O presente trabalho tem por \_\_\_\_\_ objetivos:

\_\_\_\_\_. Minha participação consistirá em \_\_\_\_\_. Compreendo que esse estudo possui finalidade de pesquisa, e que os dados obtidos serão divulgados seguindo as diretrizes éticas da pesquisa, assegurando, assim, minha privacidade. Sei que posso retirar meu consentimento quando eu quiser, e que não receberei nenhum pagamento por essa participação.

Nome e Assinatura

Local e data.

---