

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE  
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE  
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**A ARGUMENTAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO PARA O  
DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO PROBABILÍSTICO**

**LUANA LEMOS FERREIRA**

Caruaru  
2017

**LUANA LEMOS FERREIRA**

**A ARGUMENTAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO PARA  
DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO PROBABILÍSTICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
na disciplina de TCC 2 como requisito básico  
para a aprovação nesta.

**Orientador (a):** Kátia Calligaris Rodrigues  
**Co-orientador:** José Jefferson da Silva

Caruaru  
2017

Catálogo na fonte:  
Bibliotecária – Paula Silva – CRB/4-1223

F838a Ferreira, Luana Lemos.  
A argumentação como estratégia de ensino para desenvolvimento do pensamento probabilístico / Luana Lemos Ferreira. – 2017.  
73f.; il.: 30 cm.

Orientadora: Kátia Calligaris Rodrigues.  
Coorientador: José Jefferson da Silva.  
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Licenciatura em Matemática, 2017.  
Inclui Referências.

1. Probabilidades. 2. Estudantes (Surubim-PE). 3. Professores (Surubim-PE). 4. Aprendizagem. 5. Jogos no ensino da matemática (Surubim-PE). I. Rodrigues, Kátia Calligaris (Orientadora). II. Silva, José Jefferson da Silva (Coorientador). III. Título.

371.12 CDD (23. ed.)

UFPE (CAA 2017-183)

LUANA LEMOS FERREIRA

**A ARGUMENTAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO PARA O  
DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO PROBABILÍSTICO**

Monografia submetida ao Corpo Docente do Curso de MATEMÁTICA - Licenciatura do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco e aprovada em 04 de julho de 2017.

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Kátia Calligaris Rodrigues (UFPE - CAA)  
(Orientadora)

---

Prof. José Jefferson da Silva (UFPE - CAA)  
(Coorientador)

---

Prof. Sylvia Regina de Chiaro Ribeiro Rodrigues (UFPE)  
(Examinador(a) Externo(a))

## RESUMO

O presente trabalho tem por finalidade analisar o processo da Argumentação, no desenvolvimento do pensamento probabilístico, através de um jogo, intitulado como Passeios Aleatórios da Mônica, aplicado em uma turma do 8º Ano do ensino fundamental, de uma escola pública estadual, da cidade de Surubim-PE. O mesmo surgiu da necessidade de se pesquisar a respeito da Argumentação como estratégia de ensino do conteúdo de probabilidade. A pesquisa realizada foi de cunho qualitativo. Foi-se utilizada como unidade de análise, do processo argumentativo, a proposta de Leitão (2005), que além de verificar as funções argumentativas da linguagem, faz a análise da existência da estrutura argumentativa: argumento, contra-argumento e resposta. A partir da pesquisa realizada, inferimos que embora a argumentação funcione como estratégia de ensino para o desenvolvimento do pensamento probabilístico, há uma necessidade de que o professor envolvido no processo conheça a argumentação, como estratégia de ensino, para assim poder conduzir a situação de ensino e aprendizagem para que seu objetivo metodológico seja alcançado.

**Palavras-chave:** Argumentação. Probabilidade. Aluno. Professor. Aprendizagem.

## ABSTRACT

The present essay has the purpose of analyzing the Argumentation process, in the development of the probabilistic thinking, through a game called Mônica's Random Walks, applied in an elementary eight-grade class of a public state school in Surubim city, in the state of Pernambuco. The study arose from the need of researching about Argumentation as a strategy for teaching the content of probability. The research was qualitative. The proposal of Leitão (2005) was used as a base of analysis of the argumentative process, which, besides checking the argumentative functions of language, analyzes the existence of the argumentative structure: argument, counter-argument and response. As a result of the conducted research, we infer that although the argumentation works as a teaching strategy for the development of the probabilistic thinking, there is a need for the teacher involved in the process of knowing the argumentation as a teaching strategy, in order to be able to lead the teaching and learning situation, so that his or her methodological goal be achieved.

**Keywords:** Argumentation. Probability. Student. Teacher. Learning.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>7</b>
<b>1. LINGUAGEM E APRENDIZAGEM</b> .....	<b>11</b>
<b>1.1 A ARGUMENTAÇÃO EM SALA DE AULA</b> .....	<b>12</b>
<b>1.2 A ARGUMENTAÇÃO NAS AULAS DE MATEMÁTICA</b> .....	<b>16</b>
<b>2. ENSINO DE PROBABILIDADE</b> .....	<b>18</b>
<b>3. METODOLOGIA DA PESQUISA</b> .....	<b>22</b>
<b>3.1. PASSEIOS ALEATÓRIOS DA MÔNICA</b> .....	<b>24</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>28</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>40</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>42</b>
<b>APÊNDICE A – TRANSCRIÇÃO COMPLETA</b> .....	<b>44</b>
<b>APÊNDICE B – TABELA DE LANÇAMENTOS ALEATÓRIOS</b> .....	<b>63</b>
<b>APÊNDICE C – CONSTRUÇÕES DA ÁRVORE DAS POSSIBILIDADES</b> .....	<b>65</b>
<b>ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO</b> .....	<b>72</b>

## INTRODUÇÃO

No contexto das aulas de Matemática, os professores, algumas vezes, enxergam o ensino dos conteúdos de matemática apenas através de uma sequência de apresentação de conceito, exemplo e exercícios para fixação do conteúdo. Não havendo a possibilidade de apresentar o conteúdo de forma diferente e até de se avaliar os alunos partindo de outras óticas metodológicas.

A necessidade de se buscar outras metodologias ou estratégias, que facilitem o trabalho docente e os processos de ensino e aprendizagem, se faz presente em diversos estudos, como aponta D'Ambrosio (1989) o uso da Resolução de Problemas, Modelagem, Etnomatemática, uso de computadores, Jogos e outros. Esses métodos mais contemporâneos de ensino são pautados na participação do aluno como agentes ativos do aprendizado, que deve ser mediado pelo professor através de um diálogo. Nesse contexto, a Argumentação entra como estratégia que pode ser utilizada não só no momento do ensino, como também na hora da avaliação, podendo ser útil para evidenciar se houve uma aprendizagem, levando os alunos a compreender conceitos e resolver problemas, possibilitando, com isso, que o professor repense suas práticas didáticas.

A escolha da Argumentação se deu por meio de um Projeto de Pesquisa e extensão, intitulado “Argumentação e Formação de Professores para o Ensino de Ciências e Matemática”, que trabalhou durante quatro semestres, sobre a aplicação da Argumentação, enfatizando como ela pode ser apresentada no ensino, como pode ser abordada em sala de aula e como poderia ser feita uma intervenção, em uma turma de ensino médio na Educação Básica. Partindo da experiência em campo, tivemos o interesse de pesquisar essa estratégia aplicada à probabilidade, com o intuito de verificar se a mesma propicia a aprendizagem.

A Probabilidade se apresenta para os estudantes como um conteúdo “complexo”, por requerer dos mesmos diferentes raciocínios para questões variadas. Diante disso, podem surgir dificuldades no momento do professor ensinar esse conteúdo a seus alunos, pois o tempo e a exigência por determinados raciocínios pode causar aversão por requerer o entendimento de muitos conceitos e de diversas formas de pensamento, que conduzam a diferentes estratégias de resolução, além da linguagem própria do conteúdo.

Com o objetivo de propiciar uma aprendizagem com significado o professor, precisaria levar em consideração diversos fatores que perpassam o ambiente escolar, para tanto é necessário que o professor saiba em qual contexto o seu aluno se apresenta, para que o

conhecimento não fique aquém da sua realidade, que ele possa ver significado, se sentindo motivado a querer apropriar-se do novo conhecimento.

Pesquisar a Argumentação em sala de aula é de vital importância, pois faz-se necessário observar os movimentos de fala que estão presentes diariamente no momento do ensino-aprendizagem. Reconhecer esse diálogo, compreender a sua relevância e saber as atitudes que devem ser tomadas para tornar esse momento um momento de aprendizagem dialético é fundamental para o processo de aprendizagem. Uma vez que, para Mendonça e Justi (2013) a Argumentação, assim como outras atividades discursivas “têm contribuído positivamente para o desenvolvimento conceitual dos estudantes, permitindo um entendimento mais claro dos conceitos anteriores, a produção de novos conceitos e a modificação de concepções alternativas”.

Estudos apontam que têm crescido o número de pesquisas voltadas ao ensino de probabilidade (OLIVEIRA, 2017) (SANTOS, 2015). Santos (2015) justifica que esse crescente interesse deve-se ao fato de que “em 1997, houve a promulgação dos PCN, que estabelecem diretrizes nacionais que incluam, com relativo destaque, o ensino de Estatística, Probabilidade e Combinatória” (p. 248).

Segundo Oliveira (2007), em seu estudo que faz um levantamento de treze dissertações, publicadas entre os anos de 1994 e 2006, que versam entre os conteúdos de Estatística, Probabilidade e Combinatória, a metodologia que se fez presente em um maior número delas é a Engenharia Didática, que consiste em “um processo empírico que objetiva conceber, realizar, observar e analisar as situações didáticas” (POMMER, 2013, p.20).

Todas as dissertações defendidas no período optaram pela elaboração e aplicação de uma sequência didática e/ou experimentação e/ou intervenção de ensino, baseando-se nos princípios da Engenharia Didática, sendo que duas delas além de aplicarem tais sequências fizeram estudos/análises em livros didáticos e documentos oficiais e duas realizaram pesquisas quase-experimentais. (OLIVEIRA, 2007, p. 89)

Dentre as sugestões de continuação das pesquisas na área de probabilidade, Oliveira (2007) traz que

Silva (2002) deixa como sugestão que aspectos como a utilização de diagramas e árvores de possibilidades para estudar conceitos probabilísticos sejam abordados em estudos posteriores, bem como propostas de ensino para os conceitos probabilísticos com o intuito de colaborar com o desenvolvimento do aluno, como cidadão crítico, consciente e participante da sociedade no qual está inserido. (p.40)

Assim sendo, acreditamos que a nossa pesquisa venha corroborar com esta sugestão, uma vez que buscamos a formação de indivíduos críticos capazes de questionar, formular hipóteses e refletir, através da argumentação.

Tendo em vista a necessidade de uma formação de indivíduos críticos, buscamos identificar de que forma a argumentação, como estratégia de ensino, influencia ou não o desenvolvimento do pensamento probabilístico, levando o aluno a questionar, refletir e formular conclusões. Assim, apresentamos nesse trabalho, um referencial teórico que acreditamos ser necessário para chegarmos à algumas conclusões que nos ajudem a responder a nossa questão de pesquisa: Se a argumentação pode promover a aprendizagem da probabilidade em estudantes do ensino fundamental? Para isso, buscamos alcançar os seguintes objetivos:

### **GERAL**

Analisar o processo da Argumentação, no desenvolvimento do pensamento probabilístico, através de um jogo, intitulado como Passeios Aleatórios da Mônica, aplicado em uma turma do 8º Ano do ensino fundamental.

### **ESPECÍFICOS**

- Analisar como a argumentação emerge na sala de aula através de um jogo envolvendo a probabilidade.
- Identificar se a argumentação, através desse jogo, permite que os alunos reavaliem suas respostas quando confrontados, conseguindo justificar seu ponto de vista e sua forma de pensamento.
- Verificar se ao final da aplicação do jogo, os alunos conseguiram compreender conceitos probabilísticos envolvidos na atividade.

Desta forma, o presente trabalho apresenta no primeiro capítulo as questões relativas ao uso da linguagem e sua respectiva atuação na aprendizagem, uma vez que a linguagem tanto do professor quanto do aluno, são de extrema necessidade ao tratarmos de argumentação. Apresentamos também a concepção de Leitão (2007) sobre Argumentação. Trazemos um breve resumo sobre o papel da fala do professor e do aluno no processo de ensino ativo do conhecimento, e apresentamos o papel da Argumentação em sala de aula, de que formas ela pode surgir, como o professor deve conduzi-la e qual a sua postura diante de uma situação argumentativa. Apresentamos também uma breve reflexão sobre o uso da Argumentação nas aulas de Matemática, mostramos o que alguns escritores afirmam sobre, bem como sua importância nas aulas de Matemática. Tratamos também sobre a demonstração, bastante presente em aulas de matemática, e seu caso particular com a Argumentação. Por

fim, apresentamos como acreditamos que a Argumentação auxilia na construção do conhecimento matemático.

No segundo capítulo estaremos tratando sobre o ensino de probabilidade, inicialmente trazemos um aparato histórico sobre a origem da probabilidade e discorremos sobre como o ensino de probabilidade vem se apresentando cada vez mais cedo nas salas de aula. Também trazemos quais as concepções sobre o ensino de probabilidade trabalhada no PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) e evidenciamos o motivo pelo qual acreditamos que a Argumentação se apresenta como uma boa estratégia de ensino, especificamente, da probabilidade.

No terceiro capítulo trazemos a Metodologia da Pesquisa, nela apresenta-se o problema trabalhado com os participantes da pesquisa, o passo a passo da atividade e a justificativa do porquê acreditamos que o problema em questão é um problema capaz de gerar uma situação de argumentação, além da unidade de Análise da argumentação proposta por Leitão (2007).

No último capítulo discutimos a Análise dos dados, onde detalhamos fragmentos da situação ocorrida em sala de aula, bem como os possíveis resultados, fazemos um delineamento dos objetivos específicos, mostrando como cada um se apresentou, baseados na Unidade de Análise da Argumentação (Leitão, 2007) e seus elementos e conceitos probabilísticos.

## 1. LINGUAGEM E APRENDIZAGEM

As concepções sobre Educação vêm se modificando ao longo do tempo, compreender o processo de ensino como um ato cujo principal fornecedor de conhecimento, julgado válido e verdadeiro, esteja na fala do professor já se tornou ultrapassado. Com a inserção de Metodologias Ativas, que são metodologias que propõem a participação dos alunos como agentes ativos na construção do conhecimento e o professor como mediador do processo de construção, em salas de aula, vemos cada vez mais a participação dos alunos no contexto das aulas, o que vem fazendo mais notório a voz do aluno através da fala no processo de ensino.

Partindo da ideia do quanto são importantes os diálogos que surgem na sala de aula e o quanto eles são importantes na aprendizagem, faz-se necessário que o professor compreenda quais as possibilidades que facilitam essa emissão do diálogo professor-aluno e/ou aluno-aluno e sua contribuição para o processo ensino e aprendizagem.

Para Barner (2005) esses diálogos são uma ferramenta para experimentar maneiras diferentes do pensamento e da compreensão. E para Leitão (2007, p. 454):

Cada ato de cognição ou comunicação – como evento único e, portanto, não repetível – é entendido como uma resposta, uma tomada de posição valorada diante de outras ações que o antecederam. Tal ato, por sua vez, antecipa uma resposta, ou seja, convoca uma tomada de posição em relação ao ato já realizado.

Porém, antes de pensarmos na fala do aluno, devemos pensar sobre a postura do professor, pois esta é fundamental para que o aluno faça emergir a sua voz em sala de aula, nessa perspectiva, o papel do professor é determinante para que o aluno se sinta motivado e encorajado para fazer ecoar a sua voz no momento da aprendizagem.

Há uma compreensão de que a fala do professor é determinante no processo de aprendizagem, na perspectiva de que se o professor não fala o aluno não aprende, observando o fato de que o aluno toma como verdade a fala do professor. De fato, a fala do professor é importante, uma vez que o aluno necessita que alguém valide o seu conhecimento para que ele possa seguir no processo de aprendizagem, porém pensar que é a fala do professor que determina e garante essa aprendizagem configura-se um erro, pois dessa forma desconsidera-se que o aluno possa ser um construtor do seu próprio conhecimento, necessitando sempre da fala do professor para tal. No entanto, essa fala deve vir apresentando alguns aspectos essenciais, para que encorajem os demais alunos para participarem do momento discursivo.

A resposta de um professor à resposta de um aluno não deve ser meramente um avaliativo "Que bom!", seguido de uma pergunta para outro aluno. Pelo

contrário, a primeira questão deve ser seguida por uma outra que convida o mesmo aluno para desenvolver ainda mais o pensamento, talvez por meio da expansão do ponto original para torná-lo mais explícito, ao oferecer uma justificção, ou ao explorar uma implicção. (BARNES, 2010, p. 9 - tradução nossa).

Compreendendo a importância da fala, tanto do professor quanto do aluno, no processo de ensino e aprendizagem, estamos propondo a Argumentação como estratégia de ensino de probabilidade, acreditando que a Argumentação como metodologia facilite a inserção da fala do aluno dentro da sala de aula. Assim, discutiremos adiante, a cerca da Argumentação sobre diversos âmbitos.

### ***1.1 A ARGUMENTAÇÃO EM SALA DE AULA***

A Argumentação está presente em várias esferas da vida humana, a ela recorreremos em diversas situações diárias, como na hora de defendermos nossos pontos de vista e somos levados a justificá-lo ou simplesmente quando argumentamos com nós mesmos, refletindo sobre nossas ideias, na perspectiva de entrarmos em consenso, quando há uma conturbação de ideias em nossa mente (LEITÃO; DAMIANOVIC, 2011).

Levando em consideração a importância da Argumentação no dia a dia, surgiram estudos de como inserir essa Argumentação na construção do conhecimento no ambiente escolar (LEITÃO; DAMIANOVIC, 2011).

A princípio, temos que entender como se constitui uma situação argumentativa. Para Leitão (2007) uma situação argumentativa é composta de três elementos: Argumento, contra-argumento e resposta. Destrinchando cada um deles, temos:

O argumento aparece a medida que o indivíduo consegue expor seu ponto de vista e segui-lo de justificativa que podem estar bem fundamentas ou não, nesse sentido, mesmo que a justificativa não esteja bem fundamentada não deixará de consistir em um argumento, uma vez que podemos categorizá-lo como difícil ou fácil de ser refutado.

O contra-argumento surge a medida que aparece uma nova perspectiva diferente do argumento inicial, onde o indivíduo que contra argumenta, também apresenta seu ponto de vista contrário seguido de uma justificativa que refute a justificativa antes levantada, no argumento inicial.

A resposta consiste na reiteração do argumento inicial mais fundamentado de forma que se apresente mais consistente, ou ainda, é a mudança de ponto de vista, caso o indivíduo que argumenta reconheça que seu argumento não está munido de ideias que façam sentido, ou que a ideia do outro está bem mais posicionada e convincente, naquele contexto.

Em uma situação argumentativa, podemos notar a presença de algumas ações verbais, nas falas dos alunos e/ou professor, neste, falaremos especificamente da fala dos alunos, uma vez que este é o nosso foco de pesquisa. No entanto o professor pode se utilizar das mesmas para iniciar uma situação de argumentação, fazer com que permaneça em movimento e/ou para validar a conclusão.

A ação discursiva consiste no conjunto de argumentos e suas justificativas que o indivíduo consegue expor sobre o tema ou conteúdo proposto. A ação argumentativa refere-se à negociação de perspectivas contrárias do discurso em questão. Acontece quando os sujeitos envolvidos no processo conseguem negociar a sua perspectiva inicial frente às perspectivas contrárias levantadas. A função argumentativa está relacionada com o funcionamento cognitivo dos argumentadores. Nesse caso, só há possibilidade de negociação de perspectiva se o conteúdo a ser negociado estiver adequado a estrutura cognitiva dos envolvidos. E por fim, a ação epistêmica relaciona-se a argumentos munidos de elementos do conteúdo canônico. Ocorre quando o indivíduo consegue utilizar elementos de um determinado conteúdo em seu discurso (LEITÃO, 2007; DE CHIARO; LEITÃO, 2005). Vale salientar que um mesmo fragmento argumentativo, pode conter mais de uma dessas ações, ou até todas elas.

A argumentação entra como uma possível estratégia de ensino ativo que proporciona o diálogo em sala de aula que pode ocorrer através dos movimentos de diversas falas, professor-aluno e/ou aluno-aluno. Todavia, argumentar não significa apenas a interação de falas, a argumentação diferencia-se de outras atividades discursivas, pois a mesma exige ponto de vista acompanhado de sua justificativa, além de contra-argumento e resposta. No momento em que o indivíduo posiciona-se a favor ou contra uma ideia, ele deve justificar seu posicionamento, caso contrário não há argumentação apenas exposição de ideias. (CHIARO; LEITÃO, 2005). Quando um indivíduo argumenta, ele coloca em prática o uso da metacognição, ou seja, ele começará a refletir sobre suas próprias ideias, em que se baseia, onde está sustentada e quais aspectos a fazem ter muito mais sentido que outrem, em sua estrutura cognitiva.

Os movimentos discursivos de justificação de pontos de vista e resposta a perspectivas contrárias criam, no discurso, um processo de negociação no qual concepções a respeito do mundo são continuamente formuladas, revistas e, eventualmente, transformadas. Tomados em conjunto, estes movimentos, ao mesmo tempo que geram as variadas fases da sequência argumentativa, constituem, eles próprios, um mecanismo específico de aprendizagem que se postula inerente à argumentação. (LEITÃO, 2000, p.82)

A medida que se faz uso da metacoginição, aos indivíduos envolvidos nesse processo é potencializado a criticidade, uma vez que é instigado, tanto no aluno quanto no professor a reflexão sobre suas falas e as falas dos demais envolvidos no processo, com a possibilidade de revisão de perspectivas.

Enquanto método de negociação de divergências de pontos de vista, a argumentação pressupõe a possibilidade de mudanças nas perspectivas adotadas por quaisquer dos participantes a respeito do tema discutido. Tais mudanças poderiam decorrer tanto da aceitação, por parte de um proponente de um argumento, da plausibilidade da posição trazida por um oponente, como da elaboração – no curso mesmo da discussão – de uma terceira posição na qual aspectos dos pontos de vista inicialmente em confronto são integrados. (CHIARO, LEITÃO, 2005, p. 354)

Ou ainda podemos destacar que o processo de revisão de perspectivas permanece aberto durante todo o discurso, podendo assim, o indivíduo revisar cognitivamente quantas vezes lhe achar pertinente e/ou necessário.

A argumentação, no contexto de sala de aula, pode surgir através da estruturação planejada pelo professor ou de forma espontânea. Na primeira, o professor deve planejar uma atividade de forma que essa possua uma controvérsia, para que faça surgir pelo menos duas visões diferentes a respeito do tema ou assunto, pois não existe possibilidade de que surja a argumentação em sala de aula se não há contraposição. Existe também a possibilidade de que mesmo havendo a controvérsia, os alunos sigam por uma única resposta sem sequer, refletir sobre outras possibilidades. Nesse contexto, é essencial o papel do professor, pois há duas alternativas, concordar com os alunos e encerrar a discussão ou apresentar outras possibilidades de respostas e fazer com que, por meio do processo de argumentação eles sejam levados a encontrar fragilidades em outras ideias, ou ainda, nas suas concepções dantes defendidas.

Quando a argumentação surge de forma espontânea o professor deve ter um olhar crítico para perceber a oportunidade de fazer com que os alunos comecem a expor suas concepções através do processo argumentativo. Mas o professor só terá essa sensibilidade de perceber esse momento se conhecer a argumentação como estratégia de ensino e souber trabalhar com ela, caso contrário o próprio professor pode se perder no processo, por desconhecer como proceder diante de situações que propiciem atividades argumentativas e como conduzir os alunos ao conhecimento científico.

Semelhante a outras estratégias de ensino ativo, que consiste na ideia de conferir ao aluno a liberdade e responsabilidade de ser o construtor de seu próprio conhecimento, a argumentação possui essa função, porém essa autonomia não abstém o professor do processo

ensino e aprendizagem. Pelo contrário, o professor adquire um papel fundamental, pois a ele cabe conhecer os movimentos do processo argumentativo, uma vez que disso depende que a argumentação inicie ou permaneça em movimento, a fim de chegar ao(s) objetivo(s) antes proposto(s).

Fazendo uso da Argumentação o professor pode inseri-la não só no momento da aula, como também na Avaliação da Aprendizagem, mas faz-se necessário que o professor saiba como utilizá-la na sala de aula para que, de fato, a Argumentação aconteça. Dificilmente se conseguirá um debate sobre algo que já foi afirmado pelo professor como verdade, os alunos são tendenciados a acreditar que o professor é “detentor do conhecimento” e que eles têm poucos argumentos para contestá-lo. Assim, como afirma De Chiaro e Leitão (2005, p.354) “o professor, socialmente instituído como depositário e porta-voz de um conhecimento socialmente legitimado, não se coloca na posição de um interlocutor a ser convencido”. Diante dessa dificuldade é preciso desconstruir essa figuração do professor e começar a dar espaço para o aluno fazer uso da Argumentação, partindo de seus conhecimentos prévios para justificar e contradizer questionamentos, levados pelo professor para a sala de aula, ou que surjam espontaneamente no ambiente de aprendizagem.

Estudos apontam que o papel do mediador (professor) no processo de Argumentação torna-se de fundamental importância para emersão e continuação da argumentação (DE CHIARO; LEITÃO, 2005), uma vez que o professor utilizando-se das ações discursivas antes citadas, tem por finalidade aproximar o pensamento do aluno ao objetivo proposto. Desta forma, o professor, através de perguntas conscientes, chamadas especificamente de ações argumentativas, pode conduzir o aluno a refletir sobre suas ideias e ideias de outros envolvidos, levando-os a argumentar.

É necessário que o professor esteja ciente e seguro da metodologia que está utilizando, pois muitas vezes ele pode pensar que o fato de envolver os alunos em um diálogo, eles estejam argumentando, mas nem sempre isso acontece. A estrutura do argumento proposta por Leitão (2007), consiste não só em ponto de vista, mas, em ponto de vista seguido de justificativa. E a interação desses argumentos, poder-se-á implementar uma situação argumentativa, desde que seja conduzida de forma correta.

## **1.2 A ARGUMENTAÇÃO NAS AULAS DE MATEMÁTICA**

As discussões sobre o uso da argumentação em aulas de matemática são bastante recentes. Nas últimas décadas houve um crescente interesse por essa metodologia em aulas de matemática, uma vez que há a necessidade de maiores questionamentos e reflexão.

Esse interesse pela argumentação, a par da necessidade de se criarem na aula de Matemática condições favoráveis ao envolvimento dos alunos em experiências de aprendizagem cujo foco é a explicitação e a fundamentação de raciocínios, a descoberta do porquê de determinados resultados ou situações e a formulação, avaliação e prova de conjecturas. (BOAVIDA, 2005, p. 1)

O autor ainda afirma que esses interesses estão baseados e orientados pelo currículo nacional e internacional do ensino de matemática. Naturalmente, os alunos não têm o hábito de questionar afirmações, em aulas de matemática, ou não sentem-se na obrigatoriedade de justificarem suas respostas. (TINOCO; SILVA, 2004). Isso deve-se ao fato de não haver uma cultura de argumentação em aulas de matemática. “Construir uma cultura de sala de aula relaciona-se com o trabalho de ensinar os alunos a como aprender a partir do tipo de ensino que vai acontecer” (LAMPERT et.al., 2001). A implementação da cultura de argumentação viabilizaria uma gama de fatores que possibilitaria a aprendizagem matemática.

O discurso desejável numa sala com uma cultura de argumentação envolve a apresentação, pelos alunos, de argumentos em defesa de suas ideias, a análise crítica de contribuições dos colegas, a discussão da legitimidade matemática de cadeias de raciocínio, a expressão de desacordos e sua resolução, a fundamentação de posições com argumentos de caráter matemático, a avaliação de se é, ou não, apropriado usar um determinado raciocínio na resolução de um problema, a formulação de conjecturas e a avaliação da plausibilidade e/ou validade dessas conjecturas. (BOAVIDA, 2005, p. 11)

A inserção da argumentação nas aulas de matemática faz-se necessária na atual educação, uma vez que a mesma busca formar cidadãos críticos capazes de questionar,

A prática frequente pelos alunos da argumentação, da justificação das próprias afirmações e da procura de uma explicação em defesa das conjecturas que formulam, no decorrer das atividades de investigação, constituem modos válidos para melhorar o seu discurso matemático e as formas de exprimir os seus raciocínios. (VELOSO, 1998, p.360. apud TINOCO, 2004, p.1)

Vale lembrar que, argumentação matemática não consiste em demonstração matemática, embora a demonstração seja um tipo particular de argumentação, a demonstração ou prova pode ser utilizada apenas como argumento para sustentar sua ideia, mas não como o processo argumentativo em si.

Acordamos que a argumentação matemática não devia ser considerada equivalente à demonstração. A adesão a essa ideia não significa, no entanto, que excluíssemos a possibilidade dos alunos se envolverem na produção de provas para conjecturas por si formuladas. Estas provas, por um lado, deveriam permiti-lhes lidar com a questão da validade das conjecturas para todos os casos e, por outro, deveriam surgir como um instrumento que possibilitasse garantir, ou não, esta validade e compreender as razões para acontecer o que acontecia. (BOAVIDA, 2005, p.9)

Tinoco e Silva (2004, p.10), propõem avaliar o desempenho de 15 alunos britânicos em demonstrações matemáticas fazendo uso da argumentação, e concluem que

apesar das dificuldades apontadas, foi possível observar a satisfação dos alunos quando conseguem atribuir sentido para o trabalho com matemática. De fato, a aquisição real dos conteúdos se dá concomitantemente ao desenvolvimento da habilidade de explicar e argumentar sobre eles, o que torna essencial esse desenvolvimento.

Discorreremos agora, especificamente, porquê ensinar probabilidade por meio da argumentação. Lopes (2008), descreve que para se ensinar probabilidade, deve-se ensinar também, com problemas que envolvam questões do mundo real, isso deve-se ao fato de que a probabilidade interfere na tomada de decisões em várias questões do dia a dia. Para tanto, os professores devem conseguir se desprender do uso demasiado de fórmulas sem atribuir, necessariamente, significado algum. Uma vez que

Faz-se necessário que a escola proporcione ao estudante, desde os primeiros anos da escola básica, a formação de conceitos que o auxiliem no exercício de sua cidadania. Entendemos que cidadania também seja a capacidade de atuação reflexiva, ponderada e crítica de um indivíduo em seu grupo social. (LOPES, 2008, p.60)

Ou seja, se a probabilidade é introduzida nas aulas de matemática com a intenção apenas de que o aluno decore fórmulas e aplique-as, sem haver significados, recai na questão da não formação do indivíduo crítico capaz de refletir e questionar.

Nesse sentido, acreditamos que a argumentação insere-se como uma metodologia capaz de fazer com que o aluno possa construir um saber probabilístico crítico capaz de fazê-lo questionar e desenvolver modos de compreensão levando-os a habilidade de resolver problemas reais que possam surgir em seu cotidiano.

## 2. ENSINO DE PROBABILIDADE

A origem real dos métodos de probabilidade é relatada na história como um episódio que teria surgido na tentativa de resolver problemas sobre divisão de apostas, proposto por De Méré, em 1654. De Méré era um rico francês que gostava de jogos de azar e sorte, então propôs o seguinte problema ao matemático Blaise Pascal:

Dois jogadores (digamos A e B) apostam cada um 32 moedas num jogo cara ou coroa; ficará com 64 moedas aquele que dois a dois, conseguir obter em primeiro lugar 3 sucessos, consecutivos ou não. Fazem uma primeira jogada que A ganha; se nesse momento tiverem que se separar, não podendo terminar o jogo, como deverão dividir de modo equitativo o total apostado? Mais geralmente, como dar resposta a mesma questão, se o jogo for interrompido num qualquer momento antes de seu terminus?" (GONÇALVES; LOPES, 2013, p. xv)

O resultado desse problema que ficou conhecido como o “Problema dos Pontos” foi elaborado por Pascal em correspondência com um outro matemático francês, Pierre de Fermat, os mesmos se correspondiam por cartas até que, tanto Pascal como Fermat, conseguem resolver o problema, com métodos diferentes, em 1654. Depois eles generalizam e reescrevem o problema e sua solução.

Esse trabalho atraiu vários estudiosos da Europa levando-os ao interesse de pesquisar sobre jogos de azar.

No entanto, a crescente difusão da probabilidade não deva-se apenas a Pascal e Fermat, outros célebres matemáticos dedicaram-se a estudar e publicar sobre a mesma, podemos citar, Leibniz que escreveu o trabalho ‘Ars Combinatoria’ (1666), Bernoulli que escreveu o livro ‘A arte de conjecturar’ (Ars Conjectandi) (1713), Huygens publicou o primeiro livro sobre cálculo de probabilidade (1679), Laplace publicou a Teoria Analítica das Probabilidades (1812), dentre outros.

Levando-se em consideração a veemente importância da probabilidade “hoje em dia as ideias da probabilidade, desenvolvidas ao longo da história, são aplicadas não só nos campos que foram sugeridos pelo matemáticos que contribuíram em sua construção, mas em educação, negócios medicina e muitas outras áreas”, (Berlinghoff, 2008 – grifo nosso) como já exemplificado antes.

O ensino de probabilidade vem sendo abordado cada vez mais cedo nos ambientes escolares para Batanero e Godinho (2002) esse fenômeno deve-se as situações frequentes de probabilidade na vida cotidiana, temos como exemplos: A linguagem que usamos em rodas de conversas, expressões como, por sorte, acidentalmente, previsível, inesperado. No campo

biológico temos as situações de características físicas por herança (cor dos olhos, cor da pele, cor do cabelo, sexo, dentre outros). No mundo físico, onde diariamente nos deparamos com notícias meteorológicas pelos mais diversos meios de comunicação. Além do mundo social, de exemplos mais simples como quem ganhará as próximas eleições, quais questões cairão nas próximas provas, até exemplos mais complexos como quais ações devo comprar para ter mais chance de lucro.

Para o ensino de probabilidade temos que, segundo Nogueira (2014, p.5) “o aluno necessita desenvolver um pensamento crítico sobre as mensagens probabilísticas”, nesta perspectiva, a argumentação entra como metodologia que potencializa esse pensamento crítico, além de propiciar ao estudante a se libertar da ideia de que para conseguir resolver um problema probabilístico é necessário dominar a linguagem própria, exigida pela disciplina, assim como os mais variados conceitos complexos que perpassam o conteúdo de probabilidade.

No entanto, a linguagem probabilística deve aparecer em algum momento do processo de aprendizagem, uma vez que a mesma pode não ser determinante para o processo, mas ela torna-se cientificamente necessária, pois

O domínio de probabilidade requer traquejo com vários conceitos complexos, principalmente variabilidade, aleatoriedade, independência, previsibilidade e certeza, bem como chance, possibilidade ou risco. Desta forma, pondera-se que apenas representações quantitativas é insuficiente para o aluno, porque as probabilidades também podem ser comunicadas através de frases verbais. (NOGUEIRA, 2014, p.5)

Uma vez que um problema probabilístico envolve diversos eventos de incerteza que acontecem de forma aleatória onde para Bryant e Nunes (2012) esses problemas são muito complexos e para suas soluções exigem-se quatro desenvolvimentos cognitivos, são eles: Compreender a natureza e as consequências da aleatoriedade, formar e categorizar o espaço amostral, comparar e quantificar probabilidades, entender correlações (relação entre eventos).

Detalharemos agora a definição de experimentos aleatórios, conceito de espaço amostral e evento, junto a alguns exemplos, pois serão conceitos bastante trabalhados a posteriori, na análise.

As definições, foram retirados do livro Fundamentos da Matemática Elementar, volume 5, do autor Samuel Hazzan.

Experimentos aleatórios: Chamamos de experimentos aleatórios, aqueles que, repetidos em idênticas condições, produzem resultados diferentes. Embora não saibamos qual o resultado que irá ocorrer num experimento, em geral, conseguimos descrever o conjunto de todos os resultados possíveis

que pode ocorrer. As variações de resultados, de experimento para experimento, são devido a uma multiplicidade de causas que não podemos controlar, as quais denominamos acaso. (1977, p.69-E)

O mesmo autor define espaço amostral: “Definimos espaço amostral e indicamos por  $\Omega$  (Ômega), um conjunto formado por todos os resultados possíveis de um experimento aleatório.” (1997, p. 70-E).

Exemplos:

a) Lançar uma moeda e observar o lado de cima.

$$\Omega = \{C, K\}$$

b) Lançar duas moedas e observar o lado de cima.

$$\Omega = \{(C,C), (C,K), (K,C), (K,K)\}$$

c) Lançar um dado e observar a parte de cima.

$$\Omega = \{1,2,3,4,5,6\}$$

d) Lançar dois dados e observar a parte de cima.

$$\Omega = \{(1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (1,6), (2,1), (2,2), (2,3), (2,4), (2,5), (2,6), (3,1), (3,2), (3,3), (3,4), (3,5), (3,6), (4,1), (4,2), (4,3), (4,4), (4,5), (4,6), (5,1), (5,2), (5,3), (5,4), (5,5), (5,6), (6,1), (6,2), (6,3), (6,4), (6,5), (6,6)\}$$

Agora vejamos como Hazzan (1997) define evento:

Consideremos um evento aleatório, cujo espaço amostral é  $\Omega$ . Chamaremos de evento todo subconjunto de  $\Omega$ . Em geral indicamos um evento por uma letra maiúscula do alfabeto: A, B, C,..., X, Y, Z. Dizemos que um evento A ocorre se, realizado o experimento, o resultado obtido for pertencente a A. Os eventos que possuem um único elemento ( $\#A=1$ ) serão chamados eventos elementares. (p.71-E)

Exemplo: Um dado é lançado e observa-se a soma dos números da parte superior.

Eis alguns eventos:

A: Ocorrência de um número par:  $A = \{2,4,6\}$

B: Ocorrência de um número ímpar:  $B = \{1,3,5\}$

C: Ocorrência de um número menor que 4:  $C = \{1,2,3\}$

D: Ocorrência de um número maior que 4:  $D = \{5,6\}$

E: Ocorrência de um número maior que 7:  $E = \{\emptyset\}$

O PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) traz a probabilidade como um conteúdo que deve ser trabalhado desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, bem como se estender até o ensino médio. Sobre o conteúdo que deve ser trabalhado nos anos finais do Ensino Fundamental, o PCN traz que “Resolver situações-problema que envolvam o raciocínio combinatório e a determinação da probabilidade de sucesso de um determinado evento por meio de uma razão”. (p.65)

Nos livros didáticos a probabilidade trabalhada no 7º ano do ensino fundamental se apresenta no capítulo de Tratamento da Informação e trabalha a probabilidade de ocorrer determinados eventos em alguns materiais como dados, moedas, bolas e outros.

Apesar da importância social e histórica que o Livro Didático de Matemática tem (VALENTE, 2008), compreendemos que o mesmo não é suficiente para o aprendizado dos conhecimentos matemáticos, em especial o de probabilidade. Assim sendo, o professor deve se utilizar de outras ferramentas para propiciar que haja a aprendizagem por parte dos alunos.

A argumentação desenvolve o pensamento crítico e confere aos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem a oportunidade de refletir sobre os elementos que perpassam uma situação (LEITÃO, 2007). Por esse motivo, estamos propondo investigar a Argumentação como metodologia que potencialize o ensino de probabilidade, buscando examinar se esse pensar crítico e reflexivo também acontecem em situações que envolvam conceitos probabilísticos, assim buscamos compreender se a argumentação auxilia como ferramenta suporte capaz de auxiliar professores e alunos na construção do conhecimento probabilístico.

### 3. METODOLOGIA DA PESQUISA

Essa pesquisa é de caráter qualitativo, uma vez que se pretende analisar os processos da argumentação em sala de aula. Esteban (2010) ao descrever a pesquisa qualitativa, elucida que é

uma atividade sistemática orientada à compreensão em profundidade de fenômenos educativos e sociais, à transformação de práticas e cenários socioeducativos, à tomada de decisões e também ao descobrimento e desenvolvimento de um corpo organizado de conhecimentos. (p. 127)

Para tal, analisaremos a fala de sete alunos que se dispuseram a participar da atividade. Optamos pelo 8º ano do ensino fundamental II por acreditarmos ser mais condizente com a proposta de pesquisa, visto que trabalharemos a probabilidade partindo do conhecimento prévio e conceitos do senso comum.

A atividade foi construída a partir de uma intervenção, realizada pela pesquisadora, uma vez que necessitávamos analisar os possíveis argumentos levantados pelos alunos para resolver o problema proposto. Nessa intervenção contamos com a presença de uma professora, a pesquisadora, que já conhece a Argumentação e seus aspectos metodológicos, uma vez que acreditamos que, para a eficácia de uma ação argumentativa, faz-se necessário o conhecimento dos movimentos que perpassam uma ação discursiva estruturada, assim como o papel do professor durante esse processo, como tratado anteriormente.

As etapas da realização e análise da intervenção seguiram os tópicos adiante citados.

1. Realizou-se um levantamento bibliográfico a fim de estabelecer o estado da arte do objeto de pesquisa, bem como a seleção de um jogo envolvendo a probabilidade para aplicar na intervenção.
2. A intervenção ocorreu em uma turma de 8º Ano de uma escola pública.
  - a) Etapas da intervenção.
    - i. Aplicação de um jogo envolvendo probabilidade, para gerar um debate sobre conceitos probabilísticos. A atividade sucedeu-se de passos, colocados mais adiante com a finalidade de que os alunos atingissem o objetivo da proposta.
    - ii. Após os alunos chegarem à conclusão do problema proposto, pontuamos alguns aspectos da probabilidade que estiveram presentes durante o jogo.

- iii. Ao final da atividade, foi realizada a análise para:
  - i. Saber se a atividade foi propulsora para fazer emergir noções intuitivas de probabilidade.
  - ii. Compreender se os alunos foram capazes, a partir das argumentações, compreender conceitos probabilísticos envolvidos no jogo (experimento determinístico e aleatório, eventos, espaço amostral, frequência relativa, padrões esperados e observados).
  - iii. Identificar se houve negociações de significados durante o processo de argumentação.
  - iv. Observar se os alunos foram capazes de resolver o problema proposto através da Argumentação. A análise foi realizada através da perspectiva de Leitão (2005) como colocada na seção anterior.

Como estratégia de registro escolhemos a gravação de vídeo, por permitir que a pesquisadora tivesse acesso as falas e expressões corporais dos envolvidos para melhor transcrição e análise.

Antes de iniciar a coleta dos dados os indivíduos foram orientados sobre a forma de recolhimento de dados, para evitar constrangimentos posteriores, por parte dos participantes e da pesquisadora. Por se tratar de alunos menores de idades, os pais assinaram um termo de consentimento (Anexo A), permitindo a filmagem e participação de seus filhos na atividade, onde também foi esclarecido que o uso da imagem é de caráter exclusivo da pesquisadora, não podendo a mesma fazer divulgação de vídeos ou conteúdo a não ser para dados de pesquisas.

A unidade de análise que utilizamos foi proposta por Leitão (2007) e tem como finalidade analisar de que forma a ação discursiva-dialógica, ou seja, a argumentação, influenciou nas concepções cognitivas do indivíduo. Em outras palavras, Leitão tenta criar uma unidade de análise que seja “capaz de capturar o processo argumentativo e os diferentes níveis de reorganização do conhecimento que deles resultam” (Leitão, 2007, p.83).

Dessa forma, para conseguirmos analisar o que almejamos, é necessário, a análise dos três elementos da argumentação supracitados: argumento, contra-argumento e resposta, dos quais são constituídos um processo de argumentação aqui estudados. A ideia é que esses três elementos não devem ser analisados separadamente, para que não haja uma ruptura na construção do sentido de uma perspectiva.

### **3.1. PASSEIOS ALEATÓRIOS DA MÔNICA**

O jogo “Passeios aleatórios da Mônica” foi proposto por Carzola, Kataoka e Nagamine (2010). Escolhemos esse jogo, por acreditarmos que ele seja gerador de uma controvérsia e por conter conceitos probabilísticos como: experimento aleatório, probabilidade de eventos simples (Cara/coroa), espaço amostral a partir da árvore de possibilidade, dentre outros. A professora que participou da atividade, que também é a pesquisadora do presente projeto, conhece a metodologia da argumentação e fez o uso das ações verbais para manter os alunos discutindo sobre as ideias propostas, a fim de chegar aos objetivos propostos na intervenção.

O problema proposto está descrito abaixo, e mais adiante estão descritos os passos da atividade, que foram baseadas na proposta de Kataoka (2010).

A Mônica e seus amigos moram no mesmo bairro. A distância da casa da Mônica para a casa de Chico Bento, Cebolinha, Magali, Cascão e Franjinha é de quatro quarteirões, conforme ilustra a Figura 1. A Mônica costumava visitar seus amigos durante os dias da semana em uma ordem pré-estabelecida: segunda-feira, Chico Bento; terça-feira, Cebolinha; quarta-feira, Magali; quinta-feira, Cascão e sexta-feira, Franjinha. Para tornar mais emocionantes os encontros, a turma combinou que a Mônica deveria escolher ao acaso o amigo a ser visitado. Para isso, na saída de sua casa e a cada cruzamento, Mônica deverá jogar uma moeda; se sair cara (C), andar um quarteirão para o Norte, se sair coroa (K), um quarteirão para o Leste. Cada jogada representa um quarteirão de percurso. Mônica deve jogar a moeda quatro vezes para poder chegar à casa dos amigos.



Figura 1 – Representação do jogo, imagem adaptada de Kataoka (2010)

Esse jogo é gerador de uma controvérsia baseado em sua pergunta central, que se apresenta com mais detalhes no passo a passo da atividade colocada mais adiante. A pergunta consiste em saber se agora que Mônica irá lançar a moeda, todos os amigos terão a mesma chance de ser visitado? Existem nessa situação duas possibilidades de respostas, sim ou não. A priori a ideia é pensarmos que sim, uma vez que a distância da casa da Mônica para casa de todos eles é a mesma, mas o espaço amostral e os eventos relacionados a cada amigo nos confere a oportunidade de pensarmos que não, assim temos uma controvérsia.

A aplicação da atividade foi realizada em uma escola estadual na cidade de Surubim-PE, que concordou com o desenvolvimento da pesquisa. No dia agendado para a aplicação, aconteceu atividade do Programa Mais Educação na escola e todos os ambientes estavam ocupados, por isso, realizamos a aplicação do jogo no laboratório de informática. O ambiente escolar estava um pouco barulhento devido a atividade do Programa Mais Educação e o laboratório também possuía equipamentos que geraram um certo barulho de fundo, o que fez com que algumas falas ficassem inaudíveis, prejudicado parcialmente a transcrição. Porém não houve acarretamentos negativos no contexto geral da atividade e análise.

Estando todos reunidos mostramos o problema de pesquisa aos participantes, cada aluno recebeu o problema descrito em uma folha e a pesquisadora leu e explicou com detalhes, em seguida os alunos puderam tirar as suas dúvidas com a pesquisadora para então iniciar-se a discussão sobre o problema.

Na primeira etapa da atividade, foram levantados questionamentos, pela pesquisadora, para que os alunos pudessem resgatar algumas ideias probabilísticas, que deveriam ser conhecimento prévio comum a eles.

Abaixo segue todo o percurso da atividade. As perguntas eram feitas oralmente, os alunos não tiveram acesso às perguntas por escrito. A pesquisadora ia fazendo a pergunta e estimulando os alunos, através das ações verbais, a justificarem seus posicionamentos. Não havia, também, tempo determinado para cada pergunta ser respondida, a própria pesquisadora que ia determinando, ao longo da atividade, se os alunos já estavam aptos a seguirem para a próxima pergunta de acordo com os elementos que iam aparecendo nas falas.

Assim como o jogo, as perguntas também são uma adaptação de Kataoka (2010). As adaptações foram feitas de acordo com os objetivos da pesquisa.

- Questões para gerar reflexão e argumentação de forma que conduzam os alunos à resposta correta, perpassando por vários caminhos diferentes.

1) Qual é a diferença entre a forma antiga da Mônica visitar seus amigos e a nova forma?

2) Quais são os possíveis resultados ao lançar uma moeda?

3) Qual é a chance de sair cara? E de sair coroa?

4) Todos os amigos têm a mesma chance de serem visitados?

5) Para Mônica visitar um amigo, vocês terão que simular o lançamento da moeda quatro vezes, que denominamos de experimento. Se sair cara (C), andará um quarteirão para o Norte, se sair coroa (K), um quarteirão para o Leste. Para representar a face cara utilizaremos a letra (C) e para representar a face coroa a letra (K). Vocês devem simular esse experimento 20 vezes e anotar as respostas na tabela. Por exemplo, se sair a sequência: cara, cara, coroa, cara, ou seja, (C,C,K,C); deve-se atribuir para Cebolinha o amigo visitado. A cada simulação preencha a Tabela 1.

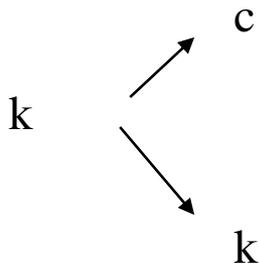
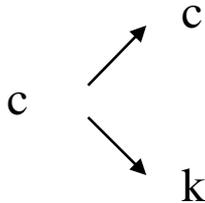
Tabela 1 - registro dos lançamentos aleatórios da moeda

Experimento	Resultado	Amigo	Experimento	Resultado	Amigo
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		
7			7		

8			8		
9			9		
10			10		

fonte: Kataoka (2010)

- 6) Quem tem mais chance de ser visitada Chico Bento ou Magali?
- 7) Existe a chance da Mônica não visitar algum amigo?
- 8) Todos os amigos têm a mesma chance de serem visitados?
- 9) Completem a árvore de possibilidades, indicando a sequência sorteada, o número de caras e o amigo visitado. Observe que cada ramo se desdobra em dois novos ramos (um para cara e outro para coroa) a cada sorteio:



- 9) E agora, quantos caminhos existem ao todo?
- 10) Analisando e sistematizando os resultados da árvore de possibilidades, todos os amigos têm a mesma chance de serem visitados?

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Enfatizamos que o nosso foco de análise foi nas falas dos alunos, a fim de compreender o objetivo proposto na pesquisa, embora em alguns trechos analisados, trazemos a fala da professora para compreendermos algumas situações de argumentação.

A transcrição completa está disponível no APÊNDICE A. As transcrições apresentadas foram codificadas para melhor compreensão, onde as subdivisões dos turnos de fala são representados pela letra T, encontradas no início dos discursos protagonizados pelos participantes e pela pesquisadora. Os códigos presentes nas transcrições podem ser observadas no Quadro 1 abaixo:

Quadro 1: Significado dos símbolos das transcrições

CÓDIGO	SIGNIFICADO
( )	Comentários do analista (MAIÚCULAS)
Ana, Lucas e etc	Pseudônimo (aluno não identificado)
(‘)	Pausas de 1 segundo
(‘‘)	Pausas de 2 segundos
(’’’)	Pausas de 3 segundos
(’’’’)	Pausas maiores que 3 segundos
(Inaudível)	Som inaudível
...	Falas prolongadas
/	Falas interrompidas

**Fonte: adaptado do texto de De Chiaro; Leitão; 2005**

A ação da pesquisadora a fim de fazer emergir o conhecimento prévio sobre ideias probabilísticas, está transcrita no trecho abaixo, em que um dos alunos afirmou que a diferença entre a antiga e a nova forma de visitar os amigos, seria devido a ideia de sorte, que probabilisticamente chamamos de evento, que passaria a permear o problema. Além da ideia de espaço amostral.

T5. Pesquisadora: *Todo mundo concorda?*

T6. Todos: *Sim*

T7. Pesquisadora: *Sim? Aí vejam, todo mundo concorda que existe essa diferença ou não existe diferença? Entre a antiga forma e a nova forma. Existe diferença? Qual a diferença?*

T8. Ana: A diferença é que (') ela só ia na segunda, terça, quarta, quinta e sexta (APONTANDO PARA A FIGURA) pra casa de um.

T9. Pesquisadora: Sim.

T10. Ana: Agora (') ela (') tira na sorte pra ver em qual casa vai.

T11. Pesquisadora: Sei. É... quando ela lançar a moeda quais são os possíveis resultados que ela pode obter?

T12. Tiago: Cara ou coroa.

T13. Pesquisadora: Cara ou coroa, certo? Vocês sabem me dizer qual é a chance de sair cara e a chance de sair coroa?

T14. Davi: Cinquenta por cento

T15. Pesquisadora: Cinquenta por cento, por quê?

T16. Caio: Porque é provável que a sorte caia em um só, cinquenta por cento de cara e cinquenta por cento de coroa.

T17. Pesquisadora: Todo mundo concorda? É assim mesmo?

T18. Davi: Sim.

T19. Lucas: Sim, possivelmente.

T20. Pesquisadora: Ok, então ele tá me dizendo que é porque eu tenho dois lados, então seria ('). A chance total é quanto?

T21. Ana e Caio: Cem por cento.

T22. Pesquisadora: Então se eu tenho dois lados e vocês estão me dizendo que é cinquenta por cento de sair cara e cinquenta por cento de sair coroa, todo mundo concorda?

(TODOS ACENAM QUE SIM COM A CABEÇA).

Nesse trecho, podemos evidenciar que os alunos já conhecem a ideia de evento aleatório, ao qual eles chamam de sorte, assim como compreendem que a chance total, cem por cento (100%) deve ser distribuída parcialmente aos lados da moeda de acordo com a chance que cabe a cada lado, especificamente cinquenta por cento (50%) cara e cinquenta por cento (50%) coroa. Os alunos também já apresentam intuitivamente a ideia de espaço amostral quando, em T12, Tiago afirma que existem apenas duas possibilidades ao se lançar a moeda, ou cara ou coroa, embora trata-se de um espaço amostral de poucas possibilidades fica claro que a concepção de espaço amostral existe.

Notemos que em relação a análise do argumento a aluna Ana utilizasse da função discursiva para expor seu ponto de vista, presente nos turnos T8 e T10, quando ela se posiciona e traz a sua justificativa. Até então não é possível perceber muitos elementos argumentativos, uma vez que os alunos estavam diante de um conhecimento novo, o que esclarece a dificuldade para justificar seus pontos de vista, embora pontos de vista apareçam todas as vezes que a pesquisadora enuncia a pergunta, quando rapidamente eles se posicionam.

Tendo conhecimento de que os alunos já possuíam elementos básicos ligados a probabilidade, continuamos com a atividade e avançamos para o próximo passo, o qual se

tratava da pergunta colocada como uma controvérsia a fim de gerar argumentação. A pergunta consistia em saber se, agora que Mônica iria jogar a moeda e escolher aleatoriamente qual amigo seria visitado todos os amigos teriam a mesma chance de receber a visita da Mônica? Inicialmente, todos os alunos responderam que sim, no entanto, não apareceu a justificativa, apenas a apresentação de ponto de vista. Como se segue.

T30. *Pesquisadora: Essa é a pergunta. Todos têm a mesma chance?*

T31. *Lucas: Aham*

T32. *Pesquisadora: Todos têm?*

T33. *Lucas: Aham, têm.*

T34. *Pesquisadora: Todo mundo concorda?*

T35. *Davi, Luan e Ana: Sim*

*(OS DEMAIS ACENARAM COM A CABEÇA QUE SIM).*

Como os alunos não apresentaram justificativas para o seu ponto de vista, o que é justificável, pois, como já dito anteriormente, eles não possuíam elementos que os levassem a conseguir fundamentar suas ideias, pois estavam diante de um conhecimento novo, assim pedimos para que os alunos fizessem a simulação de dez lançamentos, cada aluno recebeu uma moeda e uma tabela, como a Tabela 1 (APÊNDICE B) traz as tabelas produzidas pelos participantes da pesquisa), com o intuito que anotassem os resultados encontrados, para que a partir dos lançamentos e resultados aleatórios pudessem reafirmar o que haviam antes concluído, ou ainda, mudar o seu ponto de vista.

O fragmento abaixo traz trechos da fala dos integrantes após a simulação dos lançamentos aleatórios.

T118. *Pesquisadora: [...] Aí eu vou voltar com a mesma pergunta, todos os amigos têm a mesma chance de serem visitados?*

T119. *Tiago: Não.*

T120. *Lucas, Davi e Ana: Não.*

T121. *Davi: Magali tem mais chance.*

T122. *Pesquisadora: Alguns tão dizendo /*

T123. *Davi: Magali tem mais chance.*

*[...]*

T132. *Pesquisadora: Olha, todos os amigos têm a mesma chance de serem visitados?*

T133. *Tiago e Ana: Não.*

T134. *Pesquisadora: Não, por quê?*

T135. *Lucas: Porque franjinha e ('), como é o nome dele?*

T136. *Davi: Chico Bento.*

T137. *Lucas: Chico Bento ficam em uma linha só, aí fica mais complicado sair várias vezes o mesmo, o mesmo, ou seja, a mesma vez cara ou se não a mesma vez coroa, vai ser mais difícil.*

T138. *Pesquisadora: Ok, eu tô entendendo o que vocês estão dizendo.*

Após os lançamentos aleatórios, os alunos mudaram o seu ponto de vista, sobre a pergunta focal, todos estavam afirmando que nem todos os amigos da Mônica tinham a mesma chance de serem visitados, a justificativa que Lucas apresentou, T135 e T137, afirma que o fato de Chico Bento e Franjinha estarem posicionados em uma linha reta ficava mais ‘complicado’ para que os mesmos fossem visitados, pois para que Mônica fosse visitá-los seria necessário que saíssem cara nos quatro lançamentos da moeda, ou seja, (C,C,C,C) ou coroa nos quatro lançamentos (K,K,K,K), respectivamente, o que implicaria em um evento improvável, ou ainda, neste caso, evento elementar. Como os alunos desconheciam a ideia de evento improvável, com poucas chances de ocorrência, e evento impossível, com nenhuma chance de ocorrência, aconteceu, minutos antes, uma discussão sobre existir a possibilidade de Chico Bento e Franjinha serem visitados, podemos perceber tal discussão no fragmento da intervenção abaixo transcrito.

T72. *Pesquisadora: Magali? (‘) É (‘) existe a chance de algum amigo não ser visitado?*

T73. *Tiago: Existe.*

T74. *Pesquisadora: Alguém pode /*

T75. *Lucas: Franjinha.*

T76. *Pesquisadora: Não tem chance de ser visitado?*

T77. *Lucas: Franjinha.*

T78. *Pesquisadora: Franjinha?*

T79. *Lucas: Franjinha e Chico Bento.*

T80. *João: No meu só deu uma vez, franjinha.*

T81. *Pesquisadora: Mas tem como eles nunca ser visitado?*

T82. *Lucas: Não.*

T83. *Todos demais: Não.*

T84. *Pesquisadora: Por que não?*

T85. *Tiago: Porque uma hora vai dar nele.*

T86. *Davi: É, uma hora vai dar nele.*

T87. *Pesquisadora: E por que vocês tão dizendo que ele / existe a possibilidade de eles não ser visitado?*

(LUCAS FAZ UMA CARA DE DÚVIDA E ACENA COM A MÃO COMO SE FOSSE FALAR, MAS NÃO FALA).

T88. *Pesquisadora: Porque vocês disseram assim: Ou Chico Bento ou /*

T89. *Ana: Porque é difícil.*

(LUCAS E TIAGO FALANDO AO MESMO TEMPO).

(INAUDÍVEL)

T90. *Lucas: Porque é difícil chegar neles.*

(TODOS ESTAVAM FALANDO ENTRE SI)

(INAUDÍVEL)

T91. *Lucas: Porque é difícil bater neles, porque eles ficam mais no canto, é mais difícil, não chega neles.*

Note que a pesquisadora inicia perguntando se há possibilidade de algum amigo não ser visitado e os alunos várias vezes (T73, T75, T77 e T79) afirmam que existem amigos que Mônica jamais irá visitá-los e mais a frente, com a insistência da pesquisadora (T87) em querer saber se ele nunca será visitado ou se é apenas mais difícil, é que eles conseguem justificar. Esse é um dos movimentos que são característicos da argumentação, o pedido de justificativa, o que de fato é o que a pesquisadora está fazendo, esse movimento é importante justamente porque conduz os envolvidos a pensar sobre as bases que sustentam seu ponto de vista, o que é um movimento reflexivo de natureza metacognitiva. Para a insistência da pesquisadora em fazê-los justificar seu ponto de vista, eles respondem (T90 e T91) que Chico Bento e Franjinha podem até serem visitados, mas é difícil, pois os mesmos estão no canto, ou seja, em linha reta, mas no final ele volta a afirmar que não chega neles. Ou seja, o tempo todo eles confundem a ideia do improvável com impossível.

O desconhecimento do conteúdo canônico em relação a ideia de eventos envolvidos no jogo pode ter dificultado que os alunos consigam construir uma justificativa bem elaborada.

Alguns elementos da argumentação só foram percebidos na fala dos alunos a partir das ações verbais da pesquisadora, onde a mesma, o tempo todo, utilizava as ações verbais para que os alunos pudessem sustentar o seu ponto de vista. Observe o trecho abaixo:

T193. *Pesquisadora: Todo mundo concorda? Os meninos aqui estão dizendo assim, Tiago pensou, eu tenho cem por cento de chance, eu vou dividir pelos cinco (AMIGOS DE MÔNICA) e vou chegar a vinte por cento pra cada um. Aí Tiago disse assim, cada um tem vinte por cento de chance de ser visitado. E os meninos aqui (APONTANDO PARA ALUNOS TIAGO E DAVI) concordaram que todos têm a mesma chance de serem visitados. Vocês concordam? (DIRIGINDO-SE AOS DEMAIS ALUNOS).*

T194. *Lucas: Não.*

T195. *Pesquisadora: Por que não?*

T196. *Lucas: Porque (') quem teve mais chance na sorte foi Magali ali.*

T197. *Davi: sim, mas foi na sorte. Magali tem vinte por cento de chance.*

T198. *Lucas: E se foi vinte por cento por que deu mais Magali?*

T199. *Davi: Sorte.*

(''')

T200. *Pesquisadora: Ai veja, a pergunta dele foi a seguinte se é vinte por cento de chance por que deu mais Magali? Ai você disse: Sorte. Em todos os casos Magali teve sorte?*

T201. *Davi: Não. (FAZ CARA DE CONFUSO)*

T202. *Pesquisadora: Note que (') no de alguém Magali não foi a mais frequente? (ANA LEVANTA COM A MÃO).*

T203. *Pesquisadora: Aqui (APONTANDO PARA ANA) num foi? Mas ai apareceu Magali mais frequente aqui (APONTANDO PARA ALUNOS TIAGO E DAVI), aqui (APONTANDO PARA JOÃO) e ali (APONTANDO PARA ALUNOS LUCAS E LUAN). Vocês acham que foi sorte?*

T204. *Lucas: Não.*

T205. *Tiago e Davi: Sim.*

T206. *Pesquisadora: Vocês acham que sim (APONTANDO PARA TIAGO E DAVI), por que vocês acham que foi sorte?*

(TIAGO SORRI E DAVI FICA PENSATIVO).

T207. *Pesquisadora: Vocês acham que fazendo cem por cento dividido por cinco vocês vão chegar na resposta?*

(TIAGO E DAVI BALANÇAM A CABEÇA QUE SIM).

T208. *Pesquisadora: Justifiquem ai.*

T209. *Tiago: Num sei de nada não. (SORRINDO)*

T210. *Davi: Num sei. (BATENDO NA CABEÇA)*

T211. *Pesquisadora: O jeito de vocês (') o jeito que vocês estão pensando, não precisa ser uma explicação de ahh.. (EM TOM DE EXAGERO).*

T212. *Tiago: É essa a questão, eu não tô conseguindo pensar em nada. (SORRINDO).*

Inicialmente (T193) a pesquisadora resume tudo o que vinha sendo discutido a fim de ajudar os alunos a sintetizar o que estava se passando naquele momento, pois havia surgido uma controvérsia quando dois alunos voltam a dizer que todos os amigos tinham a mesma chance de serem visitados, mesmo todos já tendo concordado que nem todos tinham a mesma chance. A justificativa dos alunos que voltaram ao ponto de vista inicial consistia na ideia de que eles afirmavam que tomando a possibilidade total, equivalente a cem por cento, e dividindo pelos cinco amigos, eles conseguiriam encontrar a resposta. Como cada amigo ficaria com vinte por cento de chance total, logo, todos teriam a mesma chance de serem visitados. Essa discussão foi gerada, pois a pesquisadora perguntou se alguém tinha uma ideia para que pudéssemos ter certeza de que todos os amigos teriam ou não a mesma chance de serem visitados, pois até então, estávamos apenas no campo da suposição baseados nos lançamentos aleatórios realizados pelos participantes.

Em seguida a pesquisadora convida os demais alunos a se posicionarem contra ou a favor do ponto de vista (função psicológica) de Tiago e Davi. O pedido de justificativa mostrado na fala dos turnos T195, T206, T208, T211, (função psicológica) leva os alunos a tentarem expor sua forma de pensamento a fim de justificar o seu ponto de vista. No entanto, notamos que os alunos posicionam-se o tempo todo, mas não conseguem justificar seus pontos de vista, mostrando indícios que os mesmos não possuem, até então, significados

probabilísticos que os levem a conseguir elaborar uma justificativa, baseada em conceitos que eles ainda não possuem. Assim não há acordo nem justificativa de ambos os alunos que expressam perspectivas diferentes, uma hipótese é que os mesmos não possuem significados para que possam ser negociados.

A fala de Tiago no turno T212 deixa claro que embora ele tivesse um ponto de vista, naquele momento, ele não consegue expor a sua forma de pensamento, a fala dele nos faz perceber que a tentativa de resolver o problema o levou a tentar fazer cálculos baseados em elementos que ele conhecia, utilizando-se assim da função epistêmica, pois os cálculos têm relação com conteúdo de probabilidade, porém sem saber o porquê de pensar naquela estratégia.

Como os alunos não faziam ideia de como ter certeza se estavam certos ou não a pesquisadora aponta uma solução, onde eles iriam construir a árvore das possibilidades para que pudessem descrever todos os caminhos (eventos) possíveis para se chegar na conclusão. Como os alunos nunca haviam tido contato com a construção da árvore de possibilidades e por se tratar de um espaço amostral com 16 eventos diferentes, os alunos sentiram dificuldade, porém foram feitas as orientações necessárias, por parte da pesquisadora, e com exceção de um dos alunos, todos conseguiram construir a árvore das possibilidades (APÊNDICE C).

A partir da construção da árvore das possibilidades os alunos conseguiram chegar a algumas conclusões. Como por exemplo, que o espaço amostral era constituído de 16 caminhos diferentes (função epistêmica).

T248. *Pesquisadora: Então vamos lá. Quantos caminhos vocês encontraram?*

T249. *João: Um, cinco... (CONTANDO).*

T250. *Tiago: Dezesseis.*

T251. *João: Dezesseis.*

T252. *Pesquisadora: E aí? (APONTANDO PARA OS ALUNOS LUCAS E LUAN) Quantos caminhos diferentes? O de todo mundo deu a mesma coisa?*

T253. *João: Deu.*

T254. *Pesquisadora: Não? No de todo mundo não deu dezesseis caminhos?*

T255. *Lucas: No meu deu dezesseis.*

T256. *Pesquisadora: Então, são dezesseis caminhos. Certo? [...]*

Os alunos também puderam afirmar qual dos amigos de Mônica teria maior possibilidade de ser visitado. No entanto, eles continuaram justificando que o fato de Magali ter mais chance consistia na sorte, até que um dos alunos consegue concluir que ela tem mais chance, pois possuía mais caminhos que levam até a casa dela. Observe:

- T257. Pesquisadora: *Aí vejam só. (‘) Vocês ai encontraram 16 caminhos diferentes? Quem é que tem mais chance de ser /*
- T258. *Davi: Magali.*
- T259. *Tiago: Magali.*
- T260. *Pesquisadora: Visitado?*
- T261. *Davi: Magali.*
- T262. *Pesquisadora: Por quê?*  
(‘)
- T263. *Lucas: Porque ela tem mais chance.*
- T264. *Luan: Ela tem seis. /*
- T265. *Pesquisadora: Ela tem quantas chan / Dos 16 caminhos quantos caminhos /*
- T266. *Tiago, Davi e João: Seis.*
- T267. *Pesquisadora: Seis?*
- T268. *Lucas: No meu deu sete.*
- T269. *Pesquisadora: No dele deu sete, né? Deu uma... diferença. O da maioria deu seis? E franj / E Franjinha tem quantos caminhos que chegam na casa dele?*
- T270. *Todos : Um, Um.*
- T271. *Pesquisadora: E Chico Bento?*
- T272. *Davi e João: Um.*
- T273. *Tiago: Um também.*
- T274. *Pesquisadora: E cascão?*
- T275. *João: Quatro.*
- T276. (ALGUNS ALUNOS FALAM SIMULTANEAMENTE): *Quatro.*
- T277. *Pesquisadora: E Cebolinha?*
- T278. *Ana: Também quatro.*
- T279. *Todos: Quatro*
- T280. *Pesquisadora: É, analisando os resultados, dos (‘) do que vocês construíram vocês concluem o que? (‘) Quem é que tem mais chance de ser Visitado?*
- T281. *Todos: Magali.*
- T282. *Pesquisadora: Por quê?*
- T283. *Lucas: Porque ela tem mais chance.*  
(RISOS).
- T284. *Pesquisadora: O que é que indica?*  
(ALUNOS RIEM).
- T285. *Pesquisadora: O que é que indica que ela tem mais chance?*
- T286. *Lucas: O que indica?*
- T287. *Pesquisadora: Porque ela tem mais chance?*
- T288. *Davi: A possi..., / é (‘) a quantidade de caminhos que ela tem.*  
(‘)
- T289. *Pesquisadora: Ele tá dizendo que é por conta da quantidade de caminhos que existe pra chegar nela. Todo mundo concorda?*
- T290. *Ana: Sim.*  
(‘‘)
- T291. *Tiago e Caio: Sim*

Notem que, nesse trecho, acima destacado, os alunos, interrompem, várias vezes, a pesquisadora, antes mesmo que ela concluísse a pergunta, pois eles já possuíam a resposta.

A resposta de Davi, em T288, indica que o mesmo foi capaz de concluir que Magali não era a mais visitada porque tinha mais sorte, mas sim porque o evento ir para casa de Magali tem mais possibilidades de ocorrer do que o evento ir para casa dos demais amigos, utilizando assim da função epistêmica para sustentar seu argumento.

Embora durante a atividade os alunos não conseguiram afirmar categoricamente quem tinha maior chance e porquê, várias vezes, durante a construção da atividade, percebeu-se indícios da conclusão da resposta juntos a elementos do conteúdo de probabilidade. Vejamos no fragmento abaixo:

T52. *Pesquisadora: Das observações dos lançamentos aleatórios que vocês fizeram, deram uma olhada na lista, num foi? Quando vocês estavam fazendo, eu tava ouvindo: Ah, saiu K, não saiu nem tal. Quem tem mais chance de ser visitado? Magali /*

T53. *Lucas: Magali.*

T54. *Pesquisadora: ou Chico Bento?*

T55. *Todos: Magali. (OLHANDO PARA AS FOLHAS).*

T56. *Pesquisadora: Por quê?*

T57. *Tiago; Porque ela ficou no meio.*

T58. *Pesquisadora: Porque ela ficou /*

T59. *Davi: Porque tipo assim, quando cai, eu vou jogar quatro vezes, ai cai dois e dois de cada um, quase toda vez.*

T60. *Tiago: É assim, duas cara e duas coroa.*

T61. *Davi: Aí sempre dá Magali.*

T62. *Pesquisadora: E se cair duas caras e duas coroas, independente que seja no começo no meio ou no fim, vai chegar sempre em Magali?*

T63. *Tiago: Vai. (AFIRMANDO COM ÊNFASE E BALANÇANDO A CABEÇA)*

Observamos que nesse trecho ocorrido após os lançamentos aleatórios da moeda, Tiago já conclui que Magali havia mais chance por estar posicionada no meio (T57), enquanto Davi afirma que todas as vezes que sair duas caras e duas coroas Mônica chegará a casa de Magali (T59 e T61). Embora ambos não consigam justificar porque isso acontece, existiam conceitos probabilísticos corretos envolvidos na fala dos alunos.

Segue outro momento em que isso ocorreu, observe:

T163. *Pesquisadora: Agora, a mesma pergunta. Os três têm a mesma chance de serem visitados?*

T164. *Lucas: Não.*

T165. *Todos os outros: Não.*

T166. *Pesquisadora: Não? Por quê?*

T167. *Lucas: Porque quem tem mais chance é o que tá no centro.*

T168. *Davi: Que tá no centro.*

T169. *Pesquisadora: A que tá mais no centro tem /*

T170. *Lucas: Tem mais chance.*

T171. *Pesquisadora: Tem mais chance por quê?*

T172. *Lucas: Porque... (‘’) ah vei pra explicar agora tá difícil.*

T173. *Pesquisadora: Não, só diga porquê você acha, que a que tá no centro... Mas por que você acha? Não precisa ser necessariamente uma explicação lógica. Só por que você acha que quem tá no centro tem mais chance?*

T174. *Lucas: Porque assim (‘’) deixa eu ver, vi?*

T175. *Ana: Porque como ela vai jogar quatro vezes. A possibilidade é de cair duas vezes cada lado.*

(‘’’)

T176. *Ana: Como ela tá no centro ela pode ser duas vezes norte e duas vezes leste.*

(‘’’)

T177. *Pesquisadora: Certo. (COM AR DE DÚVIDA) Eu tô entendendo.*

Mais uma vez a ideia de que o amigo que está no centro do tabuleiro possui mais chance de ser visitado aparece, porém os alunos ainda não conseguem justificar o seu ponto de vista baseados na ideia do espaço amostral, o que é considerável, pois esse conhecimento ainda não é de domínio dos alunos.

Se observarmos, a fala da pesquisadora não vem com muitos termos próprios do conteúdo de probabilidade, dentre eles espaço amostral e evento, uma vez que esses termos eram desconhecidos pelos alunos. Porém, como já falado anteriormente, e afirmado por Nogueira (2014) a linguagem própria do conteúdo deve ser em algum momento inserida no processo de aprendizagem, pois como notou-se, ela não é determinante para que o aluno compreenda determinados conceitos, mas o seu domínio torna-se indispensável, quando posteriormente o aluno se deparar com problemas que possuam a linguagem própria do conteúdo.

Tratando-se do nosso primeiro objetivo específico, o qual é analisar como a argumentação emerge na sala de aula através de um jogo envolvendo a probabilidade, concluímos que nesse contexto só foi possível emergir a argumentação, baseado na fala da pesquisadora que fazia uso das ações verbais para que os alunos pudessem expor seu ponto de vista e suas justificativas. Como já expostos em fragmentos anteriores, acreditamos que isso deve-se ao fato de que os alunos possuíam poucos elementos para sustentar seus pontos de vista, uma vez que estavam diante de um conhecimento novo, logo não conseguiam argumentar sem o pedido enfático de justificativa por parte da pesquisadora.

Assim, fica claro, que quando o professor pretende mostrar um conteúdo novo, a argumentação não ocorrerá de forma tão espontânea quanto quando for um conhecimento de apropriação dos alunos, assim o professor deve estar preparado para conseguir levar o seu aluno a argumentar partindo de conhecimento de senso comum para o conhecimento científico e isso ele fará por meio do uso das ações verbais, além da preparação do material de

estudo do qual pretende-se argumentar afim de levar subsídios para que os alunos argumentem.

O nosso segundo objetivo específico consistia em identificar se a argumentação permite que os alunos reavaliem suas respostas quando confrontados, conseguindo justificar seu ponto de vista e sua forma de pensamento. No nosso caso, específico, isso não foi possível, pois quando confrontados os alunos não conseguiam reelaborar suas respostas, afirmavam apenas não sei ou, agora está difícil. De fato, o conhecimento que os alunos possuíam durante a aplicação apontavam não serem suficientes para que os mesmos pudessem realizar uma revisão de perspectiva, pois não haviam elementos conceituais para tal.

Nosso último objetivo específico é verificar se ao final da aplicação do jogo, os alunos conseguiram compreender conceitos probabilísticos envolvidos na atividade. Acreditamos que nessa atividade específica, sim, os alunos conseguiram compreender alguns conceitos, embora como já citado antes, não utilizando elementos na fala da linguagem probabilística. No final da atividade a pesquisadora propôs um novo problema que envolvia os mesmos conceitos e rapidamente os alunos conseguiram chegar a resposta. Esse episódio está registrado no fragmento abaixo.

T310. *Pesquisadora: Isso, porque quando eu tenho um dado, quando eu jogo um dado é mais fácil cair um e um, chegar na soma dois, ou chegar na soma oito?*

(“”)

T311. *Pesquisadora: O que é mais fácil?*

T312. *Davi: Oito.*

T313. *Pesquisadora: Vou jogar dois dados.*

T314. *Todos: Oito.*

T315. *Pesquisadora: Oito. Quais / o dado pode cair como que dar oito?*

(“”)

T316. *Pesquisadora: Se cair quatro e quatro dá oito?*

T317. *Caio: Dar.*

T318. *Todos: Dar.*

T319. *Pesquisadora: Se cair três e cinco dar oito?*

T320. *Todos: Dar. (COM ÊNFASE)*

T321. *Pesquisadora: Se cair dois e seis dá oito?*

T322. *Todos: Dar.*

T323. *Pesquisadora: E se cair um e sete? Num pode né? Ou pode?*

T324. *Caio: Não.*

T325. *Pesquisadora: Não pode?*

T326. *João: Pode.*

T327. *Pesquisadora: Pode? E um dado tem /*

T328. *Davi: Um dado tem quantos lados? (dirigindo-se a João)*

T329. *Pesquisadora: Lados?*

T330. *Todos: Seis.*

T331. *Pesquisadora: Então vejam. E pra soma dar dois tem que cair só /*

T332. *Davi: Um e um.*

Embora a situação apresentada difere-se da situação trabalhada no problema, os alunos conseguem rapidamente perceber que é bem mais fácil chegar na soma oito, por estar localizada no centro, embora eles não consigam pensar rapidamente na ideia da soma dos valores dos dados para justificar, pois trata-se de uma estratégia diferente da árvore das possibilidades, para construir espaço amostral, porque nesse caso, o espaço amostral é constituído de 36 eventos. Todavia, em T331, a pesquisadora apresenta uma perspectiva para os alunos chegarem na resposta, e rapidamente Davi, T332, traz a resposta antes mesmo da pergunta ser enunciada.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Lembramos que o objetivo da nossa pesquisa foi analisar o processo da Argumentação, no desenvolvimento do pensamento probabilístico, através de um jogo. Para atingirmos tal objetivo delimitamos três objetivos específicos antes detalhados, com os quais pudemos concluir que a argumentação embora funcione como estratégia de ensino para o desenvolvimento do pensamento probabilístico, há uma necessidade de que o professor envolvido no processo conheça a argumentação, como estratégia de ensino, para assim poder conduzir a situação de ensino e aprendizagem. Dessa forma, foi possível concluir, que nessa faixa de escolarização, não tendo, os alunos, conhecimento do conteúdo canônico, dificilmente, a argumentação se apresentará de forma espontânea se tratando de um conhecimento novo.

Ressaltamos que o objetivo metodológico do professor deve estar bem definido, caso contrário, pode haver o distanciamento dos elementos da fala com o novo conhecimento a ser adquirido.

Concluimos que não foi possível analisar a estrutura argumentativa proposta por Leitão (2007), que consiste em argumento, contra-argumento e resposta, pois em pontuados momentos esse processo aconteceu, acreditamos que isso deva-se ao fato dos participantes estarem diante de um conhecimento novo e por não possuir elementos cognitivos que os possibilitassem fazer revisão de perspectiva e negociação de significados, uma vez que não haviam significados a serem negociados. No entanto, foi possível perceber a presença de elementos argumentativos na fala dos alunos, embora isolados.

Notamos que a ocorrência da função epistêmica só foi verificada na fala dos alunos após a inserção da árvore das possibilidades, quando a partir de então os alunos apropriam-se de elementos do conteúdo canônico para sustentar seus pontos de vista. Por outro lado, em quase todo o processo foi percebido funções discursivas, pois o tempo todos os alunos se posicionavam e respondiam ao pedido de justificativa feito pela pesquisadora, quase todas as vezes que o ponto de vista aparecia, sem justificativa.

Já a função psicológica não aparece na fala dos alunos em nenhum momento de análise, acreditamos que isso ocorreu devido ao fato antes citado, os alunos não possuíam elementos suficientes para fazerem revisão de perspectivas e negociar pontos de vista contrários.

Assim sendo, acreditamos na continuação dessa pesquisa, com o objetivo de verificar se após a introdução de elementos básicos de probabilidade, através da argumentação, e

inserção do conteúdo mais afunilado e a linguagem probabilística os alunos seriam capazes de argumentar fazendo uso mais pontuado dos elementos argumentativos.

**REFERÊNCIAS**

- BARNES, D.; **Why talk is important**. Copyright, 2010.
- BATANERO, C.; GODINO, J. D.; **Estocástica y su didáctica para maestros**. Espanha, editora: Reprodigital, 2002.
- BATISTA, R.; **Situações em Jogos e o Conhecimento Probabilístico de Estudantes dos Anos Iniciais**. Recife, 2014.
- BERLINGOFF, W. P.; GOUVÊA, F. Q.; **A Matemática através dos tempos**. São Paulo, editora: BLUCHER, 2008. p. 211-218.
- BOAVIDA, A. M. R.; **A argumentação na aula de Matemática: Olhares sobre o trabalho do professor**. Portugal, 2005.
- D'AMBROSIO, B. S.; **Como ensinar matemática hoje?** Brasília, 1989. p. 15-19.
- DE CHIARO, S.; LEITÃO, S.; **O papel do professor na Construção Discursiva da Argumentação em Sala de Aula**. Psicologia: Reflexão e Crítica, 2005, 18(3), p.350-357.
- ESTEBAN, M. P. S. **Pesquisa qualitativa em Educação: fundamentos e tradições**. 1. ed. Porto Alegre, RS: AMGH, 2010. p. 268.
- FERREIRA, R. S. ET al. **Sequência de ensino “passeios aleatórios da Carlinha”: contribuições da árvore de possibilidades**. Rio de Janeiro, 2012.
- FERREIRA, R. S.; KATAOKA, V. Y.; KARRER, M.; **Sequência de ensino “Passeios Aleatórios da Carlinha”**: Contribuições da Árvore das Possibilidades. Rio de Janeiro, 2012.
- GADELHA, A.; **Uma pequena história da probabilidade**. Rio de Janeiro, 2004.
- GOLÇALVES, E.; LOPES, N. M.; **Probabilidades (Princípios Teóricos)**. Lisboa: editora: Escolar Editora, 2000. p.xv – xxxi.
- HAZZAN, S.; **Fundamentos de Matemática Elementar, 5 – Combinatória e Probabilidade**. São Paulo: Atual Editora, 1977.
- KATAOKA, V. Y. **Passeios aleatórios da Carlinha: Ima Atividade Didática para o Ensino de Probabilidade**. Minas Gerais, 2010. p. 26-35.
- LEITÃO, S.; **Argumentação e Desenvolvimento do Pensamento Reflexivo**. Porto Alegre, 2007. p. 454-462.
- LEITÃO, L; DAMIANOVIC, M.C.; **Argumentação na escola: o conhecimento em construção**. São Paulo: Editora: Pontes, 2011.

LEITÃO, S.; **Processos de construção do conhecimento: A Argumentação em foco.** São Paulo, 2007.

LEITÃO, S.; **Contribuições dos estudos contemporâneos da argumentação a uma análise psicológica de processos de construção de conhecimento em sala de aula.** *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, 1, 1999, 91 -109.

LEITÃO, S.; **O trabalho com argumentação em ambientes de ensino-aprendizagem: um desafio persistente.** *Uni-pluri/versidad*, Vol. 12, N.º 3, 2012.

LOPES, C. E.; **O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores.** Campinas, 2008.

MENDONÇA, P. C. C.; JUSTI, R. S.; **Ensino-Aprendizagem de Ciências e Argumentação: Discussões e Questões Atuais.** *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, São Paulo, v.13, n.1, p. 187-216, 2013.

NAGAMINE, C. M. L.; HENRIQUES, A.; UTSUMI, M. C.; CAZORLA, I. M.; **Análise praxeológica dos Passeios Aleatórios da Mônica.** *Boletim de Educação Matemática*. Rio Claro, v. 24, n. 39, p. 451-472, ago. 2011.

NOGUEIRA, L. M.; **Aprendizagem de Conceitos de Probabilidade por Estudantes do 9º ano.** Recife, 2014.

OLIVEIRA, P. G.; **Ensino-Aprendizagem de Probabilidade e Estatística: Um panorama das dissertações do Programa de Estudos de Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC-SP.** Santo André, 2007

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS; **Matemática: Ensino de quinta a oitava séries.** 1998.

POMMER, W. M.; **A Engenharia Didática em Sala de Aula: Elementos Básicos e uma ilustração envolvendo as Equações Diofantinas lineares.** São Paulo, 2013.

SANTOS, M. C. LIMA, P.F.; **Considerações sobre a Matemática no ensino fundamental.** Belo Horizonte, 2010.

SANTOS, R, M.; **Estudo da Arte e história da pesquisa em Educação Estatística em Programas Brasileiros de pós-graduação.** Campinas, 2015.

TINOCO, L.; SILVA, M. M.; **Argumentação no Ensino de Matemática.** Recife, 2004.

## APÊNDICE A – TRANSCRIÇÃO COMPLETA

T1. Pesquisadora: *Vocês já conhecem a turma da Mônica Né? Acredito eu que vocês já conheçam, ou já ouviram falar, já assistiram. E aí tem um probleminha que envolve Mônica e a sua turma, tá certo? Aí vamos lá. Eu vou ler, vou tirar as dúvidas de vocês sobre o problema e depois a gente começa, tá certo? Então o problema diz assim: A Mônica e seus amigos moram no mesmo bairro. A distância da casa da Mônica para a casa de Chico Bento, Cebolinha, Magali, Cascão e Franjinha é de quatro quarteirões. Então aqui fica a casa de Mônica (Mostrando na ilustração levada para a aplicação), Mônica para chegar na casa de Chico Bento ela tem que andar quatro quarteirões, Assim como para chegar na casa de (‘) Cebolinha que ela vai um, dois, três, quatro quarteirões (Mostrando na figura), para chegar na casa de Magali da mesma forma um dois (‘) um, dois, três, quatro, seguindo a linha, tá certo? Um, dois, três, quatro quarteirões, para chegar aqui na casa de Cascão também, um, dois, três, quatro quarteirões e pra chegar na casa de Franjinha da mesma forma um, dois, três, quatro quarteirões, tá certo? Então é (‘) A Mônica costumava visitar seus amigos durante os dias da semana em uma ordem pré-definida, pré-estabelecida: na segunda-feira ela ia pra casa de (‘) Chico Bento; Segunda, terça, quarta, quinta e sexta (APONTANDO PARA OS PERSONAGENS NA ILUSTRAÇÃO), era assim que ela visitava seus amigos. Segunda, terça, quarta, quinta e sexta (APONTANDO NOVAMENTE). Só que Para tornar os encontros mais emocionantes, a turma combinou que a Mônica deveria escolher ao acaso o amigo a ser visitado. Para isso, na saída de cada quarteirão ela iria jogar uma moeda, se caísse cara, eu trouxe aqui o (‘) a rosa dos ventos pra ajudar quem tem dificuldade, certo? Se caísse (‘) Se saísse cara ela andaria um quarteirão para o Norte, ela subiria. se caísse coroa , ela andaria pro leste ela continuaria andando pra frente, então cada jogada representa um quarteirão do percurso. Mônica deve jogar a moeda quatro vezes para poder chegar à casa de cada amigo. Ela joga a moeda quatro vezes porque a cada (‘) da casa dela pra casa de cada um deles (APONTANDO PARA O DESENHO), a distância é de quatro quarteirões. Então ela anda um quarteirão, aqui (APONTADO PARA A FIGURA) ela joga a moeda e ver para onde ela vai. A primeira pergunta, Eu vou deixar isso (A ILUSTRAÇÃO DO JOGO) aqui (EM CIMA DA MESA), a primeira pergunta é:*

*Qual é a diferença entre a forma como Mônica visitava e a nova forma como ela vai passar a visitar os seus amigos?*

(“”)

T2. Pesquisadora: *Qual a diferença?*

T3. Lucas: *A diferença é porque ela visitava e agora vai tirar na sorte.*

T4. Pesquisadora: *Tirar na sorte?*

(LUCAS ACENA COM A CABEÇA QUE SIM)

T5. Pesquisadora: *Todo mundo concorda?*

T6. Todos: *Sim.*

T7. Pesquisadora: *Sim? Aí vejam, todo mundo concorda que existe essa diferença ou não existe diferença? Entre a antiga forma e a nova forma. Existe diferença? Qual a diferença?*

T8. Ana: *A diferença é que (‘) ela só ia na segunda, terça, quarta, quinta e sexta (APONTANDO PARA A FIGURA) pra casa de um.*

T9. Pesquisadora: *Sim.*

T10. Ana: *Agora (‘) ela (‘) tira na sorte pra ver em qual casa vai.*

T11. Pesquisadora: *Sei. É... quando ela lançar a moeda quais são os possíveis resultados que ela pode obter?*

T12. Tiago: *Cara ou coroa.*

T13. Pesquisadora: *Cara ou coroa, certo? Vocês sabem me dizer qual é a chance de sair cara e a chance de sair coroa?*

T14. Davi: *Cinquenta por cento.*

T15. Pesquisadora: *Cinquenta por cento por quê?*

T16. Caio: *Porque é provável que a sorte caia em um só, cinquenta por cento de cara e cinquenta por cento de coroa .*

T17. Pesquisadora: *Todo mundo concorda? É assim mesmo?*

T18. Davi : *Sim.*

T19. Lucas: *Sim, possivelmente.*

T20. Pesquisadora: *Ok, então ele tá me dizendo que é porque eu tenho dois lados, então seria (‘). A chance total é quanto?*

T21. Ana e Caio: *Cem por cento.*

T22. Pesquisadora: *Então se eu tenho dois lados e vocês estão me dizendo que é cinquenta por cento de sair cara e cinquenta por cento de sair coroa, todo mundo concorda?*

(TODOS ACENAM QUE SIM COM A CABEÇA).

T23. *Pesquisadora: Pronto. Então eu vou fazer a pergunta agora, certo? Todos os amigos (MOSTRANDO NA FIGURA) têm a mesma chance de serem visitados?*

T24. *Todos: Sim*

T25. *Pesquisadora: Sim? Por quê?*

T26. *Lucas: Porque (‘)*

*(‘’’)*

T27. *Lucas: Saindo na sorte qualquer dia pode ser qualquer um amigo. Saindo na sorte qualquer dia pode ser qualquer um amigo.*

T28. *Pesquisadora: Sim, qualquer dia pode ser um amigo, mas a mesma chance que, por exemplo, esse aqui (APONTANDO PARA FRANJINHA) tem de ser visitado é a mesma chance que esse (APONTANDO PARA CHICO BENTO) tem de ser visitado?*

T29. *Lucas: Sim.*

T30. *Pesquisadora: Essa é a pergunta. Todos tem a mesma chance?*

T31. *Lucas: Aham*

T32. *Pesquisadora: Todos têm?*

T33. *Lucas: Aham, têm.*

T34. *Pesquisadora: Todo mundo concorda?*

T35. *Davi, Luan e Ana: Sim.*

(OS DEMAIS ACENARAM COM A CABEÇA QUE SIM).

T36. *Pesquisadora: Pronto, então a gente vai simular o lançamento. A gente vai fazer como Mônica iria fazer, para a gente ver se realmente é isso aí que vocês estão pensando, tá certo? Só repete pra mim (APONTANDO PARA LUCAS) por que... por que é que tu acha que todos os amigos têm a mesma chance de serem visitados?*

T37. *Lucas: Porque é (‘) ela vai tirando na sorte qualquer dia ela pode visitar cada um dos amigos. Tirando na sorte, pode ser que ela agora, tire na sorte, seja cara, aí ela vá pra um amigo, outro dia ela vai ser coroa aí ela vai visitar outro amigo, ela vai jogar aleatoriamente.*

T38. *Pesquisadora: Ela vai jogar quatro vezes, todos os dias quatro vezes, certo?*

T39. *Lucas: Aí isso pode ser aleatoriamente cada um.*

T40. *Pesquisadora: Pronto, todo mundo concorda com a resposta dele?*

T41. *Davi: Sim.*

T42. *Pesquisadora: Acham que todos os amigos têm a mesma chance de ser visitados?*

(TODOS ACENAM QUE SIM COM A CABEÇA).

T43. *Pesquisadora: Pronto, então é o seguinte. Agora eu vou dar uma moeda a cada um. Eu trouxe a moeda igual para vocês na dizerem que né?, que tem alguma coisa. Aqui né? Então, eu vou dar a moeda de um real a cada um e vocês vão simular os lançamentos, foi para isso que eu coloquei... eu pedi para que vocês trouxessem o lápis e a caneta. O que vai acontecer? Em duplas, tem um que vai ficar só, né? Porque tem um menino que não veio. Eu vou entregar um quadrinho para cada dupla. Então, a dupla que terminar logo ajuda o outro que tá só, tá certo? Vocês vão fazer o seguinte, vocês vão lançar a moeda quatro vezes, pode ser no chão na mesa, tanto faz. Vocês vão lançar a moeda (JOGANDO A MOEDA SOBRE A MESA) Coroa, aí você vai anotar aqui (MOSTRANDO NA FOLHA). Pra cada cara, você anota C, pra coroa você anota um K. Depois você vem aqui e digamos que caiu Cara, coroa, coroa. Ai você faz o caminho, certo? Cara, coroa, coroa, coroa, (APONTANDO PARA A FIGURA) aí você anota aqui do lado o amigo que Mônica visitou naquele dia. Ai outro dia, isso dez vezes cada pessoa, tá certo? E vai anotando, chega aqui no jogo e vê. Pode se levantar, tá certo? Pode ficar a vontade. Aí você faz o caminho e (‘) você vê em qual casa que ela chega. Na casa de quem e depois a gente faz o restante. Tá certo? Vamos lá, eu vou entregar, aí fica vocês dois (ANA E CAIO), vocês dois (TIAGO E DAVI) ficam aqui perto né? (APONTANDO PARA O JOGO) Eles dois (LUCAS E LUAN). E tu começa (JOÃO) e depois quem terminar te ajuda pra gente acabar mais rápido. Tá certo? Aqui ó (DISTRIBUINDO AS MOEDAS). Quem não entendeu pode perguntar, tá certo?*

(‘‘‘)

T44. *Pesquisadora: Ei, (DIRIGINDO-SE A LUAN) não espere não, vá fazendo ao mesmo tempo que é para ser /*

T45. Ana: Coroa é C?

T46. *Pesquisadora: Coroa é C e Cara é K. Não, ao contrário, Cara é K e coroa é K.*

T47. Ana: Anh? (CARA DE DÚVIDA) Cara é K e coroa é K?

T48. *Pesquisadora: Peraí /*

(OS ALUNOS INTERROMPERAM AO MESMO TEMPO PARA TIRAR DÚVIDA DE COMO FAZIA).

(Inaudível)

T49. *Pesquisadora: É... olha só eu vou fazer um pra vocês não ter dúvida. Olhem pra cá. Lancei a primeira vez (LANÇANDO A MOEDA), deu cara, aí eu vou anotar aqui*

C (NO QUADRINHO), certo? (MOSTRANDO O QUADRINHO AOS ALUNOS). Vou lançar outra vez (LANÇANDO A MOEDA), Cara de novo, vou colocar aqui (NO QUADRINHO) C, vou lançar, na mesma linha tá certo? Lancei de novo, cara de novo, Vou lançar novamente, cara de novo. E então deu Cara, cara, cara, cara, ai eu vou ver o caminho, cara, cara, cara, cara, cara (APONTANDO NA FIGURA). Ai ela chegou na casa de quem?

T50. Todos: Chico Bento

T51. Pesquisadora: Chico Bento. Ai eu vou escrever o nome dele aqui do lado, tá certo? Chico Bento (ESCREVENDO). E assim dez vezes, anota, joga quatro, anota para ver onde ela chega. Joga quatro, anota e ver onde ela chega, tá certo? Vamos lá.

(OS ALUNOS COMEÇARAM A SIMULAR OS LANÇAMENTOS SOZINHOS)

(A MEDIDA QUE ELES IAM FAZENDO ELES IAM COMENTANDO SOBRE QUAL AMIGO ERA VISITADO, TODOS FALANDO SIMULTANEAMENTE OU COM SUA DUPLA, OU COM OUTRA DUPLA.)

(15 MINUTOS E 38 SEGUNDOS DEPOIS, HOUE A RETOMADA).

T52. Pesquisadora: Das observações dos lançamentos aleatórios que vocês fizeram, deram uma olhada na lista, num foi? Quando vocês estavam fazendo, eu tava ouvindo: Ah, saiu K, não saiu nem tal. Quem tem mais chance de ser visitado? Magali /

T53. Lucas: Magali.

T54. Pesquisadora: ou Chico Bento?

T55. Todos: Magali. (OLHANDO PARA AS FOLHAS).

T56. Pesquisadora: Por quê?

T57. Tiago; Porque ela ficou no meio.

T58. Pesquisadora: Porque ela ficou /

T59. Davi: Porque tipo assim, quando cai, eu vou jogar quatro vezes, ai cai dois e dois de cada um, quase toda vez.

T60. Tiago: É assim, duas cara e duas coroa.

T61. Davi: Aí sempre dá Magali.

T62. Pesquisadora: E se cair duas caras e duas coroas, independente que seja no começo no meio ou no fim, vai chegar sempre em Magali?

T63. Tiago: Vai. (AFIRMANDO COM ÊNFASE E BALANÇANDO A CABEÇA)

T64. Pesquisadora: Vai?

T65. Lucas: A maioria chega.

T66. *Pesquisadora: Como?*

T67. *Lucas: A maioria das vezes chegou nela.*

T68. *Professora: A maioria chega nela. Você (APONTANDO PARA JOÃO) no seu, quem tem mais chance de ser visitado, Magali ou Chico Bento?*

T69. *João: Magali.*

T70. *Pesquisadora: Magali?*

(JOÃO ACENA COM A CABEÇA QUE SIM OLHANDO PARA O PAPEL).

(DAVI COMEÇA A OLHAR AS SITUAÇÕES COM JOÃO, OLHANDO CADA SITUAÇÃO E CONCLUI).

T71. *Davi: Magali.*

T72. *Pesquisadora: Magali? (‘’) É (‘) existe a chance de algum amigo não ser visitado?*

T73. *Tiago: Existe.*

T74. *Pesquisadora: Alguém pode /*

T75. *Lucas: Franjinha.*

T76. *Pesquisadora: Não tem chance de ser visitado?*

T77. *Lucas: Franjinha.*

T78. *Pesquisadora: Franjinha?*

T79. *Lucas: Franjinha e Chico Bento.*

T80. *João: No meu só deu uma vez franjinha.*

T81. *Pesquisadora: Mas tem como eles nunca ser visitado?*

T82. *Lucas: Não.*

T83. *Todos demais: Não.*

T84. *Pesquisadora: Por que não?*

T85. *Tiago: Porque uma hora vai dar nele.*

T86. *Davi: É, uma hora vai dar nele.*

T87. *Pesquisadora: E por que vocês tão dizendo que ele / existe a possibilidade de eles não ser visitado?*

(LUCAS FAZ UMA CARA DE DÚVIDA E ACENA COM A MÃO COMO SE FOSSE FALAR, MAS NÃO FALA).

T88. *Pesquisadora: Porque vocês disseram assim: Ou Chico Bento ou /*

T89. *Ana: Porque é difícil.*

(LUCAS E TIAGO FALANDO AO MESMO TEMPO).

(INAUDÍVEL)

T90. *Lucas: Porque é difícil chegar neles.*

(TODOS ESTAVAM FALANDO ENTRE SI)

(INAUDÍVEL)

T91. *Lucas: Porque é difícil bater neles, porque eles ficam mais no canto, é mais difícil, não chega neles.*

T92. *Pesquisadora: Mas vocês me disseram, logo no início que acha que se sair cara ou se sair coroa era cinquenta por cento para cada um.*

T93. *Davi: Hum.*

T94. *Pesquisadora: E porque é diferente se cair duas caras e duas coroas de se cair tudo cara ou tudo coroa?*

T95. *João: Se cair cara duas cara dá C, C e C, se sair duas coroas dá CC.*

T96. *Davi: Anh? (COM CARA DE DÚVIDA)*

T97. *Lucas: Annnnnh?*

T98. *Pesquisadora: E se cair tudo cara? (DIRIGINDO-SE A JOÃO)*

T99. *Tiago: Ai...*

T100. *João: Ai dá cinquenta por cento.*

T101. *Davi: Não, vai dá cem.*

T102. *Lucas: Vai dar cem.*

T103. *João: Se cair cara e coroa num é a mesma coisa?*

T104. *Luan: É mesmo.*

T105. *Tiago: Se cair coroa é cinquenta por cento /*

T106. *João: Se coroa é cinquenta por cento e cara é cinquenta por cento, então...?*

(“”)

T107. *Pesquisadora: Eu só não estou entendendo como vocês estão fazendo as contas, vocês poderiam me explicar, alguém /*

T108. *Lucas: Magali tem cinquenta por cento da soma toda, ela foi mais vezes, pra.../*

T109. *Pesquisadora: Ela foi mais vezes, certo. Mas eu tô dizendo assim: Vocês me disseram logo no começo da atividade que acha que se cair cara é cinquenta por cento e a chance de sair coroa é cinquenta por cento. Num foi isso que vocês disseram? Ai eu tô dizendo assim: E por que é diferente, se (‘) Vai cair cara, cara, cara, cara, e de sair cara, coroa, cara, coroa. Num é cinquenta por cento pra cada um?*

(DAVI FALOU E NÃO DEU PARA ENTENDER).

T110. *Pesquisadora: Como?*

T111. *Davi: O lugar que ele tá é difícil cair quatro vezes coroa. (‘’) Jogando a moeda.*

T112. *João: No meu caiu quatro vezes cara.*

T113. *Davi: Num vai cair, é muito difícil.*

T114. *João: No meu caiu.*

T115. *Pesquisadora: É difícil, por quê?*

(‘’’)

(DAVI FAZ UM GESTO COM A MÃO E COM O ROSTO DE QUE NÃO SABE RESPONDER).

T116. *Davi: Aí eu não sei dizer.*

T117. *Ana: Porque é na sorte.*

(Inaudível)

T118. *Pesquisadora: É na sorte. Mas a pergunta que eu tô fazendo é a seguinte: Num é a mesma chance de sair cara ou coroa, então não importaria se fosse cara ou coroa, certo? Ai eu vou voltar com a mesma pergunta, todos os amigos tem a mesma chance de serem visitados?*

T119. *Tiago: Não.*

T120. *Lucas, Davi e Ana: Não.*

T121. *Davi: Magali tem mais chance.*

T122. *Pesquisadora: Alguns tão dizendo /*

T123. *Davi: Magali tem mais chance.*

T124. *Pesquisadora: Ele tá dizendo aqui (DAVI) que Magali tem mais chance. Qual foi a frequência de cascão e Cebolinha aí no de vocês?*

(‘’’)

(OS ALUNOS ANALISAM A TABELA)

T125. *Ana: No meu só deu cascão e Cebolinha. (RISOS)*

T126. *Pesquisadora: No dela (APONTANDO PARA ANA) só deu Cascão e Cebolinha. E aí (APONTANDO PARA TIAGO E DAVI)?*

T127. *Tiago: No meu saiu Magali, Cebolinha e um Cascão.*

T128. *Caio: No meu saiu três vezes de cada.*

T129. *Pesquisadora: Aí? (APONTANDO PARA JOÃO)*

T130. *João: No meu só.../*

T131. *Tiago: No meu também não.*

T132. *Pesquisadora: Olha, todos os amigos tem a mesma chance de serem visitados?*

T133. *Tiago e Ana: Não.*

T134. *Pesquisadora: Não, por quê?*

T135. *Lucas: Porque franjinha e... ('), como é o nome dele?*

T136. *Davi: Chico Bento.*

T137. *Lucas: Chico Bento ficam em uma linha só, aí fica mais complicado sair várias vezes o mesmo, o mesmo, ou seja, a mesma vez cara ou se não a mesma vez coroa, vai ser mais difícil.*

T138. *Pesquisadora: Ok, eu tô entendendo o que vocês estão dizendo. É, agora esquecendo esses aqui (APONTANDO PARA FRANJINHA E CHICO BENTO) que vocês disseram que eles estão em uma linha reta então vai demorar mais pra chegar. E os três aqui (APONTANDO PARA CEBOLINHA, MAGALI E CASCÃO), esses não estão em linha reta, eles tem a mesma chance de serem visitados?*

T139. *Lucas: Tem.*

T140. *Caio, Davi e Tiago: Tem*

T141. *Pesquisadora: Então tanto Cebolinha, quanto Magali, quanto Cascão tem a mesma chance de serem visitados, certo? Por quê?*

T142. *Lucas: Porque eles estão mais no centro e (') pode dar (') possivelmente pode chegar neles também. Chegar mais fácil neles.*

T143. *Pesquisadora: Vocês podem fazer o seguinte, verifiquem na (') na tabela de vocês, as vezes que saiu Magali, as vezes que saiu Cebolinha e as vezes que saiu Cascão. Por favor.*

(OS ALUNOS COMEÇARAM A CONTAR. DOIS MINUTOS DEPOIS).

T144. *Davi: Cinco Cebolinha, seis Cascão e oito Magali.*

T145. *Pesquisadora: E ai? (APONTANDO PARA OS ALUNOS LUCAS E LUAN)*

T146. *Lucas: O da gente foi três Cascão.*

T147. *Pesquisadora: E Magali?*

T148. *Luan: Oito.*

T149. *Lucas: Magali foi oito.*

T150. *Pesquisadora: E Cebolinha?*

T151. *Lucas: Cebolinha foi cinco.*

T152. *Pesquisadora: E aqui? (APONTADO PARA OS ALUNOS ANA E CAIO)*

T153. *Caio: Aqui foi quatro Magali, é (') foi quantos aqui mesmo? (DIRIGINDO-SE A ANA)*

T154. *Ana: Cinco. Não quatro. E (') Cascão deu cinco.*

T155. *Pesquisadora: E ai? (DIRIGINDO A JOÃO)*

T156. João: *O meu deu cinco Magali, e deu (''''') e três cascão.*

T157. Pesquisadora: *E (') Cebolinha?*

T158. João: *Cebolinha?*

(ENQUANTO JOÃO CONTA ALGUNS ALUNOS CONVERSAM).

T159. Luan: *Ei, o teu deu um Franjinha e Chico Bento, num foi? (SORRINDO E DIRIGINDO-SE A LUCAS)*

T160. Lucas: *Oxe, foi um só, danado.*

T161. João: *Não, deu franjinha e Chico Bento.*

T162. Davi: *O meu não deu nenhum desse.*

T163. Pesquisadora: *Agora, a mesma pergunta. Os três têm a mesma chance de serem visitados?*

T164. Lucas: *Não.*

T165. Todos os outros: *Não.*

T166. Pesquisadora: *Não? Por quê?*

T167. Lucas: *Porque quem tem mais chance é o que tá no centro.*

T168. Davi: *Que tá no centro.*

T169. Pesquisadora: *A que tá mais no centro tem /*

T170. Lucas: *Tem mais chance.*

T171. Pesquisadora: *Tem mais chance por quê?*

T172. Lucas: *Porque... (') ah vei pra explicar agora tá difícil.*

T173. Pesquisadora: *Não, só diga porquê você acha, que a que tá no centro... Mas por que você acha? Não precisa ser necessariamente uma explicação lógica. Só por que você acha que quem tá no centro tem mais chance?*

T174. Lucas: *Porque assim (') deixa eu ver, vi?*

T175. Ana: *Porque como ela vai jogar quatro vezes. A possibilidade é de cair duas vezes cada lado.*

(''')

T176. Ana: *Como ela tá no centro ela pode ser duas vezes norte e duas vezes leste.*

(''')

T177. Pesquisadora: *Certo. (COM AR DE DÚVIDA) Eu tô entendendo.*

T178. Lucas: *Melhor.*

T179. Pesquisadora: *Como é que vocês acham que a gente pode fazer para ter certeza? O que a gente poderia fazer pra gente ter certeza disso ai? Porque vocês estão supondo que aqui é linha reta (APONTANDO PARA O CAMINHO DE*

FRANJINHA) e é mais difícil de chegar. Que aqui (MAGALI) está no centro é mais fácil de chegar porque vai cair duas caras e duas coroas. Só que a gente tem que ter certeza, certo? A gente não pode ver (‘) porque o que vocês fizeram foi lançamentos aleatórios, notem que deu diferente os lançamento de todo mundo, até porque é cinquenta por cento de chance para cada lado, então eu não posso dizer de certeza se ao jogar vai cair cara ou coroa, então quando vocês lançam, notem que vocês encontram caminhos diferentes para chegar a cada um deles. Só que a gente tem que ter certeza de quem é que tem mais chance, qual a sugestão de vocês? Vocês têm alguma sugestão de como a gente faz pra descobrir isso aí?

(‘‘‘)

T180. Pesquisadora: Pensem aí um pouquinho.

T181. Tiago: Dividindo.

T182. Pesquisadora: Dividindo como?

T183. Tiago: Se a possibilidade é cem por cento divide por cinco.

(‘)

T184. Pesquisadora: Pronto. Como Tiago pensou? Tiago: Num é cem por cento? Então eu vou pegar e vou dividir pelos cinco né? (DIRIGINDO-SE A TIAGO)  
(TIAGO BALANÇA A CABEÇA CONFIRMANDO).

T185. Pesquisadora: Dá quanto?

T186. Ana: Vinte.

T187. Pesquisadora: Vinte. Todos eles têm vinte por cento de chance de serem visitados?

T188. Lucas: Não.

T189. Pesquisadora: Daria certo isso aí? Todos têm vinte por cento?

(TIAGO E DAVI AFIRMA QUE SIM COM A CABEÇA).

T190. Lucas: Magali tem oitenta por cento.

T191. Pesquisadora: Tem? Então você tá dizendo que todos tem a mesma chance de serem visitados? (DIRIGINDO-SE AOS ALUNOS TIAGO E DAVI) .

T192. Lucas: Não. (E BALANÇANDO SEMPRE A CABEÇA AFIRMANDO QUE NÃO.)

(‘‘‘)

T193. Pesquisadora: Todo mundo concorda? Os meninos aqui estão dizendo assim, Tiago pensou, eu tenho cem por cento de chance, eu vou dividir pelos cinco (AMIGOS DE MÔNICA) e vou chegar a vinte por cento pra cada um. Ai Tiago disse

*assim, cada um tem vinte por cento de chance de ser visitado. E os meninos aqui (APONTANDO PARA ALUNOS TIAGO E DAVI) concordaram que todos tem a mesma chance de serem visitados. Vocês concordam? (DIRIGINDO-SE AOS DEMAIS ALUNOS).*

T194. *Lucas: Não.*

T195. *Pesquisadora: Por que não?*

T196. *Lucas: Porque (') quem teve mais chance na sorte foi Magali ali.*

T197. *Davi: Sim, mas foi na sorte. Magali tem vinte por cento de chance.*

T198. *Lucas: E se foi vinte por cento por que deu mais Magali?*

T199. *Davi: Sorte.*

(“”)

T200. *Pesquisadora: Ai veja, a pergunta dele foi a seguinte se é vinte por cento de chance por que deu mais Magali? Ai você disse: Sorte. Em todos os casos Magali teve sorte?*

T201. *Davi: Não. (FAZ CARA DE CONFUSO)*

T202. *Pesquisadora: Note que (') no de alguém Magali não foi a mais frequente?*

(ANA LEVANTA COM A MÃO).

T203. *Pesquisadora: Aqui (APONTANDO PARA ANA) num foi? Mas ai apareceu Magali mais frequente aqui (APONTANDO PARA ALUNOS TIAGO E DAVI), aqui (APONTANDO PARA JOÃO) e ali (APONTANDO PARA ALUNOS LUCAS E LUAN). Vocês acham que foi sorte?*

T204. *Lucas: Não.*

T205. *Tiago e Davi: Sim.*

T206. *Pesquisadora: Vocês acham que sim (APONTANDO PARA TIAGO E DAVI), por que vocês acham que foi sorte?*

(TIAGO SORRI E DAVI FICA PENSATIVO).

T207. *Pesquisadora: Vocês acham que fazendo cem por cento dividido por cinco vocês vão chegar na resposta?*

(TIAGO E DAVI BALANÇAM A CABEÇA QUE SIM).

T208. *Pesquisadora: Justifiquem ai.*

T209. *Tiago: Num sei de nada não. (SORRINDO)*

T210. *Davi: Num sei. (BATENDO NA CABEÇA)*

T211. *Pesquisadora: O jeito de vocês (') o jeito que vocês estão pensando, não precisa ser uma explicação de ahh.. (EM TOM DE EXAGERO).*

T212. *Tiago: É essa a questão, eu não tô conseguindo pensar em nada.*  
(SORRINDO).

(TODOS RIEM).

T213. *Pesquisadora: Oh, por que você (TIAGO) pensou que me cem por cento dividir por cinco?*

(“”)

T214. *Tiago: Aí eu não sei mais não.* (SORRINDO)

T215. *Pesquisadora: Por que você pensou logo nisso quando eu perguntei?*

T216. *Tiago: Humm...*

T217. *Pesquisadora: O que foi que lhe levou a pensar logo nisso?*

(“”)

(TIAGO RIR)

T218. *Davi: Peraí, é cem por cento dividido por cinco, mas não tem cinquenta por cento de cada lado da moeda? (‘) Eu tô fazendo com tudo aqui.*

(“”)

T219. *Pesquisadora: Então eles (Davi) estão dizendo o seguinte, é cem por cento de chance pra chegar na casa de alguns deles (‘) e (‘) que (‘) é (‘) é vinte por cento pra cada um. Só que ele tá dizendo assim, mas ainda existe o outro caso da moeda, que vai lançar a moeda e aí, a moeda é cinquenta por cento para cada lado. O que é que muda?*

T220. *Lucas: Eu tive uma ideia. E se tirar no (‘) Magali e só dividíssemos por quatro.*

T221. *Pesquisadora: Pronto.*

T222. *Lucas: Cem por cento pros quatro.*

T223. *Pesquisadora: Então vai tirar Magali e vai dividir quanto pros quatro?*

T224. *Lucas: Vinte e cinco.*

T225. *Pesquisadora: Vinte e cinco. Vinte por cento de chance de cada um. E Magali? (‘) Zero? (‘) Num sobrou nada pra ela.*

(“”)

T226. *Pesquisadora: Vamos esquecer as contas, vamos tentar chegar na resposta sem cálculo, certo? Olhe pro jogo e me diga aqui como a gente poderia fazer pra saber quem é que tem mais chance de ser visitado. Só olhando para cá. Eu vou até levantar (JOGO) para os meninos dali ver. Vá olhando e pense aí se existe alguma forma de / da gente descrever, a gente sair escrevendo pra gente saber quem é que vai ser*

*visitado quando der isso, quem é que vai ser visitado quando der aquilo, Vão pensando aí.*

(ELES CONVERSAM ENTRE AS DUPLAS).

T227. *Davi: Magali.*

T228. *Pesquisadora: Por que Magali?*

T229. *Davi: Porque assim /*

T230. *Caio: Faz explicação com a moeda. (JOGA A MOEDA PARA DAVI)*

T231. *Davi: Tipo assim. Coroa é assim (APONTANDO PARA O LADO) e cara é assim (APONTANDO PARA CIMA). Ai cai cara, ai depois coroa e depois cara e coroa, ai também vai.*

T232. *Lucas: Magali, ai se cair é ...(') /*

T233. *Tiago: Coroa, coroa, cara, cara.*

T234. *Davi: Coroa, cara, cara, coroa também dá Magali e os outros num dão assim.*

T235. *Pesquisadora: Vejam o que ele tá dizendo. Ele tá dizendo assim: É Magali mesmo, porque... ele tá dizendo assim, se cair cara, cara, coroa, coroa vai pra Magali se cair coroa, coroa, cara e coroa (BALANÇANDO A CABEÇA NEGANDO), Coroa, coroa, cara, cara vai pra Magali, se cair cara, coroa, cara coroa também vai pra Magali. É isso que ele tá dizendo. Vocês têm alguma sugestão?*

T236. *Lucas: Não.*

T237. *Pesquisadora: Não? (‘) Vamo fazer o seguinte, a gente vai descrever cada caminho, todos os caminhos possíveis a gente vai escrever agora, por exemplo, aqui (apontando para o desenho) é um caminho, certo? Cara, cara / (VOLTOU PARA O INÍCIO) Coroa, coroa, coroa, coroa, um caminho, certo?*

T238. *Todos: Ahamm.*

T239. *Pesquisadora: Coroa, coroa, coroa, cara é outro caminho. Coroa, coroa, cara, coroa é outro caminho. Coroa, cara, coroa, coroa (ALGUNS ALUNOS ACOMPANHANDO JUNTO COM A FALA) é outro caminho. Cara, coroa, coroa, coroa é outro caminho. A gente vai fazer isso agora, vou entregar a folhinha e a gente vai descrever todas as possibilidades, todas as ordens que a moeda pode cair. Que a moeda pode cair cara, cara, cara, cara ou ela pode cair coroa, coroa, coroa, coroa, mas ela pode cair alternando e aí a gente vai perceber algumas coisas. Eu vou entregar pra cada um a folhinha, tá certo? Deixa eu só colocar aqui tá? (COLOCANDO O JOGO SOBRE A MESA) e a gente vai escrever todos os caminhos possíveis. É a chamada árvore das possibilidades que a gente vai criar agora, tá*

*certo? Eu já comecei aqui para facilitar para vocês. Joguei a moeda uma vez pode cair cara ou coroa né?*

T240. *Alunos: Hum, hum.*

T241. *Pesquisadora: Agora eu já simulei o segundo lançamento. Joguei a segunda vez pode cair cara ou coroa, ai pode ser / o caminho pode ser, cara, cara ou cara coroa, ou ainda, cara, ca... / Coroa, cara ou coroa, coroa (EXPLICANDO E MOSTRANDO NA FOLHA). Ai vocês vão continuar, no terceiro lançamento, ai vocês vão colocar, cara. Ai aqui qual é a chance? (‘) De cair?*

T242. *Tiago e Lucas: Coroa.*

T243. *Pesquisadora: Só pode cair coroa?*

T244. *Davi: Não.*

T245. *Lucas: Ou cara. (‘) Coroa ou cara.*

T246. *Pesquisadora: Coroa ou cara. Aí você vai colocar a setinha e colocar coroa ou cara. Certo? Até completar os quatro lançamentos. O primeiro e o segundo lançamento já tá feito, vocês vão fazer o terceiro e o quarto. (‘) Certo? E depois vocês escreve o caminho. Quando você terminar me chama que eu vou, or / (‘) eu vou dizendo o caminho, tá certo?*

(OS ALUNOS ESTAVAM COM CARA DE DÚVIDA)

T247. *Pesquisadora: Espera, eu vou / É porque vocês não conhecem ainda aí fica um pouquinho mais difícil, deixa eu só colocar aqui ó (PEDINDO PARA OS ALUNOS OLHAREM PARA FOLHA), eu já fiz o primeiro lançamento, certo? O primeiro lançamento só cai cara ou coroa, no segundo lançamento, eu tenho que organizar da seguinte forma ou cai cara e cai cara de novo, ou caiu cara e vai cair coroa agora. (‘) Aqui é a possibilidade se caiu coroa pode cair cara e se caiu coroa pode cair coroa de novo, num pode? Aí agora eu vou pro terceiro lançamento, pode ter caído cara, cara e outra cara ou pode ter caído cara, cara e uma coroa. Ai você vai fazer isso pra todos. Quando você colocar cara pode ter caído cara, coroa e cara, ou pode ter caído cara, coroa e cara. Quando você terminar o terceiro lançamento você vai pro quarto e quando você terminar aqui ó (APONTANDO PARA A FOLHA), cara, cara. Cara, pode cair ainda. Outra cara né? No quarto. Ou pode cair (‘) uma coroa e depois você escreve o caminho, aqui é cara, cara, cara, cara. Cara, cara, cara, cara (ESCREVENDO E FALANDO). Ai depois quando você escrever todas, todos, aí você vem aqui (NA FIGURA), olha para quem ela vai e escreve o nome ao lado. Nesse caso ele vai pra quem? Cara, cara, cara, cara? Vai lá pra (‘) Franjinha. Então você*

*vem aqui (MOSTRANDO NA FOLHA) e escreve Franjinha (ESCREVENDO) e aí você faz isso em todos. Vê o caminho possível e escreve o nome, tá certo? (‘) Se quiser fazer com o colega também não tem problema, tá certo? Aí depois cada um faz a sua folhinha, por favor.*

(OS ALUNOS COMEÇARAM A FAZER A ÁRVORE DAS POSSIBILIDADES. DURANTE TODO TEMPO A PESQUISADORA FICOU AUXILIANDO OS ALUNOS, EXPLICANDO E TIRANDO DÚVIDAS. NESSE MOMENTO OS ALUNOS, TAMBÉM, ESTAVAM SE AUXILIANDO).

(APÓS 30 MINUTOS E 34 SEGUNDOS A PESQUISADORA RETOMA)

T248. *Pesquisadora: Então vamos lá. Quantos caminhos vocês encontraram?*

T249. *João: Um, cinco... (CONTANDO).*

T250. *Tiago: Dezesseis.*

T251. *João: Dezesseis.*

T252. *Pesquisadora: E aí? (APONTANDO PARA OS ALUNOS LUCAS E LUAN) Quantos caminhos diferentes? O de todo mundo deu a mesma coisa?*

T253. *João: Deu.*

T254. *Pesquisadora: Não? No de todo mundo não deu dezesseis caminhos?*

T255. *Lucas: No meu deu dezesseis.*

T256. *Pesquisadora: Então, são dezesseis caminhos. Certo? Só o seu deu diferente né?*

(O CAIO ACENA COM A CABEÇA QUE SIM).

T257. *Pesquisadora: Foi naquilo que eu lhe falei mesmo, mas não tem problema, certo? Aí vejam só. (‘) Vocês aí encontraram 16 caminhos diferentes? Quem é que tem mais chance de ser /*

T258. *Davi: Magali.*

T259. *Tiago: Magali.*

T260. *Pesquisadora: Visitado?*

T261. *Davi: Magali.*

T262. *Pesquisadora: Por quê?*

(‘)

T263. *Lucas: Porque ela tem mais chance.*

T264. *Luan: Ela tem seis. /*

T265. *Pesquisadora: Ela tem quantas chan / Dos 16 caminhos quantos caminhos /*

T266. *Tiago, Davi e João: Seis.*

T267. Pesquisadora: Seis?

T268. Lucas: No meu deu sete.

T269. Pesquisadora: No dele deu sete, né? Deu uma... diferença. O da maioria deu seis? E franj / E Franjinha tem quantos caminhos que chegam na casa dele?

T270. Todos : Um, Um.

T271. Pesquisadora: E Chico Bento?

T272. Davi e João: Um.

T273. Tiago: Um também.

T274. Pesquisadora: E cascão?

T275. João: Quatro.

T276. (ALGUNS ALUNOS FALAM SIMULTANEAMENTE): Quatro.

T277. Pesquisadora: E Cebolinha?

T278. Ana: Também quatro.

T279. Todos: Quatro

T280. Pesquisadora: É, analisando os resultados, dos (‘) do que vocês construíram vocês concluem o que? (‘) Quem é que tem mais chance de ser Visitado?

T281. Todos: Magali.

T282. Pesquisadora: Por quê?

T283. Lucas: Porque ela tem mais chance.

(RISOS).

T284. Pesquisadora: O que é que indica?

(ALUNOS RIEM).

T285. Pesquisadora: O que é que indica que ela tem mais chance?

T286. Lucas: O que indica?

T287. Pesquisadora: Porque ela tem mais chance?

T288. Davi: A possi... / é (‘) a quantidade de caminhos que ela tem.

(‘)

T289. Pesquisadora: Ele tá dizendo que é por conta da quantidade de caminhos que existe pra chegar nela. Todo mundo concorda?

T290. Ana: Sim.

(‘’)

T291. Tiago e Caio: Sim

T292. *Pesquisadora: Ok, então, vamos concluir a atividade. Vocês me disseram no final da atividade que (‘’) todos têm possibilidade de ser visitados, num tem? Ou todos não têm possibilidade.*

T293. *Davi: Não.*

T294. *Pesquisadora: Tem algum amigo que pode não ser visitado?*

T295. *Davi: Chico Bento /*

T296. *Caio: Chico Bento ou Franjinha tem menos.*

T297. *Pesquisadora: Não, mas ele tem chance de ser?*

T298. *Ana: Tem. (BALANÇANDO A CABEÇA)*

T299. *Pesquisadora: Então vocês estão me dizendo que todos têm chance de serem visitados, porém Magali tem mais chance? Porque existem mais caminhos que levam até a casa dela. Todo mundo concorda? Foi isso que todo mundo concluiu?*

T300. *Todos: Sim.*

T301. *Pesquisadora: Existem mais caminhos que levam até a casa dela. Então é exatamente isso. Certo? A probabilidade é bem maior em Magali porque não importa quan... / se cair / pra chegar até aqui tem que cair o que?*

T302. *Caio: Duas caras e duas coroas.*

T303. *Pesquisadora: Duas caras e duas coroas, então não importa a ordem que cai duas caras e duas coroas, todas elas vão chegar até Magali. Diferentemente de Chico Bento que se não cair a mesma coroa, coroa, coroa, coroa (APONTADO PARA O CAMINHO) ela nunca chega aqui. Certo? Então a possibilidade maior é aqui (APONTANDO PARA MAGALI). E como vocês falaram no meio, que eu não sei quem falou, a possibilidade é maior no centro. Certo? Se você pegar um dado, dois dados. Não, vamos fazer o seguinte, você pega / tem um caminho, digamos assim, você tem um caminho / dois caminhos (DESENHANDO NA FOLHA) de um à seis (‘’) se um dia vocês forem jogar isso, e disser assim a gente vai jogar dois dados e você escolhe dois desses (MOSTRANDO NA FOLHA) e a soma que cair você ganha, você vai escolher qual? É a das pontas?*

T304. *Todos: Não*

T305. *Pesquisadora: Por quê?*

T306. *Davi: A do meio.*

T307. *Pesquisadora: Por quê?*

T308. *Davi: É mais chance.*

T309. *Caio: Porque é mais possibilidade.*

T310. *Pesquisadora: Isso, porque quando eu tenho um dado, quando eu jogo um dado é mais fácil cair um e um, chegar na soma dois, ou chegar na soma oito?*

(“”)

T311. *Pesquisadora: O que é mais fácil?*

T312. *Davi: Oito.*

T313. *Pesquisadora: Vou jogar dois dados.*

T314. *Todos: Oito.*

T315. *Pesquisadora: Oito. Quais / o dado pode cair como que dar oito?*

(“”)

T316. *Pesquisadora: Se cair quatro e quatro dá oito?*

T317. *Caio: Dar.*

T318. *Todos: Dar.*

T319. *Pesquisadora: Se cair três e cinco dar oito?*

T320. *Todos: Dar. (COM ÊNFASE)*

T321. *Pesquisadora: Se cair dois e seis dá oito?*

T322. *Todos: Dar.*

T323. *Pesquisadora: E se cair um e sete? Num pode né? Ou pode?*

T324. *Caio: Não.*

T325. *Pesquisadora: Não pode?*

T326. *João: Pode.*

T327. *Pesquisadora: Pode? E um dado tem /*

T328. *Davi: Um dado tem quantos lados? (dirigindo-se a João)*

T329. *Pesquisadora: Lados?*

T330. *Todos: Seis.*

T331. *Pesquisadora: Então vejam. E pra soma dá dois tem que cair só /*

T332. *Davi: Um e um.*

T333. *Pesquisadora: Um e um. (‘) Então sempre a probabilidade é maior (‘) no centro. Ok?*

(ALUNOS BALANÇAM A CABEÇA QUE SIM).

T334. *Pesquisadora: Pronto, essa parte está concluída, certo?*

**APÊNDICE B – TABELA DE LANÇAMENTOS ALEATÓRIOS**

- Simulando o lançamento da moeda:

Experimento	Resultado	Amigo	Experimento	Resultado	Amigo
1	K, R, K, R	MAGALI	1	K, K, R, K	POSCAO
2	K, K, K, K	FRANJINHA	2	K, R, K, R	MAGALI
3	K, R, R, K	MAGALI	3	R, K, R, R	CEBALINHA
4	K, C, K, K	PASCAO	4	R, R, R, K	CEBALINHA
5	K, K, R, R	MAGALI	5	R, R, K, K	MAGALI
6	K, K, K, K	FRANJINHA	6	K, K, R, R	MAGALI
7	K, R, K, C	PASCAO	7	K, R, K, R	MAGALI
8	K, C, C, C	CEBALINHA	8	K, R, R, R	CEBALINHA
9	K, C, K, K	PASCAO	9	K, R, K, K	POSCAO
10	R, K, C, C	CEBALINHA	10	K, R, R, R	MAGALI

- Simulando o lançamento da moeda:

Experimento	Resultado	Amigo	Experimento	Resultado	Amigo
1	C, K, K	MAGALI	1	K, K, R, K	CEBALINHA
2	C, K, R, R	<del>CEBALINHA</del>	2	C, K, K, K	CEBALINHA
3	R, K, K, R	MAGALI	3	C, C, K, C	CASEIRO
4	K, K, R, R	CEBALINHA	4	K, C, K, K	CEBALINHA
5	K, K, K, K	CHICO BENTO	5	C, K, C, C	CASEIRO
6	R, R, R, R	FRANJINHA	6	K, C, K, C	MAGALI
7	K, R, K, R	MAGALI	7	C, K, C, K	MAGALI
8	K, K, K, R	CEBALINHA	8	C, K, C, K	MAGALI
9	K, K, R, K	CEBALINHA	9	K, C, C, K	MAGALI
10	K, R, K, R	MAGALI	10	C, K, C, K	MAGALI

- Simulando o lançamento da moeda:

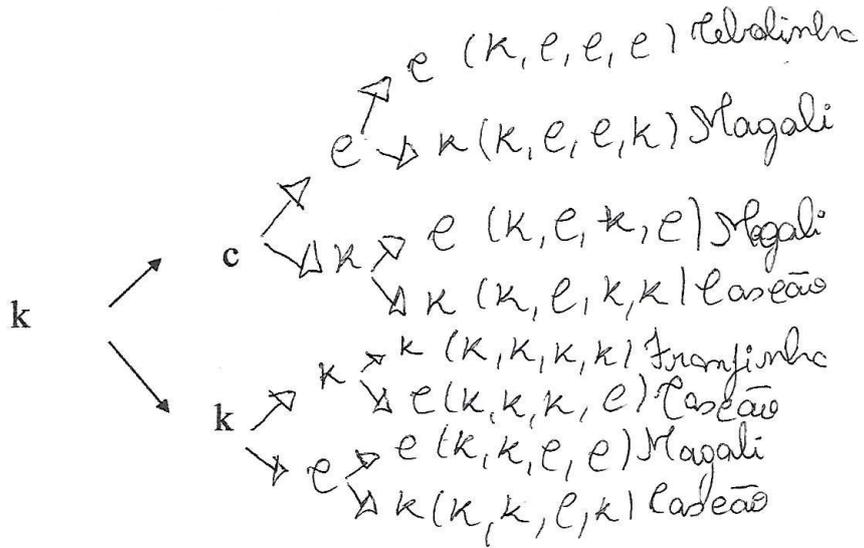
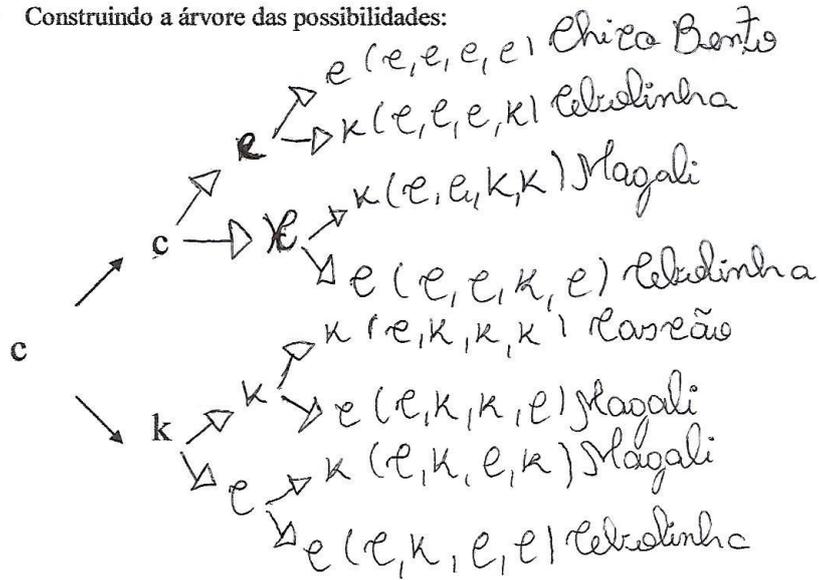
Experimento	Resultado	Amigo	Experimento	Resultado	Amigo
1	k, k, k, c	Carosão	1	c, k, k, c	Carosão
2	c, k, k, k	Carosão	2	c, c, k, k	Cebolinha
3	k, c, k, k	Carosão	3	c, k, k, c	Margali
4	c, k, c, c	Cebolinha	4	k, k, c, k	Margali
5	c, c, k, c	Cebolinha	5	c, c, k, c	Margali
6	c, k, k, k	Carosão	6	k, c, c, k	Margali
7	c, k, c, c	Cebolinha	7	k, k, k, c	Cebolinha
8	c, k, c, c	Cebolinha	8	c, c, k, c	Cebolinha
9	k, k, k, c	Carosão	9	k, k, k, k	Fraginha
10	k, k, k, k	Fraginha	10	c, c, c, c	Zica Louca

- Simulando o lançamento da moeda:

Experimento	Resultado	Amigo	Experimento	Resultado	Amigo
1	c, c, k, k	Margali	1	c, c, k, k	Margali
2	c, k, k, k	Carosão	2	c, k, k, k	Carosão
3	c, c, c, k	Cebolinha	3	c, c, c, k	Cebolinha
4	c, k, k, c	Margali	4	c, c, k, k	Margali
5	c, c, k, k	Margali	5	k, k, k, k	Fraginha
6	k, c, c, k	Margali	6	k, k, c, c	Margali
7	c, k, k, k	Carosão	7	c, c, k, k	Margali
8	k, k, k, c	Carosão	8	k, c, c, c	Carosão
9	c, k, c, c	Cebolinha	9	c, c, c, k	Carosão
10	c, k, k, c	Margali	10	c, c, k, c	Cebolinha

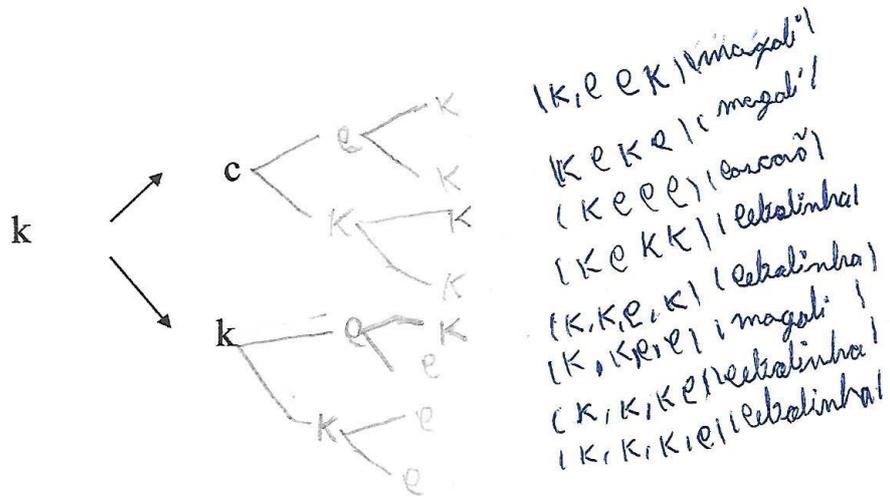
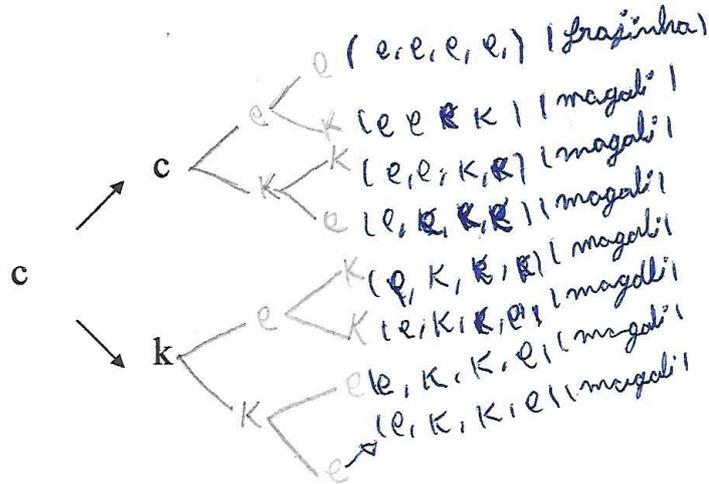


• Construindo a árvore das possibilidades:

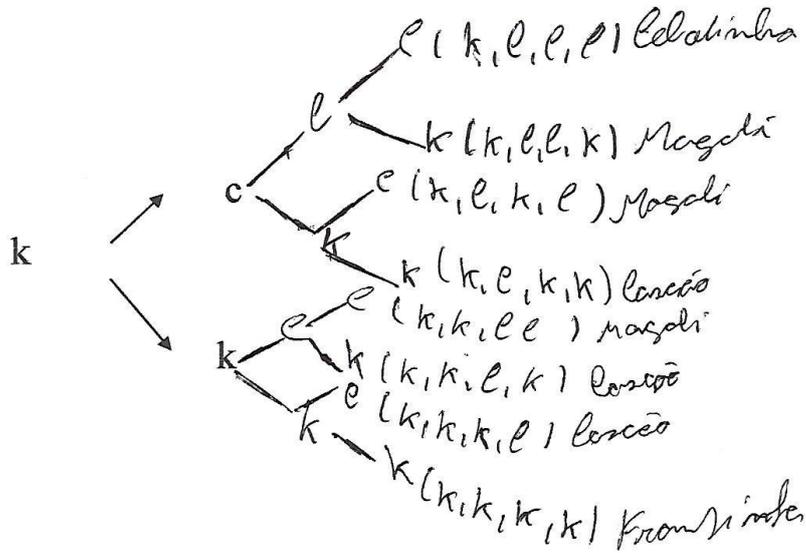
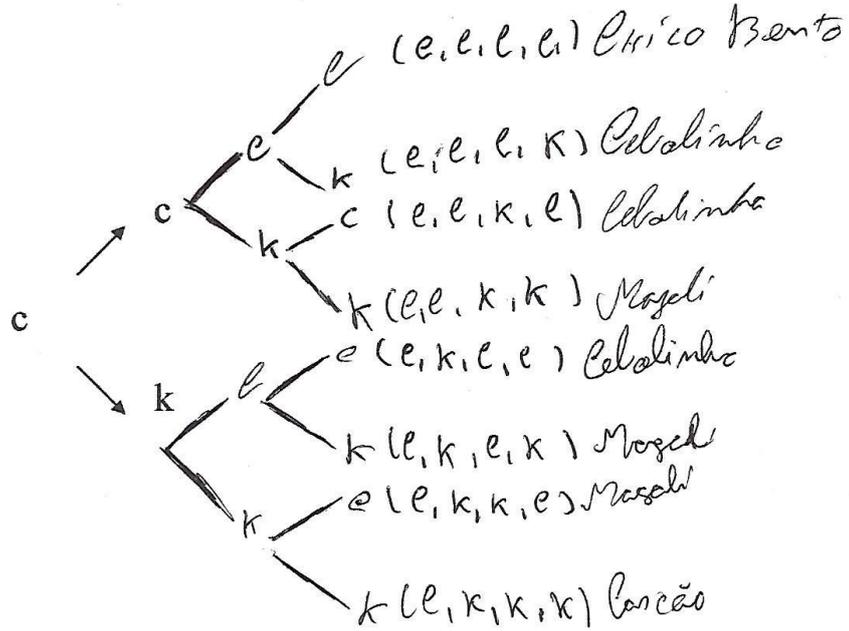


- Chico Bento (3)
- Franjinha (3)
- Celvalinha (4)
- Magali (6)
- Casarão (4)

- Construindo a árvore das possibilidades:



- Construindo a árvore das possibilidades:



Erico Bento: 1

Celalimbo: 4

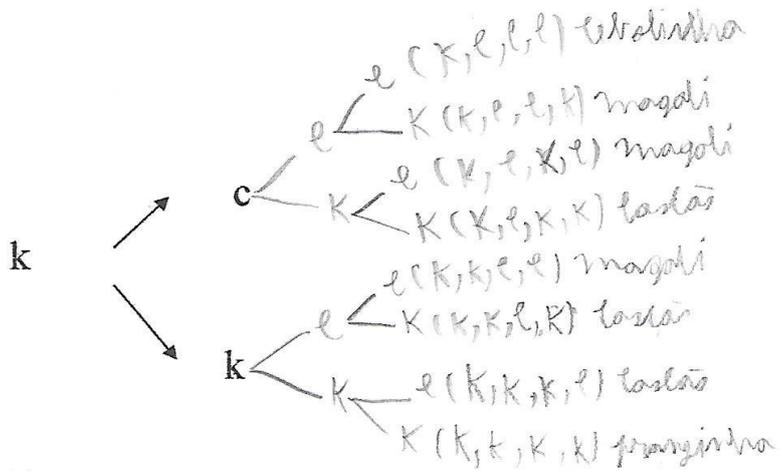
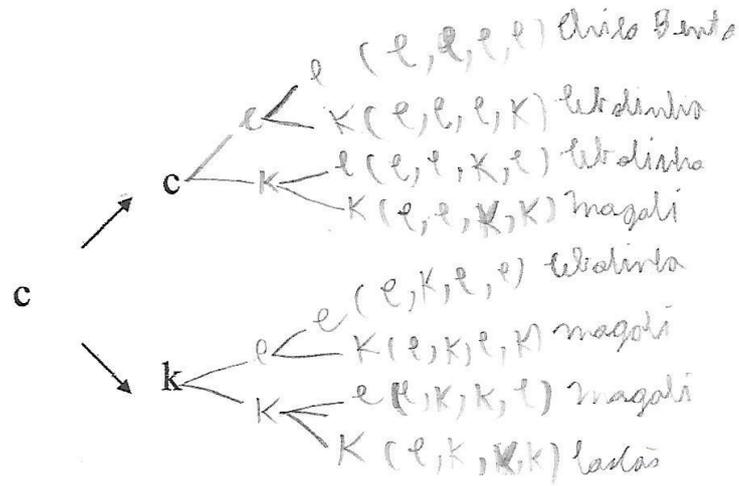
Mozali: 6

Cascão: 4

Kranjina: 1

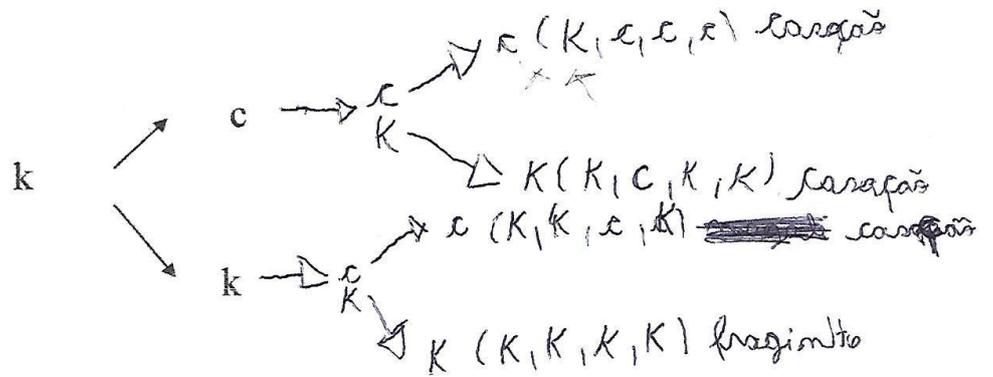
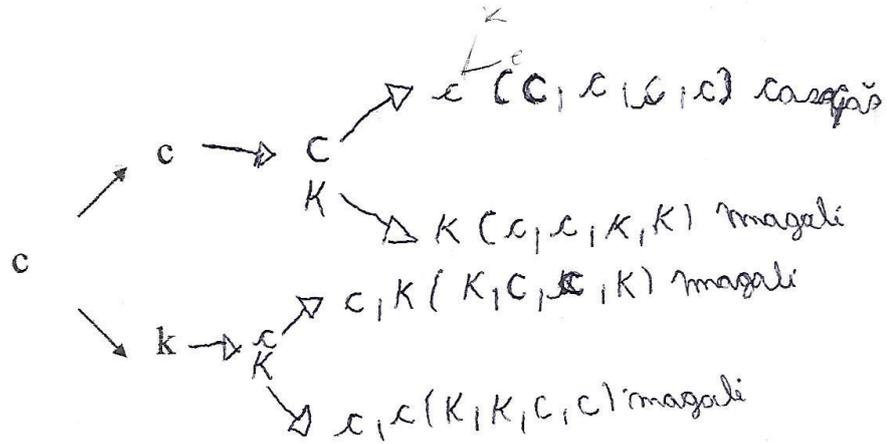
Robsonique

- Construindo a árvore das possibilidades:



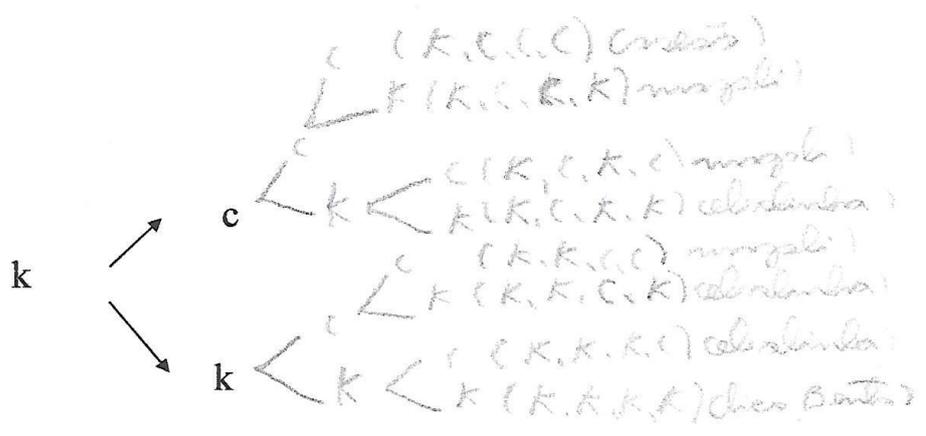
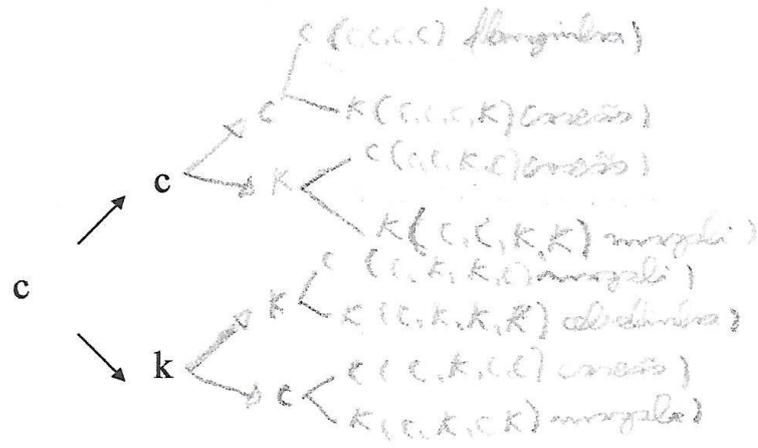
Chico Bento: 1  
 Leticia: 4  
 Magali: 6  
 Leticia: 4  
 Magali: 1

- Construindo a árvore das possibilidades:



carapão: 4  
 magali: 3  
 fragimto: 1

- Construindo a árvore das possibilidades:



- 2 F
- 2 ch
- 9 ca
- 6 m
- 7 ce

## ***ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO***

**Instituição:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

**Pesquisador:** Luana Lemos Ferreira

**E-mail para contato:** [luanalemos@live.com](mailto:luanalemos@live.com)

**Orientador:** Kátia Calligares Rodrigues **SIAPE:** 1813146

**Co-orientador:** José Jefferson da Silva **SIAPE:**2283624

**Título do projeto:** A ARGUMENTAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO PROBABILÍSTICO

**1) Introdução:** Seu filho está sendo convidado a participar da pesquisa sobre a Argumentação como estratégia de ensino para o desenvolvimento do pensamento probabilístico. Se decidir que ele participe, é importante que leia estas informações sobre a pesquisa e o papel dele enquanto participante nesta pesquisa.

A qualquer momento você pode desistir de autorizar o seu filho a participar, retirando o consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação e do seu filho com o pesquisador ou com esta Instituição. Em caso de você decidir retirar a participação do seu filho do estudo, deverá notificar ao pesquisador. É preciso entender a natureza e os riscos que a participação do seu filho trará e dar o seu consentimento livre e esclarecido por escrito.

**2) Objetivo:** Analisar o processo da Argumentação, no desenvolvimento do pensamento probabilístico, através de um jogo, intitulado como Passeios Aleatórios da Mônica, aplicado em uma turma do 8º Ano do ensino fundamental.

**3) Procedimentos dos Estudo:** Se concordar que seu filho participe deste estudo. Ele estará presente na filmagem que será realizada durante a intervenção. Seu filho, enquanto participante desta intervenção poderá ser focalizado pela filmagem na medida em que interagir com os professores e/ou demais alunos, estes registros também poderão ser usados como dados de pesquisa.

**4) Riscos e desconfortos:** O presente estudo não possui métodos invasivos de investigação; não existem, assim, maiores riscos para os participantes. Existe, no entanto, a possibilidade dos participantes ficarem constrangidos e incomodados com as atividades propostas, não havendo interesse em participar. Por constituírem-se de filmagens, alguns participantes podem se sentirem intimidados a compartilhar.

Todavia, o desconforto dos participantes pode ser contornado com uma explicação, aos responsáveis e aos participantes, das atividades e maior aproximação do pesquisador, que dará a orientação necessária e direcionará a atenção as dificuldades dos participantes.

**5) Benefícios e ações de rotina:** O conhecimento que seu filho adquirirá a partir da participação nessa pesquisa poderá beneficiá-lo com informações e orientações futuras em relação aos processos de pensamento e de aprendizagem em relação à probabilidade.

**6) Custos/Reembolso:** A participação do seu filho no estudo não acarretará nenhum gasto para você. Os procedimentos relacionados a esse estudo serão gratuitos. Informamos que também você não receberá pagamento pela participação do seu filho.

**7) Caráter confidencial dos registros:** O pesquisador se compromete a manter em absoluto sigilo todos os dados de caráter estritamente pessoal e aqueles integrantes da identidade de seu filho.

Seu filho não será identificado quando o material de seu registro for utilizado, seja para propósitos de publicação científica ou educativa.

**8) Para obter informações adicionais:** Neste termo você encontra o endereço de e-mail do pesquisador, onde pode tirar suas dúvidas sobre o projeto e sobre a participação do seu filho.

**9) Declaração de consentimento:** Li ou alguém leu para mim as informações contidas neste documento antes de assinar este termo de consentimento. Declaro que fui informado sobre os métodos deste estudo, as inconveniências, riscos, benefícios.

Declaro que tive tempo suficiente para ler e entender as informações acima. Declaro também que toda linguagem técnica utilizada na descrição deste estudo de pesquisa foi satisfatoriamente explicada e que recebi respostas para todas as minhas dúvidas. Compreendo que sou livre para retirar a participação do meu filho do estudo em qualquer momento, sem perda de benefícios ou qualquer outra penalidade.

Dou meu consentimento de livre e espontânea vontade e sem reservas, para que meu filho participe como voluntário, deste estudo.

---

(Assinatura do responsável)

---

(Assinatura do pesquisador)