

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA

**SHORT ARG: UM ALTERNATE REALITY GAME PARA  
DISCUSSÃO DE CONCEITOS QUÍMICOS EM UMA  
PERSPECTIVA PIAGETIANA**

THIAGO CARDOSO DE DEUS

Orientador: Prof. Dr. Márlon Herbert Flora Barbosa Soares

Goiânia,  
Setembro de 2019



**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR  
VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES  
NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

**1. Identificação do material bibliográfico:**     Dissertação     Tese

**2. Identificação da Tese ou Dissertação:**

Nome completo do autor: Thiago Cardoso de Deus

Título do trabalho: **Short ARG: Um Alternate Reality Game para Discussão de Conceitos Químicos em uma Perspectiva Piagetiana**

**3. Informações de acesso ao documento:**

Concorda com a liberação total do documento  SIM     NÃO<sup>1</sup>

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.

Assinatura do(a) autor(a)<sup>2</sup>

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)<sup>2</sup>

Data: 17 / 02 / 2020.

<sup>1</sup> Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

<sup>2</sup> A assinatura deve ser escaneada.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA

**SHORT ARG: UM ALTERNATE REALITY GAME PARA  
DISCUSSÃO DE CONCEITOS QUÍMICOS EM UMA  
PERSPECTIVA PIAGETIANA**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Química do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Química.

THIAGO CARDOSO DE DEUS

Orientador: Prof. Dr. Márton Herbert Flora Barbosa Soares

Goiânia,  
Setembro de 2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

DEUS, THIAGO CARDOSO DE  
SHORT ARG: UM ALTERNATE REALITY GAME PARA  
DISCUSSÃO DE CONCEITOS QUÍMICOS EM UMA PERSPECTIVA  
PIAGETIANA [manuscrito] / THIAGO CARDOSO DE DEUS. - 2019.  
xv, 191 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. MÁRLON HERBERT FLORA BARBOSA  
SOARES.  
Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Goiás, Instituto de  
Química (IQ), Programa de Pós-Graduação em Química, Goiânia, 2019.  
Bibliografia.  
Inclui tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Jogo pedagógico. 2. ARG. 3. SHORT ARG. 4. Ensino de  
Química. I. SOARES, MÁRLON HERBERT FLORA BARBOSA, orient.  
II. Título.

CDU 54



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

INSTITUTO DE QUÍMICA

ATA DE DEFESA DE TESE

Ata Nº 98 da sessão de Defesa de Tese de **Thiago Cardoso de Deus** que confere o título de Doutor(a) em **Química**, na área de concentração em **Química**.

Aos **13 (treze) dias do mês de setembro de 2019 (dois mil e dezenove)**, a partir das **14:00** horas, no **NUPEC**, realizou-se a sessão pública de Defesa de Tese intitulada “**SHORT ARG: UM ALTERNATE REALITY GAME PARA DISCUSSÃO DE CONCEITOS QUÍMICOS EM UMA PERSPECTIVA PIAGETIANA**”. Os trabalhos foram instalados pelo Orientador, **Prof. Dr. Márlon Herbert Flora Barbosa Soares (UFG)** com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: **Prof. Dra. Nyuara Araújo da Silva Mesquita (UFG)**, membro titular interno, **Prof. Dr. Elias Yuki Ionashiro (UFG)**, membro titular interno; **Prof. Dr. Marcelo Duarte Porto (UEG)**, membro titular externo; e **Prof. Dra. Maria das Graças Cleophas Porto (UNILA)**, membro titular externo. Durante a arguição os membros da banca não fizeram sugestão de alteração do título do trabalho. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Tese tendo sido o candidato **aprovado** pelos seus membros. Proclamados os resultados pelo Prof. Dr. **Márlon Herbert Flora Barbosa Soares**, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora, aos **13 (treze) dias do mês de setembro de 2019 (dois mil e dezenove)**.

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA



Documento assinado eletronicamente por **Marlon Herbert Flora Barbosa Soares, Professor do Magistério Superior**, em 16/09/2019, às 15:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Nyuara Araújo Da Silva Mesquita, Professor do Magistério Superior**, em 23/09/2019, às 09:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **MARIA DAS GRAÇAS CLEOPHAS PORTO, Usuário Externo**, em 23/09/2019, às 18:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elias Yuki Ionashiro, Professor do Magistério Superior**, em 23/09/2019, às 18:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo Duarte Porto, Usuário Externo**, em 30/09/2019, às 11:05, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

[https://sei.ufg.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=954866&infra\\_sistema=10...](https://sei.ufg.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=954866&infra_sistema=10...) 1/2



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0888952** e o código CRC **08C8367A**.

A minha mãe, **Lucia Antônia** e ao meu pai **Eurivan**.

Pelo amor, companheirismo, confiança. Pela minha vida. Obrigado por sempre me apoiarem, amo vocês!

A minha irmã e comadre **Jacqueline**.

Minha parceira em todos os momentos, mulher forte, corajosa, amiga.  
Te amo!

A minha esposa, **Mirelle**.

O grande amor da minha vida! Meu porto seguro, parte de mim! Te amo minha flor!

Às minhas filhas, **Maria Clara e Marcela**.

O maior amor do mundo é o que eu tenho por vocês! A vocês eu dedico a minha vida! Papai ama muito!

Aos meus avós, **Francisco e Divina**.

Por terem me criado com tanto amor enquanto minha mãe trabalhava!  
Por não medirem esforços para que eu pudesse estudar! Amo vocês!

Aos meus tios **João Kenedy e José Marcelino**.

Que em muitas oportunidades fizeram o papel de pai! Amo vocês!



Ao meu orientador e amigo, **Márlon**.

A você o meu mais profundo respeito e admiração! Obrigado por acreditar em mim!

A **Deus**.

Por me colocar no caminho de pessoas como as que citei, que são parte de mim! Por me proteger do mundo! Por tantas graças alcançadas! Pela família que construí! Por tudo, obrigado senhor!

## Agradecimentos

À minha mãe, Lúcia Antônia, que sempre esteve ao meu lado, mesmo que por alguns momentos à distância, em função do trabalho. Sei que cada hora trabalhada tinha um objetivo, a nossa felicidade (Thiago e Jacqueline). Mulher forte e trabalhadora, mãe exemplar, avó exemplar e grande amiga. Um coração que não cabe no peito de tão grande. Sei do orgulho que sente agora, também pela conquista, mas por termos nos tornado pessoas de caráter, o maior dos títulos!

Ao meu pai, Eurivan Teles, que também sempre esteve ao meu lado, mesmo que em alguns momentos longe fisicamente, em função das adversidades da vida. Agradeço e dou valor a cada esforço, como quando trabalhou em Brasília, longe da família, para fazer as despesas da casa custear minhas despesas na UFG, durante a graduação. Um momento muito difícil no qual tive que ficar longe da minha família, morando com meus avós, mas valeu a pena e foi um grande aprendizado, principalmente para mim!

À minha irmã, Jacqueline Cardoso, que sempre esteve ao meu lado, segurou uma barra muito grande junto com minha mãe quando moravam em Aparecida. Uma casa tão boa merecia um momento melhor. Companheira, irmã, comadre, pessoa da qual tenho muito orgulho de chamar de irmã. Te amo Jaca. Agradeço a você e ao Jean por terem nos dado dois lindos presentes, Ana Luiza e Rafael, meus afilhados!

Aos meus avós, Francisco e Divina (em memória), que são duas vezes pais. Nunca se furtaram da responsabilidade de criar os netos e o fizeram muito bem. Vêi Tiolo sempre me disse: “meu filho, não posso deixar nada de material para você, mas o estudo eu vou fazer o possível para te dar, porque esse ninguém te toma”. Dona Divina foi simplesmente a pessoa mais humana que conheci. Minha avó e minha segunda mãe. Todo dia rezava pelos seus, não sei o que seria de nós se não fossem suas rezas. Me faltam palavras para dizer o quanto a senhora foi e é importante para nós (família) e para mim. Obrigado por tudo! Quando escrevi esse parágrafo a senhora ainda era viva, foi muito difícil ter que reformular o tempo verbal. Saiba que está sempre no meu coração! Te amo!

Aos meus tios João Kenedy e José Marcelinho, que muitas vezes assumiram o papel de pai. A vocês também tia Zanza e tia Nilva. Agradeço a vocês por tudo!

À minha esposa, Mirelle, minha companheira há vinte anos (10 de namoro e 10 de casados), sempre ao meu lado. Meu porto seguro. A mulher que amo, que me deu duas filhas maravilhosas, Maria Clara e Marcela. Obrigado pelo apoio incondicional. Te amo meu amor!

Às minhas filhas Maria Clara e Marcela, minha razão de viver. Dizem que depois da paternidade a vida muda, muda mesmo. Não há amor maior do que o de um pai ou uma mãe pelos filhos. Papai ama vocês com todas as forças. Hoje vocês são crianças (Maria Clara 7 anos e Macela 2 anos), quando

estiverem mais experientes e lerem isso, saibam que tudo o que o papai faz é por vocês!

À minha família, os Cardoso, na pessoa do meu compadre Júlio Cesar, padrinho da Maria Clara, companheiro de pescarias e alegrias, que me deu a primeira oportunidade de trabalho como professor e ensinamentos valiosos que guardo até hoje. A vocês o meu muito obrigado!

À minha família, os de Deus, na pessoa da minha avó Vaniz e meu avô Eurípedes (em memória). Amo vocês. Muito obrigado por tudo.

À minha família, os Pereira, agradeço nas pessoas da minha sogra, Maria de Fátima e da minha cunhada, Michelle Monsef, pelo companheirismo a amor, em especial com a Marcela e Maria Clara!

Aos amigos, do Castro Alves, do Delta, do Judô, da Vila Isaura, da UFG, da divisão de Ensino de Química, da vida. Em especial aos parceiros Eduardo Luiz, Maurício Cunha e Leandro Brito, parceiros desde a graduação. Dividimos alegrias, tristezas, sonhos, projeções, sempre juntos. Viva o CRC!

Aos amigos do Lequal, lugar singular, pessoas singulares, brilhantemente comandadas por Nyuara e Márlon. Muito obrigado, amigos!

Ao Felipe Mello, Ludmilla Rayane e Larissa Batista, que me ajudaram a colher os dados para esta pesquisa. A vocês meu muito obrigado!

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, em especial aos Campus Uruaçu, onde tudo começou. Ao Campus Anápolis, minha segunda casa. Obrigado ao IFG pela liberação para cursar o Doutorado. Viva o IFG, educação pública, gratuita e de qualidade!

À Universidade Federal de Goiás, em especial ao programa de Pós-Graduação em Química do Instituto de Química. No Instituto de Química cursei, graduação, mestrado e agora Doutorado. Viva a Universidade pública, gratuita e de qualidade!

Em penúltimo, ao Márlon, meu orientador e amigo. A segunda pessoa mais humana que conheci, um coração enorme, sempre disposto a ajudar. Um exemplo a ser seguido, inspiração. Sem você tudo seria diferente. A você meu profundo respeito e admiração!

E por último, a Deus, nosso pai celestial, que me deu uma família linda, que me guiou e me guia até hoje e por toda vida, que me permitiu conviver com todos vocês. Tudo o que sou é um somatório das interações que tive com cada um aqui citado. Vocês são parte de mim! Obrigado senhor!

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	19
1. CAPÍTULO I – O JOGO	24
1.1 EM BUSCA DE UMA DEFINIÇÃO	25
1.2 O JOGO E A EDUCAÇÃO	36
2 CAPÍTULO II – A ALTERNATE REALITY GAME	45
3. CAPÍTULO III – A EPISTEMOLOGIA GENÉTICA DE JEAN PIAGET	59
3.1 TEORIA DA EQUILIBRAÇÃO	60
3.2 ESTÁGIOS DO DESENVOLVIMENTO	67
3.3 O JUÍZO MORAL EM JEAN PIAGET	75
4. CAPÍTULO IV – MÉTODOS	85
4.1 DESCRIÇÃO DA PROPOSTA DE SHORT ARG	86
4.1.1 PROPOSTA PARA O ENSINO SUPERIOR	86
4.1.2 PROPOSTA PARA O ENSINO MÉDIO	92
4.2 OBJETIVOS E PERGUNTA DE PESQUISA	106
4.3 CARACTERIZAÇÃO DO MÉTODO	107
4.4 IDENTIFICAÇÃO DO PÚBLICO-ALVO	111
4.5 CATEGORIAS DE ANÁLISE	111
5. CAPÍTULO V – AS FUNÇÕES EDUCATIVAS DO SHORT ARG	114
5.1 FUNÇÃO EDUCATIVA AVALIATIVA	115
5.2 FUNÇÃO EDUCATIVA FORMATIVA	134
6. CAPÍTULO VI – AS FUNÇÕES LÚDICAS DO SHORT ARG	158
6.1 FUNÇÃO LÚDICA IMERSIVA	159
6.2 FUNÇÃO LÚDICA MORAL	168
7. CAPÍTULO VII – A FUNÇÃO DE EQUILÍBRIO DO PROFESSOR	174
7.1 UMA CONTRIBUIÇÃO PARA A DEFINIÇÃO DE JOGO PEDAGÓGICO	182
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	183
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	186

## RESUMO

Este trabalho apresenta uma nova modalidade do Alternate Reality Game (ARG) denominado SHORT ARG. Uma proposta que conserva características do ARG, projetada para ser executada no ambiente escolar, dentro do período de aula da disciplina Química, totalizando aproximadamente quatro aulas de 45 minutos. O SHORT ARG se apresenta como uma narrativa, uma história com início meio e fim, que transita entre realidades concretas e virtuais, na qual os alunos buscam, de forma colaborativa, juntar pistas e resolver enigmas para solucionar um mistério. O SHORT ARG enquanto jogo pedagógico, apresenta quatro categorias, em termos das funções lúdica e educativa do jogo. A Função Educativa Formativa compreende aspectos relativos a discussões conceituais presentes no jogo, a Função Educativa Avaliativa compreende a capacidade de avaliação diagnóstica por meio do jogo, a Função Lúdica Imersiva indica o nível de imersão que o jogo proporciona e a Função Lúdica Moral analisa como os alunos compreendem e seguem as regras do jogo. Observamos, com base no referencial teórico piagetiano, carências nos alunos relativas à linguagem científica, compreensão superficial de conceitos científicos, além da falta de preocupação com aspectos quantitativos relativos a experimentação, que podem se dar em função da ausência de esquemas relativos aos conceitos discutidos, assimilações deformantes ou simples, além da dificuldade em avançar de equilíbrios intra para inter e para trans. O SHORT ARG se mostrou uma estratégia eficaz no que diz respeito a discussão de conceitos científicos, avaliação diagnóstica, imersão no jogo e aspectos morais, em termos das regras do jogo. A partir de nossos resultados também foi possível elaborar o tetraedro do jogo pedagógico que compreende as relações entre as funções lúdicas e educativas do jogo e a função do professor.

**Palavras-chave:** Jogo pedagógico, ARG, SHORT ARG; Ensino de Química.

## ABSTRACT

This work presents a new modality of the Alternate Reality Game (ARG) called SHORT ARG. A proposal that preserves characteristics of the ARG, designed to be executed in the school, during the period of the Chemistry class, totaling approximately four classes of 45-minutes. The SHORT ARG is presented as a narrative, a story with a beginning, middle and an end that transits between concrete and virtual realities, in which students seek, in a collaborative way, to join clues and solve puzzles to solve a mystery. The SHORT ARG as a pedagogical game, presents four categories, in terms of the playful and educational functions of the game. The Formative Educational Function comprises aspects related to the conceptual discussions present in the game, the Educational Evaluation Function comprises the ability to diagnose through the game, the Immersive Play Function indicates the level of immersion that the game provides and the Moral Play Function analyzes how the students understand and follow the rules of the game. Based on the Piagetian theoretical framework, students lack scientific language, a superficial understanding of scientific concepts, and a lack of concern about quantitative aspects related to experimentation, which may occur due to the absence of schemas related to the concepts discussed, deforming or simple assimilations, and the difficulty of moving from intra- to inter and trans equilibrium. The SHORT ARG has proved to be an effective strategy for discussing scientific concepts, diagnostic assessment, immersion in the game and moral aspects in terms of the rules of the game. From our results it was also possible to elaborate the tetrahedron of the pedagogical game that includes the relations between the fun and educational functions of the game and the role of the teacher.

Key words: Pedagogical Games; ARG; SHOR ARG; Chemistry Teaching.

## **LISTA DE ABREVIACOES**

**ARG** – Alternate Reality Game.

**Short ARG** – Alternate Reality Game Curto.

## **LISTA DE FIGURAS**

**Figura 01** - Pilares que fundamentam a essência dos ARG e algumas estratégias que podem ser utilizadas perante sua elaboração.

**Figura 02** – Manchas de sangue no chão

**Figura 03** – Manchas de sangue em vidrarias dentro da capela

**Figura 04** – Materiais cujas densidades deveriam ser determinadas

**Figura 05** – Tabela com as faixas de densidade e suas respectivas letras

**Figura 06** – Imagem de uma corda

**Figura 07** – Imagem de um rolo de esparadrapo

**Figura 08** – Imagem de um porta malas de um carro

**Figura 09** – Foto encontrada na linha do tempo de Jhon

**Figura 10** – Molécula de formol

**Figura 11** – Professor aplicador da aventura

**Figura 12** – Jhon amarrado

**Figura 13** – Tetraedro do jogo pedagógico



**LISTA DE TABELAS**

**Tabela 01** – Níveis de Interação entre jogo e jogador segundo Soares (2013).

**Tabela 02** – Linha do Tempo sobre os ARG

**Tabela 03** – Princípios fundamentais para um ARG de sucesso

**Tabela 04** – Estágios de Desenvolvimento para Piaget

**LISTA DE QUADROS**

**Quadro 1** – Espécies de Jogos segundo Legand (2014).

**Quadro 2** – Roteiro-síntese da aventura e seus momentos.

**Quadro 3** – Descrição da aventura de Short ARG

**Quadro 4** – Categorias do jogo pedagógico (Short ARG)

**Quadro 5** – Função de Equilíbrio do professor no jogo pedagógico

# APRESENTAÇÃO

Esta pesquisa resulta de uma série de acontecimentos que me trouxeram até este exato momento. Experiências vividas que pretendo compartilhar aqui.

Desde criança sempre fui um aluno um tanto quanto “custoso”, dei bastante trabalho para minha mãe e meus avós, que muitas vezes tiveram que ir à escola conversar com a coordenadora sobre minhas façanhas. Outro dia até soltamos os alunos mais cedo, eu dois amigos brincando de quem tinha coragem de tocar o sinal, quando cheguei a mão perto do sinal, o nobre colega empurrou minha mão. Juro que foi assim! Naquele dia liberamos os alunos uns 20 minutos mais cedo. Até hoje lembro da coordenadora na entrada da escola chamando os alunos de volta.

Nem foram tantos episódios assim...sqn. Sempre tive facilidade para aprender os conteúdos, isso me fazia terminar os deveres mais cedo e o tempo que me sobrava era gasto...você já sabe. Já matei muita aula para jogar bola na quadra, jogos sempre me interessaram. Não me orgulho de algumas dessas subversões, mas como disse, isso também conta como experiência e me forma enquanto pessoa. Sempre estudei em escola pública (Colégio Estadual Castro Alves), com exceção do primeiro ano do ensino médio (Colégio Delta), quando ganhei uma bolsa de estudos por conta do Judô, uma outra paixão.

Falando sobre o Judô, comecei a treinar com 11 anos, me lembro da calça de malha azul e camiseta branca no primeiro treino. O judô me trouxe grandes amigos, me fez conhecer o país, me afastou de um caminho que é muito comum para os jovens da periferia, me fez ter mais compromisso com os estudos, uma filosofia de vida, respeito ao próximo. Pensa que acabou? O judô ainda me trouxe o melhor presente, me fez conhecer o grande amor da minha vida, Mirelle. Treinei judô dos 11 aos 19 anos ininterruptamente, me graduei até a faixa marrom. Após 18 anos de pausa, voltei a treinar esse ano com o objetivo de conquistar a faixa preta e me tornar professor dessa arte. Atualmente tenho um projeto de iniciação em judô para alunos do IFG Câmpus Anápolis, em parceria com os professores de Educação Física.

Comecei a namorar com a Mirelle aos 17 anos, foram 10 anos de namoro e já são 10 de casamento, uma vida juntos. Vida longa e próspera para nós. Aos 17 anos, cursando o terceiro ano do ensino médio, já no final do ano e sem saber qual curso fazer, sendo bem realista comigo mesmo, pois não tinha condições de ser aprovado em Engenharia Civil, um sonho de minha mãe, penso em fazer um curso do qual eu goste, que tivesse afinidade, e que tivesse condições de ser aprovado. Um professor que apresentava uma atitude mais lúdica que os demais, professor Sandro, de Química, deu um empurrãozinho com aulas experimentais ilustrativas naqueles carrinhos do estado que vinham com diversos experimentos e equipamentos. Veja como é preciso pouco para despertar o interesse pela química. Então decidi fazer Licenciatura em Química na UFG. Me lembro do dia em que minha mãe (Lúcia Antônia) me ajudou a preencher o formulário do perfil socioeconômico. Fiz o vestibular e fui aprovado em sexagésimo lugar, das 60 vagas oferecidas, uma vitória.

Durante a graduação muitas coisas aconteceram, disciplinas, farras, estudos em grupo, congressos, iniciação científica na área de química de superfície, greves, perdas, eleição para reitor, chapa do C.A, organização de semana da Química, Centro de Convivência, amizades para toda uma vida (Bomba, Eduardo, Leandro, Andielle, Alessandro, entre outros que não vejo com tanta frequência mas tenho bastante carinho). Foi mesmo um período muito rico. Estudei na era do 3+1. No quarto ano tive as disciplinas pedagógicas que me marcaram muito e me deram uma direção, dentre elas estágio, com um professor novo na química, com ideias novas, lúdicas, chamado Márlon. Tínhamos a ideia de fazer um teatro desmistificando a química, nos reunimos algumas vezes, não tivemos fôlego para o teatro, acabamos ministrando uma aula interativa com o mesmo tema. Realizamos a aula no Colégio Milênio de Campinas.

Sobre o Colégio Milênio, a primeira escola em que fui professor de Química, aos 19 anos, graças a confiança da Patrícia e do meu primo Júlio Cesar, professor de química que me ensinou muito sobre como ser professor...e ser humano também. Obrigado compadre e comadre! Trabalhei no Colégio Milênio por 7 anos, atuei na EJA e ensino médio, vivenciei experiências enriquecedoras. Nesse período também trabalhei em outros colégios e como professor concursado no estado. Terminei minha graduação

com 22 anos, pensava em muitas coisas...como seria a partir de agora? Já atuava como professor, havia sido aprovado no concurso para professor do estado de Goiás, sabia que esse era um caminho que eu teria prazer em trilhar. Alguns amigos já estavam no mestrado, pensei que seria algo que poderia experimentar, mas só via um orientador possível, aquele professor com ideias novas, lúdicas.

Fui então conversar com ele. Muito educado, me disse que haviam outros alunos interessados e, como só havia disponibilizado uma vaga, eu teria que passar melhor colocado que os outros colegas. Lá vamos nós, fiz a prova, tirei a maior nota, dia feliz. Havia levado uma turma de alunos do Colégio Milênio para um tetro no Centro Cultural Martin Cererê, quando recebo a ligação do meu amigo Eduardo, já aluno de mestrado, orientado por esse mesmo professor. Na ligação ele me disse: ô nóia, você foi aprovado no mestrado, diga-se de passagem, com a maior nota da prova escrita. Quanta felicidade!

Comecei o mestrado em agosto 2005, a primeira ideia era criar um jogo de computador e analisar os resultados em uma perspectiva Vygotskyana, até fizemos várias leituras, não é mesmo Márton (risos)?! Não conseguimos alguém para programar, o tempo foi passando, tivemos que ir para um outro rumo, fomos estudar inclusão digital de professores de Química, interessante, mas não era bem o que eu queria, eu queria o jogo. Uma nova etapa, disciplinas, estudos, discussões, trabalho, congressos, trabalho, trabalho...fazer mestrado trabalhando não é fácil, faltava maturidade, pensei em desistir mil vezes, alguns até desistiram de mim, mas não ele, o Márton. Obrigado Márton! Quero aqui também agradecer ao apoio da minha família, minha mãe Lúcia, que amo tanto, Mirelle que amo tanto! Agradeço a um amigo que também me deu força em um momento muito difícil, Noé, muito obrigado!

No final no mestrado, quase defendendo, ouço uma discussão de Eduardo e Nyuara no Lequal sobre um concurso do CEFET-GO, entro na conversa e fico por dentro do concurso. Na oportunidade, haviam vagas para três Campus, Inhumas, Itumbiara e Uruaçu. Vejo os colegas se posicionando e escolhendo onde farão a prova, um escolhe Inhumas, o outro escolhe Itumbiara, logo penso, “melhor fugir dessa concorrência”, escolho Uruaçu. Uma escolha feliz. Recebo a notícia de minha mãe quando estava indo pescar com

meu compadre Júlio, que também havia recebido uma boa notícia. Eu nem bebia cerveja nessa época, paramos no primeiro posto e fomos tomar uma gelada para comemorar. Acho que foi aí que “peguei a beber”, hahaha.

Mirelle já estava quase terminando a faculdade, eu tinha passado em um concurso federal, nós tínhamos quase dez anos de namoro, estabilidade financeira, era chegada a hora. Nos casamos em 13 de fevereiro de 2009, um dia antes do meu aniversário, uma sexta-feira 13. Defendo minha tese de doutorado também em uma sexta-feira 13. “Ô número bão sô! ”. Foram 5 anos morando e trabalhando em Uruaçu, uma experiência de formação e amadurecimento, longe de casa (300km de Gyn), tanto para mim quanto para a Mirelle. Tenho saudades de Uruaçu e dos amigos que lá fizemos. Começo minha jornada como professor de ensino superior em agosto de 2008, no curso de Licenciatura em Química em uma escola cedida pela prefeitura da cidade. Nosso prédio, também cedido pela prefeitura, estava em reformas.

No Campus Uruaçu vivi uma experiência de gestão (gestor da pesquisa e extensão no campus) muito importante para minha trajetória profissional, mas sempre atuando na formação de professores. Em outubro de 2012, ano em que o Corinthians ganha sua primeira libertadores e segundo mundial, nasce Maria Clara, nossa primeira filha, uma das minas razões de viver. Te amo minha filha!

Em 2013, por meio de um edital de remoção, tomo posse no Campus Anápolis do IFG, meu atual local de trabalho. Continuo atuando no curso de licenciatura em Química e hoje me encontro na condição de coordenador do curso. Amo meu local de trabalho e os amigos que fiz. Os Institutos Federais e as Universidades Federais são exemplos de como o investimento em educação pública, gratuita e de qualidade, podem trazer resultados significativos para a formação de uma comunidade. Lutemos por isso sempre!

Quero aqui deixar bem claro que durante todo esse tempo meus pais, Eurivan e Lúcia, meus avós Francisco, Divina (em memória), Vaniz e Euripedes (em memória), minha esposa Mirelle, minhas filhas Maria Clara e Marcela, minha irmã Jacqueline, meus tios e tias, sempre me apoiaram em tudo, a eles, em especial à minha avó Divina, eu dedico esta tese.

Com a transferência de Uruaçu para Anápolis, volto a morar em Goiânia (graças a Deus, minha esposa também conseguiu uma transferência na mesma época) e vejo a possibilidade concreta de um Doutorado, dessa vez

estudando jogos no ensino de Química. Volto a procurar Márlon, 5 anos após o mestrado, bem como ele falou: “se eu te conhecendo bem, você vai gostar de lá. Fica lá um tempo (amadurecimento) e volta para fazer Doutorado”. Aqui estou!

Começo o Doutorado em agosto de 2014. Em junho de 2016 nasce Marcela, nossa segunda filha, florzinha do papai. Te amo minha filha!

Em um desses tantos congressos que eu e Eduardo participamos (um irmão que tenho desde a graduação, obrigado por tudo Eduardo!), conversamos sobre projetos e ele me conta sobre uma aluna que ele coorientava, a Graça. Que ela estava fazendo uma pesquisa sobre ARG, fico entusiasmado com a proposta do ARG e falo para o Márlon que gostaria de desenvolver um ARG.

Discutimos um pouco e chegamos a uma proposta de um ARG que pudesse ser realizado em um tempo menor, cerca de 3 horas, duas aulas duplas em uma escola, no espaço físico da escola, um Short ARG. Maiores informações sobre o Short ARG você encontrará nesta tese, te convido à leitura.

Só mais uma coisa, os *QRcodes* que você encontrará nas aberturas dos capítulos nada tem a ver com o conteúdo da tese, são apenas cenas de filmes e músicas que gosto e que coloco a disposição para um breve intervalo lúdico entre um capítulo e outro.



# **CAPÍTULO I**

## **O JOGO**



## 1.1 Em Busca de uma Definição

Iniciamos este texto com uma frase do poeta e historiador alemão Friedrich Schiller, presente no livro “O Jogo e a Criança” de Jean Chateau (1987), “O homem só é completo quando brinca”. Chateau (1987) afirma que por meio do jogo podemos *abandonar o mundo de nossas necessidades e técnicas... para criar mundos de utopia* (CHATEAU, 1987, p.13).

É fato que a brincadeira e o jogo acompanham o homem em todas as etapas da vida desde os primórdios da humanidade, em grande parte, enquanto atividades que desenvolvem habilidades sociais seja na preparação para o trabalho, no exercício de combates e estratégias de guerra, em ritos religiosos, ou mesmo para o futuro exercício da maternidade, mas também e sobretudo com a finalidade do lazer, divertimento e satisfação íntima.

Há relatos de jogos praticados na antiguidade por toda a família, pais ensinando o ofício a seus filhos por meio de jogos e brincadeiras. Na Grécia antiga, Platão menciona a utilização de jogos como facilitadores da aprendizagem em crianças, afirmando que meninos e meninas deveriam praticar juntos, atividades educativas por meio de jogos (SANT’ANNA e NASCIMENTO, 1981).

Chateau (1987) afirma que é próprio da criança o ato de brincar, *perguntar porque a criança brinca é perguntar porque é criança, ainda, uma criança que não sabe brincar será um adulto que não saberá pensar*, entendendo a infância como a aprendizagem necessária para a vida adulta. Neste aspecto, deve-se considerar a importância do jogo, manifesto no componente do brinquedo, como protagonista no crescimento e na aprendizagem.

Pelo jogo ela desenvolve as possibilidades que emergem sua estrutura particular, concretiza as potencialidades virtuais que afloram sucessivamente à superfície de seu ser, assimila-as e as desenvolve, une-as e as combina, coordena o seu ser e lhe dá vigor (CHATEAU, 1987, p. 14).

O Brasil é um país cuja origem resulta da miscigenação de diferentes povos, dentre eles, os indígenas, os africanos e os europeus, em um primeiro momento da figura dos portugueses. Aspectos culturais, como o folclore,

apresentam-se como um híbrido das contribuições desses povos ao longo do processo de miscigenação, resultando em uma remodelação, com características peculiares, mas com raízes na cultura dos colonizadores. Como consequência os jogos praticados no nosso país vêm carregando essas contribuições culturais desde o Brasil colônia até os dias atuais (KISHIMOTO, 2014).

Brincadeiras como “soltar pipa” foram inicialmente ensinadas pelos portugueses, que aprenderam com os chineses. Os chineses por sua vez, utilizavam as pipas primitivamente para fins militares. Há relatos de generais que as utilizavam para realizar medições trigonométricas com a finalidade de construir túneis para surpreender o exército inimigo. Os portugueses trouxeram a pipa para o Brasil com a finalidade de recreação, certamente eles foram os que mais contribuíram com o folclore brasileiro, também por meio de versos, adivinhas e parlendas (KISHIMOTO, 2014).

Kishimoto (2014) afirma que muitas tradições originalmente portuguesas que foram trazidas para o Brasil foram modificadas ou enriquecidas pela influência da escrava africana. Com a influência da “*ama-negra*” a cantiga de ninar portuguesa:

*Vai-te, Coca, Coca*  
*Para cima do telhado;*  
*Deixa dormir o menino*  
*Um soninho*  
*Descansado.*  
 É substituída pela:  
*Olha o negro*  
*Em cima do telhado*  
*Ele está dizendo*  
*Quer o menino assado.*

Ou ainda, uma canção de ninar bastante comum no Brasil se apresenta nas regiões do sul do país, onde há forte influência europeia, do seguinte modo:

*Dorme, meu benzinho*

*que a cuca j'ai vem;*  
*Papai foi na roça*  
*Mamãe logo vem.*

A própria Tizuko Kishimoto, cuja infância se deu no Paraná, apresenta a seguinte versão:

*Dorme nené*  
*Que a cuca vem pegar*  
*Papai foi pra roça*  
*Mamãe já vem já.*

Este autor, que viveu sua infância em Goiás, aprendeu uma versão parecida, mas com algumas alterações:

*Dorme neném*  
*Que o bicho vem pegar*  
*Papai foi pra roça*  
*Mamãe foi cafezar.*

As discussões acerca da natureza e características dos jogos são objeto de estudo de autores como Huizinga (2001), Callois (2001), Brougere (1998), Henriot (1967), Fronberg (1976), Piaget (1972 e 2006), entre outros. Kishimoto (2016) aponta uma série de contribuições de alguns destes autores no sentido da definição das características do jogo. Huizinga (2001) publica *Homo Ludens* em 1938 e identifica o jogo enquanto elemento cultural, percebendo a experiência lúdica em atividades relacionadas ao direito, a poesia, a filosofia, a arte, a guerra.

Encontramos o jogo na cultura, como um elemento dado existente antes da própria cultura, acompanhando-a e marcando-a desde as mais distantes origens até a fase de civilização em que agora nos encontramos (HUIZINGA, 2001, p. 6).

Para Huizinga (2001) o jogo ainda revela aspectos como a liberdade, que ele próprio considera como uma das características fundamentais do jogo. O jogo precisa ser livre e voluntário, para que possa de fato ser jogo, caso contrário “sujeito a ordens, deixa de ser jogo, podendo no máximo ser imitação forçada”. A separação dos fenômenos do cotidiano está presente no jogo para Huizinga (2001), quando se joga, desvincula-se da realidade, *trata-se de uma*

*evasão da vida real para uma esfera temporária de atividade com orientação própria* (HUIZINGA, 2001, p.11).

Todo jogo é capaz, a qualquer momento, de absorver inteiramente o jogador. Nunca há um contraste bem nítido entre ele e a seriedade, sendo a inferioridade do jogo sempre reduzida pela superioridade de sua seriedade. Ele se torna seriedade e a seriedade, jogo (HUIZINGA, 2001, p. 11).

No que diz respeito às características formais do jogo, Huizinga (2001) o define como desinteressado, por não fazer parte da vida comum, o jogo não compreende a satisfação imediata das necessidades e dos desejos. A limitação no tempo e no espaço é outra característica, na medida em que o jogo tem um final e se apresenta dentro de um espaço delimitado, podendo ser um tabuleiro, uma arena ou a própria sala de aula. Há ainda uma consonância com uma ordem específica e absoluta, a qual não pode ser perturbada sob pena de “estragar o jogo”, um clima de tensão, que representa a incerteza do resultado, circundados pelas regras, que delimitam as fronteiras do permitido, formando o cenário perfeito para o espetáculo do jogo.

Todo jogo tem suas regras. São estas que determinam aquilo que vale dentro do mundo temporário por ele circunscrito. As regras de todos os jogos são absolutas e não permitem discussão (HUIZINGA, 2001, p. 14).

Na tentativa de resumir as características formais do jogo Huizinga (2001) afirma que:

...poderíamos considera-lo uma atividade livre, conscientemente tomada como “não-séria” e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. É uma atividade desligada de todo e qualquer interesse material, com a qual não se pode obter lucro, praticada dentro de limites espaciais e temporais próprios, segundo uma certa ordem e certas regras. Promove a formação de grupos sociais com tendência a rodearem-se de segredo e a sublinharem sua diferença em relação ao resto do mundo por meio de disfarces ou outros meios semelhantes (HUIZINGA, 2001, p.16).

Callois (2017) publica *Os Jogos e os Homens* em 1967 e apresenta uma discussão acerca da múltipla e diversa existência de jogos, bem como as distintas utilizações do termo, relacionando-o às mais diversas formas de utilização deste vocábulo. Características como a incerteza nos resultados, liberdade de ação do jogador, o caráter não produtivo, no sentido do não acúmulo de bens nem riquezas, ainda, a presença de regras estão presentes. Callois (2017) afirma que o jogo tem um fim em si mesmo, uma ação voluntária que não visa criar nada ou chegar a um resultado final, não pretende gerar desenvolvimento físico ou intelectual, trata-se do jogo pelo jogo.

Concordamos com partes deste aspecto do jogo, mas não que ele tenha fim em si mesmo, pois quem joga não percebe que o jogo gera algo além de divertimento. Existe de fato uma parte do jogo com o fim em si mesmo, e de fato ao jogar, o aluno ou o jogador não devem ter em mente a produção de algo, seja o desenvolvimento físico, intelectual. Se jogamos com o intuito de aprender, desconfigurando as características do jogo, o interesse pode ser tolhido e o jogo tende a perder a graça. Deve-se estimular o jogo com um fim em si mesmo, mas quem o planeja, principalmente na educação, deve planejá-lo com uma finalidade.

Kishimoto (1996) rediscute características do jogo infantil com base em pesquisas que o distinguem de outros comportamentos e elabora critérios para identificar seus traços:

1.A não-literalidade: as situações de brincadeira caracterizam-se por um quadro no qual a realidade interna predomina sobre a externa. O sentido habitual é substituído por um novo. São exemplos de situações em que o sentido não é literal o ursinho de pelúcia servir como filhinho e a criança imitar o irmão que chora;

2.Efeito positivo: o jogo infantil é normalmente caracterizado pelos signos do prazer e da alegria, entre os quais o sorriso. Quando brinca e se satisfaz, a criança o faz por meio do sorriso. Esse processo traz inúmeros efeitos positivos aos aspectos corporal, moral e social da criança;

3.Flexibilidade: as crianças estão mais dispostas a ensaiar novas combinações de ideias e de comportamentos em situações de brincadeira que em outras atividades não-recreativas. A ausência de pressão do ambiente cria um clima propício para investigações necessárias à solução de problemas. Assim, brincar leva a criança a tornar-se mais flexível e buscar alternativas de ação;

4.Prioridade do processo de brincar: enquanto a criança brinca, sua atenção está concentrada na atividade em si e não nos seus resultados. O jogo infantil só pode receber essa designação quando o objetivo da criança é brincar;

5.Livre escolha: o jogo infantil só pode ser jogo quando escolhido livre e espontaneamente pela criança. Caso contrário, é trabalho ou ensino;

6.Controle interno: no jogo infantil são os próprios jogadores que determinam o desenvolvimento dos acontecimentos.

Soares (2013) afirma que é comum atribuir a brincadeira às crianças e aos adultos apenas trabalho. O fato é que a brincadeira, o jogo, o brinquedo, nos acompanham por toda a vida, a diferença reside na intencionalidade ao jogar, ou brincar. Para a criança isso se dá de uma maneira natural, espontânea, onde não há fronteiras para os limites de fantasias. No adolescente, ou no adulto, esses limites existem, assim como o próprio contato com o que se conhece como realidade. Isso não o impede de jogar, perceber e vivenciar as características dos jogos apontadas pelos autores já citados. Porém, faz-se necessário planejar com mais critério o jogo para o adulto, especialmente quando se tratam de jogos educativos.

Porém, há de se levar em conta a evolução do jogo com a idade, para Chateau (1987) a criança de 13 anos não joga como a criança de 3. Para ele o jogo não é um mero divertimento, *na criança que brinca há um herói que dorme, um eu que as vezes se descobre num instante* (CHATEAU, 1987, p.125). O jogo é muitas vezes fatigante, às vezes esgota. Mas é essa fadiga, esse esgotamento que provam seu valor. Jogos muito fáceis não tem nenhum encanto. É por isso que a criança mais velha despreza o brinquedo de massa e

areia. *Assim como um esportista quer um adversário à altura, a criança também quer um jogo à sua altura* (CHATEAU, 1987, p.125). A atividade lúdica é parte do jogo, mas ela por si só não dá conta das demandas da criança, do adolescente e do adulto.

Soares (2013) menciona alguns autores que diferem o jogo no adulto e na criança levando em conta certos aspectos. Para Legrand (1974) a consciência é responsável pela diferenciação do jogo no adulto e na criança. Na consciência reside o fato de que para o adulto jogar se resume a entregar-se voluntariamente a uma distração, uma oportunidade de utilizar o tempo para satisfação própria, um momento de conduta lúdica, irreal. A criança apenas joga, não se preocupa com tais aspectos. Huizinga (2001) afirma que a diferença no jogo do adulto e da criança reside na finalidade, uma vez que o adulto o jogo assume valores de lazer, trabalho ou até mesmo profissão. Chateau (1987) afirma que o aspecto lúdico do jogo para o adulto se encontra na gratuidade e no prazer.

Kishimoto (1996), após realizar um levantamento sobre a utilização do termo jogo, com base em referenciais como Brougere (1998) e Henriot (1999), aponta três níveis de diferenciação para o vocábulo. Neste sentido, o jogo pode ser entendido como:

1. O resultado de um sistema linguístico que funciona dentro de um contexto social;
2. Um sistema de regras; e
3. Um objeto.

Em se tratando de um sistema linguístico o jogo assume os valores de quem joga, apoiando-se na linguagem e no contexto social. Pensar o jogo em termos de um sistema linguístico não requer estabelecer uma linguagem científica, mas sim pensar na apropriação que um nicho social faz dele, carregada de signos e valores, os quais se entrelaçam ao vocábulo atribuindo-lhe características peculiares, próprias do contexto histórico e cultural a que se está inserido (KISHIMOTO, 1996).

O jogo enquanto sistema de regras pressupõe uma estrutura sequencial, necessária para caracterizá-lo e manter o que este autor define como estado

de equilíbrio entre os jogadores, condição que possibilita a competição igualitária e permite a possibilidade de inovar dentro de certos limites, o limite das regras, deixando fluir o aspecto lúdico presente na atividade.

Chateau (1987) afirma que a gênese das regras, em linhas gerais, se apresenta em quatro situações distintas, mas que podem aparecer combinadas nos jogos:

- a) Regras inventadas, ou seja, originais de alguma atividade, obtidas por consenso e que perpassam vários anos;
- b) Regras originadas por imitação, isto é, aquelas que são resgatadas de uma atividade mais antiga e adaptadas para uma atividade mais recente;
- c) Regras aprendidas por tradição, ou aquelas que pouco mudam de geração a geração e;
- d) Regras resultantes da estrutura instintiva, isto é, implícita à própria atividade.

Soares (2013) apresenta uma contribuição quanto às regras implícitas e explícitas. As primeiras referem-se à própria limitação do uso do jogo em questão. Tratam-se que habilidades e aptidões em nível físico e lógico necessárias para o mínimo exercício do jogo. Jogar futebol requer o contato com a bola, correr ou andar em direção a ela. As regras explícitas se relacionam *as próprias limitações do material que acabam por direcioná-lo, segundo uma lógica ou rotina* (SOARES, 2013, p. 41,42). Tratam-se de regras declaradas e consensuais enquanto as implícitas se relacionam ao conjunto de habilidades mínimas necessárias para praticar um jogo. No caso do futebol, resumidamente, as regras explícitas definem que onze jogadores de cada time devem manejar a bola com os pés e outras partes do corpo, menos a mão, exceto o goleiro que pode utilizá-las, até que se consiga fazer um gol no time adversário.

A terceira definição de jogo o compreende enquanto objeto. Um objeto que o define e o limita, a bola, a trave, o campo, o jogador. Todos esses objetos, dentro de uma estrutura sequencial de regras implícitas ou explícitas, inventadas ou originais, aprendidas por tradição ou instintivas, com uma



linguagem específica, carregada de aspectos culturais, definem o jogo de futebol. Vale salientar que o jogo pode sofrer alterações em função do lugar onde é jogado, resultando em um amalgama das regras mencionadas por Chateau (1987).

Uma característica que nos parece indissociável do jogo é a atividade lúdica, definida como:

[...] uma ação divertida, relacionada aos jogos, seja qual for o contexto linguístico, com ou sem a presença de regras, sem considerar o objeto envolto nessa ação. É somente uma ação que gera um mínimo divertimento (SOARES, 2013, p. 35).

A atividade lúdica está presente no jogo, dela emana o prazer, a espontaneidade, a voluntariedade, comportamentos e sentimentos que liberam o “espírito” do jogador, permitindo que ele se doe com intensidade, exponha ações e conceitos, isso torna o jogo uma estratégia tão interessante para ser utilizada no ensino de ciências de um modo geral.

O jogo pode permitir ao jogador apresentar dados importantes para entender algumas lacunas no processo de ensino. Afirmamos isso em função da nossa experiência com aplicação de jogos, onde verificamos uma imersão por parte dos alunos. Esta imersão possibilita ao aluno discorrer sobre determinado tema sem se preocupar com julgamentos, tamanha sua concentração no jogo.

Soares (2013) apresenta uma contribuição no sentido da diferenciação de termos como jogo, brincadeira, brinquedo e atividade lúdica, termos que comumente são confundidos nas discussões acerca de jogos:

A) Jogo é qualquer atividade lúdica que tenha regras claras e explícitas, estabelecidas na sociedade, de uso comum e tradicionalmente aceitas, sejam de competição ou de cooperação. Podemos citar como exemplo nesses casos, os jogos tradicionais, como futebol, o basquete, alguns jogos de cartas de regras iguais em todo mundo e até mesmo alguns Role Playning Games, que constam da mesma regra, assim como vários jogos de videogame, podendo também constar de simulações lúdicas;

B) Brincadeira é qualquer atividade lúdicas em que as regras sejam claras, no entanto, estabelecidas em grupos sociais menores e que diferem de lugar para lugar, de região para região sejam de competição ou de cooperação. Como exemplo, podemos citar a pelada de fim de semana, que tem regras consensuais, mas pode mudar de bairro para bairro ou, ainda, a tradicional brincadeira de tacos (bete, em alguns locais) que muda de cidade para cidade, entre outros exemplos correlatos;

C) Brinquedo é o lugar/objeto/espço no qual se faz o jogo ou a brincadeira. Como exemplo de brinquedo temos a bola, os tacos, as peças de um tabuleiro, o próprio tabuleiro, o campo de futebol, que nada mais é que um tabuleiro no qual se joga futebol, entre vários outros exemplos de objetos que podem ser usados para se fazer jogo ou brincadeira;

D) Atividade Lúdica, portanto, seria qualquer atividade prazerosa e divertida, livre e voluntária, com regras explícitas e implícitas;

Acerca da classificação de jogos apresentada na literatura, para este trabalho de Tese, nos apoiaremos na classificação proposta por Legrand (1974), na qual os jogos são classificados em cinco (5) grandes classes, de acordo com a tabela 1, a seguir.

Quadro 1 – Espécies de jogos segundo LEGRAND (1974)

<b>Tipo de Jogo</b>	<b>Características</b>	<b>Exemplos</b>
<b>Funcional</b> (Envolvem competições físicas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tentativa e treino de funções físicas e sensoriais, ou como derivativo de tonicidade muscular;</li> <li>• Com o aparecimento de regras tornam-se mais sofisticados;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corridas, mocinho e bandido;</li> <li>• Saltos, piques diversos;</li> </ul>
<b>Ficção/Imitação</b> (envolvem simulações)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reprodução de modelos de comportamento, ficção consciente ou deliberada;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papai e mamãe;</li> <li>• Boneca;</li> <li>• Jogos dramáticos;</li> <li>• Disfarces;</li> </ul>
<b>De aquisição</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observação essencialmente;</li> <li>• Coleta de materiais;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitura, audição ou ainda acompanhamento visual de certas atividades;</li> <li>• Coleções diversas (selos, figuras, etc.)</li> </ul>
<b>De fabricação</b> (envolvem construção e simulação)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construção, combinação e montagem utilizando diversos materiais;</li> <li>• Atividade estética e mais técnica;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aeromodelismo, jardinagem, costura, construções e maquetes;</li> </ul>
<b>De competição</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jogos praticados em grupos, cooperativos ou não, em que há ganhadores e perdedores;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amarelinha;</li> <li>• Jogos tradicionais de tabuleiros, etc;</li> </ul>

Fonte: Legrand (1974)

Interessante salientar que a proposta apresentada nesta tese pode ser classificada como um jogo de competição na visão de Legrand (1974).

O tópico a seguir versa sobre como se constrói a relação entre o jogo e a educação ao longo do tempo, ainda, procura estabelecer uma discussão de como o jogo pode ser utilizado no processo pedagógico.

## 1.2 O Jogo e a Educação

Acerca dos paradigmas que o vocábulo jogo compreende, aquele que existe entre jogo e educação merece, em especial, nossa atenção. Como pode algo que é tido como não sério estar presente em uma ação tão séria como a educativa?

Não é surpreendente que, antes do início do século XIX, não se tenha realmente pensado o jogo como educativo. O jogo aparece demasiadamente como atividade fútil, até mesmo nefasta, através das apostas de dinheiro (considerado como jogo por excelência), para poder encerrar um real valor educativo (BROUGERE, 1998, p. 53).

Brougere (1998) afirma que o aparecimento e o desenvolvimento de um pensamento que não somente associa o jogo e a educação, mas também descobre neste valor educativo e conseqüentemente faz dele uma atividade séria, se dá à medida em que se instaura o pensamento romântico, no qual a criança e a natureza passam a ser concebidas de forma diferente. Antes da revolução romântica, o romantismo, existiam três modos possíveis de estabelecer relações entre o jogo e a educação:

- a) Como finalidade recreativa: o jogo atua como relaxamento indispensável ao esforço em geral, o esforço físico, intelectual e o escolar. O jogo contribui indiretamente à educação, permitindo ao aluno relaxado ser mais eficiente e seus exercícios e em sua atenção;
- b) O interesse que a criança manifesta pelo jogo deve ser utilizado para uma boa causa. É possível dar aos exercícios escolares o aspecto de jogo;
- c) O jogo permite ao pedagogo explorar a personalidade infantil e eventualmente adaptar a esta o ensino e a orientação do aluno;

Percebe-se o jogo como uma espécie de educação física. Ao educador interessa o suporte natural que o jogo dá ao desenvolvimento físico.

Pode-se igualmente considerar que o jogo pode ser o lugar de uma educação física, menos porque se trata de um jogo do que porque as crianças despendem seus esforços físicos, daí a utilização de certos jogos em diversas tradições de educação física. O que interessa ao educador nesses jogos não é que se trate de jogo, mas do suporte natural de uma atividade física cujo interesse se considera para uma educação completa que não omite o corpo (BROUGERE, 1998, p. 54).

Kishimoto (1996) afirma que o viés da recreação está associado ao jogo desde a antiguidade greco-romana, reforçando o relaxamento necessário antes de atividades que demandam esforço físico, intelectual e escolar. A primeira ligação entre jogo e educação, da mesma natureza que trabalho e jogo, segundo Aristóteles e depois Tomás de Aquino é a do relaxamento.

O jogo era entendido como momento de relaxamento que precedia o trabalho, uma espécie de “intervalo” para recarregar as baterias. Brougere (1998) apresenta entendimentos sobre o jogo em uma perspectiva pejorativa, como estratégia de distração das crianças, no sentido de enganá-las, uma vez que não estão aptas a entender a importância dos estudos para a vida futura. Ainda, para os mais velhos, recomendavam-se doses menores de jogos, com efeito de impedir eventuais riscos como o vício em jogos de azar.

Brougere (1998) associa a visão de jogo da era que ele próprio denomina “pré-romântica”, período do renascimento ao século XIII, à visão que se tinha da criança daquela época, ou seja, uma visão negativa, arraigada pelo pensamento cristão, o qual associava a criança ao mal, por ser marcada pelo pecado original. Caberia à criança apenas seguir regras, uma pedagogia da vigilância, que rejeita a confiança no uso e na espontaneidade da expressão, onde educar se resume a romper com o mundo das manifestações espontâneas.

Locke, apoiado por seu empirismo, encontra o idealismo dos cartesianos e passa a entender a infância como a idade da receptividade. A criança ainda é

marcada pelo enfoque negativo, expresso na fraqueza e passividade. Fazia-se necessário uma ruptura com o aspecto pejorativo da criança, desvinculá-la da passividade, no sentido e abrir caminho à razão (BROUGERE, 1998). Neste sentido Locke convida o preceptor a estudar a criança, resultando em uma mudança, ainda que sutil, na maneira como a criança era entendida.

Deste modo, nos defrontamos com uma ação educativa apoiada na liberdade e no respeito à criança, recusando o uso do limite considerado como ineficaz. Deve-se deixar à criança o jogo e a recreação, de modo que chegue ao trabalho por prazer. A motivação deve ser da mesma natureza que a aquela que está na natureza do jogo. Essa liberdade deixada a criança durante a infância permitirá conhecê-la melhor (BROUGERE, 1998, p. 60).

Há um movimento no sentido de permitir à criança um maior grau de liberdade, utilizando-se dos jogos e do prazer obtido ao jogar, preparando-as para as tarefas futuras que lhe serão atribuídas enquanto adulto. A criança já não é vista como má, por conta do pecado original, mas como um ser desprovido de razão, que poderá sucumbir ao mal caso não seja devidamente acompanhada. Assim, caberia ao educador desviar a criança de sua natureza e fragilidade e guiá-la para a razão (BROUGERE, 1998).

O século XVIII vê renascer uma nova concepção da criança, ainda como ser fragilizado, selvagem, mas de um modo positivo, um selvagem bom, que goza dos benefícios da natureza, um ser puro, por meio do qual se pode entender a origem da humanidade, diferente da artificialidade da civilização que já teve sua ingenuidade e espontaneidade marcadas (BROUGERE, 1998). Os elementos que antes eram passíveis de crítica, como a fragilidade da criança, assumem agora lugar de destaque em virtude de sua pureza, uma dicotomia em relação às mazelas da sociedade civilizada.

Toda forma de perceber o jogo está relacionada com a nova percepção da infância que começa a constituir-se no Renascimento: a criança dotada de valor positivo, de uma natureza boa, que se expressa espontaneamente por meio do

jogo, perspectiva que irá fixar-se com o Romantismo (KISHIMOTO, 1996, p. 29).

Com o romantismo, um novo olhar sobre a criança e seu jogo se instaura, tendo como representantes filósofos e educadores como Jean-Paul Richter, Hoffmann e Froebel, que apresentam uma visão de jogo ligada a liberdade de conduta, uma ação espontânea, entendido como instrumento de educação da pequena infância. O jogo, a partir do romantismo, apresenta-se como conduta espontânea, livre, de expressão de tendências infantis, partindo do princípio de que o mundo, em sua infância, era composto de povos poetas (KISHIMOTO, 1996).

No século XIX, a psicologia da criança, sob influência da biologia, realiza transposições de pesquisas com animais para o campo infantil, Gross assume o jogo como ação espontânea, prazerosa, livre, considerando sua relação com a educação como pré-exercício de instintos herdados (KISHIMOTO, 1996, p. 31). Claparede (1959) compreende que o jogo desempenha papel importante como motor do autodesenvolvimento, método natural de educação e instrumento de desenvolvimento.

Piaget (1976) entende a brincadeira como processo assimilativo, adotando a ideia vigente na época da brincadeira como conduta livre, espontânea, que a criança expressa pela vontade e pelo prazer. Kishimoto (1996) afirma que os paradigmas acerca do jogo infantil o comparam ao jogo espontâneo, não-sério, à futilidade, ou reivindicar o sério e associá-lo à utilidade educativa. Esse modo de pensar o jogo se consolidou e tem seus expoentes no romantismo.

Voltaremos a falar sobre o jogo em Piaget em um capítulo posterior, no qual abordaremos com maior profundidade essa temática, bem como alguns conceitos do referido autor, que será utilizado como referencial teórico em nossas análises.

Essa compreensão do jogo, diretamente ligado ao aspecto físico e lúdico, parece latente, algo que ainda nos dias de hoje persiste em aparecer nas propostas pedagógicas de vários professores. É muito comum um colega dizer: “acho que vou fazer um joguinho, eles (os alunos) gostam”; “um joguinho

é bom para quebrar a rotina”; “lá vem o cara dos joguinhos”. Frases como estas mostram que a visão de jogo como estratégia apenas de diversão ainda se faz presente, inclusive entre professores, que utilizam em primazia o aspecto lúdico do jogo, deixando de lado ou em segundo plano o aspecto educativo, o que corrobora na manutenção de visões preconceituosas acerca da utilização dos jogos no processo pedagógico. Atuar no sentido de combater esse tipo de visão faz-se necessário.

Segundo Soares (2013), no início do século XX acontece a expansão dos jogos paralelamente à criação e difusão do número de escolas, em especial as infantis. O jogo educativo passa a ser utilizado com maior frequência e preconiza uma aproximação entre os aspectos cognitivos relacionados à aprendizagem e os aspectos lúdicos presentes no jogo, ainda, procura romper com o paradigma acerca da utilização de jogos na educação, o que alguns teóricos do jogo definem como paradoxo do jogo educativo, ou seja, como pode uma atividade tão séria como a de educar se associar ao jogo? Soares (2013) afirma que esse paradoxo pode ser eliminado ao se preservar na prática pedagógica a liberdade de interação com o brinquedo, bem como a liberdade de se divertir e brincar.

Por outro lado, é importante salientar que o jogo educativo não é necessariamente o jogo no sentido *strictu sensu*. Para Brougere (1998) o jogo educativo é um arremedo do jogo, portanto se torna paradoxal ensinar alguma coisa dita escolar, que tem características contrárias ao jogo. No entanto, para o autor, o jogo educativo tem características diferentes do jogo e assim quebra o chamado paradigma, mas lembra que um não pode ser confundido com o outro.

No que diz respeito a elaboração de jogos, em especial os jogos educativos, faz-se necessário observar as características do público que joga, a idade, bem como o nível de abstração que esse público apresenta, para que ele possa ser interessante para o aluno, um desafio “à altura”.

O jogo educativo deve primar pelo equilíbrio entre o que Kishimoto (1996) define como função lúdica e função educativa. A função lúdica se relaciona com o divertimento, ao quanto o jogo consegue prender a atenção de



quem joga, manter a voluntariedade. A função educativa se relaciona com um conjunto de conhecimentos adquiridos por meio do jogo que complementam o aprendizado de quem joga, que proporcione elementos que o ajudem na concepção de novas visões de mundo (KISHIMOTO, 1996).

O equilíbrio entre essas duas funções passa a ser o grande desafio do professor que pretende elaborar um jogo educativo. O desequilíbrio pode gerar fadiga e fazer com o que o jogo deixe de se apresentar como uma atividade lúdica, resultando na perda do interesse, da voluntariedade, do divertimento, do aprendizado. Isso pode acontecer no caso do predomínio de uma das funções. Quando há o predomínio da função lúdica, teremos apenas jogo, no caso de uma maior presença da função educativa, teremos apenas um material didático (SOARES, 2013).

Campagne (1989) afirma que ao pensar o jogo educativo, faz-se necessário atenção especial a alguns critérios, no sentido de garantir a essência do jogo, o prazer, o divertimento, a voluntariedade, são eles:

- a) Valor experimental – deve permitir ao jogador a manipulação e exploração;
- b) Valor de estruturação – deve dar suporte à estruturação da personalidade ou o aparecimento da mesma em estratégia e nas formas de brincar;
- c) Valor de relação – deve incentivar a relação e o convívio social entre os participantes e entre o ambiente como um todo e;
- d) Valor lúdico – deve avaliar se os objetos possuem as qualidades que estimulem o aparecimento da ação lúdica.

Concordamos com Kishimoto (1996) quando ela afirma que o jogo favorece o aprendizado pelo erro, deixando os alunos livres para explorar e lançar mão de hipóteses para solucionar os desafios sem medo de errar. Percebemos isso em grande parte da nossa proposta, como será apresentado mais adiante. Uma vez jogando, o aluno se encontra livre de pressões e avaliações, pode-se dizer que ele “se entrega” ao jogo, uma imersão que permite a obtenção de respostas muito próximas do que o que de fato há na estrutura cognitiva do aluno e que talvez não sejam possíveis de serem obtidas

utilizando outros instrumentos de coleta de dados como questionários e entrevistas.

Em termos de uma contribuição para a definição do jogo educativo, retomo a definição de jogo citada no capítulo anterior e acrescentando outras características. O jogo educativo pode ser definido como uma ação lúdica, divertida, livre, voluntária, separada dos fenômenos do cotidiano, exterior à vida habitual, limitada a um tempo e espaço, com incerteza nos resultados, consensual, consciente, não-séria, com fim em si mesma, socializadora, com regras explícitas e implícitas, que pode ser rígido ou adaptável a cada contexto social, com equilíbrio entre a função lúdica e a função educativa, com valores de estruturação, valor experimental, valor de relação, valor lúdico e adaptável ao nível cognitivo de quem joga.

Outro prisma, no que diz respeito a relação entre o jogo e o processo educativo, se dá pelo nível de interação entre o jogo e o jogador, no caso, o aluno ou professor. Dessa forma concordamos com Soares (2013) e sua proposição apresentada na tabela 2, apresentada na página a seguir.

Tabela 2 – Níveis de interação entre jogo e jogador segundo SOARES (2013)

Nível de Interação	Característica
I	Atividades lúdicas que primem pela manipulação de materiais que funcionem como simuladores de um conceito conhecido pelo professor, mas não pelo estudante, dentro de algumas regras preestabelecidas, em que não haja vencedores ou perdedores, primando-se pela cooperação.
II	Utilização de atividades lúdicas, nos quais se primará pelo jogo na forma de competição entre vários estudantes, com um objetivo comum a todos, podendo ou não ser realizada em grupos. Geralmente jogos de cartas e tabuleiros.
III	Construção de modelos e protótipos que se baseiem em modelos teóricos vigentes, como forma de manipulação palpável do conhecimento teórico. Elaboração de simulações de jogos por parte dos estudantes, como forma de interação com o brinquedo, objetivando a construção do conhecimento científico, logo após o conhecimento ser estruturado. Em síntese, esse nível é aquele em que se manipula um material como um brinquedo. Aqui também estão previstas atividades coletivas de construção de sítios, blogs, jornais, revistas e atividades de construção coletiva correlatas. As mudanças aqui, quando ocorrem são consideradas incorporações lúdicas.
IV	Utilização de atividades lúdicas que se baseiem em utilização de histórias em quadrinhos e atividades que se utilize de expressão corporal em seus diversos níveis.

Fonte: Soares (2013)

Como será visto no capítulo seguinte, podemos dizer que o tipo de jogo o qual propomos, tem características que podem nos remeter aos níveis de interação III e IV. Após a discussão sobre a natureza, as características, os tipos de jogos, os níveis de interação entre o jogo e o jogador, passando pela construção histórica do jogo educativo ou jogo pedagógico, como agora é o caso e suas características, no próximo capítulo, discutiremos o Alternate Reality Game (ARG), modalidade de jogo do qual partimos para a utilização como proposta de adaptação para esta Tese.

No entanto, apesar das discussões em relação ao jogo educativo, nesta tese, chamaremos o jogo educativo utilizado em sala de aula de jogo educativo formalizado, na perspectiva de Cleophas, Cavalcanti e Soares (2018). Os

autores defendem que todos os jogos geralmente são educativos em algum momento da vida. Na sala de aula, esse jogo educativo é aplicado em um ambiente formal de educação. Logo, este jogo educativo formalizado é chamado pelos autores de jogo pedagógico e é este termo que utilizaremos nesta tese em se tratando do nosso SHORT ARG.



# **CAPÍTULO II**

## **O ALTERNATE REALITY GAME (ARG)**

A internet vem se tornando importante espaço de consumo, discussão, produção e acesso de conteúdo e, muitas vezes, possibilita a criação de mundos virtuais, paralelos, que podem assumir a forma de um jogo (ANDRADE, 2006). Nessa perspectiva, os jogos de realidade alternada se caracterizam pela existência de canais de comunicação entre os participantes e o jogo, proporcionando jogabilidade colaborativa (FILHO E LUCAS, 2013).

Os Alternate Reality Game (ARG) ou Jogos de realidade alternada, passaram a fazer parte das estratégias de marketing no Brasil em 2006, ainda que tenham sido experimentados fora do país em 2001 (ANDRADE, 2006). Os produtores do filme *Inteligência Artificial* lançaram o primeiro ARG, conhecido como *The Best (2001)*, como estratégia de divulgação da ficção científica. O ARG *I Love Bees* foi lançado em 2004 para divulgar o *game Halo 2*. No Brasil, os primeiros ARGs produzidos foram *Projeto* e *Preloma*, ambos em 2006.

Em 2007 o ARG *Zona Incerta* foi protagonista de uma das maiores gafes cometidas por políticos no Brasil, o senador Arthur Virgílio (PSDB-AM) subiu ao plenário para denunciar a intenção de compra da Amazônia por uma empresa fictícia que fazia parte de um ARG promovido pelo *Guaraná Antártica* (ANDRADE, 2006). Cleophas (2015), a partir do trabalho de Petrids (2011) aponta uma linha do tempo acerca de alguns ARG's encontrados na literatura, de acordo com a tabela 3.

Tabela 3 – Linha do tempo sobre os ARG

EXEMPLOS DE ALGUNS TIPOS DE ARG ENCONTRADOS NA LITERATURA	
ARG	Breve Descrição
<b>The Beast (2001)</b>	Resolução de quebra-cabeças envolvendo comunidades <i>online</i> , sites, vídeos sob a forma de recompensas.
<b>Majestic (2001)</b>	Os jogadores envolvidos participaram de um jogo envolvendo uma narrativa por meio de multiplataformas, tais como telefonemas, <i>E-mails</i> e outros meios de comunicação. O jogo acabou sendo cancelado devido à falta de jogadores para dar continuidade perante a resolução dos problemas.
<b>I Love Bees (2004)</b>	Quebra-cabeças <i>online</i> envolvendo comunidades. As informações eram divulgadas para público por meio de telefonemas, <i>E-mails</i> , gravações e centenas de fragmentos informativos espalhados por toda a Internet. Em última análise, o jogo envolveu interação física, incluindo determinação de coordenadas com o uso do GPS para que os personagens (jogadores) se encontrassem fisicamente. O jogo fornecia recompensas aos seus jogadores.
<b>Last Call Poker (2005)</b>	Quebra-cabeças <i>online</i> envolvendo comunidades. Execução de missões em cemitérios, visando a busca de pistas. Incluir um jogo de poker <i>online</i> com personagens mortos (ficção). O jogo fornecia recompensas na forma de novas histórias e vídeos.
<b>Perplex City (2005-2007)</b>	O Perplex City consistiu de um jogo que visava encontrar um artefato científico e espiritual inestimável para as pessoas da metrópole fictícia conhecida como "Perplex City". O jogo ofereceu uma recompensa em torno de 20 mil dólares para quem encontrou o artefato. A narrativa do jogo envolveu a resolução de quebra-cabeça, através de blogs e incluiu diferentes meios de comunicação entre os jogadores.
<b>Year Zero (2007)</b>	Jogadores resolveram quebra-cabeças, ouviam as gravações, e assistiam a clipes de filme, visando decifrar as informações e encontrar locais designados pelo jogo.
<b>ViolaQuest (2008)</b>	O ViolaQuest foi criado para recepcionar os estudantes da Manchester Metropolitan University. O jogo teve duração de 10 semanas e inseriu em sua narrativa diferentes táticas, incluindo uma extensa distribuição de cartazes enigmáticos, postais, etiquetas, folhetos, entrevista de rádio, mensagens via <i>E-mail</i> , <i>SMS</i> , sites, anúncios e o uso do ambiente de aprendizagem virtual.
<b>ARGuing (2008)</b>	ARGuing teve a finalidade de preencher a lacuna sobre aspectos tecnológicos, envolvendo alunos e professores em busca da motivação para compreender os benefícios da aprendizagem de línguas. O jogo envolveu diferentes meios de comunicação e diferentes meios para fornecer dados para a resolução de problemas existentes no jogo.
<b>Gbanga Zooh (2009)</b>	Um outdoor chama a atenção para os animais selvagens que vivem do outro lado da cidade (Zurique, Suíça) e que precisam ser salvos. O apelo foi feito por acreditar que o habitat natural dos animais estava em perigo, e os participantes do ARG são convidados a trazer os animais virtuais para um jardim zoológico verdadeiro. O jogo envolveu diferentes meios de comunicação e ferramentas tecnológicas para envolver os seus jogadores.
<b>PIE Network (2009)</b>	Os jogadores são convidados a resolver quebra-cabeças, ouvir gravações, assistir a clipes de filme, visando ganhar mais informações e encontrar evidência para provar uma teoria. Jogadores precisavam apresentar vídeos, fotos e histórias como prova.
<b>XenoVaradox</b>	Recompensas na forma de novos sites, vídeos, e outras

<b>(2009)</b>	oportunidades interativas.
<b>Gbanga Famiglia (2010)</b>	Gbanga Famiglia é um jogo no qual os jogadores podem entrar ou construir sua própria Família mafiosa. Os jogadores assumem o controle de estabelecimentos virtuais enquanto caminham ao redor da cidade. Os estabelecimentos estão ligados a estabelecimentos do mundo real. O intuito do jogo é fazer do jogador um “Mafioso”, conquistando seus lugares favoritos no mundo real, coletando itens valiosos, fazendo novos amigos e participando de missões emocionantes. Quanto mais você explora o jogo, mais pontos você pode marcar. No jogo utiliza-se GPS para dar sua localização no mundo do jogo e em sua posição na vida real, permite bate-papo com outros jogadores ao redor do mundo, possui Efeitos inovadores em tempo real como ciclo dia/noite e reais condições atuais do tempo.
<b>ISEED GAME (2011)</b>	Este jogo teve como objetivo combinar o real com uma comunidade on-line usando redes sociais sites (ou seja, Facebook e twitter) e os mundos virtuais originados pelo jogo Second Life, além do uso do google maps para fornecer a localização de objetos do jogo espalhados pela cidade. A finalidade deste jogo foi gerar um comunidade interativa em que os jogadores compartilhassem informações e aprendessem uns dos outros, em conformidade com o social e com princípios de aprendizagem.
<b>Global Village Playground (GVP) (2012)</b>	A Global Village Playground (GVP) consistiu de uma experiência de aprendizagem projetada para atender avaliação institucional de alguns cursos coordenados pelo Conselho de Ensino Superior do Texas, proporcionando uma experiência integrada e autêntica perante a aprendizagem dos estudantes, a qual promoveu um pensamento crítico e criativo. O ARG GVP foi composto por uma comunidade de aprendizagem interdisciplinar em que os alunos trabalharam com uma equipe encarregada de desenvolver um jogo de realidade alternativa. O jogo envolveu reuniões presenciais e inúmeras ferramentas de aprendizagem e comunicação <i>online</i> em consonância com vários meios de comunicação digital.
<b>The Malthusian Paradox (TPM) (2013)</b>	O ARG TPM começou com uma palestra, que foi dada em um local físico em quatro cidades ao longo de 4 dias, e também foi transmitido ao vivo <i>online</i> . A palestra pretendia ser uma oportunidade de ver o Dr. Solomon Baxter, um renomado cientista ambiental, falar sobre uma nova descoberta. A palestra foi anunciada através de cartazes e folhetos. Foi utilizado no ARG encontros presenciais, uso de inúmeros sites, envio de SMS, telefonemas, uso de redes sociais, com vistas a desvendar o enigma proposto pelo jogo e encontrar artefatos físicos distintos que faziam parte do enredo.
<b>“SAGA FINAL” (2014)</b>	O ARG a “Saga Final” foi desenvolvido para ser utilizado por um grupo de alunos do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza. O jogo consistiu em fazer com os alunos desvendassem os enigmas químicos em sua proposta. Foi utilizado diferentes recursos didáticos, tais como o uso de jogos didáticos, uso de jogos <i>online</i> , resolução de puzzles, uso de estratégias envolvendo o uso do m-learning para resolver problemas envolvendo a química. A comunicação entre os alunos foi realizada de modo presencial e com uso de dispositivos móveis, além do uso de redes sociais.

Fonte: Cleophas (2015).

Andrade (2008) afirma que os ARGs, Alternate Reality Games ou Jogos de Realidade Alternada, se fundamentam na ideia de computação ubíqua, termo criado em 1992 por Mark Weiser, junto a seus colegas do Centro de



Pesquisa Xerox PARC, que se refere a um aumento em curto prazo das funções oferecidas aos usuários de computadores, no sentido de um distanciamento da ideia da “caixa simples” do computador para uma ideia de integração em rede com inúmeros dispositivos, perpassando e integrando de tal modo que os computadores pessoais iriam se tornar invisíveis aos olhos humanos e interconectados. Temos hoje a clara ideia disso, processadores que fazem parte do nosso cotidiano e sequer percebemos sua presença, máquinas de lavar, semáforos, elevadores, caixas eletrônicos, máquinas de café expresso, *smart tvs* etc.

Para alguns pesquisadores a computação ubíqua precisa ser entendida em termos de ação integrada, onipresente e pervasiva. Andrade (2008) afirma que a computação ubíqua atua no sentido de promover uma interatividade que remodela o mundo físico, fazendo com que ninguém perceba a presença de computadores em outros dispositivos.

Podemos, então, comprovar a tese da computação ubíqua considerando as novas tecnologias de comunicação. As redes *wi-fi*, associadas ao uso corrente de dispositivos como celulares 3G, *I-Pods* e *I-Phones* permitem que seu usuário acesse seu conteúdo na web em qualquer horário e em qualquer local. Por outro lado, é particularmente interessante assinalar que a elaboração de novos conceitos pode ser considerada o alicerce para novas atividades. A ideia de computação ubíqua ou pervasiva pode estar associada diretamente ao surgimento das práticas derivadas deste fundamento (ANDRADE, 2008, p.4).

Em termos de práticas que se fundamentam na computação ubíqua, resultando em um amalgama entre as fronteiras de ambientes físicos e virtuais, destacamos o ARG, um *Pervasive Game*, ou seja, uma experiência potencializada pelo uso das tecnologias de comunicação, alterando espaços físicos e digitais no desafio (SCHNEIDER E KOURTEN, 2001). Segundo Oliveira e Marinho (2010) os ARGs são jogos originados da experiência fundamentadas na interpretação de papéis, como os Role Playing Games

(RPGs) e os LARPS (Live Action Role Play), RPGs com ações ao vivo no espaço urbano, com algumas distinções, conforme Andrade (2008):

Neste caso, os personagens são os próprios participantes do desafio e a história acontece em um universo ficcional, que usa o mundo real como pano de fundo. Os jogadores devem codificar uma série intensa de enigmas, estruturando uma espécie de narrativa. Em determinados momentos, a disputa transborda para o espaço urbano sob a forma de pistas criptografadas em *outdoors*, anúncios e comerciais de TV, manchetes de jornais, embalagens de produtos, chamadas telefônicas etc. O jogo, a exemplo de outros PRGs só funciona a partir de uma coletividade interna, que obriga os jogadores a se reunirem em grupos reunidos na internet, marcados por traços de comunhão temática, troca simbólica e ideológica – as comunidades virtuais (ANDRADE, 2008, p. 6).

Martin, Thompson e Chatifield (2006) argumentam que para jogar um ARG não é necessário construir um avatar, ou que haja um mundo onde essa criatura habite, mas sim a inserção de realidades dentro da nossa e a única exigência é que você interaja com elas como você mesmo. Bolsignore et. al. (2013) afirma que os ARGs convidam os jogadores a imaginar e habitar um mundo alternativo passado, presente ou futuro, exigindo um olhar crítico para a informação que lhes é apresentada, realizando um movimento no sentido de sempre se perguntar “e se”, o que poderia ter acontecido se? Muito pelo fato de ser uma modalidade relativamente nova, a literatura que discute o ARG, em especial no ensino de ciências, ainda é escassa. Em termos da aplicação do ARG no ensino de ciências no Brasil, o trabalho desenvolvido por Cleophas (2015) é pioneiro e para área de ensino de química foi base para esta proposta.

Em termos da definição e características de um ARG, Andrade e Falcão (2012), ao realizarem uma compilação das definições de diversos autores, afirmam que:

Os teóricos são unânimes em caracterizar os ARGs como *games* cuja jogabilidade *borra* as fronteiras entre realidade e ficção estimulando sua audiência a criar conteúdo e compartilhar informações colhidas em ambientes da internet e

lugares específicos do espaço urbano (ANDRADE E FALCÃO, 2012, p. 131).

Filho e Lucas (2009) também discorrem acerca da definição de ARG, afirmando que esse tipo de jogo torna a experiência de jogar não só mais divertida, sobretudo mais real:

Por definição, ARGs são jogos que se situam na tensão limiar entre realidade e ficção. Os jogadores são convocados a solucionar um enigma, usando o espaço urbano como plataforma de ação, interagindo com personagens e situações originadas das realidades virtual e concreta, e encontrando desafios nos mais variados dispositivos e suportes midiáticos. O processo de imersão na narrativa de mistério que o jogo propõe converte os jogadores em elementos e agentes da trama, dependendo de suas competências individuais, do esforço coletivo e do conhecimento compartilhado para que se possa avançar de fase (FILHO E LUCAS, 2009, p.5).

Os ARGs se caracterizam por uma narrativa, uma história com um enredo, início, meio e fim, na qual os participantes transitam entre realidades concretas e virtuais, buscam pistas e desvendam enigmas para chegar ao final de uma narrativa de mistério, cercada de imersão, uma história fictícia que utiliza espaços e aspectos do mundo real, que em alguns casos acabam se confundindo sobre o que é real e o que é fictício, sempre permeada pela utilização das tecnologias como suporte da aventura (OLIVEIRA E MARINHO, 2010).

Cleophas (2015) reforça a capacidade dos ARGs de transitar entre as realidades concretas e virtuais e, mesmo tendo como base de apoio o ambiente virtual, a todo momento o jogador lança mão de experiências do seu cotidiano:

Assim, como o propósito do ARG é levar o jogador para fora do mundo real, fornecendo a estes, uma oportunidade para apreciar a sua jogabilidade, além de se beneficiar com as experiências sociais e físicas que estão agregadas a este jogo. Em outras palavras, o ARG mesmo tendo a sua gênese fundamenta em jogos eletrônicos, ele permite que seus jogadores utilizem informações ou situações distintas, extraídas

do seu cotidiano e estas, são incorporadas ao jogo (CLEOPHAS, 2015, p. 63).

Andrade (2006) afirma que para conseguir jogar, o usuário deve procurar pistas pela internet ou no mundo real, mensagens codificadas no *youtube*, *blogs*, *fotoblogs*, comerciais de TV, anúncios em revistas, manchetes de jornal, ligações telefônicas. Uma combinação que contribui para a imersão e dificuldade dos jogadores em distinguir o que é real do que não é. Alguns autores apostam na premissa de que o jogo não deve admitir que se trata de um jogo, no sentido de fazer com que a imersão dos jogadores seja ainda maior, uma visão romântica que entende o ARG não só como jogo, mas como arte, que emana sentimentos.

Bento Filho e Lucena (2013) afirmam que a jogabilidade do ARG requer atenção constante, estabelecendo um fluxo contínuo na narrativa, um *start* sem volta. Uma vez iniciado, o ARG avança cronologicamente até o seu desfecho, mas do que serem jogados, os ARGs existem para serem experienciados, como o mundo real. MaGonial et al. (2012) afirma que em função da imersão no enredo da aventura os jogadores se sentem como detetives, contadores de histórias e solucionadores de problemas.

Na verdade, trata-se de uma encenação de crença: um pacto de “faz de conta” que os jogadores assumem. Por mais que, em alguns casos, não sejam claras as fronteiras entre o que é ação do ARG e o que não é – e, em geral, não o são – a imersão dos participantes não é um processo passivo. É, antes de tudo, uma ação criativa (BENTO FILHO E LUCENA, 2013, p. 8).

Os enigmas, desafios ou quebra cabeças, aparecem com frequência em uma aventura de ARG, no sentido de contribuir para a imersão dos jogadores. Bolsignore et al. (2013) acrescenta que os ARGs podem atuar como ferramenta que promove o raciocínio investigativo, tão ausente nas salas de aula, em múltiplas disciplinas da área de ciências. Cleophas (2015) afirma que os quebra-cabeças existentes em um ARG assumem papéis importantes dentro da narrativa na medida em que:

- 1) Desempenham um papel no resultado global do jogo;

2) As peças que compõem o enigma precisam aparecer em uma ordem lógica, e por fim;

3) Que os jogadores ajustem os elementos dentro da realidade alternativa criada pelo jogo.

Macvean e Riedl (2010) destacam cinco (5) princípios fundamentais para uma experiência de ARG de sucesso, com base no modelo de fluxo de games pervasivos (PGF), um modelo que aponta oito características para o sucesso de um game pervasivo, ou seja, aqueles que transitam entre realidades concretas e virtuais. A tabela 4 destaca os princípios, bem como os elementos que devem se fazer presentes em cada um.

Tabela 4 – Princípios fundamentais para um ARG de sucesso

<b>Princípios</b>	<b>Elementos</b>
<b>Estrutura Narrativa Forte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sem pontas soltas – o resultado deve ser completo e significativo.</li> <li>• O jogo deve fazer uso de elementos narrativos tradicionais.</li> <li>• O jogo deve conter uma série de problemas que o jogador precisa resolver;</li> <li>• A narrativa deve apoiar os objetivos, sub objetivos do jogo, levando à resolução do objetivo geral;</li> <li>• A narrativa deve apoiar o jogador ao longo do progresso no jogo, deixando claro que ele está progredindo.</li> </ul>
<b>Estrutura Modular</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O jogo deve ser apresentado em pequenas peças modulares;</li> <li>• O trabalho dos jogadores consiste em moldar essas peças da maneira que eles desejarem.</li> </ul>
<b>Peças da História Significativas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada peça deve desempenhar um papel no resultado geral dos jogos;</li> <li>• As peças devem aparecer em uma ordem lógica;</li> <li>• Para os jogadores, todos os elementos do jogo devem fazer parte da realidade alternada criada.</li> </ul>
<b>Interatividade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• As decisões do jogador devem influenciar o resultado geral do jogo;</li> <li>• Os jogadores devem sentir suas decisões afetam o jogo;</li> <li>• Sem que o jogador deixe de pensar que está no controle, devem haver intervenções sempre que o jogador se desvie demais dos objetivos ou sinta perdido.</li> </ul>
<b>Nível de Habilidade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O jogo deve ser adequado ao público que joga;</li> <li>• O jogo deve apresentar uma progressão em dificuldade, iniciando com uma introdução básica e culminando em uma conclusão climática.</li> </ul>

Fonte: Macvean e Riedl (2010) adaptado.

Cleophas (2015) apresenta uma contribuição, no sentido de apontar os pilares que fundamentam os ARGs, bem como estratégias que podem ser exploradas dentro do mundo dos Alternate Reality Games.

Figura 1 – Pilares que fundamentam a essência dos ARG e algumas estratégias que podem ser utilizadas perante sua elaboração.



Fonte: Cleophas (2015).

Embora o primeiro foco de utilização dos ARGs tenha sido o entretenimento, sua utilização na educação vem ganhando espaço e se mostrando um veículo transformador (BOLSIGNORE et al, 2013). Esse novo olhar se fundamenta em dois aspectos, segundo a autora, 1) nas habilidades de desenvolver pensamento crítico e alfabetização de informações e; 2) resolução colaborativa de problemas. Cleophas (2015) destaca esta característica importante nos ARGs, a colaboração, que deve se fazer presente no processo pedagógico. Segundo Cleophas (2015), os ARGs, enquanto experiências colaborativas, transitam por diversas plataformas e oferecem experiências típicas de jogos eletrônicos e outros formatos colaborativos.

Bonsignore et al. (2013) afirmam que embora permeie entre os jogadores de ARGs uma espécie de inteligência coletiva, resultante da colaboração, a participação deles se dá de forma diferente, desequilibrada. Alguns jogadores considerados mais ativos, aqueles que acham pistas, resolvem enigmas e sintetizam informações, representam apenas uma fração

do total de jogadores, a maioria se comporta mais como espectadores, com uma participação mínima na aventura.

No sentido de amenizar essa ação desigual, os autores apontam construções de aprendizagem cooperativas. MacGonial (2012) afirma que os criadores de ARGs devem procurar elaborar enigmas ou quebra cabeças que não possam ser resolvidos de forma isolada, mas sempre, de forma colaborativa. Em outras palavras, o enredo deve “forçar” o jogador a colaborar na busca pelas respostas que levarão ao desfecho da aventura. A medida em que o jogador mergulha na aventura, sua capacidade de encenação aumenta, o que favorece a colaboração, uma vez que essa se apresenta como caminho para chegar às respostas.

Dena (2007) afirma que, no sentido de permitir a colaboração, evitando que apenas uma pessoa se dedique à resolução dos enigmas, diferentes estratégias são utilizadas pelos criadores de ARGs como a criação de conteúdos muito grandes, alguns em outras línguas ou mesmo exclusivos para determinados países, ainda, a criação de conteúdos em que nenhuma pessoa tenha experiência, forçando a “inteligência coletiva”, ou seja, um trabalho que precisa ser desenvolvido em grupo para alcançar seus objetivos. Nesse aspecto, Cleophas (2015) reafirma o potencial do ARG como atividade colaborativa, uma vez que pode ser jogado por um número grande de pessoas, as quais precisam colaborar em diversos momentos para resolver os enigmas da aventura.

Shaffer et al. (2005) apontam que o resultado de pesquisas com jogadores em ambientes virtuais, como nos ARGs, permitem que os jogadores explicitem posturas ou maneiras de conhecer e trabalhar dentro de contextos específicos do jogo que podem ser extrapoladas para diferentes contextos do mundo real, em outras palavras, os ARGs possibilitam enxergar condutas reais dos jogadores, aspectos relacionados à personalidade, afetividade, trabalho em grupo e como eles agem quando submetidos a desafios.

Kin et al. (2005) afirma que as abordagens de aprendizagem colaborativa exigem que os membros do grupo assumam responsabilidade individual por tarefas interdependentes, mas uma interdependência positiva, no

sentido de promover o sucesso uns dos outros à medida em que os participantes trabalham em prol dos objetivos compartilhados pelo grupo. Neste sentido, o autor afirma que o enredo e o jogo colaborativo merecem destaque especial quando se deseja elaborar um ARG de sucesso. Moseley (2008) afirma que o uso da narrativa é fundamental para o ARG, ajudando a dar um senso de “propósito” aos jogadores, uma história central cercada de histórias subjacentes ajuda o jogador na imersão.

Moseley (2008), com base em suas pesquisas e na de autores como Bryan Alexander, Jane MacGonigal, Cristy Dena, entre outros, aponta características que podem ser percebidas no ARG e que apresentam estreita relação com a educação, características que contribuem para sua utilização no processo pedagógico. Cleophas (2015) descreve essas características, de forma adaptada:

- Solução de problemas em diferentes níveis cognitivos, habilitando os alunos a compor seu próprio nível de aprendizagem dentro do jogo;
- Progresso e recompensas, o que permite que possa ser utilizado no processo de avaliação da aprendizagem;
- Dispositivos narrativos (personagem/enredo/história), o que favorece a inserção de temas atuais para uma análise crítico-reflexiva;
- Entrega regular de novos problemas e desafios, mantendo a motivação e interesse renovados dos alunos sobre o jogo;
- Potencial para ser jogado com um grande número de participantes, o que não impede de ser jogado entre turmas que estejam em diferentes níveis de aprendizagem;
- Baseado em tecnologias simples e que estejam à disposição para favorecer a quebra de paradigmas sobre o uso das TIC;
- Os resultados podem influenciar os alunos em seu desempenho acadêmico.



Concordamos com Cleophas (2015), no que diz respeito a maleabilidade dos ARGs, ou seja, a capacidade de adequar a aventura às diferentes situações:

Os ARG podem apresentar múltiplas facetas, não existindo um modelo fixo de como planejá-lo, pois, a sua possibilidade de inovação e variação é diretamente proporcional ao grau de ludicidade, liberdade e criatividade de quem o elabora, ou seja, a inventividade é um ponto chave na elaboração dos ARG. Assim, quanto mais diversificada e rica for à postura lúdica do professor, mais lúdico será o ARG planejado, ou seja, mais criativo, dinâmico e eficaz para a aprendizagem dos alunos (CLEOPHAS, 2015, p. 74).

No entanto, algumas diretrizes merecem atenção para que se tenha uma rica experiência ao jogar um ARG. Davies et al. (2006) apresentam alguns aspectos que, quando presentes nos ARGs podem promover uma experiência mais satisfatória, em termos dos resultados que se pretende alcançar usando esse tipo de jogo:

- O jogador deve poder afetar de forma tangível o resultado do jogo;
- Deve haver um objetivo/desafio primordial, bem como submetas e desafios para o jogador, com resultados positivos e negativos, com base em suas ações;
- O jogo deve exigir habilidades mentais e físicas;
- O resultado deve ser incerto desde o início;
- O jogo deve exigir que o jogador desenvolva estratégias para ganhar ou ter sucesso;
- O jogo deve oferecer múltiplos caminhos para o sucesso;
- Os jogadores devem poder superar a maioria dos obstáculos do jogo.

Pode-se notar que nesta parte do trabalho fizemos uma descrição do Alternate Reality Game, mas, como veremos no capítulo IV, nosso objetivo é a proposição de um ARG mais rápido, que chamaremos de *Short ARG*. Trata-se de uma nova modalidade que pretende conservar características do ARG,

dentro das possibilidades e limitações que as delimitações do tempo espaço em uma escola permitem oferecer.

Faremos neste trabalho, a discussão do ARG como uma proposta de ensino e aprendizagem. Para isto, escolhemos uma perspectiva piagetiana, que será apresentada no próximo capítulo.



## **CAPÍTULO III**

### **A EPISTEMOLOGIA GENÉTICA DE JEAN PIAGET**

Considerando-se a amplitude da obra piagetiana, não é objetivo desta tese um aprofundamento em todos os aspectos dela. Apresentaremos aqueles conceitos os quais utilizaremos na discussão dos resultados obtidos na coleta de dados.

### 3.1 Teoria da Equilibração

Lefrançois (2016) afirma que as teorias de Jean Piaget tiveram grande influência na Psicologia e na Educação, em termos do desenvolvimento de pesquisas acerca das representações mentais, trata-se de uma teoria desenvolvimentista, ou seja, que se preocupa em como a criança alcança a compreensão progressiva de si mesma e do ambiente. Uma teoria do desenvolvimento cognitivo humano.

Para Ferracioli (1999), Piaget se interessa pela inteligência humana e a concebe como algo natural, como qualquer outra estrutura orgânica, mas bastante dependente do meio, onde ocorrem as trocas com os organismos por meio da ação. Lefrançois (2016) afirma que talvez, a mais básica das ideias de Piaget é que o desenvolvimento humano consiste em um processo de adaptação, ainda, que a mais elevada forma de adaptação humana é a cognição (ou conhecimento).

Ferracioli (1999) aponta que, para Piaget, a criança se apresenta como a fonte primária de dados para o estudo do seu desenvolvimento intelectual, não as perguntas formuladas *a priori*, ainda, que o conhecimento não está no sujeito, enquanto organismo, ou no ambiente, enquanto meio, mas nas contínuas interações que ocorrem entre eles.

Para ele, a inteligência é relacionada com a aquisição de conhecimento à medida que sua função é estruturar as interações sujeito-objeto. Assim, Para Piaget, todo pensamento se origina na ação, e para se conhecer a gênese das operações intelectuais é imprescindível a observação da experiência dos sujeitos com o objeto (FERRACIOLI, 1999, p.6).

Para Piaget (1972), há diferença entre desenvolvimento e aprendizagem. O desenvolvimento é entendido por Piaget como um processo espontâneo, ligado a embriogênese. Compreende-se embriogênese não somente como o desenvolvimento do corpo, mas das estruturas neurais, do sistema nervoso, das funções mentais, um processo que envolve aspectos biológicos, psicológicos e sociais, que se relaciona com a totalidade de estruturas do conhecimento (PIAGET, 1972).

A aprendizagem, pelo contrário, é provocada, seja por ações e interações intencionais, por um professor, ou como ele mesmo afirma, um experimentador psicológico, como uma estratégia pré-definida com referência a algum ponto didático ou situação externa. Ela não é um processo natural, mas uma ação consciente e com um objetivo. O desenvolvimento precisa acontecer para que haja aprendizagem, *o desenvolvimento explica a aprendizagem* (PIAGET, 1972, p.1).

O conhecimento não é uma cópia da realidade. Conhecer um objeto, conhecer um acontecimento não é simplesmente olhar e fazer uma cópia mental, ou imagem do mesmo. Para conhecer um objeto é necessário agir sobre ele. Conhecer é modificar, transformar o objeto, e compreender o processo dessa transformação e, conseqüentemente, compreender o modo como o objeto é construído (PIAGET, 1972, p.1).

Conhecer um objeto significa operar sobre ele, ou seja, realizar uma ação interiorizada, que o modifica. A operação também se constitui como uma via de mão dupla, que ocorre em dois sentidos, como em uma reação química, por meio da reação direta e inversa. Uma operação nunca é isolada, está sempre ligada a outras operações (PIAGET, 1972).

Por exemplo, uma classe lógica não existe separadamente; o que existe é uma estrutura total de classificação. Uma relação assimétrica não existe isolada. A seriação é uma estrutura operacional natural, básica. Um número não existe isolado. O que existe é uma série de números, que constituem uma estrutura, uma extraordinariamente rica estrutura cujas

propriedades variadas têm sido reveladas pelos matemáticos (PIAGET, 1972, p.1).

Lefrançois (2016) afirma que Piaget busca da Biologia duas questões que procura adaptar ao desenvolvimento infantil. A primeira questão é: quais propriedades dos organismos permitem-lhe sobreviver? Em termos da reelaboração para questões acerca do desenvolvimento, Piaget questiona quais características das crianças permitem-lhe que se adaptem ao seu ambiente?

A segunda pergunta emprestada da Biologia questiona como as espécies podem ser classificadas? Temos então uma nova orientação para a questão, relacionada ao desenvolvimento, qual a maneira mais simples, precisa e útil de classificar o desenvolvimento infantil? Para responder estas questões, *Piaget utiliza a orientação teórica biológica e evolucionária, bem como cognitiva, ou seja, ele estuda o desenvolvimento da mente no contexto da adaptação biológica* (LEFRANÇOIS, 2016, p. 234).

Para Piaget, a criança recém-nascida se apresenta como um ser indefeso, que não sabe que o mundo é real, não conhece causas e efeitos, não possui ideias armazenadas que lhe permitem raciocinar e não tem capacidade de apresentar comportamentos intencionais, apenas respondem a estímulos de natureza sensorial como reflexos simples, mas possuem uma incrível capacidade de se adaptar, comparadas a pequenas máquinas sensoriais aptas a adquirir e processar grande quantidade de informação, buscando estímulos no mundo exterior e respondendo a este estímulo como estratégia de adaptação (LEFRANÇOIS, 2016).

Em função dessa adaptação, ações simples vão se tornando mais complexas, coordenadas e propositais. Neste sentido, Lefrançois (2016) afirma que para Piaget a resposta para a primeira pergunta relacionada ao desenvolvimento, ou seja, como as crianças se adaptam ao ambiente, consiste em um equilíbrio entre o que ele chama de assimilação e acomodação.

Cunha (2008) afirma que para Piaget o processo de conhecer se inicia com o desequilíbrio estabelecido entre sujeito e objeto. Essa relação entre

sujeito e objeto deve ser estabelecida em função de dois processos complementares e as vezes simultâneos, a assimilação e acomodação.

O primeiro ocorre quando o Sujeito age sobre o objeto na tentativa de conhecê-lo por meio dos referenciais cognitivos que ele possui. O sujeito procura desvendar o objeto trazendo-o para dentro dos referenciais, chamados esquemas cognitivos, ainda que estes sejam insuficientes para dominar toda complexidade do objeto. A esse processo Piaget deu o nome de assimilação (CUNHA, 2008, p. 6).

Piaget (1976) afirma que a assimilação consiste na *incorporação de um elemento exterior (objeto, acontecimento, etc.) em um sistema sensório motor ou conceitual do sujeito* (PIAGET, 1976, p.12). Moraes (2017) afirma que na assimilação, novos estímulos são integrados a estruturas prévias, os esquemas. No entanto, para que haja progresso, aprendizado, os esquemas precisam estar em constante reformulação, no sentido de incorporar novas informações, torna-los mais complexos, resultando em mudanças na informação e no comportamento, isso se dá por meio da acomodação. *Em resumo, a assimilação implica reagir com base em aprendizagem e compreensão prévias; acomodação implica mudança na compreensão. Essa interação entre assimilação e acomodação leva à adaptação* (LEFRANÇOIS, 2016, p. 235).

Lefrançois (2016) afirma que a assimilação consiste em responder a situações utilizando conhecimentos já aprendidos ou que estão presentes no nascimento. Para exemplificar, o autor lança mão de outro conceito importante na teoria piagetiana, o conceito de esquema, que pode ser entendido como um comportamento que tem estruturas neurológicas associadas a ele. O bebê nasce com o um esquema de sucção (capacidade de sugar), ao ser apresentado ao seio da mãe, o bebê assimila o mamilo, relacionando-o ao esquema de sucção, ao comportamento de sugar. *Na teoria de Piaget, qualquer atividade distinta pode ser chamada de esquema. Objetos ou situações são assimilados a um esquema quando se pode responder a eles usando o conhecimento prévio* (LEFRANÇOIS, 2016, p. 235).

Piaget (1976) afirma que o segundo processo central é a acomodação, isto é, *a necessidade em que se acha a assimilação em levar em conta as particularidades próprias dos elementos a assimilar* (PIAGET, 1976, p.14). Percebem-se as diferenciações devidas a acomodação em ações como pegar objetos pequenos e grandes, o esquema de pegar não se aplica da mesma maneira. Cunha (2008) afirma que a acomodação consiste nas modificações realizadas pelo sujeito no objeto que foi, a princípio, assimilado. Uma relação que altera os esquemas dos indivíduos, um esforço adaptativo para superar o desnível da relação estabelecida.

Cunha (2008) apresenta um exemplo de uma criança que já possui capacidade de pegar alguma coisa entrando em contato com uma bola:

A criança de nosso exemplo terá que alterar seu esquema cognitivo de pegar, o que envolve novos posicionamentos da musculatura da mão e dos dedos para acomodar-se às características específicas da bola. Após algum tempo, dominará o objeto novo, chegando a um ponto de equilíbrio com ele. A criança que atinge esse patamar não é a mesma que começou o processo, pois seu conhecimento sobre o mundo é outro, maior e mais desenvolvido do que quando ainda não tinha agido sobre a bola (CUNHA, 2008, p.6).

Piaget (1972) aponta quatro fatores fundamentais que explicam o desenvolvimento de um conjunto de estruturas para outras: a **maturação**, a **experiência**, a **transmissão social** e a **equilibração**. A maturação diz respeito ao desenvolvimento biológico do sistema nervoso, um fator importante, do qual não se conhece muito e que por si só não explica o desenvolvimento. A experiência, que se divide em experiência física e a lógico-matemática. A experiência física consiste em agir sobre o objeto para construir conhecimento com base na abstração dos mesmos. A experiência lógico-matemática que não consiste em agir sobre o objeto, mas mediante ações efetuadas sobre os objetos.

A transmissão social, transmissão linguística ou transmissão educacional se refere a informações que a criança recebe via linguagem. Para que essa transmissão possa ter resultado faz-se necessário que o indivíduo



possa apresentar esquemas que permitam assimilar a nova informação. O quarto fator, considerado por Piaget o mais importante de todos é a equilibração.

A equilibração é responsável por equilibrar os três fatores mencionados anteriormente. Outra questão, esta central, é que ao entrar em contato com a nova informação, o indivíduo sofre uma perturbação externa, após a perturbação o indivíduo age no sentido de compensar essa perturbação e retornar a um estado de equilíbrio, adaptar-se novamente ao meio, um processo de mão dupla, um processo reversível onde a transformação em um sentido leva a uma transformação em outro, equilibrando o sistema (PIAGET, 1972):

Dessa forma, o desenvolvimento se dá por uma constante busca de equilíbrio, que significa a adaptação dos esquemas existentes ao mundo exterior. A adaptação, entendida como processo, é um ponto de equilíbrio entre dois mecanismos indissociáveis: a assimilação e a acomodação (FERRACIOLI, 1999, p. 9).

Piaget (1976) apresenta três formas possíveis de equilibração, pelas quais se podem perceber a intensidade das relações entre as assimilações e acomodações, bem como a comunicação entre esquemas, sejam eles relativos a funções semelhantes ou bastante distintas. Piaget (1987) e Garcia (1982) caracterizam essas equilibrações em INTRA, INTER e TRANS, que se sucedem nessa ordem dentro dos processos cognitivos.

Aguiar Jr. (1999) afirma que a primeira forma de equilibração é a do tipo INTRA e resulta da interação entre os esquemas que o sujeito possui e os objetos que ele pretende assimilar, uma fase de análise de casos particulares insuficientemente ligados entre eles. Ao entrar em contato com um objeto novo a primeira ação é de assimilar aspectos referentes a esse objeto, estabelecendo relação com os esquemas existentes, geralmente se concentrando em atributos desse objeto. Esse tipo de equilibração apresenta como limites a ausência ou insuficiência das coordenações entre esquemas (com diferenciação e integração), uma equilibração considerada “fraca”, mas necessária ao surgimento da seguinte.

Um segundo tipo de equilíbrio, denominada INTER, resulta da busca de um equilíbrio entre os esquemas de assimilação do indivíduo a partir de um jogo de assimilações e acomodações recíprocas (AGUIAR JR., 1999):

A segunda forma de equilíbrio pressupõe a diferenciação entre esquemas, sem a qual não é possível coordená-los entre si. Portanto, a ênfase se desloca de estados e atributos (fase intra) para transformações e relações (fase inter) (AGUIAR JR., 1999, p.74).

Piaget (1976) afirma que essa forma de equilíbrio procura assegurar interações entre sistemas, que não ocorrem de forma automática, uma vez que estes se constroem em velocidades diferentes. As assimilações recíprocas podem ser exemplificadas quando dois ou mais esquemas se aplicam a um mesmo objeto e quando há coordenação entre esses sistemas (AGUIAR JR., 1999).

A terceira forma de equilíbrio é denominada TRANS compreende a *integração dos subsistemas coordenados produzindo uma nova totalidade, subordinando as informações da fase anterior a grandes estruturas de conjunto*. (AGUIAR JR., 1999, p.74). Piaget (1976) afirma que esta forma de equilíbrio é diferente da segunda pelo fato de acrescentar uma hierarquia às relações colaterais experimentadas na equilíbrio INTER.

Na equilíbrio INTRA ocorre a equilíbrio por assimilação de atributos do objeto, relacionando-os ao sistema existente. Na equilíbrio INTER ocorre a assimilação e acomodação recíproca de dois subsistemas relacionados ao objeto. Na equilíbrio TRANS ocorre a integração e diferenciação dos subsistemas resultando em uma hierarquização das relações estabelecidas sobre o objeto.

### 3.2 Estágios do Desenvolvimento

Ferracioli (1999) afirma que existem estruturas que vão sendo remodeladas, sempre no sentido de um aumento de complexidade, apresentando características peculiares a certas idades e denotam nível de desenvolvimento intelectual do indivíduo. Piaget (1967) define essas estruturas variáveis como maneiras de organização das atividades mentais que englobam os aspectos motor ou intelectual e afetivo seja em dimensão individual ou social.

Cada nova experiência promove uma integração da informação recebida com a estrutura existente, resultando em uma reconstrução dessa estrutura, no sentido de uma dimensão mais ampla, uma espécie de upgrade da estrutura. Vale salientar que para que essa nova informação ou interesse possa promover uma alteração na estrutura, faz-se necessário estabelecer uma relação de síntese entre o que já existe na estrutura e o novo, caso contrário, a estrutura tende a se manter como era, não há desenvolvimento mental.

Desde o nascimento até a idade adulta, o desenvolvimento mental é um processo contínuo de construção de estruturas variáveis que, ao lado de características constantes e comuns a todas as idades, refletem o grau de desenvolvimento intelectual (FERRACIOLI, 1999, p. 7).

Essas estruturas se integram, se comunicam e promovem a formação de novas estruturas, mais complexas em diferentes medidas, variando de indivíduo para indivíduo. Esse processo que busca sempre um avanço na complexidade das estruturas, que para Piaget se dá em estágios, que veremos mais a diante, e obedecem basicamente a três critérios (FERRACIOLI, 1999):

1. A ordem de sucessão é constante, embora as idades médias que as caracterizam possam variar de um indivíduo para outro, conforme o grau de inteligência, ou o meio social do outro (FERRACIOLI, 1999, p 131).
2. Cada estágio é caracterizado por uma estrutura de conjunto em função da qual se explicam as principais reações particulares (FERRACIOLI, 1999, p. 131)

3. As estruturas de um conjunto são integrativas e não se substituem umas às outras: cada uma resulta da precedente, integrando-a na qualidade de estrutura subordinada e prepara a seguinte, integrando-se a ela mais cedo ou mais tarde (FERRACIOLI, 1999, p.131).

O período de cada estágio pode ser acelerado ou retardado em função da experiência do indivíduo. No caso do segundo critério, não se trata de conteúdos fixos de pensamento, mas de certos “lugares” ou condições que se pode chegar, dependendo do meio em que o indivíduo está inserido. Em termos do terceiro critério, o desenvolvimento se dá por meio do equilíbrio entre a estrutura precedente e a ação do meio, uma sucessão de estruturas na qual sempre há um equilíbrio mais estável que o anterior, em direção a uma estrutura mais abrangente (FERRACIOLI, 1999).

Em termos dos estágios do desenvolvimento, Piaget (1972) apresenta quatro grandes estágios, que englobam diferentes faixas etárias, conforme o esquema a seguir:

Tabela 5 – Estágios de Desenvolvimento para Piaget.

<b>ESTÁGIO</b>	<b>FAIXA ETÁRIA APROXIMADA</b>
<b>Inteligência Sensório-motora</b>	Até 2 anos de idade
<b>Inteligência Simbólica ou pré-operatória</b>	De 2 a 7, 8 anos
<b>Inteligência Operatória concreta</b>	De 7, 8 anos a 11, 12 anos
<b>Inteligência Operatória formal</b>	A partir de 12 anos

Fonte (FERRACIOLI, 1999, p. 8, adaptado)

Salientamos que tais faixas etárias não são fixas, conforme descrito pelo próprio Piaget, mas dependentes da cultura e dos diversos tipos de socializações em diversos lugares.

Piaget (1972) descreve o estágio sensório motor, que ele próprio define como pré-verbal, com duração de aproximadamente 18 meses, a partir do nascimento da criança, como um estágio de conhecimento prático.

O primeiro é o estágio sensório motor, pré-verbal, durando aproximadamente os 18 primeiros meses de vida. Durante este estágio desenvolve-se o conhecimento prático, que constitui a subestrutura do conhecimento representativo posterior. Um exemplo é a construção do esquema do objeto permanente. Para um bebê, durante os primeiros meses, um objeto não tem permanência. Quando ele desaparece do campo perceptivo, não mais existe. Não há tentativa de pegá-lo novamente. Mais tarde o bebê buscará achá-lo e achá-lo-á por sua localização espacial. Consequentemente, junto com a construção do objeto permanente surge a construção do espaço prático ou sensório motor. Similarmente há a construção da sucessão temporal e da causalidade sensório-motora elementar (PIAGET, 1972, p. 2).

Macedo (1994) afirma que o estágio sensório-motor é caracterizado pela construção de esquemas de ação que permitem com que a criança assimile objetos e pessoas, a construção prática das noções de objeto, espaço, causalidade e tempo, noções que serão necessárias para que a criança acomode esses esquemas aos objetos e pessoas com quem ela interage.

Tem-se um processo de adaptação funcional pelo qual a criança regula suas ações em função das demandas de interação, compensando progressivamente, sempre no plano das sensações e da motricidade, as perturbações produzidas pela insuficiência dos esquemas no processo de interação (MACEDO, 1994, p. 48).

Cunha (2008) afirma que a principal característica do período sensório-motor é a inexistência de representações, imagens mentais dos objetos com os quais a criança interage. As impressões são aquelas que chegam por meio dos sentidos. Um período onde predomina a assimilação, no qual a criança interage com os objetos por meio dos sentidos, trazendo estes

para sua estrutura, ainda bastante subdesenvolvida. O reflexo de apertar um objeto vai se tornando mais complexo até que a criança começa a pegar os objetos, com movimentos intencionais, aqui vemos as primeiras manifestações de acomodação. *Podemos dizer, então, que a criança age sobre aquilo que alcança com as mãos, aquilo que ouve e vê, aquilo que chega a sua boca, sem, contudo, formar imagens mentais daquele objeto* (CUNHA, 2008, p.9)

Piaget (2006) afirma que neste período a criança utiliza apenas os movimentos e as percepções, não sendo possíveis representações e pensamentos, uma inteligência essencialmente prática que neste momento consegue apenas testemunhar a existência de uma tentativa de compreensão das situações, na medida em que estrutura esquemas de ação que servirão de suporte para o desenvolvimento de estruturas operatórias e nocionais que virão nos próximos estágios. Um dos esquemas fundamentais que aparecem nesse período é o da permanência de objetos, ou seja, a criança passa a perceber que um objeto existe, mesmo quando ele não está mais presente no campo de visão, um esquema fundamental de conservação.

Observa-se, correlativamente, a formação de estruturas já quase reversíveis, tais como a organização dos deslocamentos (*déplacements*) e das posições num grupo caracterizado pela possibilidade de retornos e desvios (mobilidade reversível). Assiste-se à constituição de relações causais, inicialmente ligadas apenas à própria ação, e, em seguida, progressivamente objetivadas e especializadas em vínculo com a construção do objeto, do espaço e do tempo (PIAGET, 2006, p. 38).

Segundo Macedo (1994) o final do período sensório motor é marcado por uma nova capacidade, a de substituir um objeto ou acontecimento por uma representação. Isso acontece por conta do aparecimento da função simbólica que permite a criança duplicar objetos e acontecimentos por uma palavra, um gesto, uma lembrança, sem a necessidade da presença deste objeto. Piaget (1972) discorre sobre este estágio:

Num segundo estágio temos a representação pré-operacional – o início da linguagem, da função simbólica e, assim, do

pensamento ou representação. Mas no nível de pensamento representativo, há agora uma reconstrução de tudo que foi desenvolvido no nível sensório-motor. Isto é, as ações sensório-motoras não são imediatamente transformadas em operações (PIAGET, 1972, p. 8).

Trata-se de um período onde ainda não há operações, não há conservação e por consequência a reversibilidade, se colocarmos a mesma quantidade de líquido em dois frascos iguais e depois transferirmos o líquido de um dos frascos para outro com formato diferente, a criança dirá que no frasco onde o líquido parece mais alto, haverá maior quantidade de líquido (PIAGET, 1972). Para Cunha (2008):

A característica mais marcante deste estágio é a representação, a transformação de esquemas – e esquemas combinados – de ação em esquemas representativos. Aquelas competências intelectuais que, no primeiro período, desenvolveram-se como ações, posteriormente, completam-se por meio de correspondentes imagens mentais e simbólicas (CUNHA, 2008, p.11).

Cunha (2008) afirma ainda que neste período a linguagem oral apresenta um progresso sensível, no qual a criança, em um primeiro momento, identifica objetos, pessoas, ações, por meio de palavras que pertencem a um universo muito particular e específico, próprio da criança enquanto ser individual. O cachorro é chamado de totó, a mamãe de mamã, a mamadeira de mamá. *Todos os cachorrinhos são cachorros, todas as mamães são mães e ingerir qualquer líquido é beber* (CUNHA, 2008, p11).

Macedo (1994) afirma que nesse período:

A interação direta, e por isso limitada, do período sensório motor dá lugar à interação mediada por imagens, lembranças, imitações diferidas (isto é, na ausência do objeto ou do acontecimento), jogos simbólicos, evocações verbais, desenhos, dramatizações (MACEDO, 1994, p. 48).

A novidade deste período consiste em poder representar, substituir objetos e ações por seus equivalentes simbólicos, simular. Não se trata de um

abandono da ação em função da representação, mas uma consolidação da ação paralelamente ao surgimento e evolução da representação (MACEDO, 1994)

Em outras palavras, a criança neste período sofisticada a atividade sensório-motora (corre, pula, afasta-se cada vez mais do seu ambiente familiar, pode ir e voltar de um lugar para o outro com segurança, etc.) e ao mesmo tempo constrói progressivamente a possibilidade e a necessidade de representar ou simular situações (MACEDO, 1994. 48).

Buscando entender como a criança estrutura suas ações no plano das representações no período pré-operatório, Macedo (1994) afirma que *a resposta que Piaget deu a essa pergunta é que, neste período a criança estrutura as representações de forma justaposta, sincrética e egocêntrica.* (MACEDO, 1994. 48) Cunha (2008) afirma que durante esse período, dos dois aos sete anos de idade, linguagem da criança vai deixando de apresentar um caráter particular, próprio, para se estruturar socialmente, com expressões socialmente convencionadas.

Ao longo desse período a criança desenvolve a capacidade de entabular conversas, sempre mais inteligíveis, com outras pessoas, sendo possível trocar pontos de vistas, opiniões e impressões de ambas as partes, o que é um avanço na socialização do indivíduo. A linguagem por símbolos, expressão do vocabulário característico da criança, torna-se uma linguagem por signos, composta por elementos representativos típicos de uma cultura (CUNHA, 2008, p.11).

Ferracioli (1999) afirma que no período das operações concretas as intuições coordenadas se transformam em operações como classificação, ordenamento, correspondência. Aparecem também noções de tempo, causalidade, conservação, o pensamento ainda apresenta ligação com o real, tais operações acontecem envolvendo aspectos, fatos, sensações já observadas, vivenciadas.

Piaget (1972) descreve este terceiro estágio:



Em um terceiro estágio aparecem as primeiras operações, mas as chamo de operações concretas devido ao fato de que elas operam com objetos, e ainda não sobre hipóteses expressadas verbalmente. Por exemplo, há operações de classificação, ordenamento, construção da ideia de número, operações espaciais e temporais e todas as operações fundamentais da lógica elementar de classes e relações, da matemática elementar, da geometria elementar e até a física elementar (PIAGET, 1972, p.8).

Esse novo período que vai dos sete aos doze anos o pensamento ganha maleabilidade, no sentido de ir e vir. Cunha (2008) apresenta um exemplo que descreve bem a evolução de ações sensoriais e motoras desde o período sensório-motor até as operações concretas:

Com base nas aquisições sensoriais e motoras do primeiro período, a criança consegue percorrer um trajeto dentro de sua casa. Mais tarde, descreve o trajeto percorrido, dada a capacidade de formar imagem mental de suas ações, capacidade adquirida no segundo período. Neste período, já consegue elaborar, mentalmente, o trajeto inverso, do ponto final ao ponto de início (CUNHA, 2008, p. 12).

Ao realizar o teste da transferência de líquidos, a criança afirma com certeza o resultado e encara o teste como uma espécie de brincadeira de mau gosto, por zombar de sua capacidade. O desenvolvimento da criança já está bastante adiantado, porém, em termos de operações mentais, apenas é possível operar dentro do concreto, que fez parte da experiência empírica do indivíduo (CUNHA, 2008).

O caráter concreto das operações significa que os esquemas cognitivos do indivíduo são ferramentas de assimilação que, ainda, dependem de dados empíricos. Estes dados não precisam estar imediatamente presentes, acessíveis aos órgãos dos sentidos, mas devem já ter estado em algum momento anterior, possibilitando a formação de esquemas representativos (CUNHA, 2008, p.13).

O quarto e último estágio é o das operações formais, que pode ser percebido, em geral, a partir dos doze anos de idade. Um estágio que surge na adolescência e se caracteriza pela independência do real e o aparecimento do raciocínio hipotético-dedutivo (FERRACIOLI, 1999). Piaget (1972) discorre sobre este estágio.

Finalmente, no quarto estágio estas operações são ultrapassadas à medida que a criança alcança o nível que chamo de operações formais ou hipotético-dedutivas; isto é, ela agora pode raciocinar com hipóteses e não só com objetos. Ela constrói novas operações, operações de lógica proposicional, e não simplesmente as operações de classes, relações e números. Ela atinge novas estruturas que são de um lado combinatórias, correspondentes ao que os matemáticos chamam de redes (lattices); por outro lado, atingem grupos mais complicados de estruturas. Ao nível de operações concretas, as operações aplicam-se a uma circunvizinhança imediata: por exemplo, a classificação por inclusões sucessivas. No nível combinatório, entretanto, os grupos são muito mais móveis (PIAGET, 1972, p. 8).

Desde o início o indivíduo age sobre o objeto, por meio de assimilações, acomodações e equilibrações, com o objetivo de se adaptar ao ambiente no qual está inserido, uma adaptação ativa. Os estágios proporcionam o desenvolvimento de funções que possibilitam novas adaptações, esse desenvolvimento atinge seu ápice no período das operações formais, quando desenvolve a capacidade de entender o mundo global, as totalidades, mesmo quando não estão fazem parte das experiências empíricas vivenciadas (CUNHA, 2008). Mas o indivíduo não abstrai do nada, é preciso que existam esquemas formados nos períodos anteriores que sirvam de base para as relações formais que agora estão presentes. Segundo Cunha (2008), jovens nesta fase imaginam sociedades alternativas e também tentam entender caminhos profissionais que ele ainda não percorreu. Há aqui novas perspectivas de vida e de realidades com novos recursos intelectuais resultante do pensamento formal.

### 3.3 O Juízo Moral em Jean Piaget

Neste tópico apresentaremos uma discussão sobre o juízo moral na perspectiva teórica de Jean Piaget. Uma análise a partir de suas experiências por meio de diálogos com crianças de Genebra e Neuchâtel, onde são discutidas questões relativas a problemas morais, representação de mundo e causalidade, procurando compreender o que vem a ser o respeito à regra do ponto de vista da criança. Um movimento que se dá a partir da análise das regras do jogo social, passando pelas regras especificamente morais, prescritas pelos adultos, confluindo com os princípios provenientes das relações das crianças entre si, se apoiando no tema “justiça” (PIAGET, 1994).

Para Piaget (1994) *toda moral consiste num sistema de regras e a ausência de toda moralidade deve ser procurada no respeito que o indivíduo adquire por essas regras* (PIAGET, 1994, p.23). Em nosso objeto de estudo, o Short ARG enquanto jogo educativo, a questão do respeito à regra é de suma importância, principalmente por se tratar de um jogo em grupo, no qual os jogadores assumem condutas de fiscalização uns dos outros, mesmo o Short ARG não se apresentando como um jogo de competição, mas sim de cooperação.

Piaget (1994) afirma que as regras morais que a criança aprende a respeitar são oriundas dos adultos, elaboradas sob a necessidade e interesse desse grupo, e não das próprias crianças. No caso de jogos mais simples, as regras são elaboradas pelas próprias crianças e pouco importa se os conteúdos das regras pareçam “morais” ou “não morais”. Dentro do processo de evolução e complexidade do indivíduo e dos jogos, as crianças mais novas acabam por aprender as regras com as crianças mais velhas, e estas, em muitos casos, modificam essas regras. Pode haver ou não “moral” nesse movimento de mudança nas regras, mas uma coisa é certa, o respeito às regras deve prevalecer (PIAGET, 1994).

Um fator importante no que diz respeito a elaboração das regras do jogo é a influência dos pais, acompanhadas de múltiplas disciplinas e obrigações.

Dois grupos de fenômenos merecem destaque no que concerne às regras do jogo:

1º) A prática das regras, isto é, a maneira pela qual as crianças de diferentes idades as aplicam efetivamente. 2º) A consciência da regra, isto é, a maneira pela qual as crianças de diferentes idades se apresentam o caráter obrigatório, sagrado ou decisório, a heteronomia ou a autonomia inerente às regras do jogo (Piaget, 1994, p. 24).

Piaget (1994) afirma que a relação entre a maneira como as crianças praticam e a têm consciência das regras permite definir a natureza psicológica das realidades morais. Para exemplificar esta relação, Piaget (1994) lança mão do exemplo do jogo de bolinhas, parecido com o jogo de “bolinhas de gude” jogado no Brasil, com algumas variações na constituição das bolinhas (algumas de vidro, argila, outras com chumbo dentro, ...etc.). Para que seja possível analisar simultaneamente a prática e a consciência da regra, três fatos essenciais devem ser notados.

*O primeiro é que, entre as crianças de uma determinada geração e num território qualquer, por mais restrito que seja, nunca houve uma maneira apenas de jogar bolinhas, mas inúmeras* (PIAGET, 1994, p. 25). No próprio jogo de bolinhas há variações como o “jogo do quadrado”, que consiste em colocar as bolinhas em um quadrado e tentar tirá-las de dentro do quadrado utilizando outras. Há a variação da “corrida”, na qual os jogadores buscam atingir a bola um do outro, em uma perseguição sem fim. Há também a variação do “buraco”, na qual os jogadores devem colocar suas bolinhas em determinadas covas e cabe ao adversário retirá-las de lá utilizando outras bolinhas (PIAGET, 1994). Essa variante, muito parecida com a que este autor jogou em sua infância, conhecida por ele como “casinha”.

*Em segundo lugar, um mesmo jogo, como o do quadrado, comporta variações bastante importantes segundo o local e o tempo* (PIAGET, 1994, p. 25). Dentro de uma mesma variante, pode haver mudança nas regras de uma cidade para outra, de um bairro para outro, ou mesmo de uma escola para outra, corroborando com a ideia de Kishimoto (1996) quando afirma que o jogo

é o resultado de um sistema linguístico e por conta disso, está relacionado à aspectos sociais de um determinado grupo.

*Além disso, como pudemos estabelecer, graças a ajuda de nossos colaboradores, há variações de uma geração para outra (PIAGET, 1994, p. 25).* Uma pessoa com 20 anos de idade pode afirmar que não se joga mais o jogo de bolinhas da mesma maneira que era jogado quando ele era uma criança ou adolescente. Variações de tempo e espaço importantes e que geralmente são conhecidas pelas crianças, que ao mudar de localidade, estabelecem comparações com as regras de onde vieram, ou mesmo a regra que foi utilizada por seu pai, ainda, o abandono ou recusa no jogo por parte de um adolescente por entender que as regras do jogo mudaram tanto, desde sua época, que deixaram de ser interessantes (PIAGET, 1994).

Essa variação, devido a questões históricas ou correntes locais, acabam condicionando o juízo que a criança faz sobre o valor das regras. Ao longo do jogo de bolinhas, os jogadores podem lançar mão de diferentes estratégias utilizando termos que lhe darão certas vantagens e relação aos colegas, da mesma maneira, caso os colegas queiram se resguardar dessas vantagens, devem utilizar contra termos, que “travam” as ações dos colegas. Desde que ditos no momento adequado, dentro das regras do jogo, os termos que dão comando às ações devem ser aceitos pelos jogadores, pois assim foi acordado.

Da mesma maneira, quando um jogador coloca uma bola de maior valor dentro do quadrado, quando deveria ter colocado uma de menor valor, é permitido a ele desfazer o equívoco, lançando mão de um termo, até um determinado momento do jogo. Os jogadores entendem que não permitir esse retorno seria roubo, mas é claro que há um tempo estabelecido para tal ação, e o próprio jogador deve estar atento a isso. Enfim, trata-se de uma sanção coletiva, um acordo entre o grupo.

Com o interrogatório feito às crianças acerca do jogo de bolinhas, Piaget (1994) busca entender:

1º) Como os indivíduos se adaptam pouco a pouco a essas regras, como então observam a regra em função da sua idade

e de seu desenvolvimento mental. 2º) Que consciência tomam da regra, ou em outras palavras, que tipos de obrigação resultam para eles, sempre de acordo com as idades, do domínio progressivo da regra (PIAGET, 1994, p. 31).

Piaget (1994) divide o interrogatório em duas etapas, a primeira em função do interesse na adaptação a regra e posteriormente, na consciência que os alunos tomam acerca da regra. Os resultados obtidos mostram que do ponto de vista da **prática das regras**, são descritos quatro estágios distintos. *Um primeiro estágio, puramente motor e individual, no decorrer do qual a criança manipula as bolinhas em função de seus próprios desejos e hábitos motores* (PIAGET, 1994, p.33). Aparecem esquemas ritualizados, mas ainda individuais, as regras presentes são sobretudo motoras, não coletivas.

*Um segundo estágio pode ser chamado de egocêntrico, pelas razões que vamos expor. Esse estágio se inicia quando a criança recebe do exterior as regras codificadas, isto é, segundo os casos, entre dois e cinco anos* (PIAGET, 1994, p. 33). Neste estágio temos a apresentação da regra à criança, mas uma apropriação muito particular da mesma, na qual não há a necessidade de se encontrar parceiros para jogar, vencer alguém ou mesmo a uniformização de jogadas e tipos de jogo (PIAGET, 1994).

Em outros termos, as crianças desse estágio, mesmo quando juntas, jogam ainda cada um para si (todas podem ganhar ao mesmo tempo) e sem cuidar da codificação das regras). O egocentrismo é caracterizado pelo duplo caráter de imitação dos outros e utilização individual dos exemplos recebidos (PIAGET, 1994, p.33).

O terceiro estágio acontece por volta dos sete a oito anos e recebe o nome de **cooperação** nascente, no qual [...]cada jogador procura, doravante, vencer seus vizinhos, donde o aparecimento da necessidade de controle mútuo e da unificação das regras (PIAGET, 1994, p.33). Neste estágio, mesmo jogando em grupo, ainda existe a dificuldade na compreensão de uma regra única. Os meninos quase sempre dão informações contraditórias acerca da regra, mesmo que tenham jogado entre si por algum tempo (PIAGET, 1994).

O quarto estágio, que ocorre por volta dos doze anos, é o da **codificação das regras**. Neste estágio, as partidas são regulamentadas minuciosamente, o apego, conhecimento e respeito à regra são irretocáveis. Os jogadores apresentam uma compreensão muito semelhante da regra. Podem ocorrer variações nela, desde que decididas em comum acordo.

No que diz respeito a **consciência da regra**, Piaget (1994) percebe a presença de três estágios, dos quais:

[...] o segundo se inicia na fase egocêntrica para terminar mais ou menos na metade do estágio da cooperação (por volta dos nove-dez anos, o terceiro abrange o fim deste estágio de cooperação e o conjunto deste estágio da codificação das regras (PIAGET, 1994, p. 35).

No primeiro estágio (começo do estágio egocêntrico) a regra não é coercitiva, obrigatória, ela é suportada apenas a nível de interesse, uma vez que apresenta natureza motora. No segundo estágio (ápice do estágio egocêntrico e metade do estágio da cooperação) a regra é inabalável, de origem adulta, eterna e sem possibilidade de contestação, de modo que qualquer proposta de mudança é considerada como transgressão. No terceiro estágio, a regra ganha status de construção coletiva, há de ser respeitada, mas pode perfeitamente sofrer alterações, desde que sejam acordadas pelo grupo (PIAGET, 1994).

Para Piaget (1994), observando as características dos quatro estágios relativos à prática das regras e os três estágios relativos à consciência das regras, é possível estabelecer a seguinte relação:

A regra coletiva é, inicialmente algo exterior ao indivíduo e, por consequência, sagrada. Depois, pouco a pouco, vai se interiorizando e aparece, nessa mesma forma, como livre resultado do consentimento mútuo e da consciência autônoma (PIAGET, 1994, p. 34).

Ao discutir a prática das regras nos dois primeiros estágios, um movimento importante consiste em entender se as regras constituídas antes de qualquer colaboração entre as crianças são do mesmo tipo que as regras

coletivas. Voltando aos experimentos com as bolinhas, Piaget (1994) observa como crianças com aproximadamente três anos as manuseiam, em um primeiro momento, de forma isolada, depois, em duplas ou grupos. Após as observações, três pontos merecem destaque:

1) Quando manuseia as bolinhas de forma isolada, a criança tende a assimilar elementos da bolinha e acomodar seus esquemas motores a essa realidade. Percebe-se uma falta de sequência e direção na sucessão de comportamentos. Passados os primeiros momentos de surpresa o jogo parece incoerente, sujeito à fantasia do momento. Não há, portanto, regras.

2) Ainda assim, no pormenor, há algumas regularidades. Comportamentos particulares utilizados sucessivamente pela criança se esquematizam ou mesmo se ritualizam, criando e tornando esquemas motores mais complexos.

3) É importante notar o simbolismo que se insere imediatamente nos esquemas motores da criança. Certamente esses símbolos são jogados mais que pensados, mas implicam uma participação a imaginação.

Piaget (1994) afirma a importância do ritual e do símbolo individuais como condição necessária para o desenvolvimento das regras, mas não a condição suficiente. *Há na regra coletiva, alguma coisa a mais do que na regra motora ou no ritual individual, como há no sinal alguma coisa a mais que no símbolo* (PIAGET, 1994, p. 37). Na regra motora ou ritual, há a presença da consciência da regularidade, comum com a regra, ainda, a presença do elemento de obrigação ou elemento de obediência, desde que haja sociedade. A partir desse aspecto, no jogo coletivo, quando há imitação recíproca, existe um começo de regra, um início do estágio do egocentrismo.

O estágio do egocentrismo surge como intermediário entre ações individuais e socializadas, uma transição da primeira para a segunda:

De um lado, a criança é dominada por um conjunto de regras e exemplos que lhe é imposto de fora. Mas por outro lado, não podendo ainda se situar num pé de igualdade, frente aos mais



velhos, utiliza para si, e sem mesmo se dar conta de seu isolamento, o que conseguiu aprender da realidade social ambiente (PIAGET, 1994, p.40).

A criança joga para si, o interesse em concorrer com companheiros fica em segundo ou terceiro plano, na verdade, há apenas o interesse em fazer parte do grupo, jogar com os maiores, um fazer de conta que satisfaz necessidades egocêntricas. Temos uma conduta mista resultante da necessidade de se fazer presente, participar com crianças mais velhas, mas as ações são egocêntricas, satisfazem desejos individuais, saber jogar o jogo dos mais velhos, em uma perspectiva individualista, da criança (PIAGET, 1994).

É por isso que, desde que saiba imitar, esquematicamente, o jogo dos grandes, o menino desse estágio está convencido de conhecer a verdade integral: cada um para si, e todos em comunhão com o Mais Velho; essa poderia ser a fórmula do jogo egocêntrico (PIAGET, 1994, p. 43).

Há de fato, entre crianças de dois a seis anos, “monólogos coletivos”. As crianças falam para si próprias, mesmo estando entre interlocutores que lhe sirvam de referência. Uma conversa com o adulto que não gera nada além de satisfação pessoal, por se fazer presente entre os mais velhos, por ações e interpretações pessoais, mesmo com a presença de outra voz. Não há dissociação entre o interno e o social (PIAGET, 1994).

Ainda do ponto de vista da prática das regras, o terceiro e o quarto estágio representam mudanças. *Por volta dos sete, oito anos, desenvolve-se a necessidade de um entendimento mútuo no domínio do jogo. Essa necessidade de entendimento define o terceiro estágio* (PIAGET, 1994, p. 44). Percebe-se neste estágio que o divertimento motor, sensorial, centrado no “eu”, perde força em função de uma ação coletiva, social. Piaget (1994) afirma que entre o terceiro e o quarto estágio há uma diferença de grau. No terceiro estágio.

Os meninos de sete a dez anos aproximadamente (terceiro estágio) não conhecem ainda as regras em seus pormenores. Procuram logo conhecer as minúcias, em virtude do seu crescente interesse pelo jogo em comum, mas, quando se

interrogam interesse diferentes meninos de uma mesma classe escolar, as divergências são bastante consideráveis entre as informações obtidas (PIAGET, 1994, p. 44).

Entre os meninos do quarto estágio, há um conhecimento minucioso dos códigos referentes ao jogo, as discussões jurídicas que permeiam as regras e situações. Este estágio se dá por volta dos onze ou doze anos e se caracteriza por uma análise em nível formal das possibilidades e situações que envolvem o jogo. Um número exacerbado de variantes do jogo precisa ser conhecido para que possam se relacionar e criar o novo, isso é claro, por meio de relações entre esquemas, somente possíveis nesse estágio.

Em termos da aquisição e prática das regras, Piaget (1994) afirma que estas obedecem a leis muito naturais, assim dispostas para cada estágio: 1ª) simples práticas regulares individuais; 2ª) imitação dos maiores com egocentrismo; 3ª) cooperação; 4ª) interesse pela regra em si mesma.

No que se refere a consciência da regra, o primeiro estágio é puramente individual, primando pela satisfação de interesses motores e fantasias simbólicas. Neste estágio, a criança está imersa em uma atmosfera de regras e interesses, fica difícil saber o que vem dela de fato. Neste sentido, a consciência da regra para crianças nesse estágio se resume a ações individuais, que pouco se relacionam com as regras globais. O próximo estágio, a partir de quando a criança começa a jogar de acordo com as regras recebidas do exterior, permite uma melhor compreensão da consciência da regra a partir de três grupos de questões: *podemos mudar as regras, as regras sempre foram o que são hoje e como começaram?* (PIAGET, 1994, p. 52).

Para a primeira pergunta, em termos das crianças no começo do segundo estágio, por volta dos quatro a seis anos, a resposta reside em: as crianças dessa idade permitem mudanças nas regras, pois as inovações não são para elas verdadeiras inovações. A mudança não se configura para elas como uma mudança. A criança nessa idade tem dificuldade em saber o que vem dela e o que vem dos outros, o que as leva a pensar que sempre souberam a respeito de algo que acabaram de aprender. As mudanças nas regras seriam, para elas, regras que sempre existiram em outros lugares, ou

seja, não há mudança nas regras do ponto de vista da criança nesse estágio (PIAGET, 1994).

Partindo disto, a resposta de segunda e terceira pergunta é que para essas crianças não seria possível alterar as regras, pois elas sempre foram o que são hoje. As regras surgem dos adultos, dos pais, dos administradores da cidade, de figuras de autoridade, de Deus, resultantes da coação dos mais velhos, tudo o que é diferente se constitui como anexo dessas regras, não o novo. O egocentrismo mantém a criança fechada no seu eu, isso a impede de estabelecer uma relação de reciprocidade com o adulto. A criança se submete às regras prescritas com a ilusão de um acordo, mas na verdade, as regras permanecem externas a consciência e não resultam em transformações verdadeiras de comportamentos. Por isso a regra é sagrada (PIAGET, 1994). A mística da autoridade vai desaparecendo à medida em que a criança consegue cooperar (isso começa a acontecer por volta dos sete, oito anos).

A partir da segunda metade do estágio da cooperação, por volta dos dez anos, e em todo estágio da codificação das regras, a consciência da regra se transforma completamente:

A heteronomia sucede a autonomia: a regra do jogo se apresenta a criança não mais como uma lei exterior, sagrada, enquanto imposta pelos adultos, mas como o resultado de uma livre decisão, e como digna de respeito na medida em que é mutuamente consentida (PIAGET, 1994, p. 60).

Três sintomas evidenciam essa mudança. Primeiro, as regras podem ser modificadas, desde que sejam resultado de adesões do grupo. Há nesse grupo uma vontade de superação, em termos das sensações que as experiências do jogo podem apresentar, permitindo experimentar o novo, sempre acordado. Segundo, a criança deixa de considerar as regras como eternas, isso acontece por si só. Terceiro, as ideias a respeito da origem do jogo se parecem muito com as nossas. As regras surgem e se modificam a partir de construções coletivas, das quais elas fazem parte, tanto quanto os adultos.

Até então, a regra era imposta pelos mais velhos, assimilada por meio das instruções dos adultos, um conformismo exterior ao indivíduo, resultando em um simulacro da realidade, um egocentrismo encoberto e até reforçado pela coação adulta (PIAGET, 1994). Nesse novo estágio de consciência da regra, Piaget (1994) afirma que:

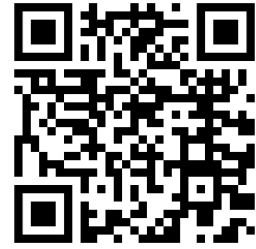
Daqui por diante, a regra é concebida como uma livre decisão das próprias consciências. Não é mais coercitiva nem exterior, pode ser modificada e adaptada às tendências do grupo. Não constitui mais uma verdade revelada, cujo caráter sagrado se prende às suas origens divina e a sua permanência histórica: é construção progressiva e autônoma (PIAGET, 1994, p.64).

Neste sentido, Piaget (1994) discute a existência de três tipos de regras: *a regra motora, oriunda da inteligência pré-verbal e relativamente independente de toda relação social, a regra coercitiva, oriunda do respeito unilateral e a regra racional, oriunda do respeito mútuo* (PIAGET, 1994, p. 76). Em termos da progressão genética, a criança passa de um estado no qual não se reconhece enquanto ser, não tem noção do seu eu e, ao sofrer coações do ambiente as deforma em detrimento de satisfações particulares. Com efeito, a regra lhe parece exterior e transcendente.

Para Piaget (1994):

A grande diferença entre coação e cooperação, ou entre o respeito unilateral e o respeito mútuo, é que a primeira impõe crenças ou regras completamente feitas, para serem adotadas em bloco, a segunda apenas propõe um método de controle recíproco e de verificação do campo intelectual, de discussão e de justificação no domínio moral (PIAGET, 1994, p. 83).

*Agora, conforme a cooperação substitui a coação, a criança dissocia seu eu do pensamento do outro* (PIAGET, 1994, p. 82). Há um movimento no sentido do respeito unilateral para o respeito mútuo, da heteronomia para a autonomia. Enfim, após as discussões teóricas relacionadas ao jogo, ARG e o referencial de análise em Jean Piaget, partiremos agora para a discussão metodológica.



# **CAPÍTULO IV**

## **MÉTODOS**

#### **4.1 Descrevendo a Proposta de *Short ARG***

Utilizamos como objeto de estudo para esta Tese uma proposta de uma nova modalidade do Alternate Reality Game (ARG) ou Jogo de realidade alternativa, o *Short ARG* ou Jogo de realidade alternativa Curto, elaborado pelo autor como estratégia lúdica para discussão de conceitos de Química. Propusemos esta nomenclatura em função do curto espaço de tempo planejado para a execução da proposta, objetivando sua utilização no ambiente escolar, mais especificamente no horário da aula de Química, com duração entre uma hora e 30 minutos e três horas.

Em nosso objeto de estudo, foram propostas duas aventuras de *Short ARG*, uma para uma turma de nível superior e outra para três turmas de nível médio. O enredo tanto para o ensino superior quanto para o ensino médio foi semelhante e tratou do desaparecimento de um aluno do curso de Licenciatura em Química do sétimo período cujo nome era Jhon Holmes Silva. O diferencial foi que para o ensino superior tivemos mais experimentos, pistas e o final diferente.

Uma questão importante na aventura de *Short ARG* foi que o jogo era colaborativo, havia colaboração dentro de um mesmo grupo, na medida em que os alunos discutiam e propunham estratégias para superar os desafios e resolver os enigmas. Os grupos percorriam caminhos semelhantes, realizavam os mesmos experimentos, mas encontravam pistas diferentes e, ao final, se reuniam para apresentar suas pistas e chegar à solução do caso. Neste primeiro momento, seguindo a ordem cronológica de aplicação dos *Short ARGs*, descreveremos a aplicação no ensino superior.

##### **4.1.1 Proposta para o Ensino Superior**

O *Short ARG* para essa turma durou aproximadamente 3 horas. O objetivo dos alunos era descobrir o paradeiro de Jhon. A primeira aplicação se deu em uma turma de Didática do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Goiás, regional Goiânia, no segundo semestre de

2015 e contou com 12 alunos, divididos em três grupos de quatro alunos. A disciplina é oferecida no quinto período do curso de Licenciatura em Química, que tem como pré-requisito a disciplina de psicologia da educação 1 (3º Período). São alunos que se encontram no quarto período do curso.

Antes do início da aventura, o professor se reúne com os alunos e descreve, em linhas gerais, o que é um ARG, explica o enredo da aventura, quais equipamentos os grupos deveriam utilizar para gravar as discussões e lhes apresentam um perfil de Jhon:

“Jhon Holmes Silva era um aluno do sétimo período do curso de licenciatura em Química, aluno de iniciação científica desde o segundo período, apaixonado por filmes de investigação, algo que herdou de seu pai. Jhon era alto, um pouco acima do peso, usa óculos, um pouco antissocial e foi visto pela última vez no laboratório de Química”.

O professor afirma que Jhon foi visto pela última vez no laboratório de Química e os alunos se direcionam ao laboratório. O professor pede para tirar uma *selfie* com o grupo e afirma que a análise da fotografia seria o ponto de partida para solucionar o desaparecimento.

Ao examinar a *selfie*, os alunos observam que no fundo do laboratório há um jaleco com as iniciais JHS. Então os alunos se direcionam até o jaleco e o examinam. No bolso do jaleco os alunos encontram um bilhete com um número de telefone. Os alunos utilizam o aplicativo Whatsapp para entrar em contato com o número encontrado no bolso do jaleco. O contato responde ao contato dos alunos em forma de mensagem. O texto da mensagem diz o seguinte:

*“olá pessoal, o Jhon me enviou uma mensagem dizendo que havia descoberto uma coisa importante, que queria se encontrar comigo com urgência para conversarmos. Disse a ele que só poderia hoje, só que ele não apareceu mais, estou preocupada”...“ha...ele também me mandou outra mensagem muito esquisita que dizia “sala de informática, computador 2, arquivo X, senha (o de densidade entre 8 e 9 g.cm<sup>-3</sup> + pista, vide o experimento da densidade”.*

Os alunos vasculham a bancada e encontram sobre ela três materiais,

um pedaço de cobre, uma bola de isopor e uma bucha de parede. Então eles devem determinar a densidade destes materiais, sem um roteiro prévio, apenas com os conhecimentos que eles apresentam sobre o conceito. O professor desde o início encoraja os alunos a utilizarem as tecnologias. Vale salientar que o experimento da densidade é uma etapa do *short ARG* que os alunos precisaram cumprir, uma vez que, as observações das ações dos alunos na realização deste experimento forneceram dados para esta pesquisa. Quando o professor percebia alguma dúvida ou dificuldade, ele tentava fornecer informações que pudessem ser associadas a conhecimentos existentes, proporcionando desequilíbrios, em termos da teoria piagetiana, que pudessem levar a assimilações e acomodações. A voluntariedade, característica intrínseca do jogo (Huizinga, 2001), está presente, para tanto, o professor antes do início da aventura afirma que deve participar da aventura apenas quem quizesse. Vale ressaltar que apenas um aluno perdeu o interesse e deixou de participar do jogo.

Ao realizarem o experimento da densidade, os alunos verificam que o material que tem densidade entre 8 e 9 g.cm<sup>-3</sup> é o cobre, a primeira parte da senha. Ao enviarem a discussão que realizaram ao determinar a densidade dos materiais para um e-mail, os grupos recebem a segunda parte da senha (“leito”), a senha “cobreleito” deve ser utilizada para abrir o arquivo X na sala de informática.

Então os alunos devem se direcionar ao laboratório de informática para procurar o computador que continha o arquivo X. Ao encontrarem o arquivo, os alunos introduzem a senha e visualizam seu conteúdo. Na pasta há um arquivo no formato .doc contendo um texto sobre a beleza dos fogos de artifício e no final do texto uma mensagem que dizia: “armário 1, frascos 1 e 2”. Na pasta, ainda haviam quatro objetos de aprendizagem, a saber, quatro vídeos de modelos atômicos, Dalton, Thomsom, Rutherford e Bohr, sendo que os três últimos mostravam as representações plenas dos modelos, o primeiro mostrava as esferas de tamanhos diferentes se unindo para formar a molécula de água.

Os alunos deveriam ler o texto que fala das cores dos fogos de artifício, analisar os vídeos sobre modelos atômicos e ir em busca da próxima pista no



laboratório de química. Ao encontrarem a prateleira com os frascos, dois balões volumétricos com soluções, uma incolor e outra de coloração azul claro. No rótulo dos frascos havia uma mensagem que dizia: “decifra-me ou não verás a beleza da minha luz interior”. Com base na leitura do texto e análise dos vídeos, os alunos deveriam deduzir que para descobrir a beleza da “luz interior” das soluções, deveriam leva-las à chama. Havia também no rótulo dos balões outra mensagem que pedia para que os alunos enviassem a discussão para um e-mail.

Ao realizar o teste de chama, os alunos encontram as cores de chama verde azulado (sinalizando a presença de cobre na solução) e laranja tijolo (sinalizando a presença de potássio). As soluções eram de cloreto de cobre II ( $\text{CuCl}_2$ ) e cloreto de potássio (KCl). Os alunos então enviam um e-mail e recebem outro com a seguinte mensagem: *“viu como minhas cores são bonitas, elas também estão na sala ao lado, estou lá, apesar de ser muito avançado para a tecnologia do lugar”*. A mensagem sugeria que os alunos procurassem em uma sala ao lado algo que tivesse a cor das chamas dos metais. Junto com a mensagem os alunos recebem alguns QRcodes, um relativo a uma foto de um frasco de formol próximo a um pedaço de pano (grupo 1), um relativo a um corpo sendo carregado (grupo 2), um relativo a foto de uma corda (grupo 3) e outro relativo a uma foto de um esparadrapo (grupo 3). Vale salientar que os QRcodes foram enviados para os grupos eram diferentes, e naquele momento, não havia comunicação entre os grupos.

Após lerem a mensagem e examinarem as pistas os alunos se direcionam para a sala em questão e procuram algo que se relacione com a pista recebida. Os alunos encontram dois canetões de tinta, para lousa branca, porém, naquela sala existia apenas quadro negro para giz, portanto, os canetões seriam algo “avançado” para a tecnologia daquele lugar. Ao examinar os canetões verde e vermelho os alunos encontram nos canetões a seguinte mensagem:

*“Determinar métodos para a separação dos componentes e uma mistura contendo areia, serragem, sulfato de cobre, limalha de ferro e pedaços de brita. Enviar o áudio com a discussão para o e-mail [argquimicadoc@gmail.com](mailto:argquimicadoc@gmail.com)”*

Os alunos mais uma vez discutem como proceder para separar os componentes de uma mistura contendo areia, serragem, sulfato de cobre, limalha de ferro, pedaços de brita e enviam o áudio da discussão para o e-mail mencionado. Como resposta ao e-mail os alunos recebem outros Qrcodes, um com a imagem de um frasco de lança-perfume (grupo 1), um com a seguinte mensagem (grupo 2): *“boa tarde senhor Anderson Santos. Esta coordenação o aguarda para prestar esclarecimentos sobre uma suposta denúncia envolvendo o senhor”*; e uma localização (grupo 3).

Neste momento, o professor solicita a todos os alunos que se direcionem a uma outra sala e que apresentem suas pistas sobre o paradeiro de Jhon. O grupo 1 apresenta uma foto e um frasco de formol próximo a um pedaço de pano e uma imagem de um frasco de lança perfume. O grupo 2 apresenta uma foto de um corpo sendo carregado e o e-mail da coordenação do curso. O grupo três apresenta uma foto de uma corda, uma foto de um esparadrapo e uma localização. Os grupos imediatamente começam a elaborar teorias para descobrir o paradeiro de Jhon. Após algum tempo, o professor solicita que um aluno diga a que conclusão os grupos chegaram sobre o desaparecimento de Jhon. O aluno afirma que Jhon havia sido sedado com formol, amarrado, amordaçado, e sequestrado porque havia descoberto que um aluno do curso de licenciatura utilizava o laboratório para fabricar lança perfume e queria denunciá-lo e que localização deveria ser onde Jhon estaria sob cárcere. Os alunos então se dirigem para o local e lá encontram uma carta com uma mensagem do lado de fora: *“leia para todos”*. Ao voltarem para a sala os alunos abrem a carta e lêem a seguinte mensagem:

*“Parabéns, vocês conseguiram me encontrar, mas o que vocês não sabem é que foram manipulados para estar exatamente onde eu queria, meu objetivo era ver como vocês conseguiriam seguir as pistas e mais, como resolveriam as situações problema colocadas, agora tenho o material que preciso para minha monografia, obrigado.”* (Jhon Holmes Silva)

Jhon havia utilizado os alunos, simulando uma história fictícia, com o objetivo de coletar dados para o seu trabalho de conclusão de curso.

O quadro 1 apresenta uma descrição da aventura, as evidências encontradas pelos alunos, as pistas que eles recebem e as tarefas que devem ser executadas e também os principais conceitos discutidos nesta Tese (em grifo nosso).

Quadro 1 – Roteiro-síntese da aventura e seus momentos.

Nº da Pista/Momento	Descrição	Ação
1	<i>Selfie</i> com o grupo na porta do laboratório	Examinar as <i>selfie</i> .
2	Jaleco com as iniciais do aluno (JHS)	Examinar o Jaleco.
3	Número de telefone de uma professora.	Entrar em contato.
4	Resposta, via aplicativo <i>whatsapp</i> : <i>“olá pessoal, o Jhon me enviou uma mensagem dizendo que havia descoberto uma coisa importante, que queria se encontrar comigo com urgência para conversarmos. Disse a ele que só poderia hoje, só que ele não apareceu mais, estou preocupada”</i> ... <i>“ha...ele também me mandou outra mensagem muito esquisita que dizia “sala de informática, computador 2, arquivo X, senha (o de densidade entre 8 e 9 g.cm<sup>-3</sup> + pista, vide o experimento da densidade”</i> .	Realizar o experimento da <b>densidade</b> ; Relacionar os valores obtidos com a pista; Enviar áudio e vídeo das discussões para um e-mail;
5	Segunda parte da senha (leito)	Juntar as partes e abrir o arquivo X.
6	Arquivo X: um texto sobre a beleza dos fogos de artifício; quatro objetos de aprendizagem sobre <b>modelos atômicos</b> ; mensagem: <i>“armário 1, frascos 1 e 2”</i> .	Examinar o texto, os objetos de aprendizagem e a mensagem; Procurar os frascos na prateleira.
7	Frascos contendo 2 soluções (incolor e azul) com mensagem: <i>“decifra-me ou não verás a beleza da minha luz interior”</i> ; mensagem solicitando aos alunos que enviassem a discussão dos experimento para um e-mail.	Executar o <b>teste de chama</b> para verificar a cor das chamas das soluções; Enviar as discussões para o e-mail.
8	QRcodes contendo: uma foto de um pano próximo a um frasco de formol; uma foto de um corpo sendo carregado; uma foto de uma corda; uma foto de um esparadrapo; Mensagem: <i>“viu como minhas cores são bonitas, elas também estão na sala ao lado, estou lá, apesar de ser muito avançado para a tecnologia do lugar”</i> .	Abrir as fotos com o Leitor de QRcode e examiná-las; Procurar na sala ao lado alguma pista de acordo com a mensagem.
9	Canetões de tinta com a mensagem: <i>“determinar métodos para a <b>separação dos componentes</b> e uma <b>mistura</b> contendo areia,</i>	Realizar o experimento da <b>separação de misturas</b> ;

	serragem, sulfato de cobre, limalha de ferro e pedaços de brita.  Enviar o áudio ou vídeo com a discussão sobre o experimento para um e-mail os alunos	Fim da aventura no laboratório.
10	QRcode com imagem de um frasco de lança perfume; um e-mail enviado pela coordenação do curso a um aluno com o seguinte conteúdo: <i>“Boa tarde senhor Anderson Santos. Esta coordenação o aguarda para prestar esclarecimentos sobre uma suposta denúncia envolvendo o senhor”</i> ; e uma localização.	Reunir todos os grupos em uma sala;  Colocar todas as pistas;  Solucionar o caso;  Encontrar Jhon na localização enviada.

Fonte: Autor

Quanto à maleabilidade do *short* ARG, no que diz respeito a fornecer caminhos diferentes durante a aventura, isto é perfeitamente possível e recomendável, porém, para nossa pesquisa, em termos da observação das discussões à luz da teoria piagetiana em um mesmo estágio de desenvolvimento, optamos por fazer com que os alunos realizassem os mesmos experimentos, afim de possibilitar uma maior quantidade de informações para a análise de conteúdo. Mesmo assim, os grupos tiveram pistas diferentes, que levaram a caminhos diferentes, em termos da resolução do mistério da narrativa, além do que, proporcionaram a presença do jogo colaborativo característico dos ARGs.

Logo, a partir da aplicação da aventura e da escolha do autor, para este trabalho de Tese, no nível superior de ensino nos concentraremos nos conceitos de densidade, separação de misturas e modelos atômicos, tendo em vista o tempo necessário para a execução de um *short* ARG, que é de uma hora e meia a três horas.

#### 4.1.2 Proposta para o Ensino Médio

A segunda aplicação ocorreu nas dependências do Instituto Federal de Goiás, Câmpus Anápolis e contou com a participação de trinta (30) alunos de uma turma de primeiro ano, vinte (20) alunos de uma de segundo ano e vinte (20) alunos de uma turma de terceiro ano do curso técnico em química integrado ao ensino médio. As aplicações ocorreram em dias distintos para

cada série. No primeiro dia, dividimos os alunos de primeiro ano em três (3) grupos, com dez (10) alunos cada. No segundo dia, dividimos os alunos de segundo ano em dois (2) grupos com dez (10) alunos cada. No terceiro dia dividimos os alunos do terceiro ano em dois (2) grupos com dez (10) alunos cada. No quarto dia reunimos todos os alunos, das três séries e realizamos o desfecho da aventura.

Vale salientar que nessa faixa etária, os alunos já se encontram no período das operações formais, mesmo assim, optamos por dividir as turmas por séries, primeiro, segundo e terceiro ano, pois para algumas pessoas essa transição entre o nível das operações concretas para as operações formais se dá gradualmente e de forma distinta. Outro fator diz respeito aos conteúdos abordados, comumente vistos no nono ano do ensino fundamental e no primeiro ano do ensino médio. A ideia é observar se esses conteúdos foram bem acomodados pelos alunos, mesmo que já tenham sido estudados há algum tempo.

A dinâmica utilizada para os três grupos foi semelhante à da primeira aplicação, os alunos seguiram caminhos semelhantes, porém, receberam evidências distintas. A ideia de que os alunos passassem por caminhos semelhantes se deu em função da nossa proposta de pesquisa, que em um dos seus aspectos, visa perceber como os alunos discutem os conceitos químicos em diferentes níveis escolares, e dentro de uma mesmo estágio piagetiano, o das operações formais, estabelecendo se de fato características do nível das operações formais podem ser observadas, e mais, se elas se destacam, em relação a características presentes em estágios anteriores. Ao final, todos os alunos se reuniram, apresentaram suas evidências e chegaram a um consenso quanto ao paradeiro de Jhon Holmes Silva. A seguir, procuraremos descrever como se deu a aventura para esta aplicação em nível médio.

Para introduzir o assunto aos jogadores, apresentamos uma breve descrição da aventura, deixando claro que todas as discussões presentes na aventura deveriam ser gravadas e filmadas, ainda, solicitamos aos alunos que fizessem o download de dois aplicativos, um aplicativo de gravação de voz e um leitor de QR Code. A função do aplicativo de gravação de voz seria a

padronização dos formatos dos arquivos de áudio, com o objetivo de facilitar a coleta de dados em formato de áudio compatível com a maioria dos dispositivos (players) de reprodução.

O leitor de QR Code seria ferramenta necessária para decodificar mensagens que apareceriam como pistas em determinados momentos da aventura. A ideia da utilização desses aplicativos se deu em função de problemas com a coleta de dados ocorridos durante a aplicação no ensino superior, como arquivos de áudios oriundos de diferentes smartphones, que dificultaram o processo de análise, no sentido da busca por *codecs* de áudio e questões relativas ao andamento da aventura, em alguns momentos os alunos perdem um tempo relevante para encontrar softwares para resolução de problemas ao longo da aventura.

O enredo da aventura apresentou como pano de fundo o desaparecimento de um aluno do curso de licenciatura em Química, cujo nome era Jhon Holmes Silva. Apresentamos aos alunos a descrição do perfil de Jhon, um aluno do sétimo período do curso de Licenciatura em Química, bastante tímido, um pouco antissocial, alto, um pouco acima do peso e que usa óculos. Após a apresentação do perfil de Jhon, informamos aos alunos que ele havia sido visto pela última vez no laboratório de Química e, a partir deste ambiente, iniciou-se a aventura.

Os alunos deveriam resolver alguns enigmas, receber e analisar pistas que são fornecidas durante a aventura até achá-lo. Em determinados momentos, os alunos devem realizar experimentos que envolvem os conceitos de densidade e separação de misturas para conseguir pistas. A seguir, apresentaremos a descrição detalhada da aventura.

Após saber que Jhon havia sido visto pela última vez no laboratório de química, os alunos se direcionam para este ambiente. No campus Anápolis existem dois laboratórios de química, portanto foi possível separar os grupos em diferentes laboratórios, exceto no primeiro ano, o qual tivemos três grupos, dois grupos ficaram em um laboratório e um grupo em outro. Ao entrarem no laboratório os alunos começam a olhar para todos os lugares em busca de alguma evidência e logo encontram marcas de sangue no chão. Estas marcas

levam à capela, mais precisamente, a vidrarias dentro da capela. Ao examinar essas vidrarias os alunos encontram um papel com um número de telefone em baixo de um béquer com uma solução de sulfato de cobre. As figuras 2 e 3 apresentam fotografias tiradas para mostrar as trilhas de “sangue” no chão e dentro da capela, como parte da aventura.

Figura 2 – Manchas de sangue no chão.



Fonte: Autor

Figura 3 – Manchas de sangue em vidrarias dentro da capela.



Fonte: Autor

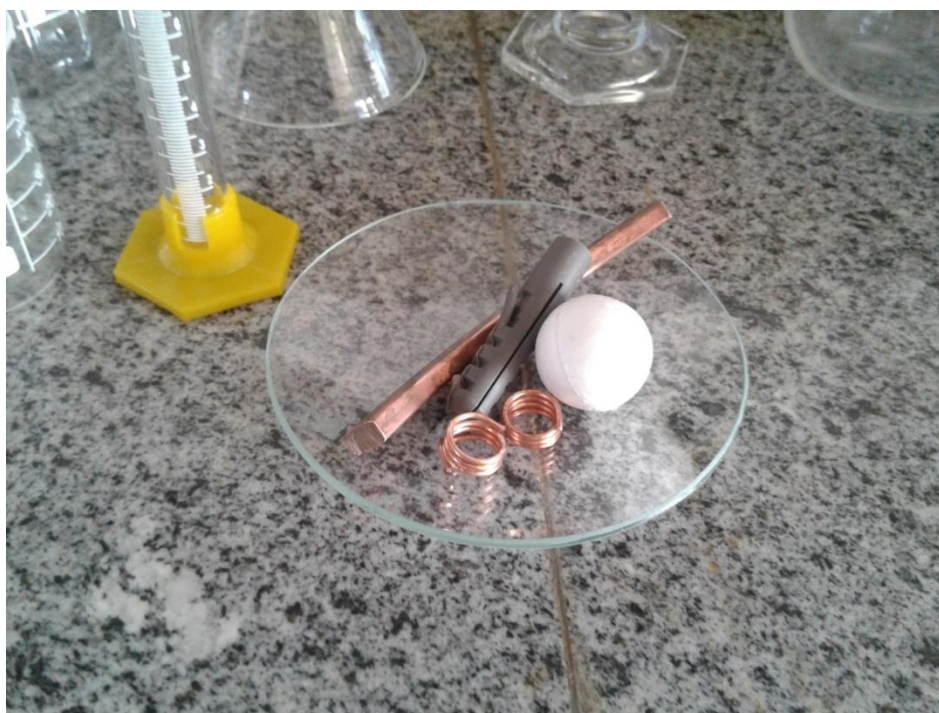
Os alunos deviam entrar em contato com o número para saber alguma coisa a respeito do paradeiro de Jhon. Ao entrar em contato, os alunos recebem uma mensagem dizendo:

Bom dia, o Jhon havia entrado em contato comigo e enviado a seguinte mensagem: “Arquivo X, computador 2, sala de informática. Senha = determinar a densidade dos três objetos sobre a bancada. Cada faixa de densidade equivale a uma letra. Três letras, em ordem decrescente de densidade abrem o arquivo X”.

Após lerem a mensagem, os alunos encontram três materiais sobre a bancada, uma bola de isopor, uma bucha de parede (polímero) e dois pedaços de cobre de diferentes tamanhos. Eles devem discutir em grupo, propor métodos e realizar experimentos para determinar a densidade dos três objetos. A figura 4 apresenta fotografia que mostra os materiais cujas densidades deveriam ser determinadas.



Figura 4 – Materiais cujas densidades deveriam ser determinadas.



Fonte: Autor

Após determinar a densidade dos objetos, os alunos deveriam comparar os valores obtidos com uma tabela que estava sobre a bancada. Essa tabela relacionava faixas de valores de densidade com letras. Três letras diferentes, no caso W, referente à faixa de densidade do cobre, P, referente à faixa de densidade da bucha e J, referente à faixa de densidade do isopor, em ordem decrescente de densidade foram a senha para abrir o Arquivo X, no laboratório de informática. A figura 5 apresenta a fotografia de uma tabela com as faixas de densidade.

Ao abrirem o arquivo X, os alunos encontraram um documento no formato .doc contendo algumas perguntas que eles devem responder, sendo elas:

- 1) Quais as dificuldades encontradas para determinar a densidade dos materiais?
- 2) O que vocês fizeram para sanar as dificuldades?
- 3) Qual a importância da propriedade densidade no cotidiano?
- 4) Qual a importância dos materiais estudados, no cotidiano?

Figura 5 – Tabela com as faixas de densidade e suas respectivas letras

Faixas de densidade	Letra correspondente.
0,1 – 0,75	J
0,76 – 5	P
5 – 10	W

Fonte: Autor

Além das perguntas, também haviam pistas, divididas entre os grupos, QR code com foto de uma corda e Letra O (grupo 1), QR code com foto de esparadrapo e letra R (grupo 2), QR code com foto de um porta malas de um carro e letra E e letra T (grupo 3) e a seguinte informação: *a próxima pista se encontra em uma página do facebook*. As figuras 6, 7 e 8 apresentam fotos que eram reveladas ao fazer a leitura dos Qrcodes.

Figura 6 – Imagem de uma corda.



Fonte: <https://queroescalar.com.br/categoria-produto/escalada/cordas/>

Figura 7 – Imagem de rolo de esparadrapo.



Fonte: <http://www.portal.cremer.com.br/site-corporativo-cremer/negocios/divisao-consumo/visualizar-produtos.html?productId=8700adb7a42e41b3b0016e482d94966e>

Figura 8 – Imagem de um porta-malas de um carro



Fonte: Autor.

Os alunos discutem entre si e chegam a conclusão que deveriam procurar uma página do facebook relacionada a Jhon Holmes Silva. Na linha do tempo de Jhon ele encontra uma imagem que dizia: *misturar é fácil, separar...quero ver sua habilidade no laboratório*. Na mensagem havia uma

imagem de porções de sulfato de cobre, limalha de ferro, brita e areia. Após lerem a mensagem, os alunos procuram no laboratório a mistura em questão e, ao encontrar, começam a discutir estratégias para a separação dos componentes da mistura. A figura 9 mostra a foto encontrada na linha do tempo de Jhon.

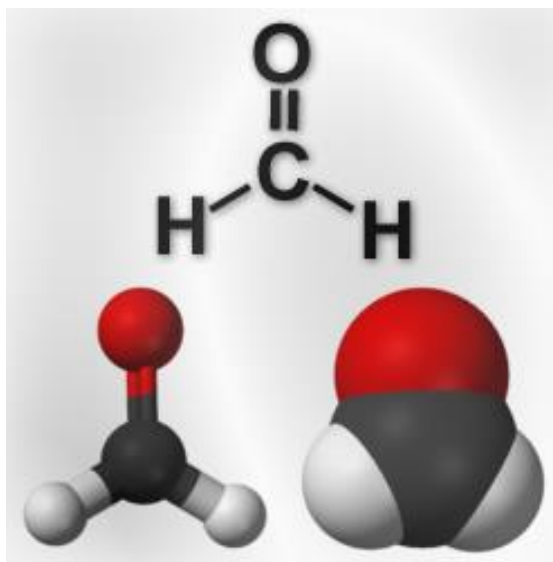
Figura 9 – Foto encontrada na linha do tempo de Jhon.



Fonte: Autor.

Após discutir e separar os componentes, os alunos recebem outras pistas para o desfecho da aventura, sendo elas: QR code de uma molécula de formol (para o grupo 1); Letra O e letra T (para o grupo 2); Letra A (para o grupo 3); A figura 10 mostra a molécula de formol.

Figura 10 – Molécula de formol



Fonte: <https://www.infoescola.com/compostos-quimicos/formol/>

O quadro 2 apresenta uma descrição da aventura, as evidências encontradas pelos alunos, as pistas que eles recebem e as tarefas que devem ser executadas e também os principais conceitos discutidos nesta Tese (em grifo nosso).

Quadro 2 – Descrição da aventura Short ARG.

Nº da Pista/ Momento	Descrição	Ação
1	Manchas de sangue em vidrarias que se encontram dentro da capela.	Examinar as vidrarias.
2	Número de telefone embaixo de um béquer.	Entrar em contato.
3	Resposta, via aplicativo whatsapp, informando que o Jhon havia entrado em contato com o proprietário do número e lhe enviado a seguinte mensagem: “Arquivo X, computador 2, sala de informática. Senha = determinar a densidade dos três objetos sobre a bancada. Cada faixa de densidade equivale a uma letra. Três letras, em ordem decrescente de densidade abrem o	Realizar o experimento da <b>densidade</b> ; relacionar os valores obtidos com a tabela sobre a bancada; Utilizar a senha para abrir o arquivo X no computador.

	arquivo X”.	
4	Arquivo X, um texto solicitando aos alunos que respondam algumas perguntas e a palavra facebook no final da folha. Perguntas: Qual a importância da propriedade densidade no cotidiano? Qual a importância dos materiais, cuja densidade foi determinada, no cotidiano? Quais as dificuldades encontradas na realização do experimento?	Responder as perguntas e enviá-las para um email; Procurar no facebook algo que possa ter relação com a aventura.
5	Página do facebook de Jhon Holmes Silva. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pistas divididas entre os grupos.</li> <li>• G1 – QR code com foto de uma corda e Letra O.</li> <li>• G2 – QR code com foto de esparadrapo e letra R.</li> <li>• G3 - QR code com foto de um porta malas de um carro e letra E e letra T.</li> </ul>	Examinar a linha do tempo de Jhon; Examinar as pistas.
6	Imagem de uma mistura contendo areia, sulfato de cobre, serragem, limalha de ferro e brita, com o texto: “misturar é fácil, separar... quero ver sua habilidade no laboratório”; “envie a discussão sobre a escolha dos métodos para o e-mail.	Planejar e realizar o experimento da <b>separação de misturas</b> ; Enviar a discussão por email.
7	Pistas divididas entre os grupos. G1 – QR code de uma molécula de formol; G2 - Letra O e letra T G3 - Letra A;	Analisar as pistas e descobrir de forma colaborativa o paradeiro de Jhon.
8	Em uma sala de aula, os alunos das três séries se reúnem e apresentam suas pistas.	Ao analisar as pistas os alunos descobrem que Jhon, foi sequestrado e a junção das letras apontam o local onde ele estaria.

A partir da aplicação da aventura e da escolha do autor, para este trabalho de Tese, no nível médio de ensino, nos concentraremos nos conceitos de densidade e separação de misturas.

Em uma sala de aula, os alunos das três séries se reúnem e apresentam suas pistas, escrevendo-as no quadro. A figura 11 mostra uma fotografia do professor discutindo as pistas com os alunos.







*logo Jhon, seu destino depende disso. Eu quero jogar um jogo, um jogo onde não há lugar para os fracos...estamos em um mundo louco Jhon, cheio de maldades e lamentações, sozinhos....sozinhos eles não vão a lugar nenhum. E você, Jhon, nunca será encontrado. Vou deixar você aqui, amarrado, atrás das cortinas desse teatro. Ninguém jamais vai te encontrar Jhon, a não ser eles. Dessa vez Jhon, você vai ter que confiar nos alunos. Eles vão decidir se você vive ou morre.*

”

Após assistirem o vídeo, os alunos começam a procurar por todo o teatro e encontram Jhon amarrado e amordaçado atrás de uma das cortinas do teatro. A figura 12 mostra o personagem Jhon amarrado. Este personagem foi representado por um dos membros do Laboratório de Educação Química e Atividades Lúdicas, Prof. Ms. Adriano José de Oliveira, que consentiu a exposição de sua imagem.

Figura 12 – Jhon amarrado.



Fonte: Autor.

## 4.2 Objetivos e Pergunta de Pesquisa

Antes de descrever nossos objetivos, é importante que o leitor entenda que este trabalho propõe a aplicação de um tipo de ARG que denominaremos SHORT ARG, isto é, uma modalidade de ARG elaborada para ser aplicada em períodos curtos de tempo, considerando-se o tempo de aula como espaço de aplicação, diferentemente do ARG tradicional, que extrapola o período comum de aula.

Em termos dos objetivos propostos para esta pesquisa, destacamos nosso Objetivo Geral:

- Compreender como o *Short ARG* pode ser utilizado em sala de aula como estratégia de discussão de conceitos científicos a luz da teoria Piagetiana.

Em termos de objetivos específicos, destacamos:

- Propor uma aventura de Short ARG, uma nova modalidade de ARG, na qual estejam presentes características observadas nos ARGs e que tenha duração entre uma hora e meia e três horas.
- Discutir como o Short ARG se caracteriza como jogo pedagógico.
- Discutir as potencialidades da utilização do Short ARG como estratégia de discussão de conceitos científicos.
- Discutir, dentro do referencial teórico Piagetiano, aspectos relativos a acomodação, assimilação e equilíbrio dos conceitos científicos por parte dos alunos.
- Discutir, dentro do referencial teórico Piagetiano, aspectos relativos ao tipo de jogo predominante no público estudado.
- Entender em que termos os alunos discutem conceitos científicos em diferentes níveis escolares, dentro de um mesmo estágio de desenvolvimento dentro da teoria Piagetiana, o das operações formais, estabelecendo se de fato características do nível das operações formais podem ser observadas, e mais, se elas se destacam, em relação a características presentes em estágios anteriores.

Considerando-se os nossos objetivos, podemos estabelecer nossa pergunta de pesquisa: **“O Short ARG pode ser utilizado, enquanto jogo pedagógico, como estratégia de ensino/avaliação no ensino de Química?”**

### 4.3 Caracterização do Método

Em termos de referencial metodológico, este trabalho se apresenta como uma pesquisa qualitativa. Triviños (2013) aponta dois traços fundamentais para este tipo de pesquisa: *Por um lado, sua tendência definida, de natureza desreificadora dos fenômenos, do conhecimento e do ser humano; e, por outro, relacionada com aquela, a rejeição da neutralidade do saber científico* (TRIVIÑOS, 2013, p. 125).

Bogdan e Biklen (1994) apontam cinco características presentes na pesquisa qualitativa:

- Na investigação qualitativa a fonte direta dos dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal.

Percebemos uma imersão dos investigadores nos diferentes ambientes que lhes fornecem os dados, seja uma escola, uma comunidade, um bairro, etc. Pode-se utilizar instrumentos como filmagens, gravações de áudio, dados que serão analisados e complementados com informações observadas por meio do contato direto do pesquisador (BOGDAN E BIKLEN, 1994).

- A investigação qualitativa é descritiva.
- Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos.

Tanto a pesquisa de caráter fenomenológico quanto a histórico estrutural, dialética, estudam o processo dos fenômenos, mas a segunda penetra em sua estrutura oculta, no sentido de descobrir suas relações e entender de que forma elas contribuíram para a realidade observada (TRIVIÑOS, 2013).

- Os investigadores qualitativos tendem a analisar seus dados de forma indutiva.

- O significado é de importância vital na pesquisa qualitativa.

Utilizaremos enquanto método de análise dos resultados a análise de conteúdo. Bardin (2016) define a análise de conteúdo como um conjunto de técnicas de análise das comunicações que tem como objetivos a superação da incerteza e o enriquecimento da leitura. Franco (2012) afirma que o ponto de partida da análise de conteúdo é a mensagem que expressa um significado e um sentido, dentro de um contexto, seja ela verbal oral ou escrita, gestual, silenciosa, figurativa, documental ou diretamente provocada.

Para esta pesquisa, as mensagens analisadas foram as verbais, obtidas por meio de filmagens e áudios e posteriormente transcritas:

Com base na mensagem, que responde às perguntas: o que se fala? O que se escreve? Com que intensidade? Com que frequência? Que tipos de símbolos figurativos são utilizados para expressar as ideias? E os silêncios? E as entrelinhas? E assim por diante, a análise de conteúdo permite ao pesquisador fazer inferências sobre qualquer um dos elementos da comunicação (FRANCO, 2012, p. 26).

Moraes (1999) afirma que de certo modo, a análise de conteúdo é uma interpretação pessoal por parte do pesquisador, em relação a impressão que esse tem dos dados. Neste sentido, apresentamos, com base na observação das ações dos alunos, nossas inferências, apoiadas nas filmagens e áudios coletados. Uma relação que se apresenta dentro de contextos específicos da realidade e que, após uma evolução no modo de pensar sobre a análise de conteúdo, diz respeito não só ao emissor, mas também ao receptor. A delimitação dos objetivos pode variar de acordo como tipo de abordagem utilizada. Em nosso recorte de pesquisa, utilizamos uma abordagem qualitativa, na qual as categorias emergiram ao longo da análise dos dados obtidos, ou seja, a *posteriori*.

Bardin (2016), em termos da organização da análise dos dados, aponta três polos cronológicos: 1) a pré-análise, que consiste em uma fase de organização, de intuições, com o objetivo de operacionalizar e sistematizar as ideias iniciais, preparando-as para as ações de análise futuras. Aspectos como

a importância da leitura flutuante, a escolha dos documentos, a exaustividade na análise dos materiais, a representatividade da amostra, a homogeneidade, precisam ser observados neste momento. 2) a exploração do material, que consiste na aplicação sistemática das decisões tomadas na fase anterior. Uma fase onde as operações de codificação, decomposição e enumeração merecem destaque. 3) o tratamento dos resultados obtidos e interpretação, que consiste em tornar os resultados significativos e válidos, onde se recomenda a utilização de técnicas de estatísticas e testes de validação.

De posse dos resultados significativos e fiéis, podemos fazer as inferências e adiantar interpretações. Franco (2012) afirma que a análise se inicia no conteúdo manifesto e explícito, o que não significa que ela deva se concluir nele, é preciso investigar o oculto, as entrelinhas, a fim de se realizar uma análise mais objetivada, mas próxima da “coisa em si”. Neste sentido, analisamos a transcrição das falas dos alunos, levando em conta aspectos observados em nossa ação como professor e na análise dos vídeos transcritos, que nos permitiu observar aspectos que não aparecem nos áudios.

Para Franco (2012), após definir os objetivos da pesquisa, delineado o referencial teórico a ser utilizado e conhecido o tipo de material a ser analisado, resta ao pesquisador definir as Unidades de Análise, que se dividem em Unidades de Registro e Unidades de Contexto. As Unidades de Registro se caracterizam como *a menor parte do conteúdo, cuja ocorrência é registrada de acordo com as categorias levantadas*. A autora afirma ainda que as unidades de registro:

- Podem ser de diferentes tipos;
- Cada uma delas, embora inter-relacionadas e complementares, devem estar adaptadas a esta ou aquela investigação;
- Incluem características definidoras específicas;
- E são, em geral, acompanhadas de algumas limitações.

Franco (2012) aponta quatro tipos de unidades de registro, a palavra, o tema, o personagem e o item. A Palavra se apresenta como *a menor unidade de registro usada em análise de conteúdo*, podendo se apresentar como uma palavra, um termo ou um símbolo. O Tema, que caracteriza *uma asserção*

sobre determinado assunto, pode se apresentar como uma sentença, um conjunto delas ou um parágrafo. O Personagem se refere a pessoas que podem ser analisadas individualmente, de acordo com alguns indicadores como nível sócio econômico, sexo, etnia, etc. O Item se apresenta como *uma unidade de registro a ser utilizada quando um texto, um artigo literário, um livro, ou um programa de rádio*. Em nosso objeto de estudo, entendemos que nossos dados se aproximam do que a autora define como TEMA, enquanto unidade de registro, ou seja, baseada nas falas dos alunos transcritas dos áudios e dos vídeos.

Bardin (2016) define a unidade de contexto como:

A unidade de contexto serve de unidade de compreensão para codificar a unidade de registro e corresponde ao segmento da mensagem, cujas dimensões (superiores às da unidade de registro) são ótimas para que se possa compreender a significação exata da unidade de registro (BARDIN, 2016. P. 137)

Franco (2012) afirma que as unidades de contexto servem como “*pano de fundo*” que imprime significado às unidades de análise. Bardin (2016) afirma ainda que as unidades de contexto podem promover mudanças sensíveis nos resultados obtidos.

No que se refere às coocorrências, é evidente que seu número aumenta com as dimensões da unidade de contexto: é pouco provável, por exemplo, que se possam encontrar temas semelhantes num parágrafo: ou em alguns minutos de gravação, mas a probabilidade aumenta em um texto de várias páginas ou numa emissão de uma hora (BARDIN, 2016. p. 137).

Em termos de instrumento de coleta de dados para pesquisa foram utilizadas filmagens, posteriormente transcritas, observação participante, áudios dos alunos, gravados durante as discussões em grupo e posteriormente transcritos, além de conversas informais. A partir das pistas, a ideia é que os alunos de ensino médio transitem pelo laboratório, por algumas partes da escola e também se utilizem de algumas tecnologias de comunicação e

informação enquanto resolvem as pistas por meio da utilização e discussão de conhecimentos relativos a química.

Optamos por descrever no método as duas propostas de aplicações do Short ARG, tanto no nível médio quanto no nível superior. Dessa forma, dentro de cada uma das descrições apresentaremos a aventura de Short ARG juntamente com o público-alvo, o ambiente de aplicação e os instrumentos de coleta de dados.

#### **4.4 Identificação do Público-alvo.**

Em termos de legenda, objetivando identificar os alunos de diferentes séries e grupos, utilizaremos as seguintes denominações. Os alunos de nível superior foram identificados com a letra A. Os alunos de nível médio foram identificados com a letra B. Como o short ARG foi realizado por vários grupos diferentes, as falas também são identificadas de acordo com os grupos, utilizando-se a letra G. Por exemplo, G1B8, ou seja, grupo 1, aluno 8 do ensino médio, ou G3A3, ou seja, aluno 3 do grupo 3 do ensino superior. O professor foi identificado com a letra P. Quando nos referimos a um grupo de alunos que respondem ao mesmo tempo, utilizamos a letra T.

#### **4.5 Categorias de Análise**

A partir das unidades de registro determinadas na coleta de dados, conseguimos resumir as falas a duas unidades de contexto, quais sejam: a) conceitos discutidos pelos alunos; b) o lúdico presente na atividade. A partir destas unidades de contexto, faremos a proposição das categorias de análise de nosso trabalho.

Com base no referencial teórico e metodológico, por meio da análise dos dados obtidos, das unidades de registro e das unidades de contexto, apontamos cinco categorias de análise para o Short ARG que o caracterizam enquanto jogo pedagógico:

- Função Educativa Avaliativa;

- Função Educativa Formativa;
- Função Lúdica Imersiva;
- Função Lúdica Moral;
- Função de Equilíbrio do Professor.

As categorias Função Educativa Avaliativa e Função Educativa Formativa foram oriundas da unidade de contexto “conceitos discutidos pelos alunos”. As categorias Função Lúdica Moral e Função Lúdica Imersiva foram oriundas da unidade de contexto “o lúdico presente na atividade”. A categoria Função de Equilíbrio do Professor estava presente em ambas as unidades de contexto.

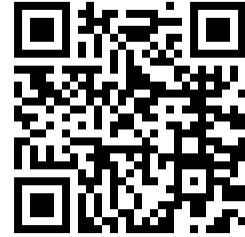
As unidades de análise e as categorias existentes foram estabelecidas a posteriori, ou seja, surgiram após a análise dos dados obtidos. As categorias serão discutidas com base em referenciais teóricos, em especial os conceitos presentes na epistemologia genética de Jean Piaget, como assimilação, acomodação, equilibração, etc., e outros que complementam a discussão. A seguir, apresentamos o quadro (3), que mostra as categorias, o que elas analisam.



Quadro 3 – Categorias do jogo pedagógico (Short ARG).

CATEGORIA	O QUE ANALISA
FUNÇÃO EDUCATIVA AVALIATIVA	A capacidade do jogo em diagnosticar o conhecimento existente.
FUNÇÃO EDUCATIVA FORMATIVA	A capacidade do jogo em debater questões de ensino e aprendizagem para determinados conceitos.
FUNÇÃO LÚDICA IMERSIVA	A capacidade de imersão que o jogo proporciona.
FUNÇÃO LÚDICA MORAL	A capacidade dos alunos/jogadores em seguir ou não as regras do jogo.
FUNÇÃO DE EQUILÍBRIO DO PROFESSOR	A capacidade do professor em equilibrar as quatro funções.

Fonte: Autor.



**CAPÍTULO V**

**AS FUNÇÕES EDUCATIVAS**

**DO SHORT ARG**

Neste capítulo nos concentraremos em discutir as categorias de análise Função Educativa Avaliativa e Função Educativa Formativa. Estas categorias emergem dos dados quando consideramos que a proposta do Short ARG é a de um jogo educativo e, portanto, segundo Kishimoto (1996) deve apresentar um equilíbrio entre a função lúdica e a função educativa. A função educativa se caracteriza pela capacidade de diagnosticar, discutir, criar e modificar conceitos.

### **5.1 Função Educativa Avaliativa**

Em termos da categoria por nós denominada Função Educativa Avaliativa, percebemos a capacidade do Short ARG como estratégia de avaliação diagnóstica, permitindo verificar o que o aluno sabe acerca de determinado conceito ou procedimento. Verificamos que existem em uma mesma turma alunos com diferentes níveis cognitivos. Alguns apresentam conceitos e procedimentos mais bem acomodados e conseguem realizar operações em nível formal, outros ainda apresentam maior facilidade em realizar operações concretas. Apresentaremos, a seguir, discussões que mostram situações observadas ao longo da aventura e que serão analisadas à luz da teoria piagetiana.

No primeiro experimento, em ambos os níveis, Ensino Médio e Ensino Superior, três objetos estão sobre uma bancada, um pedaço de cobre, uma bola de isopor e uma bucha de parede, os alunos precisam discutir como proceder para determinar a densidade dos objetos, neste sentido, os alunos deveriam medir suas massas e utilizar uma proveta, com um volume de líquido, no caso água, previamente definida, para submergir os materiais e anotar seus volumes com base no deslocamento de líquido observado.

No experimento da densidade (momento 3, quadro 2 e momento 4, quadro 1) observamos que os alunos confundem os conceitos de peso e massa, utilizando o termo “pesar” para determinar a massa dos materiais cuja densidade deveria ser calculada, evidenciando uma deficiência na assimilação do conceito de massa e peso, ou mesmo, para estes alunos os conceitos de massa e peso fazem parte de um mesmo esquema, apesar de terem visto na

disciplina de física a definição de peso enquanto a relação entre a massa e a aceleração da gravidade. Identificamos nestes alunos a assimilação deformante, que o corre quando o sujeito entra em contato com o objeto, mas não conseguem assimilar características ou atributos dele, resultando na continuidade ou manutenção do sistema pré-existente, não havendo evolução do esquema. (PIAGET, 1976). As falas a seguir exemplificam as assimilações deformantes.

G3A1: “tem que pesar isso? “

G3B2: “tem que pesar primeiro, gente. ”

G3B1: “então bora pesar. ”

Há também um aspecto cultural, no qual é muito comum utilizar o termo “pesar” para questões que envolvam determinação de massa, inclusive em materiais didáticos ou manuais de procedimentos. Porém, há de se esperar que na transposição didática, o professor explique, cientificamente, a diferença dos termos.

Alguns alunos sequer sabem como determinar a densidade de um objeto, este comportamento foi observado em alguns alunos dos grupos do ensino médio. Neste exemplo, o aluno tenta dividir os valores de densidade que se encontravam em uma tabela que continha faixas de densidade relacionadas com letras, uma espécie de criptografia, sobre a bancada. As falas a seguir evidenciam que os alunos sequer assimilaram a definição de densidade.

G1B1: “divide esse por esse?...gente, faz o que? Ajuda...”

G1B3: “deve ser....são os três objetos uai...”

G1B4: “gente, faz aí...”

G1B1: “fazer o que? ”

Em outro exemplo, além de não entenderem o conceito de densidade, os alunos relacionam os volumes obtido com os valores das tabelas de faixas de densidade, ou seja, eles acreditam que o volume dos objetos corresponda a sua própria de densidade, uma clara confusão entre a definição de volume, o

espaço ocupado por um corpo e a definição de densidade, a relação entre a massa e o volume do corpo, outro exemplo de assimilação deformante.

G2B2: “mas a gente já tem J, P, sabe que o outro é o W.”

G2B4: “onde vocês tão vendo isso aqui? “

G2B2: “uai, subiu 0,75, então é o J, esse aqui subiu 4, então é o P. Sobrou o 5 a 7, que é a bolinha de isopor, J, P, W.”

G2B1: “eu acho que a gente se lascou, eu acho que tá errado. ”

G2B1: “subiu. ”

G2B2: “nada. ”

Se referindo à faixa de densidade:

G2B1: “então perai, tem que olhar a menor. ”

G2B2: “Jota. ”

G1B2 pega outra proveta para colocar água, mergulha a bucha de parede na proveta, verifica o volume deslocado (4ml) e vai direto na tabela de densidade para conferir em qual faixa ele se encaixa. Rossi et al. (2008) argumentam que o termo densidade apresenta diferentes interpretações em função de diferentes contextos, apesar de o princípio ser o mesmo, por exemplo, em Literatura, é utilizada para exprimir a profundidade literária de um texto, em Agronomia a termo densidade se refere a concentração de determinado tipo de espécie, na própria Química fala-se em densidade eletrônica, se referindo à posição de elétrons em relação à núcleos atômicos.

No geral, a definição de densidade, mesmo em diferentes áreas, implica uma relação entre duas grandezas, mas nem sempre é assimilada e acomodada corretamente pelos alunos, o pode dificultar a criação de esquemas mentais, resultando em assimilações diferentes das pretendidas para a propriedade em questão. A formação de esquemas que resultam em modelos mentais distorcidos ou diferentes dos esperados compromete a aprendizagem, na medida em que precisam ser modificados, o que nem sempre acontece, mesmo com a intervenção do professor, uma vez que podem ocorrer assimilações deformantes, resultado de incorporações egocêntricas, ou

seja, assimila-se aquilo que satisfaz ao seu eu, em vez da realidade posta (PIAGET, 1976).

Considerada sob esse ângulo social, essa assimilação deformante consiste em uma espécie de egocentrismo do pensamento tal que este, ainda insubmisso às normas da reciprocidade intelectual e da lógica, busca mais a satisfação do que a verdade e transforma o real em função da afetividade própria (PIAGET, 1996, p. 289).

Conceitos matemáticos como razão e proporção também não são consolidados facilmente, mesmo em adolescentes. Smith, Snir; e Grosslight (1992) argumentam que os estudantes apresentam dificuldade em aprender este conceito por conta da insistência em utilizar fórmulas matemáticas e definições que não ajudam o aluno a reelaborar suas concepções iniciais de massa e volume. Quando isso acontece, abre-se um espaço para as assimilações deformantes ou mesmo a não assimilação das informações apresentadas. Rossi et. al. (2008) afirmam que é comum os alunos apresentarem uma compreensão superficial do conceito de densidade, se limitando a elucidar relações entre dois líquidos.

O estudante não é levado a reconhecer as deficiências de suas concepções iniciais nem a entender o conceito de densidade do ponto de vista fenomenológico ou qualitativo para atingir uma conceituação formal. Isso poderia ser facilitado com a abordagem inicial de um modelo pautado em aspectos qualitativos, seguindo-se medidas e cálculos num momento posterior ao entendimento conceitual, quando se pode inclusive corroborar o modelo e as observações experimentais (ROSSI, et al. 2008, p. 56).

Sobre a bancada haviam dois pedaços de cobre, os alunos deveriam discutir e escolher se iriam utilizar um ou dois pedaços. Quando questionados se haveria alteração na densidade caso fossem utilizados dois pedaços de cobre, a maior parte dos alunos do ensino médio afirmaram que sim, evidenciando uma compreensão equivocada do conceito de densidade enquanto propriedade intensiva, ou seja, que independe da quantidade de material e, por se tratar de um mesmo material, um aumento da massa também

ocasionaria um aumento proporcional de volume e conseqüente manutenção do valor da densidade.

P: “se você usar dois pedaços de cobre a densidade vai ser diferente? “

T: “vai”

P: “porquê? ”

G1B6: “porque agora vai ser mais pesado porque tem dois...”

Observamos respostas semelhantes a essas em cinco (5) dos sete (7) grupos do ensino médio. Pelas respostas obtidas notamos que os alunos apresentam deficiência no que diz respeito à propriedade da conservação, característica que se faz presente até do período das Operações concretas e parece ainda não estar consolidada em alunos que se encontram no período das operações formais. Para estes alunos, essa propriedade ainda não está totalmente assimilada, na medida em que observamos dificuldades referentes à conservação de massa volume e comprimento, por exemplo, os alunos disseram que a densidade seria diferente caso utilizássemos os dois pedaços de cobre, em vez de um, porque a massa seria diferente, ou porque a massa seria diferente, ou porque o comprimento das barras não era o mesmo. Para esses alunos, um mesmo valor de densidade só poderia ser observado caso as barras tivessem a mesma massa ou, o mesmo volume, ou o mesmo comprimento.

Na determinação da densidade da “bucha de parede” (polímero), grande parte dos alunos não levaram em conta que, por conta de a densidade do material ser muito próxima à da água, parte do objeto não estava submerso, o que leva a uma medição incorreta do volume. Mesmo assim, dos sete grupos do ensino médio, cinco não levaram esse fato em consideração. No ensino superior apenas um grupo não notou que deveriam utilizar algum objeto para submergir a “bucha”.

De fato, nos parece que no conceito de densidade, os esquemas que mais parecem estar acomodados são aqueles que se referem às relações entre objetos cuja densidade é muito menor ou muito maior que a da água. As

densidades intermediárias ou melhor, com valores próximos a densidade da água, não parecem estar assimiladas pelos alunos. Neste caso, ou foram parcialmente assimiladas com esquemas restritos que acabam não funcionando como conceitos prévios adequados ou ainda foram assimilados de maneira deformante, ou seja, aparentemente se assemelha ao conceito, no entanto, de forma superficial, não abrangente e não recíproca (PIAGET, 1976).

A determinação da densidade da bola de isopor foi a que os estudantes encontraram maior dificuldade, uma vez que o isopor é menos denso que a água. Alguns alunos propuseram anotar o volume deslocando mesmo com a esfera de isopor na superfície do líquido. Nenhum aluno dos grupos do ensino médio pensou em determinar o volume da esfera utilizando equação matemática. No ensino superior, dois dos três grupos pensaram em utilizar a equação matemática que determina o volume da esfera, um grupo chegou a tentar medir o diâmetro dela, mas desistiram de utilizar esse método, por não conhecer a fórmula para calcular o volume da esfera e passaram a tentar submergi-la em um líquido para anotar o deslocamento de volume.

As afirmações a seguir mostram que os alunos conseguem estabelecer relações entre esquemas para determinar o volume de objetos com formato de figuras geométricas.

G1A5: “medir o diâmetro da bola de isopor, pesar ela. ”

G2A1: “qual o volume da esfera?  $\pi$ , r, ao...”

Além da utilização do deslocamento de líquido, uma evidência da presença da tentativa de uma equilibração inter, ou seja, a comunicação entre esquemas por meio de assimilações e acomodações recíprocas, mas, como o conceito não está totalmente acomodado dentro do esquema que trabalha a linguagem matemática, os alunos desistem de utilizar o raciocínio em função da utilização de um esquema mais bem acomodado na estrutura cognitiva, o do deslocamento de volume, como consequência a equilibração inter deixa de prosseguir pois não há assimilação recíproca. Neste sentido, o ARG pode proporcionar uma oportunidade de o professor perceber o(s) objeto(s) central(is) da(s) deficiência(s) no esquema do aluno e a partir daí proporcionar



novos esquemas que contribuam para a melhoria da assimilação, no sentido de promover a aprendizagem para, quem sabe, proporcionar equilíbrazões inter (PIAGET, 1976).

Outros alunos propuseram furar a bola de isopor para que ela afundasse, imaginando que ao adicionar água nos espaços furados do isopor a bola afundaria, uma clara evidência de que o conceito de densidade não foi acomodado da forma correta. Eles entendem que o preenchimento dos furos da bola de isopor com água poderia levar à submersão da bola, talvez estabelecendo uma relação com o submarino que submerge ao preencher determinados espaços internos com água (lastros dos porões). Tal aspecto poderia ser um indício de equilíbrazão inter, no entanto o que as falas nos mostram é que a estrutura cognitiva nos parece prejudicada, pois apesar de parecer que há uma acomodação recíproca, ela não acontece, já que os conceitos anteriores não estão acomodados (PIAGET, 1976).

Isso mostra que o conceito de densidade de um corpo não foi acomodado devidamente, o aluno não entende que ao adicionar água nos furos para que a bola afunde passa-se a determinar a densidade do sistema “água+bola” e não somente da bola de isopor. Novamente os alunos não compreendem questões relativas à conservação, não entendem a densidade como propriedade intensiva da matéria.

P: “gente, vamos pensar...essa bola de isopor tem que entrar na água, não tem?! Como eu faço ela entrar na água?”

G1B8: empurrando?

G1B7: furando?

G1B8: não uai, aí vai mudar de densidade

G1B4: não tem que colocar outra substância não?

G1B1: derrete?!

Depois de muita discussão alguns grupos sequer realizaram o experimento, por não conseguirem determinar uma estratégia para medir o volume da bola de isopor, outros, chegaram à conclusão que se utilizassem um outro objeto para submergir a bola teriam êxito, mas não levaram em conta que

o volume do objeto deveria ser descontado, evidenciando a dificuldade na diferenciação entre o conceito de densidade de uma substância e de uma mistura. A partir do período das operações concretas a diferenciação começa a se fazer presente como processo mental possível, mesmo assim observamos dificuldades com essa propriedade no período das operações formais.

O segundo experimento (momento 6, quadro 2) no ensino médio tratava de uma separação de misturas, no qual os alunos deveriam propor os métodos de separação, de modo que a perda dos componentes da mistura fosse a menor possível. Percebe-se que os alunos conhecem as técnicas dos métodos de separação, porém, muitos alunos não lembram seus nomes, o que evidencia uma deficiência na linguagem química desses alunos. Uma aparente deficiência de assimilação dos esquemas referentes à linguagem, em especial a linguagem química.

G1B5: olha só, o ferro tem como tirar com o imã...a serragem vocês lembram como faz?...água né...

Outro aspecto referente a discussão conceitual ocorreu em dois grupos no ensino médio durante o processo de separação de misturas. Ao tentar separar a limalha de ferro com o auxílio de um imã, alguns grãos de areia e sulfato de cobre ficavam grudados a limalha, por conta disso, muitos grupos decidiram adicionar água à mistura antes de separar o ferro, o que ocasionaria maior perda de areia, que grudaria muito mais ao ferro úmido, ainda, a oxidação de parte do ferro, em virtude do contato com a água e consequente diminuição do material de interesse.

A ausência de esquemas que permitissem estabelecer uma relações hipotético-dedutivas, características do período das operações formais, não permitiu aos alunos estabelecerem estratégias eficientes para a retirada das partículas que também ficaram grudadas na limalha de ferro. Neste sentido, o trabalho em grupo nem sempre promove, por meio da aprendizagem colaborativa, equilíbrios majorantes, pelo contrário, em alguns casos promove assimilações deformantes, principalmente se todos os membros do grupo não assimilaram o conceito corretamente (PIAGET, 1976). Discutiremos melhor esse aspecto categoria Função Educativa Formativa.

Outro erro observado foi que alguns alunos acreditavam que o imã atrairia o cobre por ser um metal, ou seja, eles não compreendem que o cobre naquele sal (sulfato de cobre) se apresenta na forma iônica e não na forma metálica e que mesmo se assim o fosse, o cobre metálico não é atraído pelo imã, pelo fato de não ser uma substância paramagnética. Aqui há um outro exemplo de assimilação deformante, isto é, uma analogia ruim em relação as atrações do tipo metal x metal que foi assimilada como correta não o sendo. As falas a seguir representam essa observação.

G1A5: “isso aqui é sulfato de cobre! Coobre...também vai vir...”

G1A3: “cobre é metal. ”

G1A5: “como vai separar o cobre do ferro? ”

G4B1: “isso é sulfato de cobre...se grudou amiga, é porque não é areia. ”

G4B3: “mas vai vir sulfato de cobre junto. ”

G4B1: “gruda só o cobre e o ferro. ”

Na aventura do ensino superior, ao abrirem o arquivo X (momento 6, quadro 1) os alunos se deparavam com um texto e alguns vídeos sobre modelos atômicos, ao examinar esses vídeos, o professor solicitava aos alunos que fossem comentando sobre eles. O objetivo era que os alunos pudessem estabelecer uma relação entre os modelos atômicos e o texto para deduzirem que na próxima pista realizassem um teste de chama para descobrir a cor das chamas dos metais presentes nas soluções. Neste sentido, percebemos interpretações errôneas de modelos atômicos e também sobre o processo de emissão de luz por meio de transições eletrônicas. As falas a seguir elucidam os aspectos apontados:

G1A2: “quando o elétron vai pra camada de fora.”

G2A3: “ele emite luz.”

G2A2: “não quando ele volta que ele emite luz;

G2A3: não, quando ele é excitado ele emite luz, depois ele volta ao estado normal dele.

G2A4: então, como você vai excitar ele pra descobrir, pra testar?

Notamos uma deficiência no esquema de modelos atômicos do estudante, em especial devido à assimilação errônea do processo de emissão de luz visível por parte dos átomos, que para ele se dá quando o elétron é promovido a um nível superior de energia. A acomodação correta do conceito, em termos do modelo atômico de Bohr, se dá na medida que o elétron recebe quantidade de energia específica, o que gera um comprimento de onda característico.

No grupo 3 do ensino superior também observamos inconsistências conceituais. Um vídeo mostra a câmera passando por dentro de um átomo de Thomson para mostrar que de acordo com aquele modelo os elétrons estão dentro da esfera positiva e não apenas na superfície dela, então A3 interpreta este fato como uma sobreposição de nuvem eletrônica.

G3A3: sobreposição de nuvem, caraca.

Nesse caso, entendemos que a acomodação do modelo atômico se deu em um nível bidimensional, como aparece em muitos livros de ensino médio, o que resultou em um esquema “carente” de representação tridimensional. Um erro que muitos alunos cometem ao interpretar o modelo atômico de Thomson. Rios e Melo (2013) argumentam que a química é uma ciência baseada em modelos e que isso muitas vezes não é abordado pelo professor e pelos livros didáticos, como consequência o aluno também não consegue compreender esse aspecto.

Neste sentido, os alunos apresentam uma compreensão errônea dos modelos atômicos, baseada nas representações de livros didáticos, acreditando que os modelos atômicos são uma descoberta, quando na verdade se tratam de criações científicas utilizadas para explicar e prever o comportamento da matéria ou ainda, que existiu uma espécie de “corrida atômica”, no sentido da derrubada de um modelo por outro cientista, fruto de uma apresentação cronológica não problematizada.

O uso da experimentação por simulação pode contribuir para a construção de esquemas mentais que representem com maior objetividade o

fenômeno. Giordan (1999) afirma que a experimentação por simulação se apresenta como importante estratégia para a formação de representações mentais de modelos.

Os modelos mentais servem de sistemas intermediários entre o mundo e sua representação, uma espécie de filme interno cujas cenas são formadas por imagens animadas e signos, cuja concatenação expressa o estado de coisas e dialoga com a representação que o sujeito confere à realidade (GIORDAN, 1999, p. 47).

No mesmo grupo, os alunos continuam assistindo os vídeos e não conseguem estabelecer relações com modelos atômicos, como o de Dalton, que no vídeo era representado por esferas de diferentes tamanhos que se uniam e formavam uma molécula de água. Os alunos parecem não ter assimilado as representações dos modelos atômicos utilizados. Apenas a molécula de água foi notada pelos alunos.

G3A2: estrutura da molécula de água, a luz e a primeira os elétrons.

G3A4: elétrons, água.

Ainda na aventura do ensino superior, dois dos três grupos tiveram dificuldades no experimento do teste de chama, alguns alunos afirmaram que nunca haviam tido contato com esse tipo de experimento, outros afirmaram que viram apenas no ensino médio, portanto há algum tempo. Podemos afirmar novamente que não houve assimilação dos conceitos relativos ao experimento do teste de chama, uma vez que os alunos afirmam que já tiveram contato com o experimento, mesmo que no ensino médio. Esse fator nos mostra que na verdade não houve assimilação e podemos inferir que isso decorre ou por falta de esquemas apropriados ou de conceitos prévios assimilados (PIAGET, 2006).

G2A4: “Essa parte, por exemplo, meu período eu ainda não tive contato, já tive contato com conversa com outras pessoas, assunto de internet.

G2A2: “eu falei, pô, dá até vergonha, tô fazendo química e não sei decifra

G2A4: eu nunca tinha visto esse negócio de fogo (se referindo ao teste de chama), nunca tinha visto essa experiência,

G2A3: com a cor do fogo, também... verde, amarelo...

G2A2: eu vi isso no ensino médio, só..

G2A3: meu colégio nem laboratório tinha.

G2A2 no meu ensino médio eu ví só a teoria.

G2A1: não gente ó o chororô.

G2A3: meu ensino médio foi em 99 que eu terminei ele, não tinha nada.

G2A2: qual que é o nome?

P: teste de chama.

Observamos tanto no ensino superior quanto no médio a falta de preocupação com aspectos quantitativos relativos aos experimentos. Por mais que os alunos tentassem propor uma ordem para separar as misturas, em alguns grupos ficou evidente a falta de planejamento ao propor a sequência de separação. Observamos erros relativos aos experimentos em geral, como a precisão nas medidas de massa e volume, utilizações errôneas das regras de arredondamento, medições indevidas de meniscos em função da ausência de orientações teóricas de como posicionar a proveta e visualizar o menisco, utilização de frascos graduados inapropriados, como provetas maiores e menos precisas e até béqueres para medir deslocamento de líquidos, imersão de objetos como o próprio dedo, pinças e bastões de vidro no líquido, sem levar em conta o volume do objeto introduzido ou mesmo a quantidade de líquido retirada no movimento de ir e vir do material a ser introduzido. Mostramos a seguir algumas falas que exemplificam os aspectos acima mencionados.

G1B8: “pega o bequer? ”

G1B4: “ele não é bem exato né... “

G1B8: “pega um erlenmeyer. ”

G1B8: “acho que ta subindo zero virgula pouco. ”

G1B8: “110 certim. Certim, pelo amor de Deus, se não vou ter que fazer isso pela quarta vez. ”

G4B4: “tem que ser os dois ou só um? ”

G4B1: “os 2. ”

G4B2: “os 2”.

G4B4: “vê quanto variou aqui”.

G4B2: “cê sabe a quantidade? ”

G4B6: “40 (mL) ”

G4B6: “variou? ”

G4B2: “não. ”

G4B4: “acho que 0,1. ”

G4B6: “certeza? ”

G4B4: “não. ”

P: “quanto que vale cada tracinho desse? ”

G4B4: “1mL. Não, não é um não, é... é um mesmo. ”

G4B2: “mas não deu nenhum gente. ”

G4B4: “acho que só subiu 0,1”

G4B1: “pra mim não subiu nada”

G4B2: “subiu miga, o 40 ta aqui ó...”

G4B4: “subiu acho que 0,1, sinceramente, vamo arredonda isso aí, vai ficar entre...”

Os erros conceituais e de linguagem encontrados denotam a importância do *Short ARG* como instrumento de avaliação diagnóstica, quando Luckesi (2011) afirma que para que a avaliação escolar possa assumir de fato sua função, a de transformação social, faz-se necessário o resgate de sua função diagnóstica.

Para não ser autoritária e conservadora, a avaliação terá de ser diagnóstica, ou seja, deverá ser o instrumento dialético do avanço, terá de ser o instrumento da identificação de novos rumos. Enfim, terá de ser o instrumento do reconhecimento dos caminhos percorridos e da identificação dos caminhos a serem perseguidos (LUCKESI, 2011, p. 91).

Haydt (1998) afirma que a avaliação diagnóstica deve ser realizada já no início do ano letivo ou do curso, isso traz uma identificação da turma, conhecendo sua realidade, seus conhecimentos e habilidades, podendo preparar estratégias através do planejamento de suas aulas de forma a contribuir para novas aprendizagens. Concordamos com a autora, entendendo que a avaliação diagnóstica também pode ser utilizada no decorrer do curso, em todas as etapas do currículo escolar, sempre que necessário, para compreender o quanto os alunos progrediram durante um determinado tempo. É importante que o professor tenha esse controle, pois como as turmas são muito heterogêneas, alguns alunos aprendem com mais facilidade do que outros, como menciona Haydt (1998):

Não é apenas no início do período letivo que se realiza a avaliação diagnóstica. No início de cada unidade de ensino, é recomendável que o professor verifique quais as informações que seus alunos já têm sobre o assunto, e que habilidades apresentam para dominar o conteúdo. Isso facilita o desenvolvimento da unidade e ajuda a garantir a eficácia do processo ensino – aprendizagem (HAYDT, 1998, p. 20).

Outro fator que se mostrou importante foi a possibilidade da utilização do Short ARG como estratégia de ensino. Em nossa pesquisa procuramos dar voz aos alunos para detectarmos como eles discutem conceitos científicos e, nos casos das interrupções, procuramos realizar desequilíbrios neles para que pudessemos verificar se estes desequilíbrios resultariam em equilíbrações do tipo inter, intra e trans. Em sala de aula o professor pode utilizar o Short ARG como importante ferramenta de diagnóstico, observando a ausência ou deficiência nos esquemas dos alunos e promover, de imediato, ou mesmo após uma análise mais detalhada, as desequilíbrações necessárias, na perspectiva das possibilidades de equilíbrações majorantes em níveis intra, inter e trans.

Observamos também a utilização correta de conceitos e procedimentos. Iremos agora discutir os casos em que observamos esquemas mais bem elaborados e suas relações, em termos de assimilações, acomodações e equilíbrações. Os alunos dos grupos do ensino superior foram os que apresentaram uma maior quantidade de conceitos acomodados, maior



conhecimento da linguagem científica, bem como habilidade e uso correto dos instrumentos de medidas. Alguns alunos do ensino médio também apresentam domínio de ações relativas a pesagem, medições de volume, precisão de instrumentos de medida de volume e linguagem científica. Neste caso consideramos que os conceitos aqui apresentados estão bem discutidos, com pequena ausência de erro conceitual, ou seja, parecem mesmos estar adaptados (assimilados, acomodados e em equilíbrio).

Na discussão acerca dos vídeos encontrados no arquivo X, na aventura do ensino superior, à medida em que os alunos assistiam os vídeos, davam opiniões sobre o que estavam entendendo. Os alunos do grupo 1 mostram conhecimento acerca de alguns modelos atômicos e processos de emissão de luz pelos átomos, porém, essa discussão se dá de forma simples, sem muito aprofundamento, evidenciando equilíbrios do tipo intra e inter, uma vez que essas se expressam quando nas falas os alunos mostram conhecimento dos modelos atômicos, ou seja, reconhecem atributos do objeto assimilado e conseguem estabelecer uma relação com as cores dos fogos de artifício, uma clara relação entre esquemas, utilizando processos de diferenciação e integração, conforme as falas a seguir:

G1A5: "o primeiro vídeo fala do modelo atômico de Thomson. O segundo é o modelo de Bohr".,

G1A6: "o segundo é quando o elétron sai de uma camada mais estacionária pra um nível maior".

G1A5: "o elétron sai pra uma camada mais externa e retorna emitindo energia na forma de fóton".

G1A6: "isso, aí ele emite a luz"

G1A5: "e acho que a relação com os fogos de artifício é justamente aí".

Os alunos assistem o vídeo do modelo atômico de Rutherford também conseguem identificar o modelo. Eles pedem para o professor voltar no terceiro vídeo (Dalton). Neste caso, os alunos também conseguem estabelecer, além de equilíbrios intra, que em nosso objeto consistem em identificar a molécula de água que se forma com duas esferas de hidrogênio e uma de oxigênio, também equilíbrios do tipo inter, perceptíveis à medida em que conseguem relacionar as esferas com o modelo atômico de Dalton (PIAGET,

1976). Alguns grupos não conseguiram estabelecer essa relação e resumiram suas interpretações às moléculas de água.

G1A5 diz: “aí...o modelo de Dalton, né...,”

G1A8: “o da bola de bilhar”.

A determinação da densidade do cobre (momento 3, quadro 2 e momento 4, quadro 1) foi a parte em que os alunos tiveram menor dificuldade, no geral, após discussões, chegavam a conclusão que deveriam medir a massa do pedaço de cobre e posteriormente, submergi-lo em uma proveta contendo um volume definido de um líquido (água) e anotar o deslocamento de volume. Em linhas gerais, os alunos assimilaram a fórmula da densidade e a estratégia referente ao deslocamento de líquido para medir o volume de objetos sólidos maciços, mas entendem superficialmente o conceito, apenas em termos da divisão da massa de um corpo pelo seu volume.

G1B2: é gramas por mL né, agora a gente tem que por em água.

G3B2: tem que pesar primeiro, gente.

G3B4: o volume é isso (segurando uma proveta), pra determinar por aqui.

Poucos alunos do ensino médio conseguem estabelecer relações entre o tipo de material e sua densidade, ficando, nesse aspecto, apenas no nível de equilíbrições intra, isso ocorre com maior frequência no ensino superior. Estes alunos, inclusive, utilizam este conhecimento para tentar pular etapas durante a aventura, esse assunto será abordado em outra categoria, relacionada ao ARG enquanto jogo pedagógico. A fala a seguir exemplifica relações entre objeto e densidade.

G1B5: esse aqui deve ser o menos (isopor) esse aqui deve ser o segundo (bucha de parede) e esse aqui deve ser o terceiro (cobre).

No experimento de separação de misturas, os alunos do ensino superior novamente apresentam maior domínio dos métodos e da ordem de separação das misturas, evidenciando que os métodos foram assimilados.

G2A2 “a brita por catação, a limaria de ferro utilizando o imã, se você adicionar água vai ficar a serragem por cima e a areia embaixo, decantou, depois disso você filtra a

areia, depois disso vai ficar a água e o pó azul, você evapora a água e obtém o pó azul”.

Alguns alunos apresentam maior conhecimento sobre conceitos, técnicas e acabam por influenciar e ensinar outros alunos, o aspecto relacionado à influência será tratado em outra categoria, queremos neste momento elucidar a seleção correta de instrumentos de medida. No grupo 1 do ensino superior os alunos encontram um valor de densidade equivalente a  $8,82\text{g.cm}^{-1}$ . G1A5 fica na dúvida se o deslocamento de volume foi de 1ml ou 1,5 ml, o aluno 7 questiona:

G1A7: “quer fazer de novo? Com mais... precisão? ”

G1A5 então pega uma proveta com menor capacidade em volume e mede 10ml.

G1A7: “será que com 10 vai encher, vai dar?”

G1A5: “a vai”.

Então, o aluno 5 adiciona o pedaço de cobre na proveta e diz:

G1A5: “cara, um e meio”.

G1A7: “então deu 8,82”

Eles relacionam o resultado com o valor fornecido na pista e chegam à conclusão que uma das palavras da senha era cobre.

Os alunos do ensino médio são os que mais se preocuparam com as questões quantitativas, uma característica do período de operações concretas, no sentido de evitar perda de amostra, no que diz respeito ao processo de separação de misturas. Os alunos do ensino superior se concentram mais na parte qualitativa do processo e entendem que uma perda mínima é normal nesse tipo de processo. Podemos afirmar que os alunos do ensino médio atuam bastante com operações concretas e levam muito a sério quando o professor afirma que deveriam tentar aproveitar ao máximo o material separado.

No ensino superior é possível verificar certa abstração dos alunos, na medida em que eles entendem que uma perda mínima é aceitável. Importante

salientar aqui é que a média de idade dos alunos do ensino médio era de 16 anos. Nesta idade, era de se esperar uma maior quantidade de pensamento formal por parte dos sujeitos. O que nos leva a inferir que neste caso específico, os adolescentes ainda não desenvolveram completamente o pensamento formal, estando ainda localizados na lógica concreta de pensamento.

Em termo da aplicabilidade do conceito, perguntamos aos alunos, após o experimento da densidade, qual seria a importância da propriedade densidade na vida cotidiana dos alunos. De maneira geral, os alunos associam a densidade ao fato de algum material afundar ou não em água, alguns alunos sequer conseguem apontar alguma aplicação desse conceito no cotidiano. Fizemos essa pergunta como intuito de verificar quais tipos de equilíbrios os alunos apresentavam, relativas ao conceito de densidade. Neste exemplo o aluno consegue relacionar o conceito apenas ao enredo da aventura, mostrando que para esse indivíduo a equilíbrio do tipo intra mostrou ser a única existente.

G1B3 diz: “é importante porque você pode ter que solucionar um desaparecimento usando densidade. ”

Quanto aos materiais, a maior parte dos alunos se restringe a apontar sua utilização enquanto objeto, o cobre é usado para fios, a “bucha de parede” utilizada para apoiar parafusos, o isopor utilizado para fazer maquetes. Alguns alunos conseguem estabelecer uma utilização do material, por exemplo, o cobre como condutor, o isopor como isolante, em nosso entendimento, o tipo de equilíbrio que prevalece nessas explicações é a inter, uma vez que pelas falas percebe-se uma relação entre esquemas de forma recíproca.

G4B2: “o cobre tem relação com a eletricidade, é um condutor de energia”.

G4B5: “e a bucha? ”

G4B2: “a bucha é pra dar suporte pra pregar um quadro na parede, por exemplo”

G4B2: “o isopor você faz vários tipos de maquete. ”

G4B3: “isolar”

G4B4: “transportar coisas, tipo impressora”

## G4B2: “evita impacto”

Os alunos de um grupo conseguem estabelecer uma relação com as correntes marítimas e gases na atmosfera, acreditamos que esse tipo de referência caracteriza equilíbrios do tipo trans, uma vez que estabelecem comunicação hierárquica entre esquemas que a princípio não estabelecem uma relação direta entre si. (PIAGET, 1976). Em nosso objeto de estudo este foi o único grupo do ensino médio que conseguiu mostrar equilíbrios do tipo Trans.

A4: “densidade tem a ver com água, tem a ver com mar...”

A2: “tipo navio, oceano, pra navegação no mar?, pra locomoção”

A4: “pra água tipo, não ficar parada”

A2: “sim, na circulação dos oceanos. Perto dos polos ela é viscosa, mais gelada, ela desce, ai vai pro equador ela esquenta e retorna a circulação”

A6: “os gases, a troca dos gases”

A4: “sim, na água e no ar”

As respostas confirmaram a hipótese de que o conhecimento do conceito se dá de forma superficial para esses alunos, sem conseguir encontrar um lugar para ele dentro dos aspectos sociais, ou seja, em termos do referencial Piagetiano, as falas mostram que é possível perceber um predomínio de equilíbrios do tipo INTRA, e INTER ou seja, os alunos no geral não conseguem estabelecer relações hierárquicas entre esquemas, ficando apenas nos atributos dos objetos ou ainda nas relações de diferenciação e integração entre esquemas que apresentam relações de semelhança (PIAGET, 1976).

Observamos que o Short ARG se apresenta como estratégia de avaliação diagnóstica, mostrando como os alunos assimilam os conceitos presentes da aventura. No próximo tópico discutiremos a característica do Short ARG enquanto estratégia de discussão conceitual, com base na categoria Função Educativa Formativa.

## 5.2 Função Educativa Formativa

A análise da Categoria Função Educativa Diagnóstica evidenciou a característica do Short ARG como estratégia de avaliação diagnóstica. O jogo permite verificar os conhecimentos existentes acerca de determinado conceito ou procedimento. A análise dos dados aponta também para outra função do short ARG, como estratégia de ensino. Neste sentido, a categoria Função Educativa Formativa procura discutir como os estudantes aprendem conceitos por meio das interações entre eles e com o professor.

Entendemos que no Short ARG isso se dá de duas maneiras, por meio da aprendizagem colaborativa e por meio da aprendizagem cooperativa. Pretendemos discutir as duas formas de aprendizagem concomitantemente, pelo fato de observarmos em diversos momentos do jogo a coexistência do jogo colaborativo e do jogo cooperativo, ou mesmo a transição de uma modalidade para outra.

Torres e Irala (2014) apontam que a aprendizagem colaborativa e a aprendizagem cooperativa vem sendo constantemente discutidas no meio acadêmico, muito pelo fato de essas estratégias apresentarem o potencial de promover uma aprendizagem mais ativa por meio do estímulo:

- 1) ao pensamento crítico;
- 2) ao desenvolvimento de capacidade de interação, negociação de informações e resolução de problemas;
- 3) ao desenvolvimento da capacidade de auto regulação do processo de ensino-aprendizagem.

A ideia é que o conhecimento seja construído socialmente por meio da interação entre os alunos e com o professor, que atua como facilitador do processo. Um movimento que vai na contramão do ensino tradicional. *O professor atua na criação de contextos e ambientes adequados para que o aluno possa desenvolver suas habilidades sociais e cognitivas de modo criativo, na interação com outrem* (TORRES E IRALA, 2014, p. 61). É exatamente isso que acontece no Short ARG, o professor prepara o cenário

onde se dará a narrativa e os alunos exploram o ambiente, colaboram e cooperam para a resolução dos problemas, enigmas e chegam juntos a resolução do mistério. Isso ocorre desde o primeiro momento da aventura, quando os grupos discutem como proceder para investigar o ambiente em busca de evidências com o objetivo de solucionar o desaparecimento de Jhon Holmes Silva. As falas a seguir exemplificam essa ideia:

G1B1: tem um número.

G1B2: tem que ligar pra esse número?

G1B3: é o QRcode, não?

G1B4: anota gente.

G1B5: anota tudo o que vocês tão pensando.

G1B6: isso é pra ligar? Aluna 2: não sei, é um número. Se for eu tenho crédito.

Ao discutirem como determinar a densidade dos objetos:

G3A1: tem que pesar isso?

G3B2: tem que pesar primeiro, gente.

G3B1: então bora pesar.

G3B4: o volume é isso (segurando uma proveta), pra determinar por aqui?

G3B3: não é melhor pesar num grande? (se referindo à proveta).

G3B4: pesar não, determinar o volume.

A definição de aprendizagem colaborativa muitas vezes se confunde com a definição de aprendizagem cooperativa. No meio acadêmico as diferenças e semelhanças entre as duas são objeto de estudo de muitos autores. Matthews et al. (1995) afirmam que a aprendizagem colaborativa e cooperativa podem diferir em alguns aspectos, como a função e o grau de envolvimento do professor; a autoridade e relação professor-aluno; a instrução anterior do professor, no que diz respeito a como trabalhar em grupo; a como os alunos assimilam os conhecimentos; a formação do grupo, construção da tarefa e o grau de responsabilidade dos componentes ou do grupo.

Há também aspectos de similaridade entre a aprendizagem colaborativa e a cooperativa, como (MATTHEWS et al.,1995):

- Aprender de um modo ativo e mais efetivo do que receber informação passivamente;
- O professor é um facilitador, um técnico, em vez de um “guru”;
- Ensinar e aprender são experiências compartilhadas entre professores e alunos;
- Encontrar o equilíbrio entre a aula expositiva e as atividades em grupo é uma parte importante do papel do professor;
- A participação em atividades em pequenos grupos ajuda no desenvolvimento de habilidades de pensamento elaboradas e aumenta as habilidades individuais para o uso do conhecimento;
- Aceitar a responsabilidade pelo aprendizado individual e em grupo aumenta o desenvolvimento intelectual;
- A articulação de ideias em pequenos grupos aumenta a habilidade de o aluno refletir sobre suas próprias crenças e processos mentais;
- Desenvolver habilidades sociais de trabalho em equipe por meio da construção de um consenso é uma parte fundamental de uma educação liberal;
- A sensação de pertencer a uma comunidade acadêmica pequena e acolhedora aumenta o sucesso do aluno a sua retenção;
- E, gostar (ou pelo menos reconhecer o valor) da diversidade é essencial para a sobrevivência de uma democracia multicultural (MATTHEWS et al., 1995).

Panitz (1996) afirma que a cooperação é uma estrutura de interação pensada para facilitar a realização de um objetivo ou produto, enquanto a colaboração é um estilo de vida pessoal, uma filosofia de colaboração, uma postura ao lidar com pessoas e situações cotidianas, na qual as aptidões e opiniões são respeitadas.

Na colaboração o processo é mais aberto e os participantes do grupo interagem para atingir um objetivo compartilhado. Já na cooperação o processo é mais centrado no professor e



orquestrado diretamente por ele. Trata-se de um conjunto de técnicas e processos que os alunos utilizam com uma maior organização dentro do grupo de estudo para a concretização de um objetivo final ou a realização de uma tarefa específica. É um processo mais direcionado do que o processo da colaboração e mais controlado pelo professor (TORRES E IRALA, 2014, p. 68).

Piaget (2007) afirma que o conhecimento não é um objeto fixo, mas construído por meio da experiência do indivíduo com o fenômeno. A ação e a interação se apresentam como pressupostos da teoria construtivista, a interação da nova informação ao esquema mental do sujeito promove, por meio de associações e conexões, assimilações e acomodações, desequilíbrio e equilíbrios, a construção do conhecimento.

Na aventura de Short ARG, tínhamos grupos com até dez integrantes, um grupo consideravelmente numeroso. Este fato, em nossa análise, fez com que em muitos momentos houvesse uma divisão de tarefas e a formação de subgrupos com dois, três, quatro ou até cinco de jogadores envolvidos em diferentes aspectos da aventura. Alguns mais atentos à exploração do local em busca de novos enigmas, outros envolvidos com os experimentos que apareceram ao longo da aventura, outros em analisar os enigmas já descobertos e criar um enredo, outros em analisar com mais cuidado as pistas encontradas, tanto no ambiente físico como no virtual.

Em termos da divisão de tarefas, no trabalho cooperativo evidenciamos uma divisão mais clara do trabalho, das tarefas e das responsabilidades. No trabalho colaborativo os alunos tentam resolver em conjunto os enigmas, em um esforço mútuo e coordenado (DILLEMBOURG, 1996). Durante o experimento da densidade, os alunos pesam e anotam a massa dos objetos, enquanto outro grupo determina os volumes, isso se deu de maneira geral entre os grupos. Após a divisão de tarefas de medições, um outro grupo se encarrega de fazer os cálculos das densidades dos objetos. O mesmo acontece no experimento da separação de misturas. Ao determinar o volume da bucha de parede, os alunos mergulham o objeto na proveta, porém o objeto não fica totalmente submerso.

G1A4: mas ai não ficou todo dentro.

A aluna tenta empurrar o objeto com uma espátula de metal, umas duas ou três vezes. Depois ela tira o objeto com o auxílio de uma pinça e vira a abertura da bucha para o lado da proveta, para escoar qualquer água que pudesse ter ficado dentro da bucha. A seguir, sem checar novamente o volume, elas mergulham o pedaço de cobre, como a variação de volume é pequena, elas tentam tirar o pedaço de cobre da proveta. Na sequência elas tentam colocar a bola de isopor, que é maior que a abertura da proveta, depois procuram uma proveta maior, que ainda é pequena.

G1B8: pega o bequer?

G1B4: ele não é bem exato né...

G1B8 pega um erlenmeyer.

G1A4 sugere um béquer menor. G1A8 sugere que há pouca água dentro do béquer e adiciona mais água. Ao colocar a bola de isopor, os alunos percebem que ela não submerge. Ela retira a bola, completa o volume e adiciona o cobre. Temos aqui aprendizagem colaborativa, na medida em que os alunos discutem quais instrumentos serão utilizados para medir o volume da bola de isopor. Em alguns casos, a discussão pode gerar uma assimilação deformante dos conceitos ou procedimentos, neste caso, o professor precisa atuar para direcionar a aprendizagem satisfatória do conceito. Temos então a coexistência da aprendizagem colaborativa e cooperativa.

Em outro momento, ao abrirem o arquivo X os alunos visualizam um texto, no qual aparece uma mensagem dizendo que próxima pista se encontra em uma página do *facebook*, os alunos discutem e chegam a conclusão que se trata da página de Jhon Holmes Silva. Nesse momento os grupos se dividem, alguns alunos continuam tentando realizar o experimento da densidade, enquanto outro grupo que conseguiu abrir o arquivo procura a página. Temos novamente a presença da aprendizagem colaborativa e cooperativa. Dillembourg (1996) afirma que na cooperação há uma hierarquia na divisão das tarefas onde cada membro ou grupo se responsabiliza por uma parte da resolução do problema. Na colaboração não há uma hierarquia marcada, as atribuições muitas vezes se entrelaçam, há um esforço para manter uma concepção compartilhada do problema.

Percebemos claramente a presença dos dois tipos de aprendizagem. Os grupos que não conseguem ou não se interessam em discutir como determinar a densidade dos objetos se afastam daquele fenômeno e formam um subgrupo que colabora em prol de um novo objetivo, diferente do anterior, mas que contribui para a resolução da equação global. Temos então uma ramificação de grupos na qual temos aprendizagem cooperativa, ou seja, esforços hierarquizados em diferentes partes do problema, e aprendizagem colaborativa, ou seja, esforços coordenados para compreender cada uma dessas partes resultantes da subdivisão.

Apresentaremos alguns contextos seguidos de falas representativas que mostram a presença da aprendizagem colaborativa e/ou cooperativa. Ao entrarem no laboratório, alunos vão em direção à capela, seguindo as manchas de sangue. Eles se preocupam em utilizar uma luva para retirar o béquer e ter acesso ao número de telefone que estava embaixo dele, um cuidado com uma possível contaminação da cena analisada:

G1B1: Calma ai, não, você vai tirar a digital do papel;

G1B1: Nois seguiu o sangue, chegou aqui que tem um número embaixo, mais não vai pegar com a mão pra não tirar a digital, porque nós é CSI.

G1B1, G1B5, G1B4: liga pra ele!

Alguns alunos tentam entrar em contato com o número enquanto outros ficam vasculhando a capela e questionando sobre o que são as outras coisas que tem lá dentro e qual seria a relação delas com a história. Torres e Irala (2014) afirmam que:

Na aula cooperativa os alunos participam das atividades estruturadas em grupo, trabalhando conjuntamente na resolução de uma série de problemas. Na aula colaborativa, o professor pede para que os membros do grupo organizem-se e negociem entre eles mesmos quais serão os papéis nos trabalhos do grupo (TORRES E IRALA, 2014, p. 69).

Ainda sobre as características de uma sala de aula cooperativa e colaborativa:

Durante os trabalhos em grupo na sala de aula cooperativa, o professor observa as interações de cada grupo, ouve seus debates e faz algumas intervenções quando julga necessário. Ao final de cada aula, o professor realiza uma sessão í para a síntese dos debates, pedindo para que os grupos façam um breve relato oral das suas conclusões ou que submetam uma cópia da atividade realizada em grupos para sua apreciação (TORRES E IRALA, 2014, p. 68).

Na aventura de Short ARG realizamos procedimentos exatamente como os descritos acima. Ao final da aventura, reunimos todos os alunos e cada grupo fez uma síntese de seus trabalhos e pistas encontradas para que pudessem chegar juntos ao desfecho a aventura. Durante a aventura foi solicitado aos alunos que formulassem textos que discutiam os conceitos, dificuldades e relações com o cotidiano. Isso evidencia a presença da aprendizagem cooperativa no Short ARG.

Do mesmo modo, a aprendizagem colaborativa se faz presente na aventura:

O professor da sala de aula colaborativa, por sua vez, não monitora ativamente os grupos, deixando questões importantes para que eles mesmos resolvam (TORRES E IRALA, 2014, p. 69).

Na aula colaborativa não é fornecido nenhum tipo de treinamento formal pelo professor sobre técnicas de trabalho em grupo, pois o professor assume que os alunos possuem habilidades sociais necessárias para trabalhar em grupo (TORRES E IRALA, 2014, p. 69).

Chegamos a ter três grupos com dez alunos trabalhando simultaneamente em dois laboratórios, um ao lado do outro, de modo que o professor ficava se locomovendo entre os grupos observando como os alunos resolviam os enigmas. Neste sentido, não foi possível atender a todos os grupos. A ideia era ver como os alunos discutiam os conceitos e as estratégias para a resolução dos problemas, em uma postura clara de aprendizagem colaborativa, porém, foi preciso intervir em alguns casos para permitir que a

aventura prosseguisse, nesse sentido uma conduta que favorece a aprendizagem cooperativa também esteve presente.

Entendemos que a aventura de Short ARG precisou acontecer dessa maneira por conta dos objetivos desta pesquisa. Para novas aventuras é recomendável que o professor compreenda que o jogo pode apresentar momentos de aprendizagem colaborativa e cooperativa, para direcionar os alunos dentro dos contextos observados no decorrer da aventura. Sim, estamos falando em um ambiente livre da intervenção do professor em certa medida. A ideia é que no Short ARG a aprendizagem colaborativa predomine, mas, em função de eventualidades e do perfil dos jogadores, momentos com a presença da aprendizagem cooperativa se farão presentes.

Torres e Irala (2014) afirmam que nas duas abordagens a atitude dos professores aponta para uma aprendizagem ativa, dinâmica e participativa, distanciando-se da abordagem tradicional, seus valores e estilos, permitindo o protagonismo e responsabilidade dos alunos na construção coletiva do conhecimento. Há diferenças, em termos da dinâmica do trabalho em conjunto, à constância da coordenação e a filosofia inerente aos dois conceitos, onde o processo colaborativo é mais profundo e complexo que o processo cooperativo. Neste sentido, entendemos que a aventura de Short ARG deve primar pela aprendizagem colaborativa, porém, em alguns momentos da aventura, em função dos objetivos propostos pelo professor e das eventualidades existentes, a aprendizagem cooperativa também deve ser utilizada. Estas duas formas de aprendizagem são intrínsecas aos jogos educativos, em nosso entendimento.

Apresentaremos a seguir uma transcrição das falas de um grupo de alunos do segundo ano do ensino médio com respectiva discussão conceitual do autor da tese. São trechos nos quais podemos observar uma grande predominância de aspectos relacionados a aprendizagem colaborativa e cooperativa. Logicamente, em um trecho tão grande como o que será apresentado, será possível detectar outras categorias discutidas e apresentadas nesta tese. Mas aqui, especificamente, queremos mostrar a riqueza da discussão conceitual.

Assim que recebem a dica via mensagem, os alunos começam a pensar na senha. A tabela com as faixas de densidade estava sobre a mesa e os alunos, a princípio, entendem que bastaria apenas colocar as densidades da tabela em ordem decrescente para abrir o arquivo, sem realizar nenhum experimento. Novamente o professor intervém:

G2B4: hi, que arquivo é esse heim?

G2B9: JPW

G2B2: WPX

G2B1: é decrescente, então é JPW.

G2B3: de onde vocês tiraram X?

G2B2, G2B4, G2B7: Arquivo X.

P: lê a mensagem de novo, fazendo favor.

A aluna lê novamente a mensagem e o professor questiona:

P: então o que vocês têm que fazer?

G2B1: tem que achar o arquivo X.

P: o que tem que fazer primeiro?

G2B2: a densidade.

P: os três materiais são esses, né, a bola de isopor, o cobre e a bucha (de parede).

G2B9: ou seja, o plástico está no meio.

G2B4: ta na cara que o cobre é o que tem maior densidade.

P: tudo bem, mas vocês não vão fazer assim, vocês vão discutir como determinar a densidade e determinar a densidade dos objetos.

Tivemos que proceder desta maneira, caso contrário os alunos não iriam discutir o conceito, o que é nosso objeto de estudo e, mesmo assim, alguns grupos burlaram certas etapas relativas aos experimentos. Aparentemente houve de certa forma uma coação do professor, mas isso nem de longe pareceu obrigação para eles, assim que começaram a determinar as densidades.

G2B4: quem tem maior volume? Essa é a relação entre densidade e...

G2B2: massa e volume.

G2B7: massa é o...cobre.

G2B4: então por consequência ele possivelmente vai ter...

G2B9: não, mas aqui, se vocês pesa, vocês vai ter a densidade e a massa, vai faltar o volume.

G2B2: é, e a massa.

G2B1: é só pesar ele.

G2B10: gente, achei mais sulfato de cobre. Teve mais gente... fazendo o experimento.

O aluno estava disperso, vasculhando outros lugares no laboratório, imaginando sobre a história, que além de Jhon havia mais alguém no laboratório:

G2B6: hã?

G2B1: oxi

G2B4: acho que não tem nada a ver isso ai.

G2B2: então vamo pesar.

Os alunos se dirigem à bancada para pesar as amostras:

G2B6: vamos ligar primeiro (balança) antes de colocar o negócio.

Enquanto um grupo “pesa” os materiais, outro grupo vai até a bancada onde o aluno havia encontrado sulfato de cobre e começam a conversar sobre o ocorrido (filmamos a pesagem, não dá para saber exatamente o que estavam discutindo, mas era sobre como a história se desenrolaria a partir daquele fato).

Os alunos demonstram que sabem utilizar a balança, ligar, tarar, fechar a janela para não haver interferência do vento. Enquanto isso G2B4 explica pra G2B7 o que deve ser feito. G2B4 explica como medir o volume de um objeto

G2B4: pega a proveta, coloca água e acerta o volume.

G2B4: apresenta uma posição de destaque entre os colegas, dizendo o que fazer. Porém, ao olhar o menisco na proveta, o aluno o faz erguendo a proveta e não sobre uma base plana.

G2B4: tem que ser os dois ou só um?

G2B1: os 2.

G2B2: os 2.

G2B4: vê quanto variou aqui.

G2B2: cê sabe a quantidade? (inicial)

G2B6: 40 (mL).

G2B6: variou?

G2B2: não.

G2B4: acho que 0,1.

G2B6: certeza?

G2B4: não.

P: quanto que vale cada tracinho desse?

G2B4: 1mL. Não, não é um não é....(olhando a proveta), é um mesmo.

G2B2: mas não deu nenhum gente.

G2B4: acho que só subiu 0,1

G2B1: pra mim não subiu nada

G2B2: subiu miga, o 40 ta aqui ó...

G2B4: subiu acho que 0,1, sinceramente, vamo arredonda isso ai, vai ficar entre...

P: me explica uma coisa aqui, cada tracinho desse corresponde a quantos mL?

G2B4: a 1.

P: e tá entre 40 e o primeiro né?

G2B2: 40 e 41

P: então...quanto que é então?

G2B1: 40,5.

G2B6: 40 virgula alguma coisa...

P: então quanto que é o volume que deslocou?

G2B4: 0,5.

G2B4: o volume é 0,5, agora vocês têm que fazer o cálculo.

G2B6: massa sobre volume.

G2B4: agora pra tirar isso aqui véi...(querendo tirar o cobre de dentro da proveta, tentando usar uma pinça para pegá-lo)

G2B1: tira tudo, vai lá na pia, derruba.

G2B8: eu não tô entendendo o que vocês estão fazendo (estava um pouco distante do grupo)...se colocar o isopor ele afunda lá (na água).



G2B4: não, mas a densidade dele fica meio.... (não terminou o raciocínio ou deu a entender que parte do isopor ficaria submersa na água)

A dificuldade em determinar o volume com maior precisão se deu em função de os alunos utilizarem uma proveta de 50mL para medir o deslocamento. Uma proveta com menor volume, como 10mL poderia medir com maior precisão o deslocamento e fornecer um volume mais próximo ao volume exato do material. Ao medir o volume da bucha de parede:

G2B8: 43 e meio

G2B9: 43 e meio então 3 e meio, faz as contas.

G2B5: olha o tanto que afundou...

G2B10: o bagulho não afundou tudo não;

G2B9: massa sobre volume.

G2B10: mas o trem não afundou tudo.

G2B6: mas não afunda, gente.

A aluna tenta empurrar o objeto para dentro da água com a ajuda de uma pinça, nesse momento a ponta da pinça mergulha algumas vezes na água:

G2B5: é, coloca o negócio dentro d'água pra você ver o tanto que vai subir.

G2B1: ai você vai botar mais alguma coisa? No meio, mas o trem não afunda, é de plástico.

G2B6: não funda;

G2B1: a gente não tem culpa da composição dele.

G2B4: se você colocar pressão vai mudar o volume dele.

G2B5: mas se ficar pra fora vai mudar o volume também.

Mesmo assim os alunos calculam a densidade ( $0,8\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ):

G2B7: esse é o P (letra)

G2B4: é aproximado gente, não precisa fazer exato assim;

Eles tentam colocar a bola de isopor na proveta, mas ela não cabe, então eles vão pegar uma proveta maior:

G2B1: gente, mas se a gente já deduziu as outras duas (querendo ganhar tempo ou evitando fazer o experimento).

G2B2: qual é o nome disso?

G2B1: bucha;

G2B6: pergunta pro povo da edificações;

G2B1: nó gente, todo mundo sabe o que que é isso.

G2B6: eu não sei.

G2B1: cê nunca bateu prego na sua casa não?

G2B6: eu sei, mas eu não sei o nome.

G2B6: gente, mas tem que fazer (se referindo a determinar a densidade da bola de isopor).

G2B2: tem que fazer pra ter certeza. Só acho!

Enquanto isso, alguns alunos do outro lado da bancada discutem como medir o menisco, um aluno fala que se deve medir a parte de baixo do menisco:

G2B6: fulano, tem que fazer da última, pra ter certeza.

G2B1: cadê a bolinha?

G2B1: fui testar se cabia nessa, diferente. (proveta)

P: olha na outra bancada lá.

G2B4: isso aqui é um imã? Opa, então acho que tem mesmo a ver com eletricidade.

P: vocês determinaram aí?

G2B6: falta só o do isopor.

G2B4: isopor deve ser o J né.

G2B6: é. Acho que sim.

Os alunos ficam um tempo procurando uma proveta que caiba a bola de isopor. Então os alunos encontram uma proveta de plástico com diâmetro bem maior que o da bola de isopor.

G2B4: vai, coloca aí.

G2B2: caraca heim, não mudou nada. (a bola ficou sobre a água)

G2B4: Cê quer que eu faço isso daqui?... (tentando empurra a bola com uma garra)

G2B5: se fizer isso vai mudar a densidade.

G2B6: não afunda.

G2B9: ta meio sem sentido isso daí.

G2B9: vai ver é a comparação né, a comparação da densidade da bola de isopor com outra coisa.

G2B6: mudou alguma coisa?

G2B1: não afunda gente, é isopor.

G2B2: 0,5, não?

G2B9: já se, já sei, a acetona, a bola de isopor na acetona.

G2B1, A6: Dêerrrr (zombando do colega).

G2B4 tenta afundar a bola com uma pinça.

G2B2: mas assim você altera a pressão, Gabriel...

G2B4: altera um pouco, mas....gente, a gente não tá fazendo quantitativamente, vamo pensar assim.

G2B6: uai mas...então poderia ter feito na bucha, assim.

G2B4: vamo usar o raciocínio lógico, com certeza essa daqui é a que tem mais volume.

Os alunos encontram um valor de densidade de  $0,66 \text{ g.ml}^{-1}$

G2B2: pronto, é essa aqui.

Os alunos não conseguem encontrar uma maneira de medir o volume da bola de isopor:

G2B4: pra ter uma valorzim vesmo, vamu lá.

P: e ai gente, tão conseguindo? Tão com dificuldade?

G2B7: a gente descobriu o correspondente de cada letra pra cada um dos três materiais.

G2B4: agora onde está esse arquivo X?

P: certo, e qual é a senha então?

G2B7: é WPJ

P: certo, então vou buscar o computador. (a ideia era eles irem para o laboratório de informática, mas naquele dia por algum motivo não tivemos como usar o espaço).

G2B10: não precisava nem ter mexido nos negócio, porque a resposta já tava aqui véi...

G2B6: seja um químico de verdade, não confie na tabela. Como você vai fazer preparo de solução se você vai ficar confiando na tabela?

G2B10: uai, que que ia mudar? você tava confiando na tabela, a gente tem que confiar na tabela

G2B2: vocês tão brigando e tá filmando tudo.

O professor chega com o notebook e os alunos todos ficam em volta para saber do que se trata o arquivo X. A2 verifica o arquivo no computador. Quando ela consegue abrir o arquivo, todos ficam espantados e chegam mais perto para saber do que se trata. Ao abrir o arquivo, os alunos devem responder em um áudio quais foram as dificuldades para realizar os experimentos:

G2B4: empurrar o negócio (bola de isopor).

G2B6: conflito de ideias.

G2B1: os materiais não afundar.

G2B5: e como que a gente fez pra resolver?

G2B6: a gente mediu a massa e depois o volume.

G2B2: e o último (bola de isopor) foi por eliminação.

G2B5: e qual a importância da propriedade densidade na vida cotidiana?

G2B2: nenhuma.rs

G2B6: que horror. Não sei...

G2B2 Lê novamente a pergunta.

G2B6: saber se as coisas boiam ou afundam.

G2B9 mostra o smartphone para os colegas que estavam tentando responder as perguntas, no smartphone estava a página do *facebook* de Jhon Holmes e outra dica contida no arquivo X:

G2B9: seis não leram tudo né.

G2B6: pelo que eu já lí sobre densidade, pela densidade dá pra descobrir se o ovo ta podre ou não, se tiver podre ele boia.

A última pergunta era: qual a importância dos materiais citados, para a sociedade?

G2B6: a bucha é pra pregar na parede.

G2B2: o cobre é pro fio de eletricidade.

P: não é pra falar do uso do material, é pra falar sobre a importância desses materiais (cobre, isopor, polímero).

G2B2: é, o cobre é bom condutor de energia.

G2B4: o isopor é isolante térmico.

G2B4: e a bucha é....

P: vocês vão ter que produzir um texto pra mim, com mais calma, discutindo entre o grupo, respondendo essas mesmas perguntas.

Enquanto um grupo de alunos tentava responder à questão, outro grupo já estava analisando a próxima pista, a página do *facebook* de Jhon holmes, na linha do tempo de Jhon ele coloca uma imagem com quatro substâncias (sulfato de cobre, areia, serragem e brita) e um texto: juntar é fácil, separar... quero ver sua habilidade no laboratório. Sobre uma das bancadas há uma amostra de cada um dos materiais:

G2B1: eu acho que a gente vai ter que separar aquilo ali.

G2B3: isso aqui (apontando o dedo para os frascos com cada componente).

G2B10: o fulano falou que cada material dessas vasilhas é pra misturar.

G2B3: eu acho que é isso aqui.

Os alunos então começam a pensar em métodos de separação:

G2B10: catação.

G2B9: filtração.

G2B6 chega, vindo do grupo que estava respondendo as questões e questiona:

G2B6: quê que ceis descobriram ai?

G2B10: a gente achou o facebook do cara lá. Ai tinha uma foto do Sherlock Holmes e tinha uma foto tipo um slide, falando: misturar é fácil, separar...quero ver sua habilidade no laboratório. Ai tinha uns quatro elementos e parece que os quatro tá aqui ó.

G2B4: talvez vai ter que destilar.

G2B1: um dá pra fazer por catação.

G2B9: dá pra fazer por filtragem.

G2B3: dá pra fazer por filtragem.

P: o que vocês precisam tá aqui.

G2B4: ceis vão tirar primeiro o quê?

G2B5: o sulfato.

G2B3: vamos tirar os maiores primeiro, ai se sobrar os que é um pouquinho maior que o outro a gente faz o processo de filtração.

G2B1: coisa de detetive.

G2B7: tem que separar o ferro que tá ai dentro, só pra avisar.

G2B6: Tira a serragem primeiro.

G2B10: tira a serragem, a brita, depois taca tudo na água.

P: gente, lembra o seguinte, a ideia de separação de misturas é você separar e tentar recuperar todos os materiais. Pensa nisso na hora de propor, tá.

Alguns alunos continuam vasculhando o *facebook* do John e encontram alguns amigos dele que eles conhecem, inclusive outro professor do Campus. Os alunos sugerem ir até o professor para saber mais sobre o paradeiro de Jhon (percebe-se que há um grupo de alunos que não se interessa tando pelos experimentos, fica mais concentrado na história:

G2B10: o sérgio é amigo dele véi, vô ali caçar o Sérgio.

G2B2 e A1 ficam mais próximos da amostra. Um aluno tenta oferecer um imã para as meninas.

G2B4: vamo tirar o mais grosso primeiro, tipo, deixar a areia e o sulfato.

G2B1: A gente não quer imã agora. Espere, eu só vou catar.

G2B1 começa a catar a serragem.

G2B10: ou, vou dar uma ideia, acho que se colocasse tudo dentro da água a serragem boiava.

G2B4: sim, eu acho também. Filtrar, fazer filtração, vamu fazer filtração.

G2B5: o ferro a gente pode tirar com o imã.

G2B8: Não, mas...tem que recuperar tudo.

G2B7: se você colocar o sulfato de cobre na água ele vai dissolver.

G2B6: quando ceis ta tirando a serragem vem um pouco de ferro.

G2B2: pois é, isso que eu tô vendo.

G2B7: esse resto aqui coloca na água.

G2B1: não gente, vai tirar..

G2B6: pq senão não tem como pega o negócio com o imã (limalha de ferro).

G2B1 tenta tirar a serragem por catação...

G2B3: O Sérgio é amigo dele e ele é seguido por quatro pessoas.

G2B2: coitado, ninguém curitu as coisas dele no facebook

Os alunos iniciam uma discussão sobre o fato de que um pouco de sulfato de cobre estava vindo junto com a limalha de ferro e como fariam para separar, enquanto outros alunos do grupo tentam procurar o professor para falar sobre o fato de o professor do Campus ser amigo do Jhon Holmes no *facebook*:

G2B8: acho que não vai poder diluir (queria dizer dissolver)

G2B1: acho que pode

G2B2: mais veio areia também.

G2B1: isso é sulfato de cobre...se grudou amiga, é porque não é areia.

G2B2: as vezes pode ser sujeira no meio dele.

G2B4: eu acho isso bem mais complicado (que densidade).

G2B2: eu também acho, e também ta vindo um pouco de sulfato de cobre.

G2B5: pra tirar o ferro eu acho melhor depois da filtragem

G2B1: e a brita também da pra tirar com a pinça

Os alunos ficam confusos quanto a como proceder para separar os componentes e querem ver de novo a pista para ver se há mais informações que possam ajuda-los. O aluno que foi procurar o Prof. Sergio volta e diz:

G2B7: ou, o Sérgio é suspeito, porque ele falou que não podia dar nenhuma informação.

P: vcs foram lá pedir informação para o Sergio?

G2B7: claro uai, ele é amigo do cara no facebook uai

G2B9: o senhor falou que era pra usar a tecnologia (todos rindo, imersão)

Os alunos examinam novamente a pista:

G2B2: falei que tem areia.

G2B1: eu vou tirar essas pedrinha.

G2B4: vamo fazer processos químicos.

G2B5: então bora por ácido sulfúrico aqui e derrete tudo.

G2B4: não esse tipo de processo químico, e não derreteria.

G2B5: e se sulfato de cobre reagisse em água.

G2B4: o que?

G3B5: deixa eu pegar um pouquinho de água

G2B2: ta e agora, como que vai separar a areia e o sulfato de cobre e a limalha de ferro?

G2B2: limalha de ferro da pra ir com o imã né?!

G2B2: mas o sulfato também gruda, e a areia.

G2B1: areia gruda certeza?

G2B2: tava no imã.

G2B1: eu acho que é porque caiu aqui, que ce derrubou areia aqui (na bancada).

Paralelamente outros alunos ficam conversando sobre como poderiam separar os componentes, o áudio ruim não permite entender tudo.

G2B3: a gente dissolve o sulfato de cobre em água e faz filtração

G2B2: e a limalha de ferro?

G2B1: por isso que eu acho que...perai, cadê o imã? Me empresta o imã.

G2B3: mas vai vir sulfato de cobre junto

G2B1 aproxima o imã da mistura para ver se vem apenas limalha de ferro, mas também gruda um pouco de sulfato de cobre:

G2B1: vem tudo ó.

G2B2: eu falei que gruda.

G2B1: gruda só o cobre e o ferro.

G2B3: se dissolver na água e fazer a filtração vai sobrar só....

G2B1: areia e o ferro.

G2B2: e um pouquinho de serragem.

G2B8: e um pouquinho de serragem.

Outros alunos do grupo continuam discutindo sobre a página do *facebook* de Jhon, vendo quantos alunos estão curtindo a página:



G2B7: essa menina aqui curtiu ó a foto do Sherlock Holmes.

G2B4: eu vou curtir

G2B9: esse ai já é outro?

G2B3: não, esse aqui tem limalha de ferro, areia e sulfato de cobre e um pouco de serragem. Ai o que que a gente vai fazer, a gente vai diluir o sulfato de cobre?

G2B9: a água e o sulfato de cobre, pega e filtrar com a areia

G2B3: areia e limalha de ferro, a limalha de ferro a gente tira pelo imã

Quando os alunos adicionam água na mistura, a serragem restante sobe, nesse instante eles percebem que poderiam usar a flotação para separar a serragem:

G2B1: da pra tirar o restim de serragem.

G2B8: ta bom (de água).

G2B4: agita, agita (para dissolver).

G2B9: tem que pegar uma colher, pra tirar a serragem.

G2B1 pega uma espátula e tira a serragem.

G2B1: teve uma menina que curtiu a foto do Sherlock holmes.

G2B1: gente, eu acho que foi o Sergio que sumiu com ele.

G2B1: pq ele falou “não posso dizer nada sobre isso “ e o Thiago falou “ceis vão descobrir tudo”...eu to falando....

P: O que é que vocês acham que aconteceu?

G1B1: não sei, acho que ele pediu nota pro Sergio e o Sergio não quis dar...a não, mas ele é de licenciatura...o Sergio da aula lá?

G2B1: vai que tem física, não sei, não lembro.

G2B1: o Sergio é meu suspeito, não queria falar não...

G2B2: ele tem poucos amigos, acho que ele é *fake*.

G2B9 continua o trabalho de tirar a serragem da água:

G2B9: isso aqui é o máximo que dá pra tirar.

P: gente, explica ai o que vcs fizeram primeiro, vamos por ordem.

G2B1: a gente tirou a serragem.

P: como que vocês tiraram a serragem?

G2B1: com a pinça.

P: tudo com a pinça? Não ficou nenhum pozinho de madeira?

G2B1, G2B2: ficou.

G2B2: a gente tirou o que dava

G2B1: depois colocou água e ela boiou, aí a gente tirou o restinho ainda que tinha.

P: e depois?

G2B5: colocou água, dissolveu o sulfato de cobre

P: e depois, ceis só tiraram a serragem...e a brita?

G2B1: a brita também, com a pinça

P: e o que sobrou lá?

G2B2: sulfato de cobre, areia e limaria de ferro.

P: como vocês vão separar o pó de ferro?

G2B9: com o imã

P: porque que vocês não pensaram nisso antes de molhar?

G2B3: porque o sulfato de cobre também gruda, não é só a limalha de ferro

G2B2: grudava tudo

P: se você der uma batidinha assim cai, não cai não?

G2B3; caiu um pouco

P: mas tudo bem, o que é que vai sair aí? Agora vai ser pior, porque? Porque quando vocês forem puxar o ferro, que que vai grudar nele? Areia. Mas aí vocês já aprenderam né, dá umas porrada nele (batidas no imã) que aí cai a areia, não cai tudo não. Mas o ideal era que vocês tivessem o que, tirado antes de colocar água. Muito bem, então tirando o ferro aí o que vocês vão fazer?

Silêncio....

P: já tão filtrando aí, quem vai ficar no papel de filtro?

G2B2: areia e o pó de ferro.

P: e depois, vocês vão separar pelo imã, não é isso?

T: sim

P: e esse líquido aí, que que é isso aí?

T: sulfato de cobre e água

P: que que vocês vão fazer para separar?

G2B3: pode fazer decantação.

P: decantação? Decantação é mais recomendado quando?

G2B5: destilação

G2B4: quando há um sólido na água.

G2B2: destilação.

P: destilação? Acha que é melhor? Como é que funciona uma destilação?

G2B3: destilação você aquece a mistura enquanto o que tem menor ponto de ebulição fica e o que tem maior evapora.

P: é isso mesmo?

G2B3 tenta explicar...

P: pensa no que você falou, nessa última parte aí. Você vai aquecer a mistura não vai, quem vai subir primeiro?

G2B3: o que sobe primeiro é o que tem menor ponto de ebulição e o que fica é o que tem maior ponto de ebulição.

P: muito bem, então vocês já descobriram como separar os componentes da mistura certo. Então o que é que vocês vão fazer, vocês vão pegar esse áudio aí que vocês tão gravando e vão mandar para aquele e-mail.

G2B1: coloca sem o 9, porque com o 9 não tava aparecendo.

G2B9: vamo pegar isso aqui tudo, botar pra secar e retirar o ferro

Ao receberem as pistas:

G2B1: é o carro do Sergio...

Em termos da aprendizagem cooperativa, destacamos também a posição de prestígio que alguns estudantes apresentam ao longo da aventura, muitas vezes assumindo o papel de professor, determinando as ações que os outros componentes devem executar. O próprio aluno sintetiza as ideias referentes ao tópico discutido e distribui as tarefas que os alunos devem realizar, uma característica clara da aprendizagem cooperativa. Concordamos com Bolsignore et al. (2013) quando afirma que embora permeie entre os jogadores de ARG uma inteligência coletiva, resultante da colaboração, a participação deles se dá de forma desequilibrada. Alguns são mais ativos, aqueles que acham pistas, resolvem enigmas, sintetizam informações e

determinam o que outros farão. Neste sentido, apontamos alguns trechos onde percebemos a presença da posição de prestígio. Durante o experimento da densidade no ensino superior, o aluno assume uma posição de liderança no grupo e passa a organizar as ações

G1A5: vamos começar?!

Ele ainda analisa se é possível utilizar o deslocamento de volume para os diferentes tipos de matérias:

G1A5: esse aqui parece pouco denso, mas esse aqui dá para usar o deslocamento de volume.

Os alunos calculam a densidade (8,82), um aluno fica na dúvida se o deslocamento de volume foi de 1ml ou 1,5 ml, o aluno questiona:

G1A5: quer fazer de novo? Com mais... precisão?

O aluno então pega uma proveta com menor capacidade em volume e mede 10ml, o aluno questiona:

G1A7: será que com 10 vai encher, vai dar?

G1A5: a vai.

G1A5: cara, um e meio.

G1A7: então deu 8,82.

No experimento do teste de chama, no ensino superior, uma aluno explica para o grupo como funciona o teste de chama, uma vez que eles argumentaram que não sabiam como era o teste ou que haviam visto isso há muito tempo:

G1A3: “no caso você pega aquela parte...molha na solução...e vai lá no bico de Bunsen...e fica...tem um...um fio que é de...eu esqueci o nome...é um fio que você coloca na solução e vai colocando no bico de Bunsen...aí cada solução vai liberar uma cor diferente...e através dessa cor faz uma relação com a solução...para descobrir qual solução é”.

G1A2: “a chama deve sair alguma cor diferente”

G1A3: “sim, aí a gente só relaciona com a cor da chama...faz uma pesquisa rápida aqui, já que a gente pode utilizar (as tecnologias) ...os meios das soluções que liberam esse tipo de cor no teste de chama”.

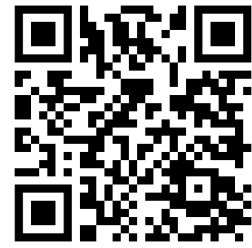
A posição de prestígio precisa ser observada com cuidado em uma aventura de Short ARG. Em nosso objeto, observamos que os alunos que assumem esta conduta podem seguir distintos caminhos como: assumir a protagonismo na manipulação dos objetos; atribuir tarefas a outros alunos; apresentar interpretações corretas ou errôneas de determinados fenômenos. Em alguns casos, acabam impedindo que outros alunos participem das atividades, o que pode levar ao desinteresse pelo jogo. Neste sentido o professor precisa intervir e, de forma cooperativa, distribuir as tarefas para reconduzir os alunos marginalizados. Ainda no experimento da densidade no ensino médio, uma aluna reclama algumas vezes durante a aventura que alguns alunos estão executando tudo sozinhos e não deixam ela participar. G4B4 explica pra G4B7 o que deve ser feito:

G4B4: pega a proveta, coloca água e acerta o volume.

Porém, ao olhar o menisco na proveta, o aluno o faz erguendo a proveta e não sobre uma base plana. Ao determinar a massa do cobre, o aluno questiona:

G4B4: tem que ser os dois ou só um?

Percebemos que a posição de prestígio no Short ARG nem sempre se dá pelo fato de o aluno apresentar um desenvolvimento cognitivo maior, em relação ao conceito discutido. Ela também pode ocorrer pela capacidade de liderança dele. Neste caso, o aluno apresenta grande capacidade de liderança, mas erra em alguns conceitos e procedimentos. O professor precisa ficar atento a estas questões para que não ocorram assimilações deformantes, ocasionando a aprendizagem errada do conceito.



## **CAPÍTULO VI**

### **AS FUNÇÕES LÚDICAS DO SHORT ARG**

Neste capítulo discutiremos as categorias Função Lúdica Imersiva e Função Lúdica Moral, presentes em nosso Short ARG. A função lúdica se caracteriza pela presença da ludicidade, do prazer, do divertimento, que em nossa análise se dá pela imersão no jogo, ou seja, a capacidade de envolvimento e personificação na aventura e pelas relações sociais entre os jogadores, em termos do modo como lidam as regras do jogo.

### **6.1 Função Lúdica Imersiva**

A categoria Função Lúdica Imersiva diz respeito a capacidade do Short ARG em fazer com que os alunos/jogadores estejam imersos na aventura e, em nosso entendimento, dá-se de duas maneiras: a primeira, por nós denominada *imersão voluntária*, ocorre quando o aluno/jogador tem a certeza de que não se trata de algo real, mas mesmo assim apresenta interesse pela aventura, por conta de uma atitude lúdica. A segunda, denominada de *imersão involuntária*, ocorre gradualmente, sem a percepção do jogador, a medida em que ele joga. Conforme as pistas vão surgindo, os alunos se sentem parte de uma história que distorce as fronteiras entre o real e o imaginário, provocando confusão, um amálgama de realidades.

Percebemos que ao longo da aventura de Short ARG, da mesma forma que na categoria Função Educativa Formativa a aprendizagem pode alternar entre colaborativa e cooperativa, na categoria Função Lúdica Imersiva, a imersão também pode alternar entre voluntária e involuntária.

Callois (2017) procurou verificar os domínios predominantes das apropriações, que podem ser encontrados nos jogos, classificando-os em Agôn/Luta, Alea/Sorte, Mimicry/Simulacro, Ilinx/Vertigem. Os jogos do tipo Agôn se caracterizam pelo aspecto competitivo, no qual dois ou mais adversários se enfrentam, levando-se em conta determinadas habilidades (destreza, inteligência, força, memória, etc.), com um vencedor. Os jogos de Alea, ao contrário do Agôn, não dependem de habilidades específicas do jogador, são jogo que exploram a sorte. Os jogos do tipo Ilinx são marcados pela busca pela vertigem, uma “tentativa de infligir a consciência lúcida, uma espécie de pânico voluptuoso” (CALLOIS, 2017, p. 62). Como exemplo,

podemos citar brincar em uma montanha russa ou algum brinquedo em que se permita giros, acrobacias, ou qualquer atividade que cause desordem ou destruição parcial da realidade.

Os jogos de Mimicry preconizam a [...] *aceitação temporária de uma ilusão, pelo menos de um universo fechado, convencional e, sob certos aspectos, fictício* (CALLOIS, 2017, p. 57). Nesse tipo de jogo é possível experimentar uma atividade imaginária na qual há ou não a intencionalidade em simular um personagem. Vale ressaltar que o Short ARG permite a presença dos quatro tipos de jogos de Callois (2017), porém, percebemos que o Short ARG se caracteriza, sobretudo, como um jogo de Mimicry, jogos onde os jogadores entram na esfera do imaginário por meio da evasão da vida real.

Os jogadores são motivados pela presença predominante do espírito lúdico, ou seja, do movimento gratuito e espontâneo cuja finalidade última é se auto satisfazer. O que aciona o espírito lúdico é a necessidade de satisfação de uma realidade imaterial, como os desejos, os sonhos, a alegria, o prazer, o transe (PEREIRA, 2011, p.22).

Ao jogar, entramos em um mundo diferente do nosso, uma aceitação temporária de uma ilusão, mesmo que seja apenas para entrar no jogo, na perspectiva de uma atitude lúdica, imersão voluntária. No caso dos jogos de Mimicry, o prazer se constitui em se fazer passar por outro ou de ser outro, sem a tentativa de ludibriar o espectador, mas pela satisfação em abandonar posturas e posicionamentos convencionais para mergulhar no imaginário, nesse processo o indivíduo *esquece, simula, despoja-se passageiramente de sua personalidade para fingir uma outra* (CALLOIS, 2017, p.57).

Callois (2017) utiliza o termo *mimicry*, que em inglês significa mimetismo, em alusão aos insetos, exatamente com o propósito de estabelecer uma relação fundamental, radical e orgânica do impulso que o termo suscita, uma ação intrínseca do jogo, presente a partir do momento em que se decide participar voluntariamente da atividade lúdica. Huizinga (2001) aponta o jogo como elemento intrínseco da cultura de um povo e que promove a separação



dos fenômenos do cotidiano. *Todo jogo é capaz, a qualquer momento, de absorver inteiramente o jogador* (HUIZINGA, 2001, p. 11).

Chateau (1987) também discorre sobre a capacidade do jogo em, por meio da imersão que ele proporciona, formar personalidades [...] *na criança que brinca há um herói que dorme, um eu que as vezes se descobre num instante* (CHATEAU, 1987, p.125).

Isso fica evidente no Short ARG quando os alunos, a partir do momento que o professor descreve o perfil de Jhon e afirma que ele se encontra desaparecido, precisam juntar as pistas para encontrá-lo. A partir desse momento o jogo promove a imersão, que em nosso entendimento começa como uma imersão voluntária, originada do livre prazer em se entregar a atividade lúdica. Ao entrar no laboratório, os alunos se dividem e começam a explorar exaustivamente o ambiente em busca de qualquer objeto/situação/cenário que possa ser entendido como uma pista. Alguns alunos ficam na capela, anotando tudo o que tem lá dentro, outro grupo explora o laboratório em busca de outras pistas. As falas a seguir exemplificam a imersão voluntária na aventura:

G3B1: “ele veio pra cá, porque ele sujou o negócio (bequer) ”.

G1B1: “hum... CSI”.

G1B2: “olha o que eu achei”.

G1B3: “anota esse número”.

G1B4: “parece um número de celular”.

G1B4: “liga”.

G1B1: “adiciona no whatsapp pra ver quem é”.

G1B3: “vê se acha algum código pra colocar naquele aplicativo que a gente baixou”.

G1B5: “Não vai adicionar”.

G1B4: “então liga”.

G2B1: “pode revirá lixo, esses trem? ”

G2B2: “porque que tem um papel aqui? ”

G2B3: “e se isso não for nada a ver e nois tá tirando do lugar? ”

G2B1: “é uma evidência, claro. ”

G2B2: “é um número de telefone, gente. ”

G2B1: “gente, escuta, porque que aqui tem só um pedaço de jornal? ”

G1B1: “tem um número. ”

G1B2: “tem que ligar pra esse número? ”

G1B3: “é o QRcode, não? ”

G1B4: “anota gente”.

G1B5: “anota tudo o que vocês tão pensando. ”

G1B6: “isso é pra ligar? ”

G3B1: “ele veio pra cá, porque ele sujou o negócio (bequer).”

G3B1: “gente, o número, tem que ver esse número aqui.”

P: “gente, o quê vocês encontraram? Vamos ficar juntos aqui?”

G3B1: “encontramos sangue.”

P: “que levou até onde?”

G3B1: “alí (apontando para a capela).”

P: “e o que é que vocês encontraram ai? Encontraram um número não é isso. O que é que eu falei sobre o ARG, que tem que usar as tecnologias não tem? O que você pode fazer com esse número ai? ”

G3B2: “pesquisa na internet, deve ser alguma coisa. ”

G3B3: “nos aplicativos. ”

G3B4: “nossa é catchup”.

G3B5: “né não ou, é sangue, entra na imaginação. ”

No decorrer do jogo a imersão vai se convertendo em imersão involuntária, comportamentos de simulacro vão aparecendo, evasões da realidade. Observamos comportamentos no sentido de atuações dos alunos como detetives, investigadores, juízes, inquisidores, vítimas, rivais,

colaboradores, cientistas. Uma clara evidência que consolida e potencializa o Short ARG enquanto jogo de Mimicry.

G4B1: “Calma aí, não, você vai tirar a digital do papel; ”

G4B1: “Nois seguiu o sangue, chegou aqui que tem um número embaixo, mais não vai pegar com a mão pra não tirar a digital, porque nós é CSI.”

G4B10: “gente, achei mais sulfato de cobre. Teve mais gente... fazendo o experimento”.

G2B1: é, olha, usa óculos, é gordo.

Em termos da Imersão involuntária, após os alunos receberem uma pista, começam a aparecer discussões sobre o desaparecimento de Jhon, teorias que formulam hipóteses para o seu desaparecimento:

G3B3: “gente, o que eu mando pra ele? “

G3B4: “manda oi. “

G3B5: “não gente, não manda oi, manda encontramos uma pista. “

G3B6: “vê a foto dele. Eu acho que ele é um psicopata. “

G4A10: “o sérgio é amigo dele véi, vô ali caçar o Sérgio. ”

G4A3 “O Sérgio é amigo dele e ele é seguido por quatro pessoas” (analisando a linha do tempo de Jhon holmes)

G4A2: “coitado, ninguém curtiu as coisas dele no facebook”

G4A7: “ou, o Sérgio é suspeito, porque ele falou que não podia dar nenhuma informação. ”

P: “vcs foram lá pedir informação para o Sergio? ”

G4A7: “claro uai, ele é amigo do cara no facebook uai”

G4A9: “o senhor falou que era pra usar a tecnologia”

G4A7: “essa menina aqui curtiu ó a foto do Sherlock Holmes. ”

G4A1: “teve uma menina que curtiu a foto do Sherlock holmes”

G4A1: “gente, eu acho que foi o Sergio que sumiu com ele”

G4A1: pq ele falou “não posso dizer nada sobre isso e o thiago falou ceis vão descobrir tudo...eu to falando...”

P: “o que vocês acham que aconteceu? ”

G4A1: “não sei, acho que ele pediu nota pro sergio e o sergio não quis dar...a não, mas ele é de licenciatura...o sergio da aula la? ”

G4A1: “vai que tem física, não sei, não lembro”

G4A1: “o Sergio é meu suspeito, não queria falar não...”

G4A2: “ele tem poucos amigos, acho que ele é fake”

G5B4: “Jhon Holmes Silva, é claro. Muito massa”

G5A4 lê a página de Jhon.

G5A4: “Jhon Holmes Silva, Pibid, bolsista cnpq, gente, eu não acredito”

G5A6 encontra uma postagem sobre separação de misturas:

G5A6: tem a ver com aquele negocinho ali ó

G5A4: “noooooosssaaaa”

G5A3: “precisamos de um imã”

G5A4: “nossa, filho da mãe, vou adicionar até...olha, tem 137 amigos”.

G2A3: “ta mais é uma página totalmente aleatória? ”

G2A8: “procura ai “achando o Jhon”.

G2A4: “jhon perdido”.

G2A3: “Jhon Holmes Silva”

G2A3: “é ele, meu Deus. ”

A imersão involuntária atinge o ápice, o aluno está tão imerso na aventura que, após se entregar voluntariamente (imersão voluntária), começa a encenar um personagem (transição entre e imersão voluntária e involuntária), atinge um patamar de clara confusão entre o que é real e o que não é (ápice da imersão involuntária). O aluno/jogador está tão imerso na aventura que ele não sabe mais o que é real, até que ponto a história pode ser fictícia, sua máscara está consolidada, a vertigem, no sentido da mistura de realidades que o jogo proporciona, o coloca como parte indissociável do jogo, então homem e o jogo se fundem. Podemos dizer que, em termos da imersão que o short ARG proporciona, dentro da teoria de Callois (2017), o ápice da imersão involuntária se dá quando características de llinx/vertigem, destruição parcial da realidade

gerada pela quebra da barreira entre o real e o imaginário, aparecem complementando o mimicry/mimetismo.

Em termos da teoria piagetiana, cabe destacar que os jogos são para Piaget (2014) representações da imersão nos estágios do desenvolvimento, em um movimento de retroalimentação. Neste sentido, iremos discutir um pouco da definição piagetiana de jogo, bem como os três tipos de jogos por ele apresentados. Em termos da definição de jogo, Piaget (2014) procura discutir uma definição nominal do jogo, relacionada mais ao que é e o que não é jogo. Piaget (2014) afirma que no adulto é fácil identificar o que é e o que não é jogo, mas na criança esta definição é [...] *infinitamente mais delicada* (PIAGET, 2014, p. 294).

Piaget (2014) afirma que por meio da assimilação o ser humano incorpora substâncias ou energias do meio à sua própria forma e por meio da acomodação o ser é modificado pelas transformações e imposições do meio.

Toda conduta, do ponto de vista psicológico, é igualmente equilíbrio entre a assimilação e a acomodação. Há assimilação psicológica todas as vezes que o sujeito utiliza um objeto em vista de um fim qualquer e que o incorpora a um esquema anterior de ações ou elabora, a propósito do objeto, um esquema de ações que ele poderia aplicar a outros objetos. Há acomodação todas as vezes que esse esquema é modificado pelas particularidades dos objetos diversos (PIAGET, 2014, p. 300).

Piaget (2014) afirma que a definição de jogo está diretamente ligada ao prazer funcional, a espontaneidade e a liberdade. Ao entrar em contato com um objeto, pode haver assimilação e acomodação simultâneas e sínteses, onde uma função se apoia da outra, uma conduta de adaptação. Quando há primazia da acomodação, as características dos objetos vêm em primeiro lugar, *o objeto não é assimilado a outro esquema senão a si mesmo, e não é transformado em função de um esquema: é a ação, ao contrário, que se molda aos caracteres do objeto* (PIAGET, 2014, p.301), nesse caso Piaget afirma que há imitação. Quando há primazia da assimilação, a preocupação com

caracteres particulares do objeto fica em segundo plano, usa-se um esquema já disponível, com a finalidade do prazer funcional, temos aí jogo:

Diremos que aqui há jogo: o jogo é a primazia da assimilação em relação a acomodação. Há jogo a partir do momento em que o objeto é utilizado simplesmente para o prazer da ação, sem que haja adaptação ao caráter do objeto (PIAGET, 2014, p. 301).

Essa primazia ocorre nos jogos de exercício e, de forma mais simples, nos jogos simbólicos, na medida em que qualquer coisa pode ser transformada pela imaginação:

O real é submetido aos interesses do momento, inteiramente subordinado ao eu; o jogo não consiste então em se adaptar ao real, mas em submeter o real à satisfação das necessidades do momento, o que constitui, dessa forma, um domínio da assimilação (PIAGET, 2014, p. 302).

A primazia da assimilação à acomodação fica evidente em nossa proposta e em nosso entendimento é responsável pela imersão no jogo. É claro que, por se tratar de um jogo pedagógico, acomodações também ocorrem, e devem mesmo ocorrer, porém, as assimilações, em termos do divertimento e do prazer funcional, simbólico e das regras, devem se apresentar ao longo da aventura, para garantir a imersão, seja ela funcional, pelo simples prazer em manusear um objeto como uma vidraria, simbólica, como o prazer ao elaborar teorias para resolver o mistério do desaparecimento de Jhon, ou de regras, ao seguirem as regras do jogo para obterem as pistas.

Queremos aqui afirmar que no jogo pedagógico deve haver momentos em que há primazia da acomodação em relação a assimilação e momentos em que há primazia da assimilação em relação a acomodação, esses momentos precisam ser equilibrados. Os responsáveis por esse equilíbrio são os próprios alunos, por meio da aprendizagem colaborativa e cooperativa, e principalmente pelo professor, responsável pela aventura.

Piaget (2014) apresenta três classificações de jogos: os jogos de exercício, os jogos simbólicos e os jogos de regras:

- **Jogo de exercício:** sem estrutura lúdica particular; não supõe a intervenção de símbolos ou regras; utilizar uma conduta qualquer para o prazer funcional.
- **Jogo simbólico:** fornece ao exercício um elemento estrutural novo, o símbolo, a ficção; capacidade de representar por gestos uma série de realidades não atuais, não dadas no campo perceptível do momento;
- **Jogo de regras:** a intervenção de vários indivíduos é necessária; jogos coletivos nos quais as regras devem ser acordadas e seguidas pelos participantes, que se enxergam como iguais.

Observamos na aventura de short ARG a presença dos três tipos de jogos. Podemos afirmar que a imersão no jogo está diretamente relacionada com a capacidade dos alunos/jogadores em progredir a partir da forma mais simples, jogo de exercício, a forma mais elaborada do jogo, o jogo de regras. Em outras palavras, a ausência ou grau de complexidade dos esquemas dos alunos dificulta, em determinados momentos, principalmente quando há discussão conceitual (entendendo que o jogo de regras no short ARG consiste em descobrir e solucionar, em conjunto os desafios e enigmas), o exercício do jogo de regras ao longo da aventura, comprometendo a imersão e o aprendizado. Com efeito, a imersão no jogo se resume ao:

- **Prazer sensorial:** manusear uma vidraria, um equipamento, adicionar líquido a uma proveta para medir um volume, digitar a senha no computador para abrir um arquivo, procurar uma pista na escola, etc.
- **Prazer simbólico:** imaginar o que um determinado equipamento de laboratório pode fazer, como pode ser utilizado, fantasiar utilizando este ou outro equipamento; fantasiar-se como um detetive, juiz, cientista, etc.

No short ARG, a imersão causada pelo mimicry permite ao aluno flertar mais com o jogo simbólico, neste sentido, podemos afirmar que mesmo quando

há dificuldade em atuar no jogo de regras, o Short ARG proporciona experiências sensoriais e simbólicas interessantes, mas que devem ser superadas quando se pensa no jogo pedagógico. É preciso que o jogador consiga percorrer o caminho Jogo de exercício → Jogo simbólico → Jogo de regras, para que a imersão involuntária alcance seu ápice. A aprendizagem colaborativa, cooperativa e a função de equilíbrio do professor podem “recolocar” os alunos no jogo, para que possam avançar ao jogo de regras, permitindo maior imersão e aprendizado.

## **6.2 Função Lúdica Moral**

A categoria Função Lúdica Moral se refere a como os alunos seguem as regras do jogo. Entendemos que em termos da teoria piagetiana, nossos alunos, (15, 16 e 17 anos de idade) se encontram no estágio das operações formais, no jogo de regras, no estágio da codificação das regras. Uma parte deles sim, mas como já foi apresentado anteriormente, alguns ainda apresentam fortes características de estágios anteriores.

Em termos de como os alunos praticam e entendem as regras, podemos afirmar que alguns alunos que seguem plenamente as regras do jogo, outros entendem as regras, mas tentam discutir e criar caminhos alternativos para resolução das questões e outros corrompem as regras, tentando burlar o jogo perante um desafio difícil de ser concluído. Isso ficou evidente em todos os grupos.

No primeiro grupo temos alunos que seguem as regras do jogo sem contestação. Quando aparece um obstáculo eles buscam realizar outras ações. Entendemos que isto se dá muito por conta da presença do jogo simbólico na aventura, que em alguns casos, alimenta resquícios do estágio egocêntrico ainda presente nos alunos. Como já dissemos, quando não é possível continuar no jogo de regras, os alunos buscam novas saídas, se dedicam a outras “frentes” na aventura. Observamos, em quase todos os grupos, que quando os esquemas conceituais dos alunos não eram suficientes para resolver os enigmas, eles se voltavam para outra ação dentro do jogo,



buscando uma realocação na aventura, outros se limitavam a atuar como coadjuvantes, executando medidas e manuseando vidrarias, atividades predominantemente sensoriais e simbólicas.

Outro grupo apresenta dificuldade em realizar os experimentos, como por exemplo determinar a densidade da bola de isopor e da bucha de parede. Diante da dificuldade os alunos sugeriam a não realização do experimento, optando por determinar a densidade dos objetos por comparação, de acordo com suas características ou por tentativas de combinações entre as letras contidas na tabela de faixas de densidade.

Os alunos tentam colocar a barra de cobre sobre a bola de isopor para submergi-la, mas como a proveta é muito grande para a bola, o pedaço de cobre não fica por cima e a bola volta a submergir. Então, novamente frente à dificuldade, os alunos tentam resolver o enigma das letras apenas presumindo os valores de densidade em função das características dos materiais.

G1A2: Não tem como a densidade dessa bola ser....tipo, é a menor possível aí (na tabela).

G3B4: mas como vai determinar o volume desse (isopor)? Ou a gente pode ver na internet a densidade dele.

Aqui fica claro a presença do estágio da codificação das regras. Os alunos não conseguem realizar o experimento e procuram na estrutura esquemas que possibilitem buscar soluções alternativas para as questões. Vale lembrar que no estágio da codificação das regras, o apego e o conhecimento da regra são irretocáveis e podem ocorrer variações dela, estabelecidas em comum acordo. Quando os alunos não conseguem determinar a densidade dos objetos, eles, em comum acordo, chegam a conclusão que podem determinar a densidade por comparação, por meio das características dos objetos, mas quando o professor afirma que devem realizar o experimento, eles o fazem. Essa mudança nas regras (os alunos deveriam determinar a densidade por meio da experimentação) pode se dar de duas maneiras:

- Pelo grau de complexidade de esquemas específicos dos alunos, que os obrigam a procuram alternativas para solucionar o problema;

- Pela competição que o jogo proporciona, que os levam a formular alternativas para resolver o quanto antes os enigmas;

Neste sentido, no jogo de regras no estágio da codificação das regras permite que os alunos decidam, em comum acordo, a modificação das regras. Se um aluno se opõe a essa mudança ela não ocorre, tal fato pôde ser observado no grupo, que foi procurar a densidade do isopor na internet para não ter que determiná-la, em função da dificuldade de determinar o volume fazendo o experimento:

G5B6: “gente, mas tem que fazer? “

G5B2: “tem que fazer pra ter certeza. Só acho!”

G5B6: “tem que fazer da última, pra ter certeza. ”

Há ainda, um terceiro comportamento que ocorre quando mesmo quando o professor deixa claro quais regras devem ser seguidas, os alunos as burlam. Esta atitude é denominada por Callois (1997) como *corrupção do lúdico*. O jogo apresenta características peculiares, como a liberdade, a incerteza, a improdutividade, dentre outras. É também fato que muitos adultos separam o jogo das atividades cotidianas e o que vale para um não vale para o outro. Mas em alguns casos essa fronteira não é tão perceptível para alguns jogadores, mais ainda, o ímpeto de triunfar é tão grande que se quebra a fronteira das regras do jogo, *o que era prazer torna-se ideia fixa; o que era evasão torna-se obrigação; o que era divertimento torna-se paixão, obsessão e fonte de angústia* (CALLOIS, 2017, p. 89). Nesse caso o princípio do jogo está corrompido.

Callois (2017) afirma que a corrupção mimicry se dá quando:

...o simulacro não é mais considerado como tal, quando aquele que está disfarçado crê na realidade do papel, do disfarce e da máscara. E não interpreta mais esse outro, conduz-se de acordo e esquece do ser que é (CALLOIS, 2017, p. 95)

As falas a seguir são representativas dessa ideia:

G3B4: “I, que arquivo é esse hein? ”

G3B9: “JPW”

G3B2: “WPX”

G3B1: “é decrescente, então é JPW”.

G3B3: “de onde vocês tiraram X? ”

A: “Arquivo X.”

P: “lê a mensagem de novo, fazendo favor. ”

P: “então o que vocês têm que fazer? ”

G2B1: “tem que achar o arquivo X.”

P: “o que tem que fazer primeiro? ”

G3B2: “a densidade. ”

G5A10: “não precisava nem ter mexido nos negócio, porque a resposta já tava aqui véi...”

Quando um aluno questiona sobre outro material que eles teriam que determinar a densidade, o aluno 5 responde:

G1A5: “não...então...eu acho que assim...a gente já encontrou...não precisa calcular a desse aí”.

G1A6 “vai perder tempo uai”.

Há um breve intervalo de silêncio no grupo, então o aluno 5 retoma a aventura e pergunta ao professor orientador qual seria a segunda parte da senha.

Neste sentido, a aprendizagem colaborativa pode contribuir para evitar a corrupção do lúdico, uma vez que o jogo de regras permite a discussão entre os alunos para a resolução dos problemas encontrados. Caillois (2017) se refere a corrupção do lúdico quando o espírito do jogo excede seus limites e assume consequências danosas ao indivíduo e à sociedade. Este tipo de comportamento precisa se desencorajado pelo professor, uma vez que pode denotar aspectos da personalidade do aluno e pode se repetir em outras ocasiões fora da sala de aula. Afirmamos isso porque foi dito aos alunos que eles deveriam realizar o experimento da densidade e não adivinhar por comparação e, mesmo assim, alguns grupos o fizeram. A dificuldade em permanecer no jogo de regras pode levar o aluno a procurar soluções

alternativas dentro da regra do jogo, voltar sua atenção para outra parte do jogo ou corromper o jogo.

Shaffer et al. (2005) afirma que o resultado de pesquisas com jogadores em ambientes virtuais, como nos ARGs, permitem que os jogadores explicitem posturas ou maneiras de conhecer e trabalhar dentro de contextos específicos do jogo que podem ser extrapoladas para diferentes contextos do mundo real, em outras palavras, os ARGs possibilitam enxergar condutas reais dos jogadores, aspectos relacionados à personalidade, afetividade, trabalho em grupo e como eles agem quando submetidos a desafios.

Isso ficou evidente no Short ARG quando os alunos, ao não conseguirem determinar a densidade dos materiais, tentaram descobrir a senha que abriria o arquivo X apenas com tentativas embasadas em combinações das letras da tabela, ou quando eles tentavam definir a ordem de densidade dos materiais com base no tipo de material, mesmo quando o professor diz aos alunos que eles devem realizar o experimento para determinar as densidades.

Trata-se de um movimento diretamente relacionado com o desenvolvimento dos indivíduos, desde o período sensório motor até o das operações formais. Parece-nos muito clara a relação na qual à medida em que o indivíduo se desenvolve, a prática e a consciência das regras vão assumindo funções distintas, de acordo com a complexidade das assimilações, acomodações e equilibrações. A capacidade de hierarquização das informações, resultante da comunicação entre os esquemas distintos permite ao indivíduo compreender e propor modificações à regra em função dos próprios interesses ou de um bem coletivo.

Em termos da importância da Função Lúdica Moral, percebemos que:

- A ausência ou deficiência de esquemas específicos dificultam a permanência no jogo de regras, fazendo com que os alunos recorram a jogos de exercício, simbólicos ou atitudes egocêntricas e imorais.
- A possibilidade de progressão nas equilibrações intra, inter e trans permite uma recondução no jogo, na medida em que,

mudanças de regras socialmente acordadas podem ser possíveis ou mesmo caminhos alternativos podem ser encontrados.

No próximo capítulo, discutiremos A Função de Equilíbrio do Professor, ou seja, todo o planejamento e ações docentes necessárias para garantir e equalizar a presença das Funções Lúdicas e Educativas do jogo pedagógico.



**CAPÍTULO VII**

**A FUNÇÃO DE EQUILÍBRIO DO**

**PROFESSOR**

A categoria Função de Equilíbrio do Professor diz respeito a sua ação junto aos grupos durante toda a aventura, dentro dessa categoria destacamos a “Intervenção não produtiva” e a “Intervenção produtiva”. A intervenção não produtiva diz respeito a tentativas ineficientes do professor em fazer com que os alunos possam avançar quando não conseguem resolver algum enigma ou experimento, tentativas de desequilíbrio que resultam em assimilações deformantes ou sequer são assimiladas. A Intervenção Produtiva diz respeito ao sucesso na atuação do professor quando ele tenta promover desequilíbrios nos alunos, no sentido de “fazer com que o jogo ande”, ou seja, impedir que a aventura trave em algum momento ou ainda direcionar os alunos, no caso de eles seguirem caminhos diferentes dos esperados.

Em termos da intervenção não produtiva, durante o experimento da densidade, os alunos não conseguem encontrar uma maneira de fazer a bola de isopor afundar na água. O professor tenta, sem sucesso, fazer com que os alunos consigam encontrar uma alternativa e, ao final, precisa dizer aos alunos o que fazer.

P: “qual é a dúvida de vocês? Do que vocês estão precisando?”

Vendo a bola de isopor dentro do béquer com água ele questiona:

P: “como determinar a densidade de um objeto que é menos denso que a água?”

G1B8: “então...como assim? Que também não entra nas provetas”.

P: “mas tem proveta maior, eu pego pra vocês”.

P: “gente, vamos pensar...essa bola de isopor tem que entrar na água, não tem?! Como eu faço ela entrar na água?”

Mesmo quando a intervenção é não produtiva, no sentido de fazer com que os alunos discutam e cheguem a uma conclusão satisfatória, o Short ARG se apresentou como importante estratégia de ensino, uma vez que o professor ao dar a resposta também ensina o aluno como resolver o problema. As falas a seguir exemplificam essa ideia.

P: “pesa de novo e mede o volume de novo. E essa bucinha aí, ta certo determinar o volume dela assim? E o isopor, é esse aí o volume dele? Como é que determina o volume de um objeto assim? Ele tem que tá.”

A2: "...submerso"

P: "como é que você vai fazer para por ele submerso?"

A4: "a gente colocou um bastão"

A2: "forçar ele. "

P: "pois é, mas se você forçar ele você vai introduzir outro volume ai, não vai?"

A2: "vai. "

P: "e ai, como é que faz?"

Os alunos ficam em silêncio.

P: "você tem que fazer ele entrar na água, não tem? Como é que você vai fazer isso?"

Os alunos ficam em silêncio.

P: "olha ai na bancada, vê o que você pode usar pra ele entrar na água"

A4: "poderia usar o bastão. "

A4: "isto, segurando um pedaço de cobre que daria para afundar a bola. "

P: "poderia ser isso ai?"

A4: "não. "

P: "porque não?"

A4: "não sei. "

A2: "a não ser que..."

P: "a não ser o que o que?"

A2: "eu sei o volume disso aqui já. Eu sei como é o volume disso ai...não. "

P: "sim, porque não?"

A2: "é porque esse aqui eu conheço o volume, ai subtraí depois e calculo o dele. "

P: "isso. "

Eles ainda ficam um pouco confusos

P: "põe ele ai só pra você ter uma ideia."

A2: "aqui dentro? (da proveta)"

P: "é."

O aluno coloca o pedaço de cobre sobre o isopor.



P: “olha ai o que aconteceu, agora a bola entrou, não entrou?”

A2: “sim, dai a gente enche até aqui para ver o volume.”

P: “sim, mas primeiro você tem que medir o volume de quem antes?”

A2: “do cobre.”

P: “isso.”

Os alunos ficam surpresos e contentes por terem conseguido sair daquela situação.

A4: “é cada uma...”

P: “a buchinha também é um processo semelhante né, ela não ta totalmente dentro.”

Os alunos concordam e vão medir o volume da barra de cobre. Percebemos a capacidade do professor em fornecer informações que poderão ser assimiladas e acomodadas pelos alunos, permitindo com que possam prosseguir no jogo, permanecerem no jogo de regras e permanecerem imersos na aventura.

A Intervenção Produtiva pode ser observada ao longo da aplicação do Short ARG. Logo no início da aventura, os alunos encontram um número de telefone, eles perdem algum tempo interpretando a pista, pensando no que fazer com aquele número. Ao perceber que os alunos estão demorando muito a tomar uma decisão o professor faz um questionamento sobre o que os alunos deveriam fazer com o número e tenta direcionar os alunos para que eles se concentrem na pista observada.

P: “Mas ele está pedindo o que na mensagem?”

A ideia era que os alunos utilizassem o comunicador WhatsApp para entrar em contato com o número, alguns alunos sugerem ligar para o número para estabelecer contato, novamente o professor precisa intervir para lembrar os alunos que outras estratégias tecnológicas podem ser utilizadas.

P: “Quais as tecnologias que vocês possuem aí que podem ser utilizadas para fazer contato com ele?”

Durante o experimento da densidade os alunos apresentam dificuldade em determinar a densidade de objetos menos densos que a água e após

aguardar algum tempo para observar se os alunos conseguem resolver o problema, o professor volta a intervir:

P: “Qual é a dúvida de vocês? Do que vocês estão precisando?”

Vendo a bola de isopor dentro do béquer com água ele questiona:

P: “Como determinar a densidade de um objeto que é menos denso que a água?”

G1B8: “Então...como assim? Que também não entra nas provetas?”

P: “Mas tem proveta maior, eu pego pra vocês”.

Após trazer uma proveta maior o professor afirma:

P: “Gente, vamos pensar...essa bola de isopor tem que afundar na água, não tem? Como eu faço ela afundar na água?”

O professor precisa estar preparado para direcionar de modo sutil a atenção dos alunos para a pista correta, com a maior cautela para não frustrar o aluno e fazer com que ele perca o interesse pela aventura, uma característica fundamental do jogo.

P: “gente, o que vocês encontraram? Vamos ficar juntos aqui.”

Os alunos, ao se depararem com uma possível pista, se reúnem em grupos menores, dois ou três alunos e começam a discutir de que maneira esta pista poderia se encaixar na história, uma característica forte e marcante no Short ARG que é a imersão na aventura, categoria já discutida neste trabalho. Aqui novamente faz-se necessário a presença do professor quando a conversa se prolonga, direcionando-os para os rumos certos da aventura, uma vez que a proposta deste trabalho é que a aventura ocorra em uma aula de 1 hora e 30 minutos.

Neste sentido, a teoria de Jogos atribui ao professor papel central em um jogo pedagógico, ele deve estar preparado para lidar com as variáveis que podem aparecer, bem como dominar o conteúdo a ser discutido. Em um jogo pedagógico geralmente percebe-se um aumento no número de perguntas dos

alunos. Faz-se necessário um aprofundamento nos conteúdos discutidos e que possam vir a surgir, além de coragem para abandonar algumas práticas tradicionais.

Em alguns casos, nota-se que o professor fica muito nervoso, provavelmente por causa da mudança em sua prática tradicional e o medo de errar, além de ter que abandonar o quadro (SOARES, 2008, p. 159)

Outro aspecto mencionado por Soares (2013) diz respeito à aproximação entre professor e alunos proporcionada pelos jogos educativos. *Com o jogo, acontece um maior envolvimento entre as duas partes, pois o professor acompanha de perto a atividade sem o autoritarismo existente na aula tradicional* (SOARES, 2008, p. 160).

Entendemos que o professor apresenta papel central na teoria de jogos. Os dados obtidos nesta pesquisa apontam para cinco categorias do jogo pedagógico, em cada uma delas o professor deve atuar no sentido de permitir o aparecimento das características nelas presentes, bem como equilibrá-las conforme seus objetivos. Neste sentido, apresentamos as quatro categorias do jogo pedagógico, bem como a função do professor em cada uma delas.

Quadro 4: Função de Equilíbrio do professor no Jogo Pedagógico

Função do Jogo Pedagógico	Função de Equilíbrio do Professor
Função Educativa Avaliativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar como os alunos discutem os conceitos e realizam procedimentos;</li> <li>• Utilizar a avaliação no processo de ensino;</li> </ul>
Função Educativa Formativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permitir, por meio da aprendizagem colaborativa e cooperativa a discussão conceitual;</li> <li>• Intervir sempre que necessário;</li> </ul>
Função Lúdica Imersiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criar um jogo que possibilite a imersão dos jogadores;</li> <li>• Criar cenários que permitam ao aluno discutir livremente os conceitos, colaborando para a avaliação diagnóstica;</li> </ul>
Função Lúdica Moral	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entender como os jogadores seguem e interpretam as regras, no sentido da melhoria do jogo e na formação da moral;</li> <li>• Permitir que discussão sobre a melhoria das regras se façam presentes enquanto construções coletivas dos alunos.</li> </ul>

Fonte: Autor

Esta pesquisa mostrou que o jogo pedagógico pode apresentar um equilíbrio entre as quatro funções apresentadas e discutidas e, o professor se faz responsável por esse equilíbrio. Quanto maior o equilíbrio entre a Função Educativa Avaliativa, Função Educativa Formativa, Função Lúdica Imersiva e Função Lúdica Moral, mais eficiente será o jogo pedagógico. Neste sentido, estabelecendo uma analogia com orientações espaciais geométricas, apresentamos o tetraedro do jogo pedagógico, no qual o professor se apresenta no centro do tetraedro, em ligação com as demais funções, em posições equidistantes, como quatro ligantes de um tetraedro, todos com o mesmo grau de relevância na construção do jogo. A figura 13 apresenta o tetraedro do jogo pedagógico:

Figura (13): Tetraedro do Jogo Pedagógico



Fonte: Autor

Entendemos que nem todos os jogos podem apresentar uma equivalência nas quatro funções, neste sentido, teremos um deslocamento na posição do professor, se aproximando mais de outras funções que podem predominar no jogo. Vale ressaltar que o fato de haver primazia de uma função

em relação a outra só pode ser perceptível quando o jogo é aplicado a uma turma, neste sentido, o mesmo jogo aplicado em outra turma pode apresentar uma relação diferente entre as funções. Entendemos também que as quatro funções sempre aparecem nos jogos pedagógicos e sempre existirão em quantidades distintas.

### **7.1. Uma contribuição para a definição de jogo pedagógico**

Em termos da relação entre jogo e educação, tendo como pressupostos os autores que discutem o tema, e os resultados desta pesquisa, este autor apresenta uma definição de jogo pedagógico:

- O jogo pedagógico pode ser definido como uma ação lúdica, divertida, livre, voluntária, consensual, consciente, não-séria, separada dos fenômenos do cotidiano, limitada a um tempo e espaço, com incerteza nos resultados, com fim em si mesma, socializadora, com regras explícitas e implícitas, que possa ser adaptável ao contexto social, com função avaliativa, formativa, imersiva e moral, sendo o professor o responsável pelo equilíbrio ou equalização dessas funções e pela presença das demais características.

Dessa forma é fácil entender como sua definição ou conceituação é difícil de ser realizada, mais ainda, utilizada na elaboração de um jogo pedagógico. Esperamos que esta Tese possa apresentar uma contribuição para o professor que pretende criar, adaptar ou utilizar um jogo pedagógico em sua aula, apontando caminhos a serem seguidos e características a serem observadas, com base em referenciais teóricos academicamente legitimados.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

No que diz respeito a nossa proposta, a elaboração de uma aventura de Short ARG com duração de aproximadamente 1h e 30min, faz-se necessário observar algumas questões para que o jogo possa cumprir sua função pedagógica, promovendo um equilíbrio entre a função lúdica e a função educativa, mantendo o foco do aluno na aventura, permitindo a liberdade, a voluntariedade e a argumentação, de forma natural, a imersão, a discussão conceitual, dentre outros aspectos mencionados anteriormente. É preciso se reunir com os alunos antes da aventura, deixando claro os objetivos do jogo e da aventura.

Deve-se pensar os lugares em que os alunos realizarão a aventura, de modo a não permitir que eles frequentem um mesmo ambiente e não vejam o que o outro grupo faz. No decorrer da aventura do ensino superior alguns grupos ocuparam um mesmo local, o que fez com que grupos que estavam mais atrasados na aventura pudessem visualizar o que outros grupos faziam, quando isso ocorreu, percebemos que os alunos deixavam de discutir os conceitos, copiando o que o outro grupo havia feito, isso compromete o objetivo da aventura enquanto estratégia de diagnóstico e aprendizagem. Recomendamos que existam espaços distintos para que os grupos não visualizem eventos pelos quais passarão no futuro. O professor pode fazer isso alterando o enredo de cada grupo, fazendo com que os alunos possam explorar espaços diferentes.

Como o jogo utiliza as tecnologias, faz-se necessário que pelo menos um componente do grupo possua um smartphone com acesso à internet, o recomendável é disponibilizar um ponto de internet para que os alunos possam acessar, de acordo com suas demandas, a rede. A padronização dos aplicativos utilizados como gravadores de voz e leitores de QR CODE facilitam a coleta de dados por parte do professor. O cuidado com os objetos de coleta de dados deve sempre estar presente, uma vez que o professor deve dar atenção a todos os grupos, isso faz com que ele não esteja presente em alguns momentos, a gravação dos vídeos ajuda em sobremaneira o professor. Em nossa aventura, tivemos problemas com os áudios e os vídeos dos alunos, pois os smartphones eram diferentes, o que fez com que o pesquisador tivesse que procurar na rede vários *softwares* conhecidos como “*codecs*” para conseguir



ouvir os áudios ou visualizar os vídeos. Recomendamos que antes da aventura o professor orientador solicite aos alunos que façam *download* de *softwares* específicos para armazenamento de áudio e vídeo.

No que diz respeito a evolução da regra, Soares (2008) afirma que um bom jogo deve permitir a evolução da regra no sentido de melhora de alguns aspectos relacionados a ela, ainda, quanto mais o jogo evolui suas regras, mais ele atinge seu objetivo enquanto jogo pedagógico, promover o divertimento, o prazer, a cooperação, as relações humanas e gerar aprendizagem.

Pode-se afirmar que o Short ARG atingiu seu objetivo ao permitir que os alunos expusessem suas concepções acerca dos fenômenos de forma clara e natural, evidenciando carências nos esquemas referentes aos conceitos discutidos, apareceram ainda questões relativas a personalidade dos alunos que podem ser trabalhadas pelo professor, este não era nosso foco para esta Tese, mas é um aspecto presente e relevante.

O Short ARG se apresentou como importante estratégia de diagnóstico, evidenciando deficiências no vocabulário científico, em especial dos conceitos relativos à química, a visão simplista de alguns conceitos químicos, a dificuldade em conseguir contextualizar o conceito e uma falta de preocupação com questões quantitativas relacionadas à experimentação.

A partir desse diagnóstico, o professor pode trabalhar em sala de aula de forma a suprimir as lacunas existentes e promover um aprendizado no qual os alunos possuam os elementos necessários para entender os conceitos discutidos, sua contextualização aplicação prática.

As funções do jogo pedagógico criadas e apresentadas por nós nesta tese apresentam uma importante contribuição para a teoria de jogos no Ensino de Ciências e podem balizar ações docentes, na perspectiva da elaboração, reformulação e aplicação de jogos no ambiente escolar. Tais funções quando presentes e equalizadas proporcionam experiências lúdicas potencializadas que geram maior imersão dos jogadores e conseqüentemente permitem o aparecimento de características que melhor definem o jogo enquanto possibilidade pedagógica, como discutidas nesta tese.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AGUIAR JR, O. As três formas de equilibração: análise do material didático de um curso de eletricidade básica. *Caderno Cararinense de Ensino de Física*, v. 16, n. 1: p. 72–91, abr. 1999.

ANDRADE, L. A. DE. A realidade alternativa. *Lumina*, v. 9, p. 41–49, 2006.

ANDRADE, L. A. Realidades Alternadas ou revelações de Lost sobre games e ficção seriada. *Tvrealidade.Facom.Ufba.Br*, p. 1–16, 2006. Disponível em: <[http://www.tvrealidade.facom.ufba.br/coloquio\\_textos/Luiz Adolfo.pdf](http://www.tvrealidade.facom.ufba.br/coloquio_textos/Luiz_Adolfo.pdf)>. Acessado em: 10 de Ago. 2017, 15:03:03.

ANDRADE, L. A; FALCÃO, T. **Realidades sintética: jogos eletrônicos, comunicação e experiência social**. São Paulo: Scortecci. 2012

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Almedina Brasil. 2016.

BENTO FILHO, J. C; LUCENA, R. J. Breve introdução ao estudo dos ARGs. Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. *XXXVI Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação*. 2013

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

BONSIGNORE, E.; HANSEN, D.; KRAUS, K. Playing for real: designing alternate reality games for teenagers in learning contexts. *Idc 2013*, p. 237–246, 2013. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2485788>>. Acessado em 25 de Set. 2017.

BROUGERE, G. **O Jogo e a Educação**. Porto Alegre: Art Med, 1998.

CAILLOIS, R. **Os Jogos e os Homens: a mascara da vertigem**. Editora Vozez: Rio de Janeiro, 2017.

CAMPAGNE, F. **Le Jouet, l' enfant, l' éducateur – roles de l' objet dans lê développement de l' enfant et lê travail pédagogique**. Paris, Privat, 1989.

CHATEAU, J. **O jogo e a criança**. São Paulo: Summus, 1987.

CLAPARÉDE, E. **A Escola sob Medida**. Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura, 1959.

CLEOPHAS, M. P. **Jogo, TIC e Ensino de Química: uma proposta pedagógica**. Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco.Tese de Doutorado. Recife, 2015.

CLEOPHAS, M. G.; CAVALCANTI, E. L. D.; SOARES, M. H. F. B. Afinal de Contas, é Jogo Educativo, Didático ou Pedagógico? Colocando os pingos nos is. IN: CLEOPHAS, M. G.; SOARES, M. H. F. B.; (Org). **Didatização Lúdica no Ensino de Química/Ciências: teorias de ensino e aprendizagem e outras interfaces**. São Paulo: Livraria da Física, 2018.

CUNHA, M. V. **Psicologia da Educação**. Rio de Janeiro: Editora Lamparina, 2008.

DAVIES, R.; KRIZOVA, R.; WEISS, D. **Emapps.com: games and mobile technology in learning**. In: NEJDL, W.; TOCHTERMANN, K. *Innovative approaches for learning and knowledge sharing*. Greece, p. 103-110, 2006.

DENA, C. **Creating alternate realities a quick primer**. In: BORRIES, F. V.; WALZ, S. P.; BOTTGER, M.. *Space time play: computer games, architecture and urbanism: the Next Level*. Basel: Birkhauser Verlag, p. 238-241, 2007.  
DIGITAL GAMES - FDG '11, 6., 2011, Bordeaux, France. **Proceedings...**  
Bordeaux, France: ACM Press, 2011. Disponível em:  
<<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2159365.2159411>>. Acesso em: 23 ago. 2017

DILLENBOURG, P. What do you mean by collaborative learning?. In: DILLENBOURG, P. (Ed.). **Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches**. Oxford: Elsevier, 1999. p.1-19.

FERRACIOLI, L. Aprendizagem, desenvolvimento e conhecimento na obra de Jean Piaget: uma análise do processo de ensino-aprendizagem em Ciências. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*. v. 80, n.194, p. 5-18, 1999.

FILHO, J. C. B; LUCAS, R. J. L. **Alternate Reality Games : Conceitos e processos**. In: Simpósio Nacional da Associação Brasileira de Ciberultura, 7. 2009. Curitiba. Disponível em: <  
[http://www.abciber.org.br/simposio2013/anais/pdf/Eixo\\_5\\_Entretenimento\\_Digital/26045arg00966922352.pdf](http://www.abciber.org.br/simposio2013/anais/pdf/Eixo_5_Entretenimento_Digital/26045arg00966922352.pdf)>. Acesso em: 10 de Ago.2017, 14:21:34.  
FRANCO, M. L. P. B. **Análise de Conteúdo**. Brasília: Editora Liber. 2012. 4ª Ed.

FROMBERG, D. Syntax model games and language in early education. *Journal Psycholinguistic Research*, v. 5, n. 3: 245, 1976.

HAYDT, R. C. **Avaliação do Processo Ensino-Aprendizagem**. São Paulo, Ática, 1988.

HENRIOT, J. Problems Whit research in educational psychology. *B Psychology* v. 20, n. 4: 495, 1999.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens: O jogo como elemento de cultura**. São Paulo: Perspectiva, 2001.

KIM, J. Y.; ALLEN, J. P.; LEE, E. Alternate reality gaming. *Commun. ACM*, v. 51, n. 2, 36-42, 2008.

KISHIMOTO, T. M. **Jogos Infantis: o jogo, a criança e a educação**. Petrópolis: Vozes, 2014.

KISHIMOTO, T. M. **O Jogo e a Educação Infantil: jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. KISHIMOTO, T. M. (org). São Paulo: Cortez, 4ª Edição, 1996.

KISHIMOTO, T.M. **Jogos e Brincadeiras: tempos, espaços e diversidade** São Paulo: Cortez, 2016.

LEFRANÇOIS, G. R. **Teorias da Aprendizagem: o que o professor disse**. São Paulo: Cengage Learning. 2016.

LEGRAND, L. **Psicologia Aplicada à Educação Intelectual**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1974.

LUKCESI, C. **Avaliação da Aprendizagem Escolar: Estudos e proposições**. São Paulo: Vozes, 2011.

MACEDO, L. A Perspectiva de Jean Piaget. Governo do Estado de São Paulo. Série Ideias. n. 2. São Paulo: FDE, p. 47-51, 1994.

MACGONIGAL, J. **Reality is Broken: why games make us better and how they can change the world**. New York: The Penguin Press. 2012.

MACVEAN, A. P.; RIEDL, M. O. An enjoyment metric for the evaluation of alternate reality games. 2010. Disponível em: <https://www.cc.gatech.edu/~riedl/pubs/sandbox11.pdf>. Acesso em 30 de setembro de 2017.

MARTIN, A.; THOMPSON, B.; CHATFIELD, T. Alternate Reality Games White Paper. IGDA ARG SIG. 2006. Disponível em: <http://archives.igda.org/arg/resources/IGDAAlternateRealityGames-Whitepaper-2006.pdf>. Acesso em 25 de set.2016.

MATTHEWS, R.S.; COOPER, J.L.; DAVIDSON, N.; HAWKES, P. Building bridges between cooperative and collaborative learning. **Change**, v. 27, p. 35-40, 1995. Disponível em: [http://www.csudh.edu/SOE/cl\\_network/RTinCL.html](http://www.csudh.edu/SOE/cl_network/RTinCL.html). Acessado em 05 maio. 2019.

MORAES, C. J. **A Apropriação da Teoria de Jean Piaget no Ensino de Ciências**. Faculdade de Educação. Universidade Federal de Goiás. Dissertação de Mestrado. Goiânia, 2017. 114p.

MORAES, R. Análise de conteúdo. *Revista Educação*, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MOSELEY, A. **An alternative reality for higher education? Lessons to be learned from online reality games**. In: International Conference of the Association for Learning Technology, 15. **Anais...** Leeds, UK, 2008. p. 1-9.

OLIVEIRA, E; ENS, R. T; ANDRADE, D. B. S. F; MUSSIS, C. R. Análise de Conteúdo e Pesquisa na Área de Educação. *Revista Diálogo Educacional*, v. 4, n.9, p.11-27, 2003.

OLIVEIRA, M. T; MARINHO, K. A. R. A Construção do Conhecimento no Alternate Reality Game. *Signo e Pensamiento*, v. XXIX, p 538-551, 2010.

PANITZ, T. **A definition of collaborative vs cooperative learning**. Disponível em: <<http://www.lgu.ac.uk/deliberations/collab.learning/panitz2.html>>. Acessado em 05 maio. 2019.

PETRIDIS, P.; DUNWELL, I.; ARNAB, S.; SCARLE, S.; QURESHI, A. DE FREITAS, S.; PROTOPSALTIS, A.; STAR, K. Building social communities around alternate reality games. In: Third International Conference On Games And Virtual Worlds For Serious Applications, Coventry, UK, 3., p. 76-83, 2011. Disponível em: < <https://ieeexplore.ieee.org/document/5962106/>>. Acesso em: 03 de outubro de 2017.

PIAGET, J.; GARCIA R. **Psicogênese e História das Ciências**. Lisboa: D. Quixote. 1987.

PIAGET, J. *Relações Entre a Afetividade e a Inteligência no Desenvolvimento Mental da Criança*. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2014.

PIAGET, J. **Seis Estudos de Psicologia**. 24ª Edição. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2007.

PIAGET, J. **Psicologia e Pedagogia**. Rio de Janeiro, Cia Ed. Forense, 2006.

PIAGET, J. **A construção do real na criança**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Zahar Editores. 1996.

PIAGET, J. **O Juízo Moral na Criança**. 4ª. Edição. São Paulo: Summus Editorial, 1994.

PIAGET, J. **A Equilibração das estruturas cognitivas: problema central do desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1976.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo, sonho, imagem e representação**. Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1972.

ROSSI, A. V.; MASSAROTO, A. M.; GARCIA, F. B. T.; ANSELMO, G. R. T.; DE MARCO, I. L. G.; CURRALERO, I. C. B.; TERRA, J.; ZANINI, S. M. C. Reflexões sobre o que se ensina e o que se aprende. *Química Nova na Escola*. v. 30. p 55-60, 2008.

SANT'ANNA, A.; NASCIMENTO, P. R. A História do Lúdico na Educação. *Revista de Educação Matemática*, v. 6, n. 2, p. 19-36, 2011.

SCHNEIDER, J. AND KORTUEM, G. How to host a pervasive game. Supporting face-to-face interactions in live-action role-playing. 2001. Disponível em:  
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.79.2918&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em 05 de outubro de 2017.

SHAFER, D. W.; SQUIRE, K. R.; HALVERSON, R.; GEE, J. P. (2005). Video Games and the Future of Learning. *The Phi Delta Kappan*, v. 87, n. 2, 104-111. 2005.

SMITH, C.; SNIR, J.; GROSSLIGHT, L. Using conceptual models to facilitate the case of weight-density differentiation. *Cognition and Instruction*, v. 9, n. 3, p. 221-283, 1992

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e Atividades Lúdicas para o Ensino de Química**. Goiânia: Kelps, 2013.

TORRES, P. L.; IRALA, E. A. F. Aprendizagem colaborativa: teoria e prática. In: TORRES, P. L. (Org.). *Complexidade: redes e conexões na produção do conhecimento*. Curitiba: SENARPR, 2014. v. 1.

TRIVIÑOS, A. N.S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Editora Atlas, 2013.