

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
INSTITUTO DE QUÍMICA**



JENNYFER RIBEIRO DE MORAIS IONASHIRO

**O USO DE JOGOS NO ENSINO DE QUÍMICA E SUAS RELAÇÕES COM OS
ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO COGNITIVO**

GOIÂNIA-GO

2018

**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:

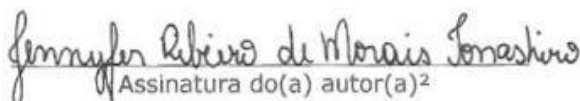
Nome completo do autor: Jennyfer Ribeiro de Moraes Ionashiro

Título do trabalho: O USO DE JOGOS NO ENSINO DE QUÍMICA E SUAS RELAÇÕES COM OS ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO COGNITIVO

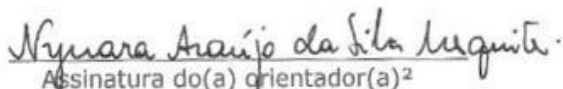
3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento **SIM** **NÃO**¹

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)²

Ciente e de acordo:


Assinatura do(a) orientador(a)²

Goiânia: 09 / 10 / 2018

¹ 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

²A assinatura deve ser escaneada.

JENNYFER RIBEIRO DE MORAIS IONASHIRO

**O USO DE JOGOS NO ENSINO DE QUÍMICA E SUAS RELAÇÕES COM OS
ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO COGNITIVO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Química em nível de mestrado, na linha de pesquisa em Ensino de Química, como requisito para obtenção do título de Mestre em Química.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Nyuara Araújo da Silva Mesquita.

GOIÂNIA-GO

2018

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

RIBEIRO DE MORAIS IONASHIRO, JENNYFER
O USO DE JOGOS NO ENSINO DE QUÍMICA E SUAS RELAÇÕES
COM OS ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO COGNITIVO
[manuscrito] / JENNYFER RIBEIRO DE MORAIS IONASHIRO. -
2018.

CXVII, 117 f.: il.

Orientador: Profa. Dra. NYUARA ARAUJO DA SILVA MESQUITA.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Instituto
de Química (IQ), Programa de Pós-Graduação em Química, Goiânia, 2018.
Bibliografia. Anexos. Apêndice.

Inclui abreviaturas, gráfico, tabelas, lista de figuras, lista de
tabelas.

1. JOGOS. 2. ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO. 3. PIAGET.
I. SILVA MESQUITA, NYUARA ARAUJO DA, orient. II. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE QUÍMICA
Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Química (PPGQ-IQ)

Ata da defesa de Dissertação de Mestrado de Jennyfer Ribeiro de Moraes Ionashiro, aluna do Programa de Pós-Graduação em Química do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás, para a obtenção do título de Mestra em Química.

Aos dias 10 (dez) de setembro do ano de 2018 (dois mil e dezoito), com início às 09:00 hs (nove horas) no Instituto de Química da UFG, reuniu-se a Banca Examinadora designada pela Coordenadoria do Programa de Pós-Graduação em Química da UFG, composta pelos seguintes doutores: Nyuara Araújo da Silva Mesquita (UFG), Márlon Herbert Flora Barbosa Soares (UFG) e Eduardo Luiz Dias Cavalcanti (UNB), sob a presidência da primeira, para julgar a dissertação de Jennyfer Ribeiro de Moraes Ionashiro intitulada: "O uso de jogos no ensino de Química e suas relações com os estágios de desenvolvimento cognitivo". A presidente da Banca Examinadora abriu a sessão prestando esclarecimentos sobre os trâmites da avaliação e, em seguida, passou a palavra à candidata para que a mesma fizesse uma exposição do seu trabalho. Terminada a exposição, a candidata foi arguida pelos membros da Banca Examinadora e, após as arguições, foi determinado um intervalo de tempo para que a banca, em sessão fechada, procedesse ao julgamento do trabalho. O resultado foi o seguinte:

Prof. Dra. Nyuara Araújo da Silva Mesquita: Aprovada

Prof. Dr. Márlon Herbert Flora Barbosa Soares: Aprovada

Prof. Dr. Eduardo Luiz Dias Cavalcanti: Aprovada

A seguir, na presença do público e da candidata, a presidente da Banca Examinadora declarou que Jennyfer Ribeiro de Moraes Ionashiro, candidata ao título de Mestra em Química foi: Aprovada (X); Reprovada (). Este resultado deverá ser homologado pela Coordenadoria de Pós-Graduação do Programa de Pós-Graduação em Química do IQ/UFG. Nada mais havendo a tratar, a Senhora Presidente cumprimentou a candidata e encerrou os trabalhos. E para constar, eu, Lídia dos Santos Ferreira de Freitas, lavrei a presente ata que segue assinada pelos membros da banca examinadora. Goiânia, 10 de setembro de 2018..

Nyuara Araújo da Silva Mesquita
Prof. Dra. Nyuara Araújo da Silva Mesquita (UFG)

Márlon Herbert Flora Barbosa Soares
Prof. Dr. Márlon Herbert Flora Barbosa Soares (UFG)

Eduardo Luiz Dias Cavalcanti
Prof. Dr. Eduardo Luiz Dias Cavalcanti (UNB)

Dedico essa obra ao meu querido amigo e companheiro de todas as horas Elias Yuki Ionashiro, que sempre incentivou, acreditou e me ajudou durante todo percurso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao meu amigo Elias que tanto me incentivou a embarcar nessa aventura denominada Mestrado. Esteve comigo durante os estudos de preparação para os exames do processo seletivo, me ouviu falar por incontáveis horas sobre todas as novidades encontradas durante o estudo das disciplinas, ajudou na tarefa árdua das transcrições, comemorou, sorriu e chorou comigo ao longo desses dois anos.

Agradeço também a minha família pela educação e incentivo oferecido a mim, em especial a minha mãe, guerreira: Sullivan Ribeiro da Silva, que sozinha criou a mim e meu irmão, sendo pai e mãe durante muitos anos e não medindo esforços para nos sustentar e educar. Ao meu irmão Cláudio, vulgo meu primogênito, por toda parceria e carinho me ofertado todos esses anos.

A minha avó Aparecida Cordeiro da Silva, a pessoa mais honesta, simples e incrível que já conheci na vida, obrigada por ser essa mulher maravilhosa vó, por sempre me receber de braços abertos, me aceitar e respeitar como sou. Ao meu avô Geraldo Pinto Ribeiro (*in memoriam*), pelo acolhimento, amor e por ter sido minha referência masculina de vida.

Agradeço a minha orientadora Nyuara pela confiança a mim depositada, por toda paciência, incentivo, simpatia e presteza durante as suas orientações, ofertando todo suporte necessário para o desenvolvimento desta dissertação. Ao professor Márton, que além das inúmeras contribuições feitas ao trabalho durante as bancas de qualificação e defesa, me auxiliou com o referencial teórico, exposições de ideias, e com toda cotidianidade lequaliana. Ao professor Eduardo por todas as sugestões e contribuições oferecidas ao meu trabalho.

Aos integrantes do Lequal, lequalianos que me receberam de braços abertos e me ajudaram no trabalho e na vida. Em especial Mariângela, Ana Luiza, Alan, Aparecida, Jaisa, Thay, Léo, Thiago, Karlinha e Jane, por me oferecerem apoio e ombro amigo. Aos meus amigos e companheiros que de algum modo ajudaram na conclusão dessa jornada: Carol, Lara, Emi, Mari, Bia, Marcelo, Camila, Frans, Rayssa, Dany, Diony, Antônio, Tafarel e Nica.

A CAPES, pela concessão da bolsa de mestrado, a qual possibilitou a minha dedicação exclusiva à pesquisa e ao CEPAE, em especial as professoras Larissa e

Luclécia que participaram do processo do jogo e disponibilizaram suas aulas que a realização da coleta de dados.

Obrigada a todos que acreditaram em mim!

“Todos esses que aí estão travancando meu caminho, eles passarão... Eu passarinho!”

(Mario Quintana)

RESUMO

O uso dos jogos no ensino de química tem sido uma metodologia muito utilizada nos últimos anos por proporcionar prazer e divertimento aliados à aprendizagem. Além do seu potencial para promover mais dinamicidade e interação nas relações estabelecidas no espaço escolar, os jogos são instrumentos metodológicos que auxiliam os professores, tornam as aulas mais dinâmicas, interativas e descontraídas. Jean Piaget trabalhou com jogos em seus estudos sobre o desenvolvimento cognitivo e propôs quatro estágios de desenvolvimento. Dessa forma, considerando tais aspectos, essa pesquisa objetivou utilizar e aplicar o jogo SeparaMix, que envolve conceitos de separação de misturas, como instrumento para análise e identificação das possíveis alterações das faixas-etárias dos estágios do desenvolvimento cognitivo a partir da perspectiva piagetiana. O jogo foi aplicado em três turmas com séries diferentes, 6º e 9º ano do Ensino Fundamental e 3º ano do Ensino Médio, em uma escola da rede federal em Goiânia. Para tanto, a investigação caracterizou-se como uma pesquisa-ação com intervenção planejada na sala de aula e coleta de dados por meio de gravações transcritas para análises. As análises resultaram em discussões sobre os questionários aplicados, o processo de adaptação do jogo SeparaMix para a turma de 6º ano e o surgimento de duas categorias. A primeira tem relação com a liberdade argumentativa possibilitada pelo jogo e a segunda categoria refere-se às possíveis correlações existentes entre o jogo e os estágios de desenvolvimento cognitivo. De maneira geral, os dados discutidos evidenciaram alterações na faixa etária correspondente ao terceiro e quarto estágio cognitivo, considerando-se as influências e estímulos proporcionados pelas tecnologias.

Palavras-chaves: Jogo. Estágios de desenvolvimento. Piaget.

ABSTRACT

The use of games in teaching chemistry has been a methodology used in recent years for providing pleasure and fun allied to learning. Besides their potential to promote more dynamicity and interaction in relationships established in the school space, games are methodological tools that help teachers, make classes more dynamic, interactive and relaxed. Jean Piaget worked with games in his studies on cognitive development and proposed four stages of cognitive development. Therefore, considering such aspect, this research aimed to use and apply the game SeparaMix, which involves concepts of separation of mixtures, as an instrument for analysis and identification of possible changes in the age brackets of Piaget's stages of Cognitive development. The game was applied in three classes with different series, 6th and 9th year of elementary school and 3rd year of high school, in a school of the federal network in Goiânia. For such purpose, the adopted methodology was the research-action, with planned intervention in the classroom and data collection through transcribed recordings for analysis. The analysis resulted in discussions about the applied questionnaires, the process of adaptation of the game SeparaMix for the 6th grade class, and the emergence of two categories. The first a has relation to the argumentative freedom made possible by the game and the second category refers to the possible correlations between the game and the stages of cognitive development. In general, the data discussed showed changes in the age group corresponding to the third and fourth cognitive stages, considering the influences and stimuli provided by the technologies.

Key Words: Game, Piaget's Stages of Cognitive Development

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Estágios de desenvolvimento cognitivo de acordo com Jean Piaget.....	28
Figura 2 - Representação em quatro fases do ciclo básico.....	44
Figura 3 - Tabuleiro do jogo SeparaMix original.....	48
Figura 4 - Itens que compõem o jogo.....	48
Figura 5 - Lugares frequentados nas horas vagas pelos alunos do 6º ano.....	53
Figura 6 - Disciplinas que abordaram jogos durante as aulas do 6º ano.....	54
Figura 7 - Tecnologias de informação e comunicação utilizadas pelos alunos do 6º ano.	56
Figura 8 - Lugares frequentados nas horas vagas pelos alunos do 9º ano.....	57
Figura 9 - Disciplinas que abordaram jogos durante as aulas do 9º ano.....	58
Figura 10 - Banner de divulgação da 9ª edição do LUDENS.	59
Figura 11 - Tecnologias de informação e comunicação utilizadas pelos alunos do 9º ano	60
Figura 12 - Lugares frequentados nas horas vagas pelos alunos do 3º ano.....	61
Figura 13 - Disciplinas que abordaram jogos durante as aulas do 3º ano.....	62
Figura 14 - Tecnologias de informação e comunicação utilizadas pelos alunos do 3º ano	64
Figura 15 - Gráficos dos lugares frequentados pelas três séries.	65
Figura 16 - Jogo de tabuleiro Colonizadores de Catan.	67
Figura 17 - Uso das tecnologias pelas três turmas.	69
Figura 18 - Gráfico relacionado à Porcentagem de Acesso à Internet no Brasil, por Regiões.	71
Figura 19 - Porcentagem de pessoas que usam telefone móvel, celulares, em 2011 e 2015, por faixa etária, no Brasil.....	71
Figura 20 - Percentual das pessoas, acima de 10 anos de idade, que usam a internet, de acordo com a finalidade.	73
Figura 21 - Dados comparativos dos valores em porcentagem dos jogos eletrônicos e de tabuleiro das três séries.	74
Figura 22 - Média das idades e os jogos de tabuleiro	75
Figura 23 Curva de evolução dos jogos de exercícios (I), jogos simbólicos (II) e jogos e regras (III), associados aos estágios de desenvolvimento cognitivo.	76
Figura 24 - Tabuleiro do jogo SeparaMix adaptado para a turma de 6º ano.	79

Figura 25 - Tabuleiro do jogo SeparaMix adaptado para a turma de 6º ano.....	79
Figura 26 - Explicação sobre as fases de separação de um filtro.	82
Figura 27- Explicação sobre as fases de separação de um filtro.	82
Figura 28 - Exposição e explicação de alguns métodos de separação.....	82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Estágios de desenvolvimento cognitivo e suas características	33
Tabela 2 - Etapas da Pesquisa-Ação e a Pesquisa	45
Tabela 3 - Etapas e datas do desenvolvimento da pesquisa.	47

LISTA DE ABREVIATURAS

A – Alunos.

a.C. - Antes de Cristo.

ARG - *Alternate Reality Game*.

Aux – Auxiliares.

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa.

CEPAE - Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação.

D - Discentes

E - Estudantes

EF - Ensino Fundamental.

EM - Ensino Médio.

E-Sports- Esporte Eletrônico.

HQ's – Histórias em Quadrinhos.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

LEQUAL - Laboratório de Educação em Química e Atividades Lúdicas.

P- Professora.

PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência.

PNAD - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios.

RPG- *Role Playing Game*.

TALE - Termo De Assentimento Livre e Esclarecido.

TCLE – Termo de Assentimento/Justificativa de ausência.

TIC - Tecnologias da Informação e Comunicação.

UFG- Universidade Federal de Goiás.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	17
CAPÍTULO 1 - ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO COGNITIVO SEGUNDO JEAN PIAGET – PERSPECTIVAS TEÓRICAS	27
1.1 Os estágios de desenvolvimento	27
1.1.1 Estágio sensório-motor: 0-2 anos de idade	29
1.1.2 Estágio pré-operatório: 2-7 anos de idade.....	30
1.1.3 Estágio operatório-concreto: 7-8 a 11-12 anos.....	31
1.1.4 Estágio operatório-formal: 11-12 anos e adolescência.....	32
1.2 O Jogo segundo as perspectivas piagetianas	34
1.3 O Jogo e os estágios de desenvolvimento cognitivo	36
1.4 O jogo como metodologia para o Ensino de Química	38
CAPÍTULO 2 - CAMINHOS METODOLÓGICOS	43
2.1 Caracterização da Pesquisa-Ação	43
2.2 Participantes da pesquisa	46
2.3 Etapas de desenvolvimento da pesquisa	46
2.4 Instrumento de coleta de dados	47
2.4.1 O jogo	47
2.5 Análise dos dados	50
CAPÍTULO 3 - ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS AOS ALUNOS	52
3.1 Os perfis dos alunos	52
3.1.1 Perfil dos estudantes do 6º ano	52
3.1.2 Perfil dos estudantes do 9º ano	57
3.1.3 Perfil dos estudantes do 3º ano	60
3.1.4 Semelhanças e diferenças entre as respostas das três séries.....	64
CAPÍTULO 4 - ADAPTAÇÃO DO JOGO SEPARAMIX PARA O 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	78
CAPÍTULO 5 - CATEGORIAS EMERGENTES DA APLICAÇÃO DO JOGO SEPARAMIX	86
5.1 Autonomia Argumentativa	86
5.2 As Relações Evidenciadas entre o Jogo e os Estágios de Desenvolvimento Cognitivo.	95
CONSIDERAÇÕES FINAIS	106

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	108
ANEXOS	
APÊNDICES	

INTRODUÇÃO

Sabe-se das constantes dificuldades que os estudantes da educação básica apresentam ao se depararem com novos conceitos e conteúdos escolares das disciplinas da área de ciências da natureza, mais precisamente em química e física (CAVALCANTI *et al*, 2012; SANTOS *et al*, 2013; SOARES, 2013). Tais dificuldades podem prejudicar e afetar o processo de ensino e aprendizagem, gerando obstáculos ou até mesmo inviabilizando que a aprendizagem ocorra de maneira efetiva.

Nesse contexto, existem diversas perspectivas didáticas e metodológicas que foram desenvolvidas por pesquisadores e/ou professores da área de ensino de ciências na tentativa de minimizar possíveis dificuldades desenvolvidas durante a aprendizagem, permitindo a discussão de conceitos e conteúdos científicos de maneira mais dinâmica e próxima dos alunos (GARCIA, PEREIRA e FIALHO, 2017).

As principais questões relacionadas aos entraves para o sucesso do processo de ensino e aprendizagem, no recorte do ensino de ciências, têm relação com a existência de conceitos abstratos criados para explicar o mundo submicroscópico a partir de modelos que não estão presentes no mundo concreto com o qual o estudante tem contato.

Segundo Driver *et al* (1999, p. 2) “na educação em ciências, é importante considerar que o conhecimento científico é, ao mesmo tempo, simbólico por natureza e socialmente negociado”, isso implica que tal conhecimento não pode ser estabelecido apenas pelas observações da natureza feitas pelo indivíduo, ele é construído de maneira empírica e possui teorias desenvolvidas e aceitas pela comunidade científica na tentativa de interpretação da realidade. De acordo com Driver *et al* (1999):

Uma vez que esse conhecimento tenha sido construído e acordado dentro da comunidade científica, torna-se parte da forma não problemática de ver as coisas, aceita dentro dessa comunidade.

Como resultado, o mundo simbólico da ciência é hoje povoado por entidades como átomos, elétrons, íons, campos e fluxos, genes e cromossomos; ele é organizado por ideias como a da evolução e inclui procedimentos de medida e experimentos. (DRIVER *et al*, 1999, p. 2)

Sendo assim, durante o processo de ensinar ciências surge a necessidade de modificar o conhecimento científico para que este seja ensinado na escola, por ser produzido na comunidade científica, este conhecimento possui linguagem e códigos

próprios do coletivo científico. Por sua natureza abstrata e complexa, o conhecimento científico passa por adaptações até ser apropriado para o conhecimento escolar.

Esta ação de adaptação do conhecimento científico em conhecimento escolar foi estudada pelo matemático Yves Chavallard que deu continuidade aos estudos relacionados ao termo “transposição didática”. Segundo Chavallard (1998) o saber é dividido em três níveis: 1º saber sábio (saber de referência, saber científico), 2º saber a ser ensinado (livro didático, currículo e etc.), 3º saber ensinado (comunidade escolar, professor-aluno).

Desse modo, em conformidade com Chavallard (1998), o cerne da transposição didática é a transformação do saber científico para o saber escolar, tendo como objetivo simplificar o entendimento deste sem, no entanto, corromper ou banalizar o saber de referência. Neste processo há constante interação entre o professor, o saber e o aluno, tendo sempre como principal eixo o saber científico.

Santos *et al* (2013) apontam a importância de se considerar a predisposição em aprender é essencial para a promoção de aprendizagem, pois o conteúdo de química trabalhado de forma mecânica com memorizações, fórmulas e cálculos isentos de significados contribui para o aumento de dificuldades relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem e no desinteresse em estudar a disciplina. Corroborando essa ideia, os autores citados sinalizam:

Pesquisas têm mostrado que o ensino de Química geralmente vem sendo estruturado em torno de atividades que levam à memorização de informações, fórmulas e conhecimentos que limitam o aprendizado dos alunos e contribuem para a desmotivação em aprender e estudar Química. Não sendo observadas as limitações na forma como os conteúdos de Química estão sendo compreendidos pelos alunos. Essas limitações estão relacionadas com as dificuldades de abstração de conceitos, elaboração e compreensão de modelos científicos e o surgimento de concepções alternativas. (SANTOS *et al*, 2013, p.1).

Nesse quesito encontra-se outra dificuldade nas delimitações do ensino de ciências, dessa vez enfrentada pelos professores que necessitam, além de formação e domínio sobre o conteúdo, de um preparo para atuar de maneira didática no processo de ensino e aprendizagem, pois existem diferenças entre o conhecimento científico e o conhecimento escolar e, dessa forma, é preciso haver sentindo, lógica e interesse em aprender, cabendo ao professor realizar intervenções didático-metodológicas necessárias para uma melhor compreensão do conteúdo abordado.

Cabe aqui salientar que a transposição didática é um dos instrumentos mais utilizados pelos educadores para adaptar o conhecimento científico em escolar. No entanto, muitas vezes, na tentativa de deixar o conhecimento científico mais simples, os educadores, usam analogias que o modificam erroneamente, desvirtuando-o e afastando-o do real significado de sua elaboração. Dessa forma, sem o uso da transposição didática adequada, os conhecimentos escolares da área de ciências passam a ser trabalhados sem o real sentido de sua elaboração.

Se tratando das intervenções didático-metodológicas, Matto e Faria (2011) destacam que as mudanças metodológicas sofridas no processo de ensino e aprendizagem ocorreram na tentativa de buscar alternativas que facilitassem o trabalho do professor e o entendimento por parte dos alunos. Ainda sobre os autores citados:

As mudanças referentes aos recursos didáticos, principalmente os pedagógicos, incluem os jogos que, quando usados adequadamente tornam a aprendizagem menos mecânica e mais significativa e prazerosa para o aluno, refletindo assim, no seu desenvolvimento cognitivo. (MATTO e FARIA, 2011, p. 1)

Dentro de tais aspectos, existem diversas possibilidades de abordagem em sala de aula que, considerando a perspectiva lúdica, permitem a discussão de conceitos científicos de maneira mais divertida sem deixar de lado os aspectos relacionados ao ensino e aprendizagem.

Neste sentido, Matto e Faria (2011) afirmam que as experiências pedagógicas vividas pelos alunos proporcionam uma melhor formação do conceito, pois “uma boa aprendizagem se dá através da motivação estimuladora e criativa proporcionando assim prazer em aprender” (p. 2). Considerando-se essa abordagem, o uso de jogos pode contribuir com diversos aspectos, conforme Soares (2013, p. 187), “os jogos, pela sua própria natureza intrínseca além de suas características particulares, [...], trazem de volta a disciplina, a atenção, a interação e, principalmente, o interesse, seja ele voltado para a química, para a matemática ou para as artes”.

No âmbito da discussão metodológica, os jogos são utilizados para acrescentar abordagens didáticas ao ensino, deixando a aprendizagem menos monótona e mais dinâmica. Apoiando o que foi dito, Soares (2013) sinaliza que “todos os jogos, de alguma forma, podem levar ao desenvolvimento de conceitos, desde que respeitados seus aspectos básicos, como a liberdade, o prazer e, logicamente, as regras” (p. 188).

Os jogos são utilizados para ensinar há muitos séculos, Aranha (1996) nos traz que em Esparta, na Grécia antiga, no século IX a.C., estes eram aplicados durante a formação militar. No século IV a.C. a utilização das atividades lúdicas predominavam na educação das crianças até a idade de 12 anos.

Durante o Renascimento ocorreu uma retomada do uso de jogos como instrumento para educação e, segundo Kishimoto (1996), o jogo serviu para divulgar princípios de moral, ética e conteúdos escolares. De acordo com a autora:

O Renascimento vê a brincadeira como conduta livre que favorece o desenvolvimento da inteligência e facilita o estudo. Ao entender necessidades infantis, o jogo infantil torna-se forma adequada para a aprendizagem dos conteúdos escolares. (KISHIMOTO, 1996, p. 28).

Segundo Nogueira (2016), no texto: O lúdico no tempo de Anchieta, no século XVI, os jesuítas inseriram o lúdico e o uso de jogos como metodologia no processo educativo para o ensino escolar, bem como para catequizar os nativos, evidenciando, dessa forma, o uso deste tipo de atividade como proposta pedagógica. Desse modo, a companhia de Jesus agregou práticas lúdicas às orientações que utilizavam para estruturar e orientar o sistema de ensino, o *Ratio Studiorum*.

Em concordância com Rabecq-Maillard (1969) *apud* Nogueira (2016), o *Ratio Studiorum* passa a incorporar as atividades lúdicas e os jogos como parte do programa de estudos que até essa época eram consideradas indecorosas pela Igreja Católica.

De acordo com Nogueira (2016):

Os exercícios tinham como meta manter os alunos atentos e despertos e não apenas escutar e repetir passivamente a lição dos mestres. A monotonia do ensinamento escolástico é quebrada, rompida pela ciência e pela reflexão. [...] assim, a metodologia jesuítica valoriza a aula ativa, a cooperação, o papel do professor e as especificidades infantis, o que leva ao uso de diferentes materiais e recursos, os quais incluem a construção de materiais concretos e específicos para o ensino das letras, da leitura, da escrita e da contagem, recursos pedagógicos conhecidos como jogo educativo. (NOGUEIRA, 2016, p. 110).

Com base nos ensinamentos de Cunha (2012), os jogos direcionados a área de ciências foram desenvolvidos no século XVIII, para ensinar ciências a realeza e a nobreza, mas logo foram popularizados e deixaram de ser monopólio desse seletor público. No século XIX, os jogos e atividades lúdicas foram ganhando espaço na educação no ensino de matemática e física, “utilizavam-se bolas, cilindros e cubos e,

por meio de sua manipulação, as crianças estabeleciam relações matemáticas e aprendiam conceitos físicos e matemáticos” (CUNHA, 2012, p. 94). Entretanto, foi no século seguinte, XX, que os jogos para educação deixaram de ser usados de forma livre e ganharam um olhar mais crítico. Nesse período, na França, Jean Piaget deu início as suas pesquisas sobre o desenvolvimento cognitivo das crianças, utilizando sempre jogos e atividades lúdicas nas pesquisas desenvolvidas por ele.

A partir destes relatos históricos da utilização dos jogos como instrumento metodológico, a ideia de que estes são usados apenas para a recreação e distração nas horas vagas, torna-se obsoleta. Na percepção de Kishimoto (1996, p. 37), “[...] a utilização do jogo potencializa a exploração e a construção do conhecimento, por contar com a motivação interna, típica do lúdico”. Neste aspecto, os jogos e atividades lúdicas exercem um papel significativo na educação como ferramenta que pode facilitar o desenvolvimento da aprendizagem, auxiliando os professores e tornando as aulas mais atrativas e agradáveis.

No contexto da disciplina de Química, emergem discussões acerca das dificuldades enfrentadas pelos alunos ao estudarem tal disciplina, esta, mesmo sendo uma ciência tão presente no cotidiano de todos, é muitas vezes considerada desinteressante e de difícil compreensão (SANTOS *et al*, 2013). As dificuldades podem ser atribuídas ao fato da química ser uma ciência simbólica e representacional, composta por padrões, cálculos e teorias que necessitam de alto nível de compreensão e abstração dos modelos científicos.

Ao discutir especificamente o uso de jogos no Ensino de Química, muitos autores referendam, a partir de suas pesquisas, o jogo como uma possibilidade didática. Dentre esses autores, podem ser citados Cavalcanti *et al* (2012), Cunha (2012); Soares (2013). Conforme Cavalcanti *et al* (2012), na disciplina de Química, há dificuldades na abordagem dos conteúdos e conceitos pelo fato de que esta trabalha aspectos do mundo microscópico¹, sendo assim, exige grande esforço e alto nível de abstração para a compreensão dos seus conceitos.

Dessa forma, o emprego de jogos surge como opção para minimizar tais dificuldades, “pois os jogos se constituem como instrumentos facilitadores no

¹ Os autores Gilbert e Treagust (2009) utilizam a terminologia submicro ao invés de micro, bem como, submicroscópico no lugar de microscópico, para designar constituintes e fenômenos químicos como átomos, níveis de energia, ligações químicas e etc. No entendimento de que quando o professor utiliza a expressão "mundo microscópico" o aluno possa se confundir e acreditar que seja possível utilizar um aparelho microscópio para visualizar íons, partículas, e tantas outras entidades químicas.

processo ensino-aprendizagem dos conceitos químicos” (CAVALCANTI *et al*, 2012, p. 75).

Além de propiciar melhor aprendizagem dos conceitos de química ao integrar os jogos na sala de aula, há também uma melhoria e aproximação na relação professor-aluno proporcionando maior desenvoltura nas aulas e, conseqüentemente, há um aumento do interesse em aprender. Soares (2013) atribui o aumento de afinidade com o professor ao fato de que os alunos passam a considerá-lo como auxiliador das regras do jogo, fazendo com que o enxerguem como semelhante e não autoridade. Corroborando com isso, o referido autor aborda:

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. Em relação aos alunos, nota-se que os mesmos passam a considerar o professor como uma espécie de auxiliador no entendimento das regras [...].

[...] A ludicidade quebra algumas barreiras de poder e aproxima aprendiz e mestre. Há divertimento em se ensinar e em se aprender. (SOARES, 2013, p. 184 e 185).

Para o autor, a relação professor/aluno é beneficiada e melhorada especialmente pela ludicidade, pois ambos se divertem ao mesmo tempo, pelo processo que o autor nomeia de "desadultificação". Dessa forma, o lúdico fornece oportunidade para que os alunos experimentem e tomem decisões que não seriam possíveis em atividades rotineiras desenvolvidas na escola, por receio à repreensão e punição vinda do educador ou do adulto presente.

A autoridade do professor é algo natural, de modo que as sanções direcionadas aos alunos ocorrem mesmo quando não se tem a intenção de fazê-las. Assim, em concordância com Soares (2013), para que se atinja o potencial do jogo durante sua utilização em sala de aula, a intervenção e autoridade do professor devem ser concentradas e reduzidas o quanto for possível, em vez do educador controlar todo o jogo, ele terá uma liderança que se limitará ao incentivo e a manutenção do desenvolvimento da atividade, juntamente com o auxílio prestado quando solicitado.

Consonante com isso, Kamii e DeVries (1991) afirmam que a maior razão para se jogar jogos em grupo com crianças é encorajar o desenvolvimento da autonomia intelectual e social da criança e isso é essencial para que o poder do adulto seja reduzido tanto quanto possível, buscando permitir que as crianças tomem decisões.

No entendimento de Kamii e DeVries (1991) “a melhor maneira do professor ensinar jogos é ser ele próprio um jogador, que se submete às regras como qualquer outro jogador” (p. 291), podendo ser uma boa abordagem na tentativa de maximizar a interação professor-aluno.

Fundamentando-se em tal discussão, evidencia-se a preocupação com a utilização de jogos que favoreçam e facilitem o processo de ensino e aprendizagem de disciplinas escolares, visando proporcionar e aguçar o interesse dos alunos em aprender, assim como melhorar a relação entre professor-aluno.

No entanto, apesar das inúmeras pesquisas desenvolvidas sobre as contribuições da utilização do lúdico em ambiente escolar, ainda existe muita resistência para a incorporação de atividades lúdicas às práticas escolares. De acordo com Garcez e Soares (2017):

Na utilização do lúdico para o ensino de determinado conceito, que são intrínsecas a qualquer atividade lúdica, observamos inúmeras desconfianças por parte da comunidade escolar. Aceita-se que tal ferramenta seja eficaz para a motivação discente, teoricamente se reconhece o potencial pedagógico deste recurso, entretanto, através dos discursos subtendidos e ações involuntárias, os atores deste processo expressam abertamente suas dúvidas relativas a aprendizagem conceitual com essa estratégia de ensino. (GARCEZ e SOARES, 2017, p. 185).

Esta resistência à utilização e a incorporação de práticas lúdicas nas atividades escolares pode estar relacionada a três possíveis fatores: o cotidiano, a forma e a cultura escolar. Estes fatores foram abordados pelos autores: Netto e Carvalho (2011), Heller (1989), Vincent, Lahire e Thin (2001) e Julia (2001).

Em relação ao primeiro, o cotidiano escolar, assim como todo cotidiano, possui as características de funcionalidade, praticidade e economia de tempo, em que apenas o que é funcional e prático é realmente efetivado. Nele há sempre a repetibilidade das atividades cotidianas que são compostas por atos mecânicos e isentos de consciência, elas são reproduzidas pelo simples fato de serem úteis, pois no plano da cotidianidade o que vale é a utilidade.

Heller (1989) aborda que no cotidiano se passa a vida de todos os dias, este é vivido por todo e qualquer indivíduo, independentemente do contexto social e da época histórica vivida. O cotidiano está presente em toda a vida do indivíduo, desde suas ações ordinárias até as mais aprimoradas, no trabalho, nas relações sociais, no ato de consumir, no lazer, na vida familiar, etc. Nele são realizadas atividades

genéricas com particularidades individuais, sendo comum selecionar o que é mais prático.

O segundo possível fator é a forma escolar. Pensar na forma escolar é pensar em escola, as duas estão entrelaçadas de tal modo que para se analisar uma é necessário que se analise a outra. A forma escolar é a instauração de uma forma relacional, mediatizada pela escrita, que tem como fim muito mais a inculcação de normas, de comportamento e conduta, do que o ensino.

A forma escolar se estruturou a partir da delimitação do espaço e do tempo escolar, juntamente com a sobreposição da cultura escrita sobre a cultura oral. A partir desta, a escola passou a ser um espaço específico de relações sociais, distinto dos demais espaços e das demais práticas sociais existentes. O ensino passou a ter métodos próprios, ser ordenado, dividido por conteúdos, disciplinas e currículos.

Em relação ao terceiro fator, citado anteriormente, a escola apresenta uma cultura própria que não é independente de outras, pelo contrário, ela interage com a cultura política, religiosa, econômica e etc. Essa cultura é denominada cultura escolar, é dinâmica, tem inventividade e apresenta resistência entre aquilo que é proposto e aquilo que é realmente efetivado na escola. De acordo com Júlia (2001), a cultura escolar é o que permite “respiração” e “movimentação” dentro dos muros das escolas, ela promove autonomia ao sistema escolar e a longevidade das práticas no cotidiano.

Considerando-se o cotidiano, a forma e a cultura escolar já se encontram enraizadas nos sistemas de ensino, quaisquer propostas que, de algum modo subvertam essa organização, geram desconfiças e resistência como é o caso do uso de jogos e atividades lúdicas pensadas em termos de inserção na escola. Pois, no âmbito escolar é comum que as atividades direcionadas ao ensino sejam realizadas por ações cotidianas, recorrentes e costumeiras, e é compreensivo que os professores desejem trabalhar em cima do planejado, do esperado e coloquem em prática apenas o que é útil ao cotidiano escolar.

Em contrapartida, segundo Dohme (2003) são características inerentes aos jogos e as atividades lúdicas são: a liberdade, a livre exploração, a incerteza de resultados, a não obrigatoriedade, o improviso e a satisfação na própria realização da atividade. Enquanto no cotidiano prevalece o que é prático, planejado e programado, abordar os jogos e as atividades lúdicas envolve imprevistos e ações impensadas.

Diante de tamanha organização e regulamentação, na escola, não cabem movimentos imprevistos, pois não há espaço para diversão e, por isso, embora sejam

reconhecidas as possíveis potencialidades do lúdico no ambiente escolar, há resistência à utilização de práticas que envolvam atividades de caráter lúdico, pois estas não se encaixam nos padrões propostos para a configuração e forma escolar. Sendo assim, é comum que os jogos e as atividades lúdicas sejam deixados de lado e que o uso destes como estratégias de ensino possa desencadear inseguranças e desconfiças por parte de todos os envolvidos no processo escolar.

Neste contexto, Garcez e Soares (2017, p. 185) sinalizam que “utilizar o lúdico como alternativa metodológica não é uma opção trivial, como se fosse um passatempo ou intervalo”, por este motivo se faz necessário à dedicação, o preparo docente, o conhecimento das teorias, métodos e de seu potencial pedagógico, para que, dessa forma, a utilização do lúdico ocorra de modo conscientemente e intencionalmente com o intuito de explorar todas as possibilidades que tais atividades possam oferecer ao processo de ensino e aprendizagem.

No cenário de discussões sobre a incorporação de jogos e atividades lúdicas às práticas escolares, é de fundamental importância que se compreenda que o jogo propicia a aprendizagem a partir de um referencial teórico. Nessa perspectiva, para este trabalho, tem-se como suporte para a discussão dos jogos o referencial piagetiano, pois, de acordo com Soares (2013, p. 22), “Piaget considera a brincadeira, o lúdico como consequência do desenvolvimento e da inteligência”, desse modo, para essa pesquisa, serão levadas em consideração as diferentes séries de ensino para promover a utilização dos jogos como metodologia de ensino.

Tendo em vista a teoria piagetiana, um aspecto central que se destaca na presente pesquisa, refere-se aos estágios propostos por Piaget que denotam diferentes etapas de desenvolvimento. Estas etapas se configuram a partir da fase cognitiva em que as crianças e adolescentes se encontram.

Nesse sentido, considerando-se os aportes teóricos apresentados, essa pesquisa parte da premissa de que os estágios podem ter-se reconfigurado em termos de estruturação por faixa etária, considerando os atuais estímulos oferecidos às crianças e jovens por meio do avanço tecnológico (televisão, celular, *internet*, mídias, jogos eletrônicos, computadores entre outros) que não existia no período em que os estudos de Piaget foram desenvolvidos. A partir deste pressuposto, esta investigação teve como pergunta de pesquisa: de que forma, a utilização de jogos educativos possibilita a identificação dos diferentes estágios de desenvolvimento cognitivo e suas possíveis alterações?

Dessa forma, a partir da premissa apresentada, a investigação propôs a utilização de jogos didáticos como estratégia para identificar e diferenciar as idades de cada estágio a partir da evidenciação das características apresentadas em cada uma das etapas de desenvolvimento propostas por Piaget. O texto apresentado estrutura-se em três capítulos e considerações parciais. Esta organização é explicitada a seguir.

No capítulo 1, serão apresentados aspectos característicos da teoria piagetiana sobre os quatro estágios de desenvolvimento cognitivo, as características de cada estágio e os jogos, assim como, o uso de jogos como metodologia para o ensino de Química, que darão suporte às discussões pretendidas para essa investigação. O capítulo 2 abordará os caminhos metodológicos trilhados pela investigação que teve como base a pesquisa-ação, as etapas de desenvolvimento da pesquisa e os instrumentos de coletas de dados.

Os capítulos 3, 4 e 5 apresentam os resultados da análise. No capítulo 4 são apresentadas as discussões relacionadas às respostas dadas pelos alunos aos questionários aplicados, às similitudes e diferenças entre as respostas das três séries. No capítulo 5, são apresentadas discussões sobre o processo de adaptação do Jogo SeparaMix, considerando as diferentes abordagens dos conteúdos de separação de misturas para o Ensino Médio e Fundamental. O capítulo 6 aborda as discussões das duas categorias de análises, a primeira a Autonomia Argumentativa possibilitada a partir do jogo e a segunda que se refere às Relações Evidenciadas entre o Jogo e os Estágios de Piaget tendo em vista os estímulos e as influências tecnológicas.

Após as análises dos dados, são apresentadas as considerações finais em que tentamos entrelaçar as discussões no sentido de fazer um fechamento do texto a partir das inferências possibilitadas pelo processo investigativo que resulta nessa dissertação.

CAPÍTULO 1 - ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO COGNITIVO SEGUNDO JEAN PIAGET – PERSPECTIVAS TEÓRICAS

“[...] a principal meta da educação é criar homens que sejam capazes de fazer coisas novas não simplesmente repetir o que outras gerações já fizeram. Homens que sejam criadores, inventores, descobridores. A segunda meta da educação é formar mentes que estejam em condições de criticar, verificar e não aceitar tudo que a elas se propõe.”
(Jean Piaget).

Este capítulo abordará os quatro estágios de desenvolvimento cognitivo propostos por Jean Piaget, bem como as definições de jogo com base em autores que utilizam o mesmo referencial teórico, levando-se em consideração como o jogo é entendido nas distintas faixas etárias e fases de desenvolvimento das crianças e dos adolescentes. Essa perspectiva é importante para fundamentar a utilização de jogos no contexto escolar, mais especificamente, no Ensino de Química.

1.1 Os estágios de desenvolvimento

Jean Piaget estudou a fundo a gênese da inteligência lógica e explicou a maneira pela qual os seres humanos se desenvolvem cognitivamente, levando em consideração fatores internos e externos ao ser humano. Chalon-Black (1997) aponta que para Piaget, no plano biológico, os fatores internos do desenvolvimento da inteligência são a assimilação e acomodação, por outro lado, os fatores externos são a afetividade, a maturação biológica e as transmissões sociais.

Segundo Piaget (2013), o desenvolvimento da inteligência lógica antecede o desenvolvimento da fala, inicia-se aos 8 meses de vida e segue até os 16 anos de idade. No entanto, o desenvolvimento cognitivo inicia-se antes do desenvolvimento da inteligência lógica e continua por toda vida, já que as funções de assimilação e acomodação são contínuas e incessantes. A partir de suas pesquisas, Piaget

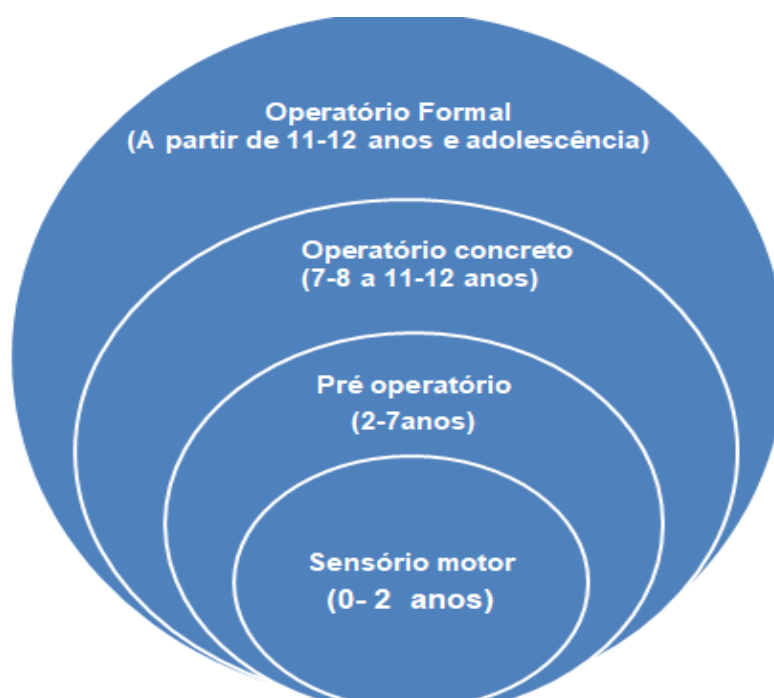
demonstrou que a progressão da inteligência acontece com todas as crianças sob determinadas condições, por isso propôs os estágios de desenvolvimento com idades predefinidas.

Neste sentido, o desenvolvimento cognitivo ocorre numa sequência de sucessão de mudanças nas estruturas mentais, de forma que todos os indivíduos passam por quatro estágios de desenvolvimento, definidos por Jean Piaget, como: sensório-motor, pré-operatório, operatório-concreto e operatório-formal. Apesar de todos os indivíduos passarem por eles na mesma ordem, Piaget propôs uma sequência constante de idades e funções desenvolvidas em cada período dos estágios.

Em consoante com Pádua (2009), cada um dos estágios possui uma sequência de características e estruturas mentais próprias que são superadas pelo estágio superior, eles evoluem em um formato de caracol e cada estágio inclui o anterior e o expande, dessa maneira, no estágio subsequente ainda restam características do anterior. De acordo com Piaget (2013), cada mudança de um nível para o seguinte é evidenciada por novas coordenações e distinções dos sistemas que compõem o estágio seguinte.

Na Figura a seguir está representada a concepção de Piaget sobre os estágios de acordo com suas faixas etárias (Piaget, 2013).

Figura 1 - Estágios de desenvolvimento cognitivo de acordo com Jean Piaget



Fonte: A autora (2018).

Piaget (2013) aponta que, nas faixas etárias dos estágios cognitivos ocorrem avanços, muitas vezes abruptos, com o desenvolvimento do indivíduo, esses acontecem dentro de um mesmo estágio e entre estágios adjacentes, e foram traduzidas como "defasagens horizontais" e "defasagens verticais".

Para o referido autor, as defasagens horizontais são diferenças e progressos do desenvolvimento cognitivo que ocorrem dentro de um mesmo estágio e o indivíduo passa a poder realizar novas ações que antes não eram possíveis, desde o melhoramento de alguma função ao desenvolvimento do raciocínio e da fala. Por outro lado, as defasagens verticais, que também são as mudanças e alterações que ocorrem no nível cognitivo, acontecem quando se é feito a comparação dos avanços que o indivíduo obteve ao passar para o estágio posterior.

É importante ressaltar que Jean Piaget não fez uma obra específica que aborde diretamente e exclusivamente os quatro estágios de desenvolvimento, o que existe são inúmeros livros, artigos e palestras em que o autor discorreu sobre o assunto. Assim, com base em Piaget (1971, 2013), Chalon-Black (1997), Pádua (2009), Ripple e Rockcastle (2009), serão descritas abaixo, algumas das características que compõem cada estágio de desenvolvimento.

1.1.1 Estágio sensório-motor: 0-2 anos de idade

Conforme Ripple e Rockcastle (2009) ao traduzirem Piaget (1964), este é o primeiro dos estágios e dura em média de 1,6 anos a 2 anos de vida, antecede a linguagem, desenvolve-se e predomina a inteligência prática, que posteriormente contribuirá com o conhecimento representativo, ocorre a estruturação da sequência temporal e da causalidade sensório-motora elementar, além de uma série de estruturas fundamentais para o desenvolvimento do pensamento posterior, o representativo.

Em concordância, Pádua (2009) aborda:

O estágio sensório-motor se caracteriza essencialmente pelas construções cognitivas de objeto permanente, de causalidade e de diferenciação entre meios e fins, bem como com a construção de tempo e espaço que também se dá nesses, aproximadamente 2 anos de vida, faz com que a criança consiga, num primeiro momento, uma construção maior que é a objetividade do universo e da construção do real, embora esse real construído seja vivenciado apenas através das percepções e das ações. (PÁDUA, 2009, p. 29 e 30).

O sensório-motor é um dos estágios em que mais ocorrem mudanças acentuadas. Por conta de todo o desenvolvimento ocorrido nessa fase, Chalon-Black (1997) sinaliza que os desvios mais complexos ocorrem entre os 8 e os 18 meses, pois nesse período o bebê começa a engatinhar e a pronunciar algumas palavras, o que faz com que todo seu cenário mude havendo a inserção de um novo mundo a ser descoberto e explorado, o que provoca uma defasagem horizontal.

1.1.2 Estágio pré-operatório: 2-7 anos de idade

Trata-se do segundo estágio de desenvolvimento cognitivo, também designado como estágio da representação, já que é neste período que as crianças desenvolvem a capacidade de pensar um objeto através de outro, conhecido popularmente como “faz de conta”. Piaget (2013, p. 178) assegura que com o surgimento da fala (1,6 a 2 anos), “inicia-se um período que se estende até cerca de 4 anos e constata o desenvolvimento e um pensamento simbólico e pré-conceitual”, neste, há um grande desenvolvimento das estruturas mentais e a ampliação de tudo que foi desenvolvido no estágio anterior, já que as habilidades adquiridas no sensório-motor não são prontamente transformadas nas do pré-operatório.

Nesse período surge a inteligência instrumental que se desenvolve, amadurece e enriquece durante toda vida do indivíduo. Assim, por volta dos 2 anos de idade a criança já elabora maneiras de utilizar utensílios para pegar algum objeto que esteja longe do seu alcance, como por exemplo: usar o cabo da vassoura para alcançar e pegar a bola que foi parar embaixo do armário ou para satisfazer sua fome, utiliza uma caixa de papelão como banquinho para subir e ganhar altura com o intuito de pegar os biscoitos que ficam sobre a mesa.

Nesse mesmo estágio ocorre o surgimento e o desenvolvimento da fala, que passa a facilitar e solucionar os "problemas" imediatos da criança. Antes da fala, ela precisava raciocinar uma solução para alcançar o objeto desejado, agora, fazendo o uso da fala a criança apenas utilizar as palavras aprendidas para pedir por esse objeto.

Corroborando com isso, Chalon-Black (1997), fundamentada em Piaget, aborda:

Existe, efetivamente, uma segunda etapa do desenvolvimento da inteligência entre os 2 e os 6 anos, que não é apenas marcada pelo início e pelo desenvolvimento da inteligência instrumental. A criança aprende a falar, é verdade, e a linguagem vai nomeadamente permitir-lhe servir-se do outro como de uma solução econômica, como de um instrumento: *Mãezinha querida, não consigo chegar às pantufas*. E a mãezinha querida desempenha aqui o papel de vassoura. (Chalon-Black, 1997, p. 33).

De acordo com a autora supramencionada, a fala vai possibilitar à inteligência da criança um poder de evocação, de tal modo que, basta ela chamar, pedir e já será atendida. A partir disso, a criança usará a fala para conseguir o que quer, ao invés de usar o raciocínio lógico e a inteligência para fazê-lo. Isso acaba atrapalhando de certo modo o desenvolvimento do raciocínio, gerando assim uma economia de raciocínio² e das ações, podendo ser considerado um lado “negativo”, do ponto de vista do desenvolvimento, da primeira infância.

Para Chalon-Black (1997), até os 5 anos de idade o pensamento é elaborado a partir do reverso da lógica, depois dos 5 anos inicia-se o período denominado como pré-lógico, que trata-se de uma fase de preparação para a lógica concreta do terceiro estágio, e, posteriormente, a lógica formal, do quarto e último estágio de desenvolvimento.

Além de conter uma grande defasagem horizontal, esse estágio conta com dois grandes acontecimentos. O primeiro é demarcado pelo aparecimento da linguagem e, o segundo, pela inserção da criança no mundo da moralidade, das regras e da noção de certo e errado. Porém, somente no estágio seguinte, no operatório-concreto, que a criança passará a compreender o sentido e o porquê das regras.

1.1.3 Estágio operatório-concreto: 7-8 a 11-12 anos

Segundo Piaget (2013), este é o estágio das operações concretas, em que ocorrem a associação dos pensamentos operatórios, a constituição das operações lógico-aritméticas, o desenvolvimento das relações de ordem temporal, de sucessão espacial, de cumprimentos, de superfícies e etc.

Nessa perspectiva, conforme Ripple e Rockcastle (2009) ao traduzirem Piaget (1964), sinalizam:

² Usamos o termo economia de raciocínio no sentido de explicitar o entendimento de que existem facilidades (linguagem, tecnologias) que contribuem para a diminuição do exercício do pensamento do sujeito.

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 as operações de classificação, ordenamento, a 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 da física elementar. (RIPPLE e ROCKCASTLE, 2009).

Pádua (2009, p. 32) aponta que “com o advento do pensamento operatório a criança adquire a habilidade de pensar uma ação e reverter esse pensamento”. Ainda nesse estágio, são realizadas operações concretas de ações interiorizadas reversíveis, a partir de instrumentos que a criança possa manusear, de acontecimentos que ela possa experimentar ou lembrar-se de algo que já tenha vivenciado. Mediante tantas mudanças, do estágio anterior a este, há um grande salto no desenvolvimento cognitivo, ocasionando uma considerável defasagem vertical.

1.1.4 Estágio operatório-formal: 11-12 anos e adolescência

Inicia-se com 11-12 anos de idade a elaboração das operações formais, ou hipotético-dedutivas, e do pensamento formal a partir da reestruturação das operações concretas. Tal reestruturação decorre de uma série de defasagens verticais e só atingirá o ápice do seu desenvolvimento ao final da adolescência.

Segundo Piaget (2013, p. 211), “o adolescente, por oposição à criança, é um indivíduo que reflete fora do presente e elabora teorias sobre todas as coisas, comprazendo-se em particular nas considerações inatuais”, enquanto a criança restringe-se a raciocinar apenas no decorrer da ação e não consegue formular teorias.

De acordo com o autor citado:

Ora, esse pensamento reflexivo, característico do adolescente, surge desde a idade de 11-12 anos, a partir do momento em que o sujeito se torna capaz de raciocinar, de maneira hipotético-dedutiva - ou seja, com base em simples assunções sem relação necessária com a realidade ou com crenças do sujeito -, e deposita sua confiança na necessidade do próprio raciocínio (*vi forma*), por oposição ao acordo das conclusões com a experiência. (PIAGET, 2013, p. 211)

Nesse último estágio, o indivíduo passa a raciocinar também a partir de hipóteses e não só com objetos concretos. Como no estágio antecedente, elabora

novas operações, de lógica proposicional e lógico-matemático, desenvolve o raciocínio lógico dedutivo e abstrato, assim como conquista novas estruturas, mais amplas e complicadas do que as alcançadas até então.

Por conseguinte, sintetizando as etapas de desenvolvimento relacionadas aos quatro estágios, Pádua (2009, p. 28) sinaliza que “o primeiro destes estágios transcorre no âmbito da motricidade; o segundo, na atividade representativa e o terceiro e o quarto no pensamento operatório”. Ainda que nos dois últimos estágios o desenvolvimento cognitivo ocorra no campo do pensamento operatório, há uma diferença entre eles, pois no terceiro estágio o pensamento operatório ainda está ligado ao concreto, já no quarto, o pensamento tem ligação ao formal e abstrato.

Dessa forma, em relação às características que evidenciam cada estágio desenvolvido por Piaget temos, de acordo com Pádua (2009), o esquema na Tabela abaixo.

Tabela 1- Estágios de desenvolvimento cognitivo e suas características

Etapas do desenvolvimento da inteligência:	Características:
Sensório- motor	<ul style="list-style-type: none"> - Inteligência prática; - Antecede a linguagem; - Construção de esquemas de ação; - Construções cognitivas de objeto permanente, noções de casualidade, diferenciação entre meios e fins, e noções de tempo e espaço;
Pré-operatório	<ul style="list-style-type: none"> - Inteligência prática e representacional; - Desenvolvimento da linguagem; - Introdução ao mundo da moralidade; - Construção de esquemas mentais; - Pensamento Egocêntrico;
Operatório- concreto	<ul style="list-style-type: none"> - Inteligência operacional concreta; - Início do pensamento lógico: reversível (limitado às experiências concretas) e coordenado; - Construção dos instrumentos do conhecimento;
Operatório- formal	<ul style="list-style-type: none"> - Inteligência lógico-abstrata (não limitado às experiências concretas); - Início do raciocínio lógico dedutivo, formais e abstratos;

Fonte: Adaptado de Pádua, 2009.

Mesmo que as faixas etárias de cada estágio cognitivo tenham sido estimadas por Piaget, entende-se que essas idades possam ter sido alteradas durante os últimos anos partindo do pressuposto de que o sistema designado por ele se comporta como um ciclo, em que os estímulos recebidos pelo sujeito fazem com que ele desenvolva

novos mecanismos envolvidos na construção da aprendizagem. Argumenta-se que com a distinção dos estímulos atualmente oferecidos às crianças e adolescentes, como mídias, jogos eletrônicos, uso de computadores, a linguagem abreviada usada para comunicar por mensagem de (exemplo: saudade- sdd, você- vc, também- tbm) usada para comunicação digital de maneira aligeirada, dentre outros, haja a possibilidade de que os estágios de desenvolvimento sejam antecipados ou retardados.

1.2 O Jogo segundo as perspectivas piagetianas

Para Piaget, o jogo e a brincadeira fazem parte do processo do desenvolvimento motor e intelectual do ser humano e, a partir deles, o indivíduo experimenta o mundo por meio de situações prazerosas e divertidas, trabalha a coordenação motora, o equilíbrio, a fala e a inteligência. Segundo Soares (2013, p. 22): “Piaget considera a brincadeira, o lúdico como consequência do desenvolvimento e da inteligência”, reconhece-os como processos naturais do desenvolvimento humano.

Desse modo, durante suas pesquisas, Piaget fez o uso de abordagens lúdicas para observar e coletar dados, que resultaram em diversas obras e inúmeras contribuições acadêmicas sobre o desenvolvimento humano, desde os primeiros meses de vida até a adolescência, e concluiu que os jogos se tornam mais importantes e significativos conforme o indivíduo se desenvolve.

Piaget (1971) classificou os jogos em três grandes estruturas que os caracterizaram, denominadas: jogos de exercícios, jogos simbólicos e jogos de regras. Os jogos de exercícios aparecem a partir dos primeiros meses de vida, no estágio sensório-motor, e diminuem de intensidade conforme o indivíduo cresce. São jogos que não possuem nenhuma regra em particular, não necessitam de pensamento, nem estruturas lúdicas específicas, são simples exercícios que o indivíduo realiza exclusivamente pelo prazer de se exercitar.

Os jogos simbólicos surgem pouco antes dos dois anos de idade, alcançam o ápice do desenvolvimento durante o estágio pré-operatório e passam a ser menos utilizados a partir dos 4-7 anos, período próximo do início das funções operatório-concretas. Os jogos simbólicos são de representação fictícia, necessitam da imaginação simbólica, implicam a representação de um símbolo ausente e uma

interpretação de “faz de conta”, aqui estão presentes as brincadeiras de casinha, de motorista de caminhão e até mesmo de imitações das atividades cotidianas dos pais. Diferente dos jogos de exercícios, nos jogos simbólicos existe a intencionalidade em se divertir, ou seja, a criança brinca de faz de conta pelo prazer que isso proporciona.

A terceira e última classificação refere-se aos jogos de regras que surgem com o início do estágio pré-operatório e tendem a ser mais utilizados conforme a idade e o desenvolvimento da inteligência progridem. Segundo Piaget (1994), esse tipo de jogo só surge a partir desse período pelo fato de que só no terceiro estágio que o principal interesse da criança deixa de ser o interesse psicomotor e passar ser um interesse social.

Por esse motivo, estes jogos manifestam-se a partir das interações sociais ou interindividuais, implicam regularidade definida pelo e para o grupo, em que sua violação representa uma falta a ser paga. Apesar de se configurarem como o estágio final dos jogos, os jogos de regras podem conter características dos jogos de exercícios e dos jogos simbólicos, que passam a ser realizados com normas e condutas específicas.

As estruturas de jogos, definidas por Piaget, de exercício e simbólico, possuem elementos dos dois primeiros estágios, à medida que os estágios progridem, as características dos anteriores são inferiorizadas se comparadas ao do estágio atual, as funções desenvolvidas até então são minimizadas pelas novas, mas nunca deixam de existir. O mesmo ocorre com os jogos, ou seja, conforme o indivíduo envelhece e seus estágios de desenvolvimento progridem, a intensidade e a frequência com que os jogos de exercícios e os jogos simbólicos são utilizados é reduzida, mas não desaparecem.

Segundo Soares (2018, p. 8), com base em Piaget, os jogos do tipo de exercícios e de símbolos são jogados individualmente, porém, ao final da fase dos jogos simbólicos "eles podem ocorrer na forma de grupos, como quando brincam várias crianças de “casinha” ou ainda quando vários carrinhos de brinquedo são divididos entre algumas crianças e elas imaginam uma cidade, ou um posto, ou uma guerra". De maneira geral, os jogos simbólicos, permanecem na adolescência e na vida adulta com maior frequência do que os jogos de exercícios, isso ocorre devido às características de cada um deles.

Dentre os três tipos de jogos denominados por Piaget, os jogos de regras são os únicos que crescem e se fortalecem à medida que o indivíduo amadurece, pois são

jogos socializados e do ser socializado, desse modo quanto maior a idade, maiores são os ciclos sociais que o indivíduo participa e maior é sua interação com estes. Soares (2018) salienta que as idades sugeridas por Piaget não são fixas e podem sofrer variações entre os estágios e indivíduos.

1.3 O Jogo e os estágios de desenvolvimento cognitivo

Corroborando com o que foi exposto no tópico anterior, Kamii e DeVries (1991) fundamentadas em Piaget, elaboraram um esquema dos jogos de acordo com as faixas etárias e com os estágios de desenvolvimento, em que: de 0 a 2 anos - predominam jogos motores e individuais; de 2 a 5 anos - são os jogos egocêntricos; entre 7 e 8 anos - jogos de cooperação incipiente e de 11 e 12 anos e adolescência - jogos de codificação de regras. Nesse sentido, toda criança perpassa as fases citadas, com idades mais ou menos definidas. A divisão proposta auxilia e direciona os estudos das características internas do comportamento das crianças para com os jogos.

Sendo assim, na primeira fase do estágio sensório-motor, antes mesmo do primeiro ano de vida, o bebê realiza movimentos repetitivos ao tatear seu corpo, leva mãos e pés à boca, abre e fecha os dedos, agarra, segura, solta, e demonstra respostas aos estímulos físicos. Tudo isso culmina no desenvolvimento de hábitos e reflexos em respostas as sensações de prazer.

Segundo Piaget (1971), em primeira instância, estes movimentos ocorrem no âmbito dos reflexos e depois de reconhecimento, seja ele, do corpo, do espaço que o cerca e até mesmo de pessoas, animais e objetos próximos a ele. Com o passar dos meses de vida, os movimentos são aprimorados e sofrem alterações a partir dos estímulos recebidos. Até a fase anterior ao desenvolvimento da linguagem, há o predomínio de jogos de exercícios reduzidos as habilidades motoras que a criança consegue fazer nessa faixa etária, assim como, jogos vocais de imitação sistemática de sons.

Dando continuidade às relações existentes entre os estágios e os jogos, partimos agora para o segundo estágio, o pré-operatório (2-7 anos). Neste estágio há uma grande defasagem horizontal, já que a criança passa por mudanças significativas com o início da linguagem, do andar, da função simbólica e da representação. Tamanhas mudanças também são observadas em relação ao tipo de jogo desenvolvido nessa faixa etária, pois de início há o surgimento dos jogos egocêntricos,

depois, jogos simbólicos, que são predominam neste estágio, e por último, com o aparecimento das regras, os jogos sociais.

Conforme Piaget (1971, p. 158), no estágio pré-operatório, a partir do desenvolvimento sistêmico da linguagem, há o aparecimento de símbolos lúdicos, de maneira que, “o esquema simbólico realiza a transição” e passa a ser aplicado simbolicamente a novos objetos, até então não assimilados no sensorio motor.

Na faixa etária dos sete anos existem duas características marcantes, a primeira é que os jogos simbólicos têm um declínio, pois, com a maturação cognitiva, o símbolo passa a se aproximar do real e torna-se apenas a imitação da realidade, deixando de lado o prazer do faz de conta. A segunda característica é o início do simbolismo coletivo, o que Piaget (1971, p. 179) definiu como sendo a “passagem do egocentrismo inicial para a reciprocidade”, que resulta na diminuição de jogos egocêntricos e no aumento dos jogos realizados em grupo.

Entre o período dos 8 a 11-12 anos, quando a criança está no operatório-concreto, há o aparecimento do pensamento operacional concreto que possibilita as atividades socializadas. Há também uma pequena diminuição dos jogos de exercícios, o aumento do uso dos jogos de regras e o declínio evidente do simbolismo. De acordo com Piaget (1971, p. 180), este último estágio "é caracterizado pelo declínio evidente do simbolismo, em proveito quer dos jogos de regras, quer das construções simbólicas cada vez menos deformantes e cada vez mais próximas do trabalho seguido e adaptado". Desse modo, de acordo com o autor, é nesse período que acontece de fato a instituição dos jogos de regras, que se prolonga por toda vida.

A relação entre o estágio de desenvolvimento cognitivo operatório-formal, 11-12 anos a adolescência, e o jogo, é caracterizada pelo declínio dos jogos de exercícios e simbólicos, que passam a ser, de fato, suprimidos pelos jogos de regras. Segundo Piaget (1971, p. 182), "o jogo de regras é a atividade lúdica do ser socializado", por esse motivo o seu surgimento e desenvolvimento é mais tardio que os demais jogos.

Corroborando com isso, Piaget (1971) aborda:

[...] no adulto se conservam apenas alguns resíduos dos jogos de exercícios simples (por exemplo, brincar com seu aparelho de rádio) e dos jogos simbólicos (por exemplo, contar estória), os jogos de regras subsiste e desenvolve-se mesmo durante toda a vida (esportes, xadrez, jogos de cartas etc.). (PIAGET, 1971, p. 82).

Com isso, tem-se o panorama completo de toda trajetória dos jogos e suas relações com os estágios de desenvolvimento. A primeira relação com o jogo se dá a partir dos jogos de exercícios, seguido dos jogos simbólicos e posteriormente pelos jogos de regras. No caso específico desta pesquisa, o recorte mais importante será do uso de jogos nos dois últimos estágios, operatório-concreto e operatório-formal. No entanto, fez-se necessário abordar, de maneira geral, todos os quatro estágios para dar embasamento às discussões.

1.4 O jogo como metodologia para o Ensino de Química

Para as próximas discussões, é indispensável que se faça a conceituação do que é jogo, o que como vários autores apontam (GARCEZ, 2014; KISHIMOTO, 1996; SOARES, 2013), não é uma tarefa fácil pela própria complexidade da palavra, pois esta remete significados distintos para cada indivíduo, podendo muitas vezes ser interpretada como sinônimo de lúdico, atividade lúdica, brincadeira e, até mesmo, brinquedo. Para tanto, segue abaixo a definição de alguns autores.

De acordo com Dohme (2013, p. 15), “jogo é uma atividade na qual os participantes utilizam suas habilidades para, geralmente de forma competitiva e sob algumas regras, alcançarem determinado objetivo”. A referida autora encara o jogo como um modo natural das crianças interagirem umas com as outras, experimentando sensações, elaborando indagações e estratégias, o que demanda inteligência, racionalidade e “provoca desenvolvimento intelectual de forma direta e de forma indireta quando se usa raciocínio estratégico para atingir o objetivo” (p. 82).

Com base em Kamii e DeVries (1991, p. 4), são jogos aqueles em que os indivíduos possam jogar juntos em concordância com as regras, que devem elencar “(1) algum clímax preestabelecido (ou uma série deles) a ser alcançado e (2) o que cada jogador deveria tentar fazer em papéis que são interdependentes, opostos e cooperativos”. Dessa maneira, é necessário que as regras sejam definidas e estejam em concordância com todos participantes, pois para que o jogo seja jogado em sua plenitude é preciso que os envolvidos concordem mutuamente com as regras e suas consequências.

Soares (2013) define jogo como sendo:

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 exemplos nesse caso, os jogos tradicionais, como futebol, o basquete, alguns jogos de cartas de regras iguais em todo mundo e até mesmos alguns *Role Playing Games*, publicados mundialmente e que constam da mesma regra, assim como vários jogos de *videogame*, podendo também constar de simulações lúdicas. (SOARES, 2013, p. 49).

À vista disso, o mesmo autor sinaliza que no processo de jogar, a atenção deve ser muito mais centralizada no sujeito do que no objeto, pois, “o jogo está associado à ação que se realiza e não ao material que se utiliza” (p. 25), por conta do caráter de encantamento que cativa e demanda atenção durante sua execução.

Em consonância, Garcez (2014):

Resumidamente o jogo pode ser descrito como uma atividade livre, consciente, não séria, exterior a vida habitual, com desinteresse material e natureza improdutiva, que possui finalidade em si mesma, prazer (ou desprazer), caráter fictício ou representativo, limitação no tempo e no espaço, com regras explícitas e implícitas. (GARCEZ, 2014, p. 36).

Sendo assim, apesar da difícil tarefa de definir o que é jogo, Soares (2016, p. 10) defende a ideia de que “o uso da palavra JOGO ou LÚDICO para qualquer atividade que tenha relação com o uso de atividades lúdicas diversas é bastante adequada”, desse modo, as palavras: atividade lúdica, lúdico e brincadeira, são termos críveis e aceitáveis para a locução jogo. Entretanto, o mesmo autor sinaliza o quão importante é evitar o uso da expressão “jogo lúdico”, por serem termos redundantes caracterizam-se como pleonasma, é um vício de linguagem, assim como, “entrar para dentro” e “sair para fora”, ou no caso da química: substância pura.

Ao se direcionar ao contexto escolar, observa-se que o uso de jogos está presente nas séries escolares da educação infantil, em que as crianças se encontram no segundo estágio de desenvolvimento, o pré-operatório. São menos recorrentes no terceiro estágio, nas séries iniciais do ensino fundamental II, são quase extintos no final do ensino fundamental II e, principalmente, no ensino médio, séries em que os alunos são adolescentes e estão no penúltimo e no último estágio de desenvolvimento.

Consequentemente, a literatura sobre o uso de jogos na sala de aula para abordar conceitos escolares é escassa nos estágios finais do desenvolvimento, operatório-concreto e operatório formal. Como nossa pesquisa possui como objetivo

a abordagem de jogos para o Ensino de Química, faz-se necessário direcionar o texto para os estágios operatório-concreto e formal tendo como foco o 6º e 9º ano do Ensino Fundamental e 3º ano do Ensino Médio.

Tratando-se da área de Ensino de Química, de acordo com Garcez (2014), no Brasil, a partir do ano de 2000, houve um grande aumento na realização e publicação de trabalhos, artigos, dissertações e teses sobre a utilização de jogos e atividades lúdicas, especificamente, para a disciplina química e, desde então, a área vem se desenvolvendo e consolidando-se.

Em consonância com isto, a mesma autora fez um levantamento sobre a produção da área, a partir do ano 2004 a 2013, e mostrou que há 398 trabalhos acadêmicos sobre o lúdico no Ensino de Química, destes, quatro são teses de doutorado, 13 são mestrados acadêmicos e cinco mestrados profissionalizantes, 31 são artigos de periódicos e 345 são trabalhos publicados em eventos nacionais.

Entretanto, apesar do crescente desenvolvimento de trabalhos e discussões acerca da abordagem lúdica, a autora conclui que a área ainda está se desenvolvendo em termos de referenciais teóricos próprios e "consolidação teórico-metodológica" dos trabalhos desenvolvidos. Nesse sentido, esse campo de pesquisa se caracteriza como um campo em formação que possui espaços a se estudar e pesquisar.

Garcez (2014) aborda:

A partir de um processo de adequação de referenciais de outros campos, podemos conseguir um domínio das teorias transpostas para responder as perspectivas e problemas específicos deste campo. Para tal processo, é primordial uma maior associação das produções com projetos de pesquisa, em especial, com programas de pós-graduação. (Garcez, 2014, p. 125)

A partir dessas considerações, será apresentada uma breve revisão da literatura de alguns autores que trabalham e abordam o uso dos jogos e atividades lúdicas no Ensino de Química no Brasil.

Cunha (2000) apresenta o primeiro livro que propõem o uso de jogos de cartas e de tabuleiro para a disciplina Química, intitulado: "Jogos Didáticos em Química". A autora continua a contribuir para área com outros trabalhos que abordam o mesmo tema. Oliveira (2005) defendeu a dissertação "Júri Químico: uma atividade lúdica para ensinar conceitos em Química". No Brasil, esta foi à primeira dissertação que abordou a utilização da atividade lúdica Júri para o Ensino de Química.

Mesquita (2006) defendeu dissertação em Química que teve como título "Visões de Ciência nos Desenhos Animados Jimmy Nêutron e O Laboratório de Dexter". Nesta pesquisa, a autora discutiu, a partir de perspectivas epistemológicas, o contexto de formação do ideário científico dos jovens a partir de desenhos animados. A partir de então a pesquisadora contribui com a área de Ensino de Química e Ensino de Ciências com publicações e orientações de iniciação científica, mestrado e doutorado. Suas principais pesquisas são voltadas para os temas: formação de professores, políticas públicas e jogos e atividades lúdicas, todos voltados para a área de Ensino de Química e de Ciências. Felício (2011) defendeu o doutorado com o título "Do compromisso a responsabilidade lúdica: ludismo no Ensino de Química na formação básica e profissionalizante". A partir deste e de outros trabalhos, a autora propõe a utilização da ludicidade, da atividade lúdica no formato de gincana e de jogos teatrais como possibilidades metodológicas.

Cavalcanti (2011) defendeu a terceira tese de doutorado na área de jogos no Ensino de Química do Brasil, com o título "O lúdico e a avaliação da aprendizagem: possibilidades para o ensino e a aprendizagem de Química". Esta foi à produção acadêmica pioneira na abordagem do lúdico como uma possibilidade para o processo avaliativo educacional e, desde então, o autor vem contribuindo com o desenvolvimento da área de jogos no ensino de Química com trabalhos que abordam a utilização de jogos, *Role Playing Game* (RPG), *Alternate Reality Game* (ARG), dentre outros, para o processo de ensino e aprendizagem, assim como para a avaliação.

Garcez (2014) defendeu o mestrado com a dissertação "O Lúdico em Ensino de Química: um estudo do estado da arte", em que, faz um estudo bibliográfico juntamente com discussões a respeito da fundamentação teórica, ou a falta dela, do lúdico nos trabalhos do Ensino em Química. Cleophas doutorou-se em Ensino de Ciências em 2015 com a tese "Jogo, TIC e Ensino de Química: Uma Proposta Pedagógica". A autora desenvolve pesquisas nas linhas de construção de diferentes estratégias e materiais lúdico-didáticos voltados para formação de professores de Ciências; metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem das ciências naturais; Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no ensino de Ciências, além de possuir um site que visa promover a popularização da química (A Graça da Química: www.agracadaquimica.com.br).

Soares é o autor que mais contribuiu, e continua contribuindo com o fortalecimento da área. Ele é o responsável pela primeira tese de doutorado sobre jogos no Ensino de Química no Brasil, “O lúdico em química: jogos e atividades aplicadas ao Ensino de Química”, defendida no ano de 2004. O referido autor não só foi precursor dos trabalhos acadêmicos relacionados ao lúdico e o Ensino de Química, como também foi orientador da maioria dos trabalhos já defendidos de mestrado e doutorado, relacionados ao tema discutido. Desde o ano de 2003, tem produzido em grande escala trabalhos acadêmicos, artigos, livros, capítulos de livros, e etc. Suas produções abordam temas e conceitos variados como termoquímica, soluções, equilíbrio químico, fundamentação teórica de jogo, atividade lúdica, lúdico, dentre tantos outros.

A partir das considerações a respeito da estruturação da publicação sobre a utilização do lúdico para o Ensino de Química, na presente pesquisa, utilizou-se o jogo *SeparaMix*, que aborda conceitos de separação de misturas, para identificar o papel do jogo no ensino de Química, em termos de apropriação de conceitos científicos, bem como, a partir da aplicação, detectar e diferenciar as idades de cada um dos quatro estágios de desenvolvimento cognitivo propostos por Jean Piaget. Parte-se do pressuposto que em decorrência dos diferentes estímulos que as crianças e adolescentes têm vivenciado atualmente, a categorização dos estágios pode ter sofrido possíveis alterações nas idades até então preestabelecidas. O jogo e os detalhes das etapas da pesquisa serão explicitados no próximo capítulo em que são apresentados os caminhos metodológicos que foram seguidos no desenvolvimento e análises dos dados da investigação.

CAPÍTULO 2 - CAMINHOS METODOLÓGICOS

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.”
(Arthur Schopenhauer)

Neste capítulo serão abordados os caminhos metodológicos percorridos no desenvolvimento desta pesquisa, que se caracteriza como uma pesquisa-ação. Em seguida, serão abordadas as etapas de desenvolvimento da pesquisa, o público alvo, bem como, a apresentação do jogo SeparaMix.

2.1 Caracterização da Pesquisa-Ação

Em conformidade com Demo (1995, p. 11), metodologia refere-se ao “estudo dos caminhos, dos instrumentos usados para fazer ciência”, que pretende concomitantemente conhecer os “caminhos do processo científico, também problematizar criticamente, no sentido de indagar os limites da ciência, seja com referência à capacidade de conhecer, seja como referência à capacidade de intervir na realidade”.

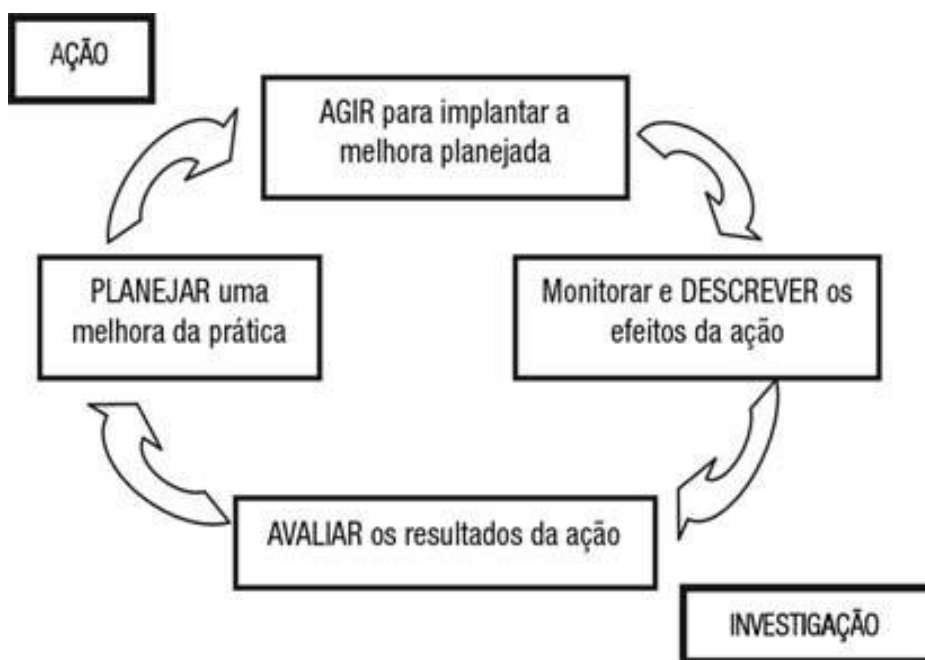
Dessa forma, no âmbito da pesquisa qualitativa, esse trabalho se caracteriza como uma pesquisa-ação, sendo esta um processo de aprimoramento da prática, da investigação da prática e da pesquisa científica. Nesta metodologia se diferencia a abordagem científica e a abordagem da ação. Segundo Dionne (2007, p. 66), a pesquisa-ação “tende a associar os dois processos, cada um deles guardando sua especificidade. Feito isso, a pesquisa-ação provoca uma redução da distância entre a teoria e a prática”.

Corroborando com isto, o referido autor define a pesquisa-ação como sendo “prática que associa pesquisadores e atores em uma mesma estratégia de ação para modificar uma dada situação e uma estratégia de pesquisa para adquirir um conhecimento sistemático sobre a situação identificada” (DIONNE, 2007, p.68).

Segundo Tripp (2005), é indispensável caracterizar a pesquisa-ação, ele define a investigação-ação como “um termo genérico para qualquer processo que siga um

ciclo no qual se aprimora a prática pela oscilação sistemática entre agir no campo da prática e investigar a respeito dela” (p. 445). Ao configurar a pesquisa-ação, Tripp (2005) apresenta as seguintes etapas: “planeja-se, implementa-se, descreve-se e avalia-se uma mudança para a melhora de sua prática, aprendendo mais, no correr do processo, tanto a respeito da prática quanto da própria investigação” (p. 446). Tais etapas podem ser representadas conforme o esquema a seguir exposto na Figura 2:

Figura 2 - Representação em quatro fases do ciclo básico



Fonte: Tripp, 2005.

Em consonância com essa definição, Dionne (2007, p. 22) apresenta quatro etapas principais do processo de pesquisa-ação:

- 1- Identificação das situações iniciais;
- 2- Projeção da pesquisa e da ação;
- 3- Realização das atividades previstas;
- 4- Avaliação dos resultados obtidos.

Dessa forma, a pesquisa-ação é entendida como um modo de ação é uma técnica de desenvolvimento da investigação-ação, que propicia reflexão sobre os dados e sobre a ação do pesquisador tendo este um papel fundamental na coleta e, principalmente, na explanação dos dados. Ele é considerado participante ativo do

processo de apropriação dos significados analisados, já que a análise dos dados ocorre pelo processo indutivo.

Para caracterizar esta pesquisa como uma pesquisa-ação, faz-se necessário determinar a correlação entre a estruturação da pesquisa e a metodologia citada. Para tanto, será apresentado na Tabela 2 a relação proposta.

Tabela 2 - Etapas da Pesquisa-Ação e a Pesquisa

Etapas da Pesquisa-ação	Literatura (Dionne, 2007)	A Presente Pesquisa
Identificação das situações iniciais;	Trata-se do reconhecimento das acepções acerca da situação e do tema da pesquisa. A partir da elaboração de diagnósticos das situações iniciais, estabelecer as estratégias de atividades que serão utilizadas durante a execução da pesquisa.	Aprofundamento teórico a partir do referencial piagetiano, aplicação de questionários diagnósticos para conhecer o público da pesquisa e direcionar as futuras ações.
Projeção da pesquisa e da ação;	Etapa em que ocorrem as formulações dos objetos e objetivos da pesquisa, das hipóteses de soluções para os problemas levantados, resultados que se anseiam atingir, assim como, da metodologia e do método de coleta de dados. Tudo isso com base em leituras teóricas e análises documentais.	Planejamento das atividades de utilização dos jogos nas diferentes turmas, elaboração/adequação do jogo SeparaMix para a turma do 6º ano considerando as discussões com a professora da turma.
Realização das atividades previstas;	Fase de pesquisa no campo, em que, apoiado em seus aportes teóricos, o pesquisador (a) coloca em prática as ações propostas nas etapas anteriores, sempre atento à realização da aplicação e da coleta de dados.	Momento em que ocorreram as aplicações dos jogos e da coleta de dados em que as atividades foram gravadas em áudio e filmagens. As falas foram transcritas para posterior análise.
Análise e avaliação dos resultados obtidos.	A última etapa procede das etapas anteriores. Refere-se à fase que o pesquisador (a) compila e analisa os dados obtidos com base nos questionamentos iniciais, bem como, nos referenciais teóricos. No final desta, há a produção do relatório final, que dará como concluída as fases da pesquisa-ação.	Nessa etapa foram realizadas as análises dos dados coletados. A partir desta, emergiram as categorias de análises e a elaboração e estruturação do texto de dissertação.

Fonte: A autora com base em Dionne, 2007.

2.2 Participantes da pesquisa

A pesquisa ocorreu no do Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação (CEPAE) da Universidade Federal de Goiás (UFG), localizado na cidade Goiânia. Para tanto, definiu-se que o jogo SeparaMix seria aplicado nas turmas de 6º e 9º ano do Ensino Fundamental (EF) e 3º ano do Ensino Médio (EM), porém, apenas alunos que aceitaram participar da pesquisa e assinaram o **Termo De Assentimento Livre E Esclarecido** (TALE) (Anexo) e os responsáveis legais assinaram o **Termo De Consentimento Livre E Esclarecido** (TCLE) (Anexo). Os alunos que não aceitaram participar não sofreram nenhum tipo de exposição ou constrangimento, mas puderam participar das atividades com o jogo, embora seus dados (falas, ações) não tenham sido utilizados como dados para análise. Salienta-se que essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) conforme o parecer (Anexo).

2.3 Etapas de desenvolvimento da pesquisa

Quanto ao desenvolvimento da pesquisa, inicialmente, teve-se a aplicação dos questionários diagnóstico (Apêndice) para identificação das possíveis atividades culturais, educacionais, lazer e tecnológicas que os alunos têm acesso, a idade, quais jogos e brincadeiras que mais gostam, se os jogos são utilizados durante as aulas e se liam livros literários. A partir das respostas dos alunos foi possível traçar o perfil dos alunos e estabelecer se o jogo era ou não adequado para as aplicações. Com base nos estágios de desenvolvimento, das análises do questionário do 6º ano, assim como, as reuniões com a professora titular da turma, no segundo momento, houve a adaptação do jogo SeparaMix para ser aplicada apenas para os alunos do 6º ano.

Posteriormente, foram realizadas as aplicações do jogo SeparaMix, que é um jogo de tabuleiro que aborda conceitos químicos relacionados a diversos processos de separação de mistura. O jogo SeparaMix original foi aplicado para as turmas de 9º ano e 3º ano e o jogo adaptado foi aplicado para a turma de 6º ano.

No Tabela 3 estão apresentadas as etapas de aplicação da pesquisa, para uma melhor visualização.

Tabela 3 - Etapas e datas do desenvolvimento da pesquisa.

Identificação da Etapa	DATA (DD/MM/AAAA)
Adequação do jogo para 6º ano	10/09/2016 – 20/06/2017
Aplicação dos questionários	03/05/2017- 22/06/2017
Utilização dos jogos	10/05/2017-29/06/2017
Transcrição das filmagens	05/2017 – 12/2017
Apresentação da qualificação	28/05/2018
Defesa	10/09/2018

Fonte: A autora (2018).

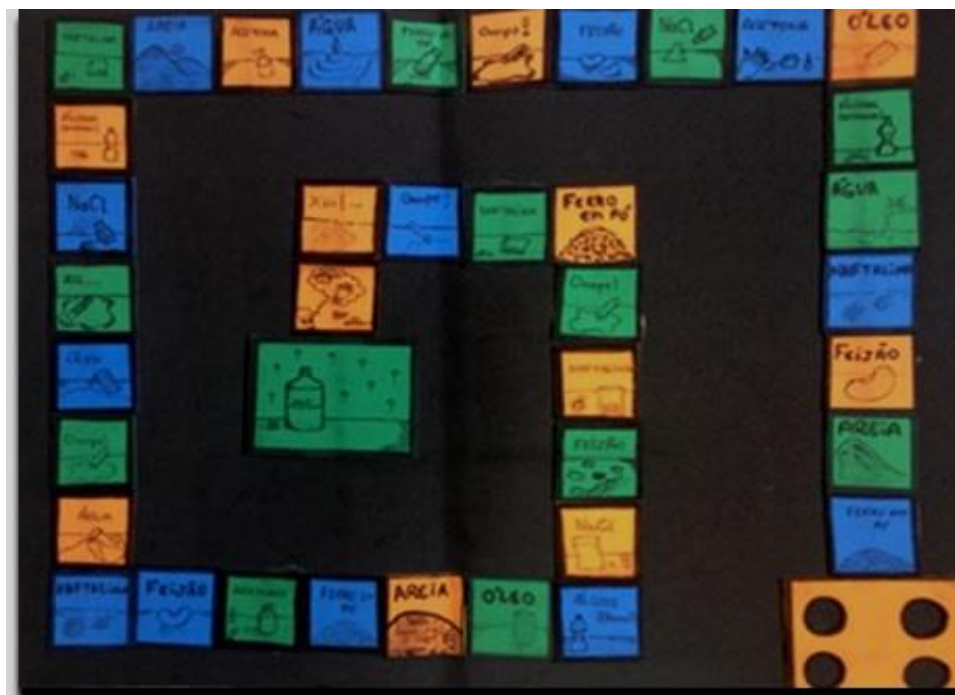
2.4 Instrumento de coleta de dados

A coleta de dados se deu por via de três instrumentos: filmagens e gravações de áudios das aplicações do jogo, questionário diagnóstico e a observação participante da pesquisadora com registro no diário de campo. Salienta-se que a coleta de dados só foi realizada a partir da aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, e que as transcrições resultantes ficarão sob a guarda do pesquisador por um período de cinco anos e, após esse tempo, os textos transcritos serão picotados e encaminhados à reciclagem e as gravações serão apagadas.

2.4.1 O jogo

O jogo *SeparaMix* aborda conceitos químicos sobre os métodos de separação de misturas, foi elaborado por alunos na disciplina *Jogos e Atividades Lúdicas* para o Ensino de Ciências, disciplina de Núcleo Livre, oferecida pelo Instituto de Química no ano de 2009. O jogo é de autoria de Rogézio Damas Guimarães e Elza Paula Rocha, licenciados em Química pela UFG. Este jogo é composto por um tabuleiro, um dado, quatro peões e nove cartas com figuras dos métodos de separação de misturas abordados no jogo. Os elementos que compõem o jogo são apresentados nas Figuras 3 e 4.

Figura 3 - Tabuleiro do jogo SeparaMix original.



Fonte: A autora (2018).

Figura 4 - Itens que compõem o jogo



Fonte: A autora (2018).

Esse jogo deve ser jogado de dois a quatro jogadores, sendo quatro, o número máximo de peões disponíveis para cada tabuleiro. Os peões são recipientes pequenos

que contêm as diferentes substâncias: sal, areia, água e óleo, de modo que o kit contém quatro peões diferentes.

No tabuleiro, cada casa é uma substância diferente da seguinte, são elas: ferro em pó, areia, feijão, naftalina, água, álcool, óleo, acetona e sal (NaCl). Existem também casas que são obstáculos que sinalizam possíveis acidentes de laboratório, estas são nomeadas de: "Ooops", "Xiii", e "Ah não". As cartas que compõem o jogo servem de auxílio para melhor visualização dos métodos de separação abordados, que são: filtração simples, destilação simples, destilação fracionada, evaporação, decantação, dissolução fracionada, catação, peneiração e separação magnética.

Desse modo, para as aplicações, as turmas foram divididas em grupos de no máximo quatro alunos. Para cada grupo, foi entregue um kit com tabuleiro, quatro peões, um dado, cartas, regras do jogo (Apêndice), o material de apoio: tabela (Apêndice) e o quadro com os métodos de separação (Apêndice).

As regras explícitas do jogo são basicamente as regras dos jogos de tabuleiro convencionais, elas determinam que cada jogador deverá escolher seu peão e os peões são diferentes uns dos outros. Para dar início à partida joga-se o dado, aquele que sair com o número maior inicia a partida. Depois de definida a ordem das jogadas, o primeiro jogador deverá jogar o dado, o número tirado no dado será o número de casa que ele deverá andar. Por exemplo: se o jogador tirou no dado o número três, andará no tabuleiro três casas e irá para na casa "feijão".

Ao parar na casa, ele precisará dizer qual o método de separação deverá ser utilizado para separar a substância que está designada na casa da substância que contém no seu peão. Por exemplo: se o participante está com o peão areia e parou na casa feijão ele deverá usar o método de separação catação ou peneiração para separar ambas. Antes de dar a resposta, o jogador poderá utilizar o material de apoio e as cartas que compõem o jogo.

Se o participante acertar o método de separação, ele jogará novamente o dado e continuará jogando até que erre ou caia em alguma casa que indique acidente no laboratório. Caso erre, passará a vez para que o próximo integrante jogue.

Quando o jogador parar em uma casa onde há a mesma substância que ele possui como peão, ou seja, as duas substâncias iguais, não há como separá-las, por esse motivo ele deverá voltar a casa em que estava e passará a vez para o próximo participante jogar. No caso de um jogador parar em alguma casa que indica acidente de laboratório deverá ficar uma rodada sem jogar. Desse modo, vence o jogo quem

chegar primeiro na casa final do tabuleiro que indica que o jogador obteve êxito ao passar por diferentes misturas e conseguiu obter a substância original do peão por meio dos métodos de separação.

Este jogo foi aplicado nas turmas do 9º e 3º ano, para a utilização do jogo no 6º ano foi necessário uma adaptação do jogo que compõe uma parte da análise da pesquisa, sendo essa adaptação um dos resultados do trabalho que será discutida no próximo capítulo.

2.5 Análise dos dados

A análise dos dados foi dividida em três partes visando a melhor compreensão do processo investigativo. A primeira parte, o capítulo 3, é composta pelas análises dos questionários aplicados aos alunos. No capítulo 4, temos a análise referente à adaptação do jogo SeparaMix para o 6º ano. No último capítulo são discutidas as categorias Autonomia Argumentativa e As Relações Evidenciadas entre o Jogo e os Estágios de Desenvolvimento Cognitivo resultantes da análise da utilização do jogo em sala de aula.

As respostas dadas pelos alunos foram catalogadas para delinear o perfil dos alunos das três séries e, posteriormente, serão analisadas as similitudes e diferenças existentes entre as mesmas.

Como o jogo original foi desenvolvido para alunos de ensino médio, a maioria dos métodos de separação de misturas abordados no jogo é de conteúdos trabalhados a partir do 9º ano, dessa maneira, fez-se necessário a adaptação do jogo para os alunos do 6º ano.

A seguir serão abordadas as categorias de análise emergentes que compõem esta pesquisa. A categoria Autonomia Argumentativa possui como fundamento a liberdade relacionada à ação de jogar no momento da aula, pois a partir do envolvimento com o jogo e pela liberdade que ele proporciona, os alunos se sentem mais à vontade para perguntar e discutir os conteúdos abordados, sem medo de um possível erro ou repreensão.

A categoria intitulada As Relações Evidenciadas entre o Jogo e os Estágios de Desenvolvimento Cognitivo propõe discutir e analisar as possíveis alterações das idades predeterminadas dos estágios de desenvolvimento operatório-concreto e operatório-formal a partir do uso do jogo SeparaMix. Como os estímulos atuais

oferecidos aos indivíduos são diferentes, tecnologicamente falando, dos estímulos existentes no período em que a teoria piagetiana foi desenvolvida, argumenta-se que, por conta destes estímulos, as faixas etárias de cada estágio podem ter sido alteradas das estipuladas por Piaget.

Para efeito de apresentação e discussão dos dados os participantes foram nomeados das seguintes formas:

Quadro 4 – Denominação dos participantes da pesquisa

6º Ano	9º Ano	3º Ano
Alunos (A1 ao A8)	Discentes (D1 ao D8)	Estudantes (E1 ao E8)
Professora (P1)	Professora (P2)	Professora (P2)
Auxiliares (Aux1 ao Aux3)	Auxiliares (Aux4 ao Aux9)	Auxiliares (Aux10 e Aux11)

Fonte: A autora (2018).

No próximo capítulo serão apresentadas as análises referentes às respostas dos questionários apontando diferenças e similitudes entre as colocações dos alunos de diferentes níveis de ensino.

CAPÍTULO 3 - ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS AOS ALUNOS

[...] a pesquisa é fundamental para descobrir e criar. É o processo de pesquisa que, na descoberta, questionando o saber vigente, acerta relações novas no dado e estabelece conhecimento novo. É a pesquisa que, na criação, questionando a situação vigente, sugere, pede, força o surgimento de alternativas.

(Pedro Demo)

Este capítulo aborda os dados coletados a partir do questionário diagnóstico das três séries que foi usado para traçar o perfil dos jogadores e traz também as análises sobre as similitudes e diferenças entre as respostas dadas pelos alunos das três séries.

3.1 Os perfis dos alunos

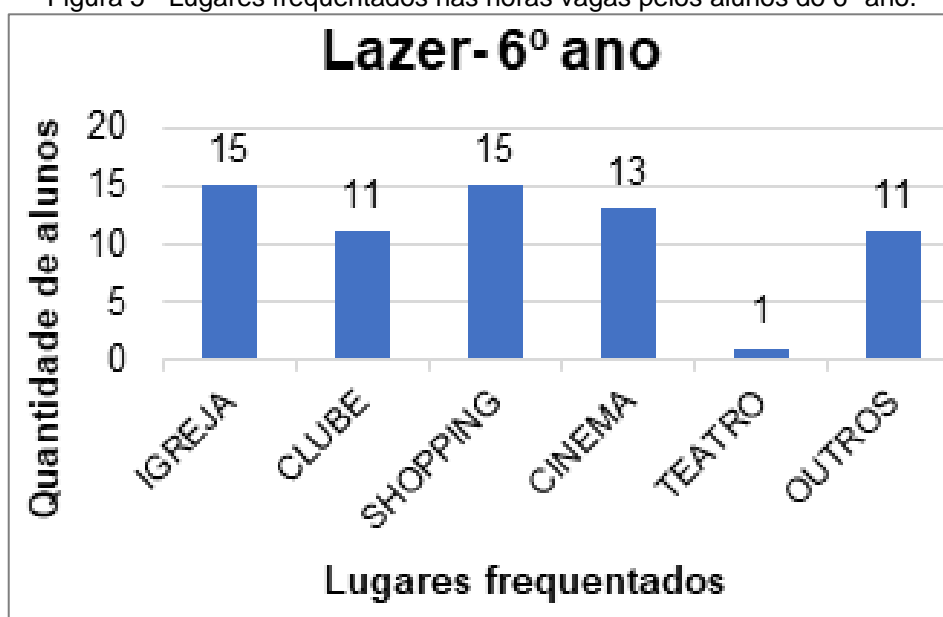
Neste tópico é apresentada uma leitura geral dos dados compilados a partir dos questionários de cada turma seguida das análises das respostas de forma mais detalhada, a fim de delinear o perfil dos estudantes. Para tanto, houve a elaboração de dois questionários, um para os alunos de 9º e 3º ano e outro para os alunos do 6º ano (Apêndice).

3.1.1 Perfil dos estudantes do 6º ano

A turma do 6º ano era composta por 30 alunos, sendo que apenas 24 participaram da pesquisa, pois, como o questionário e o jogo foram aplicados no final do 2º bimestre, muitos alunos já estavam de férias. Os alunos que participaram tinham idades entre 11 a 14 anos, sendo a maioria de crianças de 11 anos. Das perguntas feitas no questionário, apenas algumas foram selecionadas e discutidas, o critério de seleção foi feito com base nas discussões pertinentes a presente pesquisa.

Em relação à pergunta número 4, referente ao lazer, às respostas foram tabuladas e estão apresentadas na Figura 5. Como se pode observar, o *shopping* e a igreja foram os lugares mais evidenciados como lugares visitados, seguidos pelo cinema, clube e outros. Como outros lugares foram mencionados casa de amigos e familiares, estádio de futebol, quadra de esportes, restaurantes, rua e viagem. É importante ressaltar que o teatro só foi indicado por um aluno, como lugar frequentado nas horas vagas.

Figura 5 - Lugares frequentados nas horas vagas pelos alunos do 6º ano.



Fonte: A autora (2018).

A pergunta de número 5 é sobre a prática de esportes. Nesta, 19 alunos, 79,2% da turma marcaram que praticam algum tipo de esporte, em contrapartida, cinco alunos, 20,8% marcaram que não praticam. Lutas (olímpica, karatê, greco-romana e *muay thai*), futebol, saltos ornamentais, dança (*ballet*, *hip hop* e *jazz*), natação, corrida, atletismo, voleibol e academia foram os esportes mencionados.

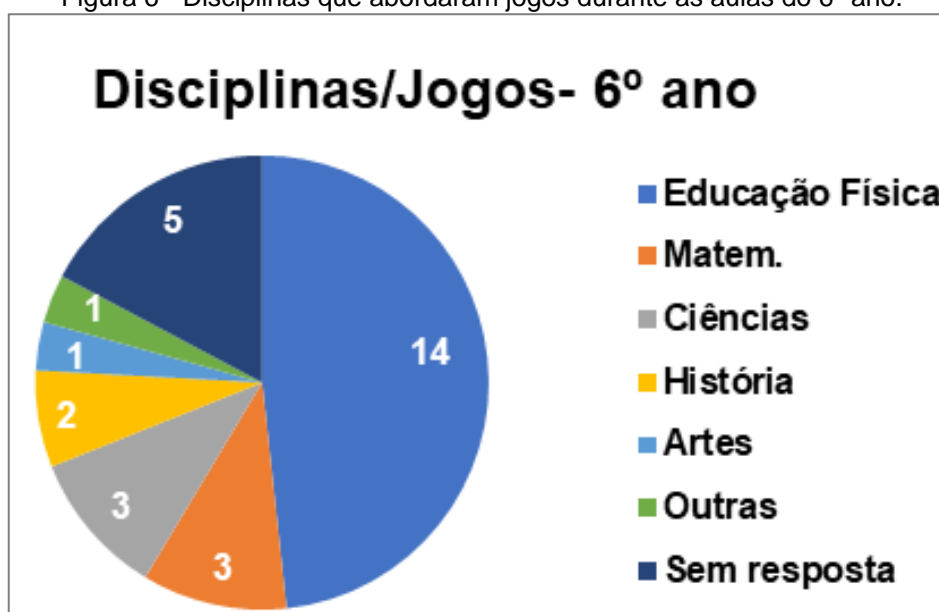
Sobre a pergunta de número 6, "Você joga jogos de tabuleiro? Qual ou quais jogo(s) de tabuleiro?", 14 alunos assinalaram que não jogam e 10 que jogam. Os que assinalaram que jogam citaram o jogo de imagem e ação, dama, xadrez e banco imobiliário. Observa-se que a variedade dos jogos de tabuleiros citados foi muito pequena e teve grande repetibilidade entre os alunos, o que sugere que os alunos não conheciam muitos jogos de tabuleiros e/ou não saibam identificá-los. Como as crianças desta faixa etária estão apenas no início da fase dos jogos de regras, como

discutido no capítulo 1, é compreensível que elas tenham mencionado poucos jogos de tabuleiros, já que ainda não tiveram contato com muitos jogos deste tipo.

Nesta questão alguns alunos confundiram e indicaram brincadeiras como sendo jogos de tabuleiros. Houve também a confusão em relação à caracterização de jogo de tabuleiro, pois um aluno respondeu que não joga jogos de tabuleiros, mas na questão seguinte sobre quais jogos eram jogados nas aulas ele colocou o xadrez. A partir dessa contradição, cabem duas indagações: ou o aluno não soube identificar que xadrez é jogo de tabuleiro, ou, apesar de ser trabalhado em sala de aula, ele não conhece o jogo de xadrez.

Nas questões seguintes, foi perguntado se os jogos eram abordados em sala de aula, quais eram utilizados e em quais disciplinas. Do total das respostas, 19 alunos, 79,2 % da classe responderam que sim, e cinco alunos, 20,8% marcaram que não. Os jogos abordados durante as aulas foram: jogos e brincadeiras digitais, xadrez, de luta, de movimentos corporais, matemáticos e de história. No tocante às disciplinas que usam jogos durante as aulas, a que mais se destacou foi Educação Física, como apresentado na Figura 6.

Figura 6 - Disciplinas que abordaram jogos durante as aulas do 6º ano.



Fonte: A autora (2018).

Conforme abordado e discutido no capítulo 1, apesar dos jogos de movimentos sofrerem um declínio conforme o aumento da idade, ele surge no estágio pré-operatório, estágio que tem maior predominância deste tipo de jogo, e tende a diminuir

nos estágios subsequentes (Piaget, 1971). Por mais que diminua a utilização, eles não desaparecem com o passar da idade. Neste sentido explica-se o porquê que a disciplina de Educação Física foi citada como a disciplina que mais aborda jogos durante as aulas, já que os alunos do 6º ano estão no terceiro estágio de desenvolvimento cognitivo.

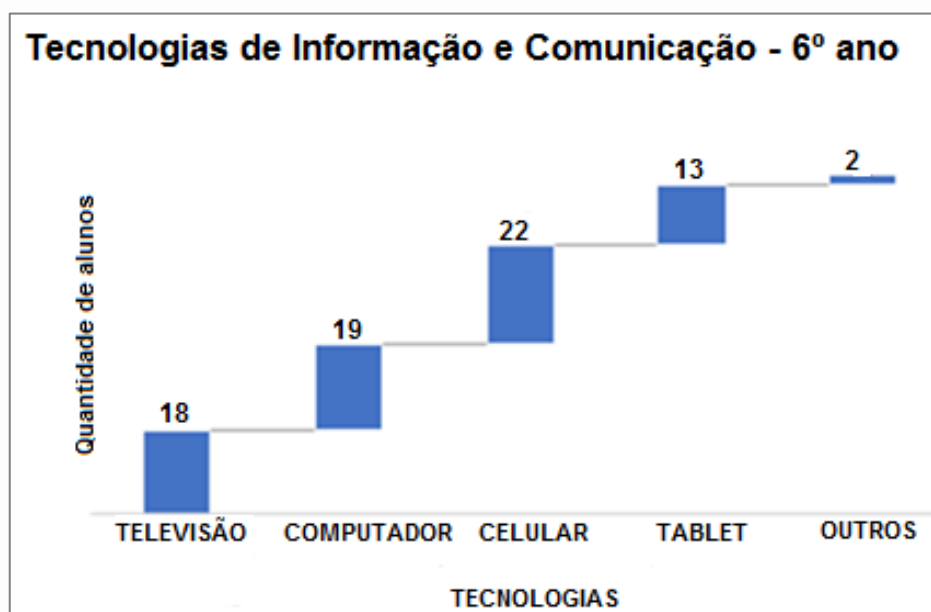
Quando questionados sobre o gosto pela leitura, 15 alunos, 62,5% da turma responderam que não gostam de ler, enquanto apenas nove alunos, 37,5% gostam de ler. Os estilos literários que os mesmos gostam de ler são: contos, poesia, aventura, ação, suspense, "*best sellers*", infantojuvenil, romance, fantasia e ficção científica.

Na questão seguinte foi perguntado se os estudantes brincavam de brincadeiras de rua, se sim, quais as brincadeiras costumavam brincar. O resultado foi bem interessante em relação à amostragem, pois metade dos alunos, 12 crianças marcaram que sim e a outra metade marcaram que não. As brincadeiras citadas foram: pique-esconde, queimada, pique-pega, garrafão, mãe da rua, passou-levou, pular corda, andar de bicicleta e patins, futebol e velozes e furiosos. A maior parte dessas brincadeiras são antigas e bem conhecidas, o que remete a ideia de que tais tipos de brincadeiras são passadas de geração para geração.

As perguntas que mais podem contribuir para a pesquisa são as que se referem à utilização da tecnologia, qual e com que frequência esta é utilizada, pois saber se os estudantes são usuários de tecnologia com acesso à *internet* poderia nortear o trabalho quanto aos possíveis efeitos, influências e estímulos despertados. Dos 24 alunos do 6º ano, 23 responderam que utilizam tecnologias de comunicação e informação, e apenas um aluno respondeu que não utiliza nenhum tipo de tecnologia.

Conforme a Figura 7, a tecnologia de informação e comunicação mais utilizada pelos alunos é o celular, seguido por computador e televisão.

Figura 7 - Tecnologias de informação e comunicação utilizadas pelos alunos do 6º ano.



Fonte: A autora (2018).

Do total de alunos, 23 responderam que utilizam a *internet* e que a utilizam para curiosidades particulares e pesquisas escolares. Citaram que acessam o *Netflix*, *YouTube*, *WhatsApp* e redes sociais, a fim de conhecer amigos, jogar, brincar e diversão no geral. Apesar de 23 alunos terem respondido que utilizam aparelhos tecnológicos com acesso à *internet*, os 24 alunos responderam que a utilizam para as pesquisas escolares.

Estes mesmos 23 alunos responderam que jogam jogos eletrônicos e os jogos do tipo aplicativos para celular foram os mais citados, seguidos dos jogos de *videogame* e, por último, os jogos de computador. Um dado que merece destaque é que 14 alunos marcaram que jogam os três tipos de jogos eletrônicos abordados no questionário, mesmo sendo estudantes tão jovens, a maioria da turma tem o hábito de jogar jogos eletrônicos diariamente.

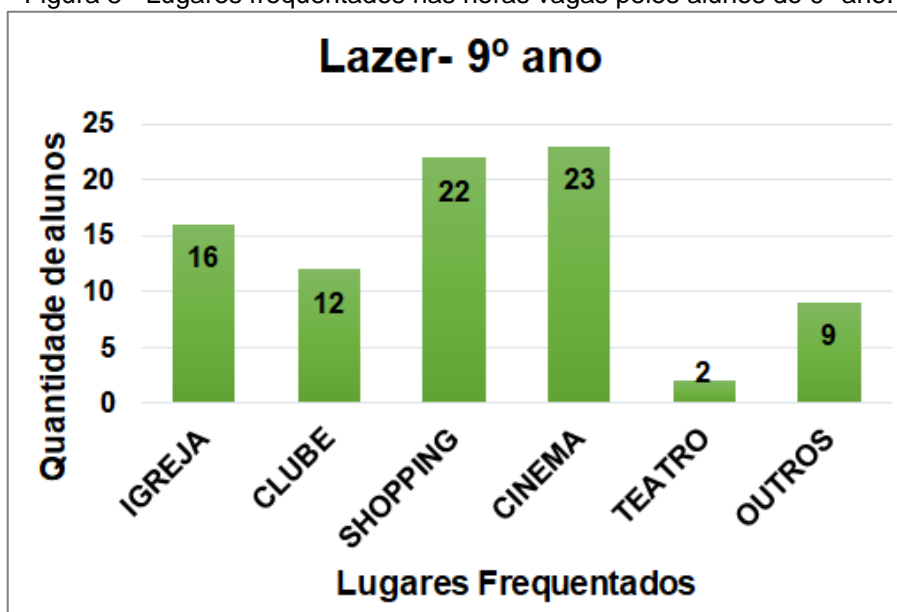
Para traçar o perfil do único estudante que marcou que não tem acesso à *internet*, a tecnologias de comunicação e informação, assim como, não joga jogos eletrônicos, analisou-se seu questionário por completo separadamente dos demais. Este aluno respondeu que frequenta apenas a igreja e quadra de esportes nas horas vagas, o que leva a inferir que a religião e/ou a cultura dele e dos pais, de alguma forma, interfere na inserção deste aluno no contexto de utilização das tecnologias.

3.1.2 Perfil dos estudantes do 9º ano

A amostragem dos alunos que participaram da pesquisa foi de 28, com idades que variavam de 13 a 16 anos, tendo a maioria 14 anos de idade.

De acordo com as respostas, os estudantes do 9º ano costumam frequentar nas horas vagas, cinema e *shopping*, com 23 e 22 respectivamente. Um dado importante é que apenas dois alunos marcaram que frequentam teatro e como outros lugares foram citados: restaurante, casa de amigos, quadra de esportes e academia. A Figura 8 refere-se aos dados sobre os lugares frequentados como lazer, mencionados anteriormente.

Figura 8 - Lugares frequentados nas horas vagas pelos alunos do 9º ano.



Fonte: A autora (2018).

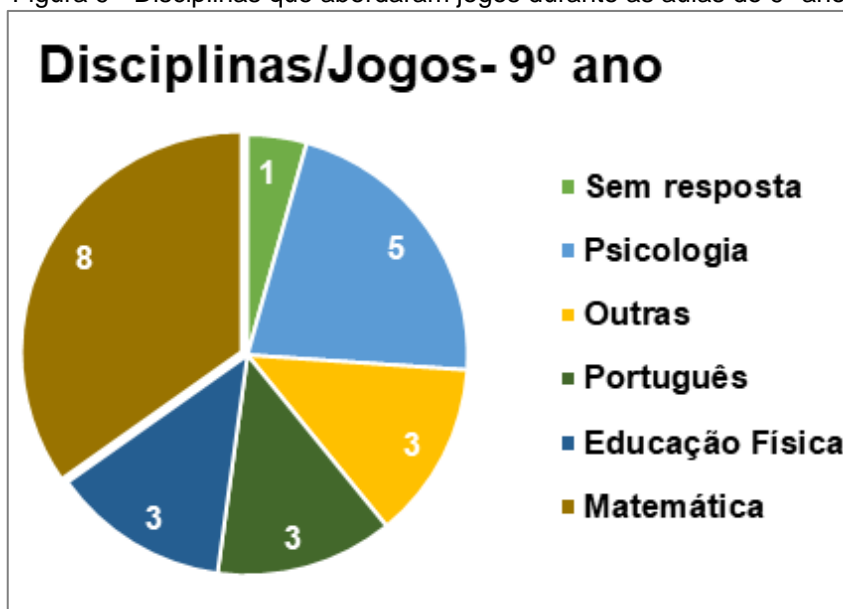
Quanto à prática de esportes, 57,1% da turma, 16 alunos, marcaram que praticam esportes do tipo, natação, dança, judô, *muay thai*, basquetebol, voleibol, futebol, tênis, *handebol*, atletismo, ciclismo, *crossfit* e academia.

Referente à questão de número 8 e 9, se jogam jogos de tabuleiro e quais jogos costumam jogar, 15 alunos responderam que jogam, 12 responderam que não e um não respondeu. Os jogos citados foram: perfil, jogo da vida, banco imobiliário, xadrez, dama, *war*, *quest*, batalha naval, detetive e CLUE, que também é um jogo do tipo detetive. Dentre as respostas, o jogo de *poker* foi citado, mesmo não sendo jogo de tabuleiro.

Nas questões de número 10 e 11 foi perguntado se algum jogo era trabalhado durante as aulas e se sim, qual jogo. Dos 28 alunos, 17 responderam que sim, 60,7% da turma, e 10 alunos, 35,7%, responderam que não e um não respondeu. De acordo com as respostas, os jogos trabalhados em sala eram: xadrez, *scrabble*, jogo da vida, batalha naval, gincana, jogos matemáticos, jogo da velha, queimada e jogo elaborado pelo aluno e/ou professor. Os alunos citaram gincana e queimada que são brincadeiras como se fossem jogos o que denota a polissemia do termo jogo.

Com base nas respostas da questão 12, foi possível detectar que dentre as disciplinas em que os alunos citaram que utilizam jogos durante as aulas, à disciplina de matemática se sobressaiu em maior quantidade. Conforme a Figura 9 a seguir.

Figura 9 - Disciplinas que abordaram jogos durante as aulas do 9º ano.



Fonte: A autora (2018).

Argumenta-se que o uso de jogos na disciplina de matemática é devido ao trabalho da equipe de professores da matemática do CEPAE em parceria com a UFG. Como fruto desta parceria tem-se dois trabalhos que merecem serem destacados. O primeiro deles é o evento de extensão LUDENS: Jogos e Brincadeiras na Matemática que é organizado anualmente pelo Departamento de Matemática do CEPAE, sendo que neste ano, 2018, ocorreu sua 9ª edição nos dias 11 e 12 de maio com o tema- O Jovem na *Internet*. Riscos e Desafios.

Figura 10 - Banner de divulgação da 9ª edição do LUDENS.



Fonte: https://ludens.cepae.ufg.br/up/457/o/Banner_LUDENS_2018_oficial.jpg?1525367833

O segundo trabalho a ser ressaltado foi realizado pelos alunos de graduação em licenciatura de matemática da UFG, bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) no ano de 2017 em que desenvolveram atividades relacionadas com jogos durante as aulas da disciplina.

Outro aspecto interessante de se examinar é que, por mais que o acompanhamento psicológico não seja uma disciplina da matriz escolar, ele compõe as atividades escolares e foi citado por utilizar muitos jogos durante os encontros. Os alunos que mencionaram que costumavam jogar o Jogo da Vida, e jogos do tipo RPG durante os acompanhamentos com o psicólogo.

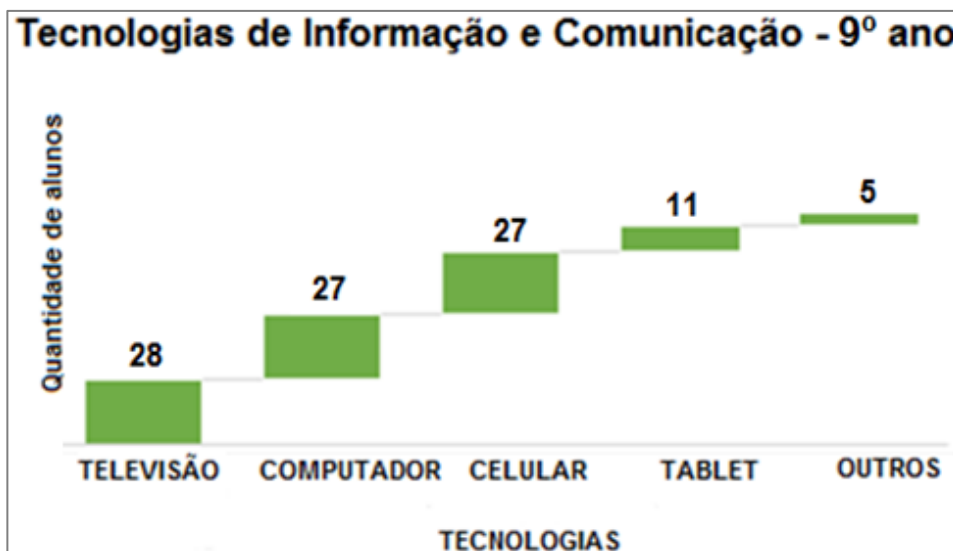
No tocante à leitura, do total dos estudantes do 9º ano, 22 gostam de ler, 78,6% da turma, e seis alunos, 21,4% marcaram que não gostam. Dentre os gêneros literários mencionados, os mais citados foram infantojuvenil, contos, poesia, suspense e drama.

Nas questões 15 e 16, referentes a brincadeiras de rua, a maioria da turma, 16 alunos, respondeu que não brinca com brincadeiras de rua, 11 alunos responderam que brincam e um aluno criou uma opção, "brincava" na rua. As brincadeiras citadas foram: futebol, voleibol, bete (ou taco), pique-pega, pique-esconde, mãe da rua, barra manteiga e pega-bandeira.

Sobre as tecnologias de comunicação e informação, 100% da turma respondeu que têm acesso e que usam todos os dias da semana, tecnologias de comunicação e informação, assim como a *internet*. Na opção outros foram citados *videogames*: *ps4*

e xbox. Abaixo segue a Figura 11, que traz os dados referentes aos aparelhos tecnológicos mais utilizados pelos estudantes.

Figura 11 - Tecnologias de informação e comunicação utilizadas pelos alunos do 9º ano



Fonte: A autora (2018).

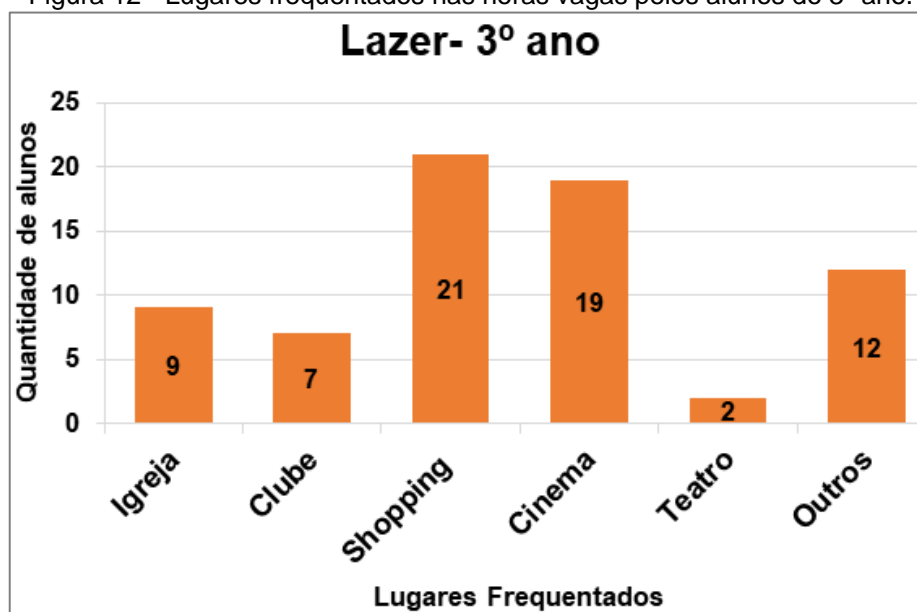
Sobre jogos eletrônicos, 23 alunos marcaram que jogam jogos eletrônicos, sendo que 21 marcaram jogos de aplicativos, 19 apontaram jogos de *videogame* e 18 assinalaram jogos de computador. No total, 13 alunos marcaram todos os jogos eletrônicos que foram abordados no questionário.

3.1.3 Perfil dos estudantes do 3º ano

Dos estudantes de 3º ano, 28 alunos participaram da pesquisa. As idades variam de 16 a 21 anos, sendo que a maioria tinha 17 anos.

Os alunos do 3º ano vão ao *shopping* e ao cinema com maior frequência que os demais lugares nas horas vagas, o teatro foi marcado por apenas dois alunos. A Figura 12, referente à questão 5 do 3º ano.

Figura 12 - Lugares frequentados nas horas vagas pelos alunos do 3º ano.



Fonte: A autora (2018).

Os lugares citados como "outros" foram: parque, apresentação de orquestras, eventos, clube de esportes, academia, estádio de futebol, boliche, casa de amigos, yoga e feira de artesanato.

As questões de número seis e sete são referentes à prática de esportes. Dos alunos do 3º ano, 46,4 % praticam algum esporte e 53,6% não. Os esportes mencionados foram: lutas (*muay thai* e karatê), ginástica, ciclismo, academia, basquetebol, futebol, voleibol e um aluno colocou *League of Legend*³, que é definido como esporte eletrônico (*E-Sport*).

Sobre as questões de números 8 e 9, referentes aos jogos de tabuleiro, 17 alunos, 60,7% da turma, responderam que jogam jogos de tabuleiro e 11 alunos, 39,3% não jogam. Os jogos indicados foram: xadrez, dama, banco imobiliário, detetive, jogo da vida e Colonizadores de Catan⁴, que é um jogo mais elaborado e menos comum em relação aos outros mencionados.

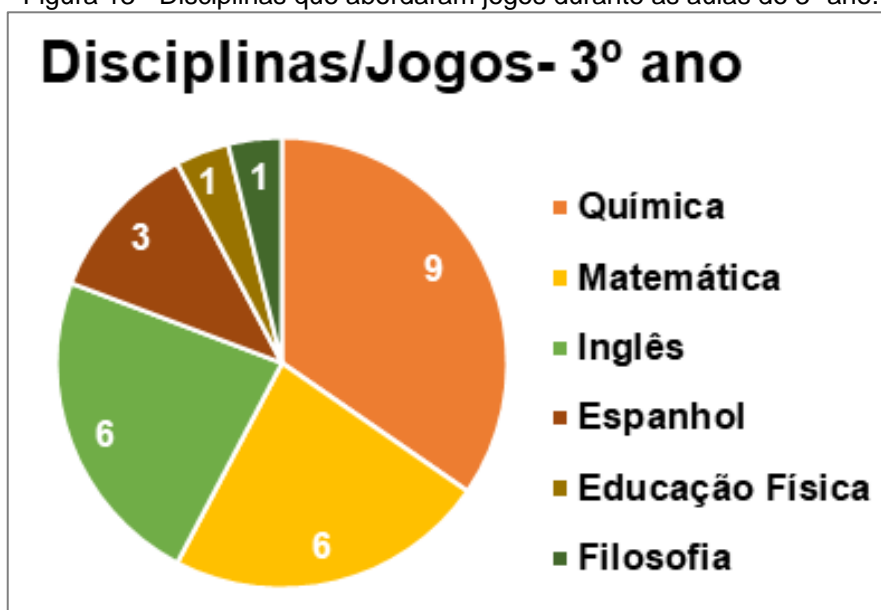
Em relação às questões 10, 11 e 12, que abordam se os jogos são trabalhados em sala de aula, 67,9% da turma, 19 alunos marcaram que há o uso de jogos durante as aulas e 32,1%, 9 estudantes disseram que não. Os jogos citados foram: passa ou repassa (jogo de perguntas e respostas), batalha naval, dominó, banco imobiliário, dama e, com as próprias palavras dos alunos, "*jogos inventados por eles mesmos*

³ Jogo eletrônico online, do tipo arena de batalha para multijogadores, desenvolvido pela Riot Games.

⁴ Jogo de tabuleiro alemão que foi desenvolvido por Klaus Teuber.

(professores), *que envolvam o conteúdo que estamos trabalhando*", "jogos relacionados à matéria", "jogos relacionados à matéria de perguntas e respostas" e "jogos relacionados à matéria em grupos". Em relação às quatro respostas mencionadas anteriormente, as disciplinas citadas pelos alunos foram: matemática, química, filosofia e inglês. As disciplinas marcadas pelos alunos, por ordem decrescente de votos, foram: química, matemática e inglês, espanhol, português, educação física e filosofia, disponível na Figura 13.

Figura 13 - Disciplinas que abordaram jogos durante as aulas do 3º ano.



Fonte: A autora (2018).

A disciplina Química foi referida pelo maior número de alunos como sendo a disciplina que mais utiliza jogos durante as aulas. Argumenta-se que este resultado seja pelo trabalho dos alunos de graduação em licenciatura em química que participavam no ano de 2017 do PIBID e acompanhavam essa turma.

Faz-se necessário ressaltar que o PIBID constituiu-se como um importante programa para a inserção e incentivo à docência. Durante suas intervenções, os bolsistas, participavam das atividades de monitoria, elaboração de atividades avaliativas, assim como, lecionavam aulas com diferentes instrumentos metodológicos, dentre eles, a abordagem dos jogos para o Ensino de Química. Pelas definições de Garcia, Pereira e Fialho (2017, p. 2) "o PIBID é um projeto que busca interligar o Ensino Básico ao Ensino Superior, e nesta harmonia os bolsistas têm a

chance de vivenciar a experiência profissional como professores, ainda na formação inicial".

Os referidos autores afirmam:

Uma maneira de mudar a realidade é o Projeto Institucional de Iniciação à Docência - PIBID, onde os licenciandos têm a oportunidade de desenvolver projetos que podem contribuir com a aprendizagem dos alunos, visto que são projetos inovadores, diferenciados e que utilizam recursos didáticos diversos, tais como: jogos, práticas laboratoriais, simulações, gincanas, produções de áudio e vídeo, entre outros. (GARCIA, PEREIRA e FIALHO, 2017, p. 2).

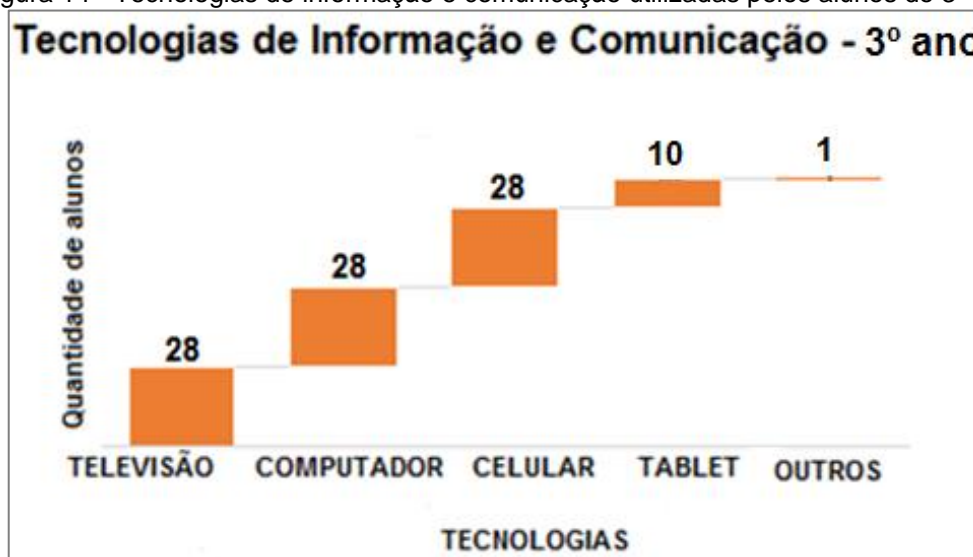
O PIBID da química da UFG, em específico, trabalha muito com jogos, além do fato de que os jogos e atividades lúdicas são trabalhados em disciplinas ofertadas aos licenciandos, no Instituto de Química da unidade em que está localizado o Laboratório de Educação em Química e Atividades Lúdicas (LEQUAL), que desenvolve pesquisas, atividades e aulas com abordagens lúdicas.

Quanto aos dados referentes à leitura, a maioria da turma gosta de ler, 85,7 % para ser mais preciso, e 14,3% dos estudantes marcaram que não gostam. Os gêneros literários citados foram: livros de poesia, romance, ficção científica, suspense, drama, aventura, terror, contos, crônicas, histórias baseadas em fatos verídicos, histórias em quadrinhos (HQs) e mangás.

As questões 15 e 16 são sobre brincadeiras de rua, 10 alunos disseram que brincam na rua e 18 disseram que não. Aqueles que marcaram que brincam indicaram as brincadeiras de pular corda, três cortes, pique-pega, bete, pique- esconde, pega bandeira, golzinho, voleibol e queimada.

No que diz respeito à tecnologia, 100% dos alunos têm acesso às tecnologias de comunicação e informação, 100% da turma marcou que utilizam tais tecnologias todos os dias, assim como, unanimemente responderam que acessam a *internet*. A Figura 14 mostra que os tipos de tecnologias de comunicação e informação disponíveis no questionário, televisão, computador e celular foram igualmente citados por todos os alunos da turma, seguido por tablete e outros.

Figura 14 - Tecnologias de informação e comunicação utilizadas pelos alunos do 3º ano



Fonte: A autora (2018).

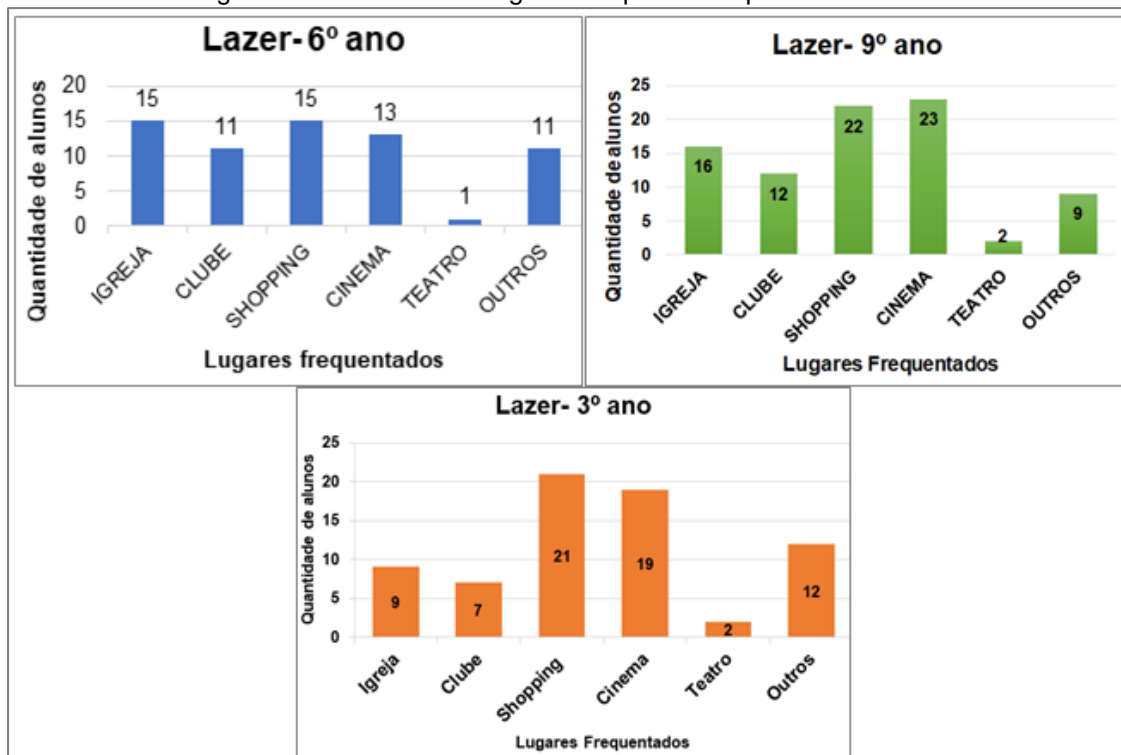
Quanto aos jogos eletrônicos, 21 alunos, responderam que jogam e sete alunos que não. Dos que jogam, 15 marcaram jogos de computadores, 14 assinalaram jogos de aplicativos de celulares e 9 alunos apontaram *videogame*.

3.1.4 Similitudes e diferenças entre as respostas das três séries

As questões relativas aos lugares frequentados pelos alunos nas horas vagas serão as primeiras a serem analisadas. Ao comparar os gráficos das três séries, o *shopping* aparece em primeiro lugar, à diferença é que nos dados do 6º ano o *shopping* e a igreja foram igualmente mencionados. Isso pode ter relação com a idade desses alunos, pois a criança mais nova tem menos autonomia e é mais regida pelos pais, logo a religião da criança é a religião dos pais, mesmo considerando-se que o direito à religião é um direito constitucional (MENEZES; PONTES, 2015). À medida que a criança cresce, ela vai se desprendendo disso e sua crença religiosa torna-se cada vez mais independente.

De maneira geral, os resultados dos alunos do 9º e 3º ano foram bem similares, o que difere é a ordem em relação ao "clube" e aos "outros". A seguir a Figura 15 com os três gráficos para melhor visualização.

Figura 15 - Gráficos dos lugares frequentados pelas três séries.



Fonte: A autora (2018).

O teatro foi o lugar menos citado pelos estudantes das três séries, tendo sido mencionado por um aluno do 6º ano e dois alunos do 9º e do 3º ano. A partir destes dados infere-se que o teatro é uma opção de lazer que quase não é frequentada por esses estudantes. Tal resultado pode ter relação com a cultura da região, pois o estado de Goiás é um estado em que a economia se baseia na agropecuária que em muito influenciou também o contexto cultural. Dessa forma, a população não tem o costume de frequentar os teatros da cidade que são poucos.

Por outro lado, com o aporte tecnológico (filmes em 3D, efeitos especiais, sala com tecnologia XD) e o grande financiamento oferecido para o desenvolvimento do cinema, esse passou a ser cada vez mais popularizado e acessível a todas as idades, assim como, por questões de comodidade e segurança, já que a grande parte dos cinemas em Goiânia está localizada dentro dos *shoppings*. Por estes e outros motivos, atualmente o cinema se sobressai em detrimento ao teatro.

Do mesmo modo, por oferecer maior segurança, os lugares mais frequentados pelos alunos nas três séries foram cinema, *shopping* e igreja. Levando em conta que a violência tem aumentando com o passar dos anos, é compreensível que lugares que ofereçam segurança sejam os mais visitados.

Sobre os lugares citados como outros, o 3º ano foi o que mais se diferenciou quanto às respostas. Pelo fato dos alunos serem mais velhos e, conseqüentemente, terem maior autonomia e maior liberdade de ir e vir, sem necessariamente estarem com os responsáveis, eles frequentam maior quantidade de lugares, e estes são distintos dos citados pelos alunos das outras séries analisadas. Notou-se também, que alguns lugares mencionados pelos alunos dessa série, dizem respeito a atividades que eles gostam de praticar, preferências e particularidades, por exemplo: boliche, *yoga* e feira de artesanato.

Analisando a prática de esportes nas três séries, percebeu-se que quanto mais velhos os alunos eram, menos esportes eles praticavam. Com base nos dados, dos alunos do 6º ano, 79,2% praticavam algum tipo de esporte, dos do 9º ano, 57,1%, enquanto os do 3º ano, apenas 46,4%. Como se pode notar, a diferença mais acentuada é relacionada às séries do 6º e o 9º ano, em que a redução da prática de esportes foi de 22,1%.

Apoiando-se nas respostas dadas às questões relacionadas aos jogos de tabuleiro, tem-se que os alunos do 3º ano jogam mais jogos de tabuleiro que os do 9º, que, por conseguinte, jogam mais do que os do 6º ano, em termos de porcentagem 60,7%, 53,6% e 41,7%, respectivamente. Tais dados coadunam-se com a ascensão dos jogos de regras no último estágio de desenvolvimento cognitivo, associado ao fato de que este tipo de jogo se fortalece cada vez mais conforme se tem o aumento da idade, inclusive na fase adulta, pois por serem jogos jogados coletivamente demandam mais socialização do indivíduo.

De acordo com Kishimoto (1994, p. 40), o terceiro e último tipo de jogo definido por Piaget é o de regras, este marca a passagem da atividade individualizada para a socializada, considerando-se que a regra pressupõe a interação entre dois ou mais indivíduos em um jogo e "sua função é regular e integrar o grupo social".

Segundo Soares (2018, p. 9), os jogos de regras se configuram como "a fase da socialização do sujeito, da presença efetiva dele na sociedade que o cerca e com outros sujeitos cognoscentes com a mesma necessidade", desse modo, estes tipos de jogos proporcionam prazer e diversão por serem regidos por regras e jogados de maneira coletiva. Por esse motivo, de acordo com Piaget (1971), os jogos de regras não sofrem uma involução no decorrer da vida, diferentemente dos jogos de exercícios e simbólicos, pelo contrário, estes jogos são os que mais estão presentes no estágio operatório-formal, bem como, na fase adulta.

Assim, por mais que os alunos do 9º ano e os do 3º estejam no mesmo estágio de desenvolvimento cognitivo, os estudantes do 3º ano são mais velhos e, conseqüentemente, jogam mais jogos de regras.

Sobre os jogos de tabuleiro mencionados, equiparando as respostas do 6º e do 9º ano, notou-se que os alunos do 9º ano citaram mais jogos de tabuleiro que os do 6º. Foram mais tipos de jogos, mais complexos, que exigem maior concentração e maior familiaridade com as regras. Como os alunos do 9º ano são mais velhos e estão no estágio subsequente em relação aos alunos do 6º, eles conhecem e jogam mais jogos de tabuleiro, que se caracterizam como um jogo de regra, o tipo de jogo mais presente no estágio de desenvolvimento em que se encontram.

Os jogos citados pelos alunos do 3º ano não foram tão diferentes daqueles mencionados pelos do 9º ano, exceto por um único jogo, Colonizadores de Catan. Este jogo difere completamente dos demais, sua organização e regras são totalmente distintas, além disso, por ser um jogo alemão e não muito comum, ele geralmente é jogado no final da adolescência e durante a fase adulta por pessoas que possuem o hábito e o gosto por jogos de tabuleiro. A Figura 16 mostra a caixa e o tabuleiro do referido jogo.

Figura 16 - Jogo de tabuleiro Colonizadores de Catan.



Fonte: <https://www.americanas.com.br/produto/109850316/jogo-colonizadores-de-catan-grow>

Sobre o recorte das leituras, foi possível constatar que os estudantes do 3º ano gostam mais de ler do que os do 9º, e os 9º mais do que os do 6º ano. Desse modo, das turmas analisadas, pode-se inferir que, quanto maior a idade dos estudantes maior é o interesse pela leitura. O conjunto de gêneros literários apontados pelas três

séries pesquisadas não tiveram uma variação significativa, mas é interessante ressaltar que os HQs só foram citados pelos alunos do 3º ano. Mesmo que este estilo literário seja mais trabalhado em séries de alunos mais novos, não foi mencionado como o tipo de leitura que os alunos do 6º ano.

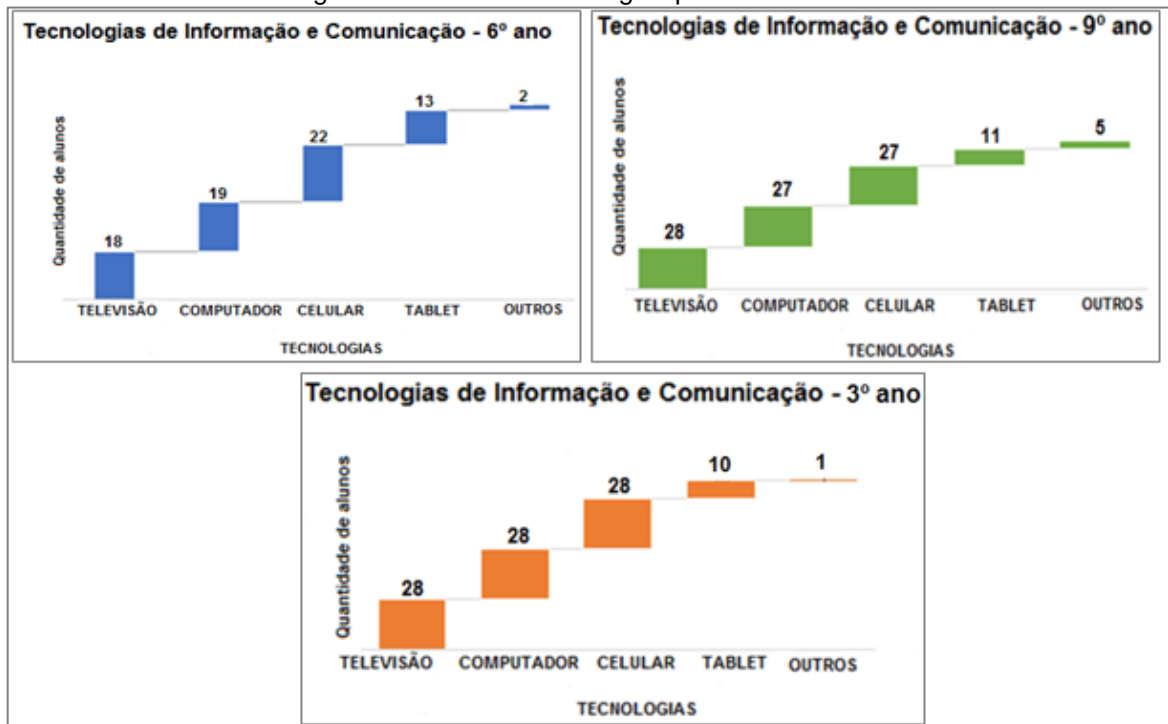
Mais adiante nas discussões sobre a utilização dos jogos de tabuleiro verificou-se que assim como o gosto pela leitura, o gosto por jogos de tabuleiro é maior nos alunos do 3º ano que nas outras duas séries analisadas. De modo semelhante, os alunos do 6º ano são os que mais jogam jogos digitais e os que menos leem, dessa forma pode-se questionar sobre a influência do jogo digital considerando aspectos como: relações da pouca leitura conforme maior influência digital, uma comparação temporal do hábito de ler das crianças de hoje e das crianças de antigamente em virtude das tecnologias, e também, sobre como a inserção da tecnologia corrobora com a diminuição da leitura.

Sabe-se que a leitura de livros literários sempre foi uma ótima atividade de passatempo, conhecer coisas novas e "mergulhar" em histórias e realidades das quais não fazemos parte, seria esse também um dos papéis dos entretenimentos tecnológicos já que há vários jogos e aplicativos que simulam uma realidade modificada digitalmente? Embora esse não seja o foco da presente pesquisa, deixamos tais interrogações no sentido de fomentar reflexões que já têm sido feitas por autores que discutem as relações entre as tecnologias digitais e o comportamento dos jovens na sociedade (MORAN, 2010).

Sobre as brincadeiras de rua, os dados mostraram que os estudantes do 6º ano brincam mais na rua que os do 9º, e estes, brincam mais que os do 3º ano. As brincadeiras citadas não foram tão diferentes entre as turmas, e os alunos que mais mencionaram brincadeiras foram os do 6º ano. Apesar de serem os que têm contato com as tecnologias digitais, os alunos do 6º ano, pelo fator idade, são os que mais praticam brincadeiras de rua.

Sobre o acesso as tecnologias e a *internet* de todas as três turmas, apenas um aluno do 6º ano, respondeu que não utiliza, o perfil do estudante em questão foi discutido anteriormente. A seguir, a Figura 17, apresenta as informações conjuntas para uma melhor visualização.

Figura 17 - Uso das tecnologias pelas três turmas.



Fonte: A autora (2018).

A partir dos gráficos, nota-se que não existe padrão comum entre as respostas dadas pelos estudantes das três séries. Enquanto no 6º ano a tecnologia mais utilizada é o celular, no 9º é a televisão, e no 3º, as três primeiras ficaram empatadas. O que os três gráficos têm semelhante é que as opções: *tablet* e outros ficaram em: quarto e quinto lugar.

Um ponto a se observar é sobre o aparelho televisor, percebe-se que apesar de ser um dos mais populares veículos de informação e comunicação e esteja presente na maioria das casas, ele não foi indicado como a tecnologia mais utilizada pelas crianças do 6º ano. Não faz muito tempo, a televisão era compartilhada por toda família e era comum que todos se reunissem ao redor dela para assistirem juntos algum programa. No entanto, a evolução e modificação da indústria tecnológica que ocorreram na última década, possibilitaram inovações nos aparelhos tecnológicos, dentre eles, os computadores e celulares mudaram de formato e tiveram suas funcionalidades ampliadas exponencialmente, houve o surgimento de *tablets*, aparelhos eletrônicos para leitura e outros tantos para desenho.

Com o advento das "novas" tecnologias houve também a mudança de alguns hábitos e cenários, o computador deixou de ser apenas um instrumento de trabalho para adultos, as crianças passaram a serem inseridas cada vez mais cedo ao uso de

tecnologias como celulares e *tablets*, assim como a televisão e o rádio perderam espaço para os dispositivos móveis inteligentes.

De modo geral, fomos inundados pelas tecnologias de tal maneira que hoje em dia é comum ver em restaurantes, adultos conversar com outros adultos na mesa, enquanto os bebês, as crianças e os adolescentes se distraem com alguma tecnologia, neste caso, o celular é o mais utilizado.

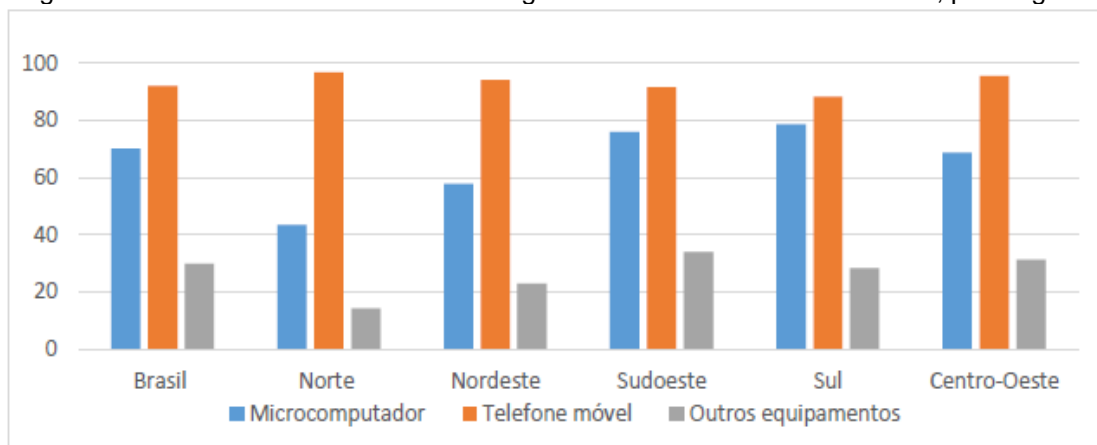
Os dados apurados na pesquisa vão ao encontro das pesquisas atuais direcionadas a essa área. Segundo Jesus *et al* (2017, p. 1686) no Brasil os celulares passaram a ser comercializados na década de 90, desde então, inúmeras modificações e melhorias tecnológicas foram inseridas nesse contexto, de modo que, "o uso da *internet* nestes aparelhos configurou-os à versão *smartphone*, trazendo acesso a várias funcionalidades desde entretenimento, comunicação, localização e mídias". Com base nos dados nota-se que os celulares estiveram nas primeiras colocações das três séries, e é interessante observar que os alunos mais novos os citaram como a tecnologia mais utilizada.

Corroborando com isso, Mata (2018) aborda:

Apesar das dificuldades, pesquisas do IBGE apresentam que, a partir de 2014, houve acentuado aumento dos acessos às tecnologias da informação e à *internet*, mostrando ainda que, o acesso pelos aparelhos de telefones celulares superou o acesso por meio do computador de mesa (BRASIL, 2015). Tal aumento na utilização de aparelhos celulares reforça a perspectiva de uso desses aparelhos em diversos âmbitos sociais, incluindo-se aí o cenário educacional. (MATA, 2018, p. 2).

De acordo com a autora citada, com base nos dados estatísticos da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) do IBGE (2015), o dispositivo móvel mais utilizado para acessar a *internet* foi o telefone móvel, conforme a figura 18 abaixo:

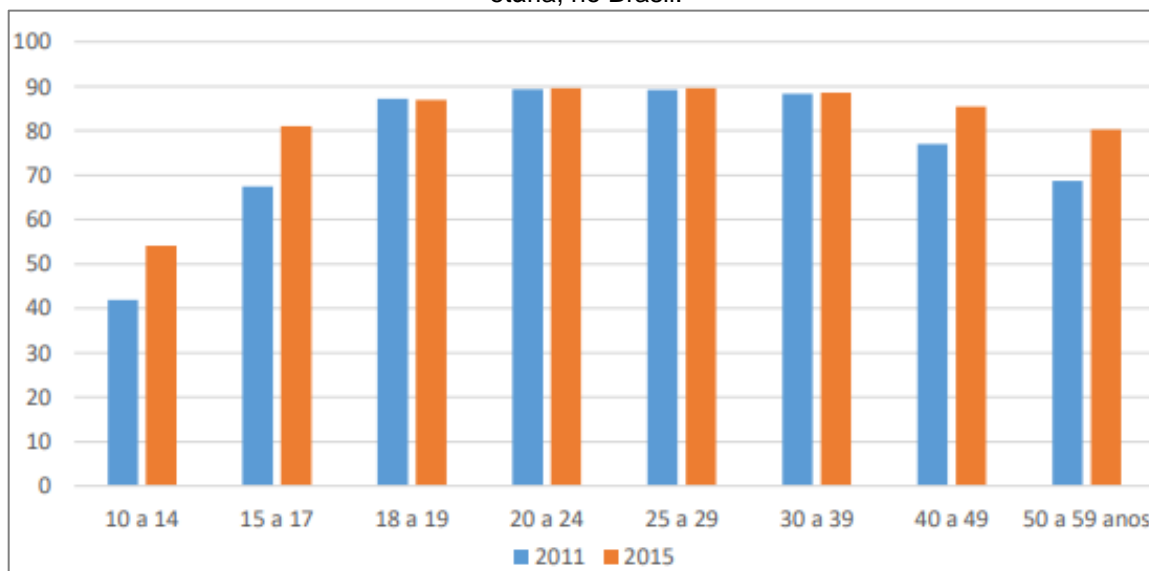
Figura 18 - Gráfico relacionado à Porcentagem de Acesso à Internet no Brasil, por Regiões.



Fonte: MATA, 2018, adaptado de PNAD/IBGE, 2015.

Com base no gráfico e no trabalho de Mata (2018, p. 11), "cerca de 60% da conexão via *web*, hoje, no Brasil, é feita usando telefones móveis, os *smartphones*", seja pelo fato de que, dentre os equipamentos tecnológicos mencionados, seja o mais barato, pela facilidade do acesso à *internet* móvel, ou até mesmo a praticidade de levá-lo a todo lugar, o telefone móvel, celular e ou *smartphone* é o equipamento mais utilizado para acessar a *internet* em todas as regiões brasileiras. Ao considerar a faixa etária das pessoas que utilizam o celular no Brasil, a autora observou que, segundo o mais recente documento do IBGE, o grupo de indivíduos de 20 a 29 anos de idade são os que mais utilizam celulares, como disponível na Figura 19.

Figura 19 - Porcentagem de pessoas que usam telefone móvel, celulares, em 2011 e 2015, por faixa etária, no Brasil.



Fonte: MATA, 2018, adaptado de PNAD/IBGE, 2015.

É importante notar que apesar dos indivíduos da faixa etária entre 10 a 17 normalmente não possuírem renda fixa, estes não apenas aparecem na pesquisa realizada pelo PNAD/IBGE, mas assim como as outras faixas etárias apresentadas, também aumentaram o uso de aparelhos de celulares.

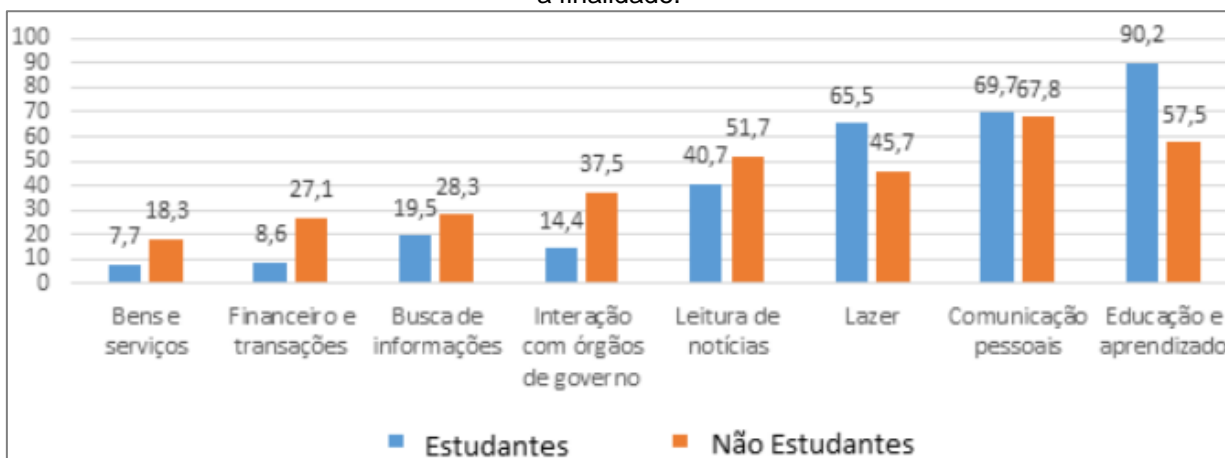
Relacionando com os dados obtidos pelas análises dos questionários, observa-se que as pesquisas de 2015 apontam que os indivíduos de 15 a 17 anos e 18 a 19 anos utilizam mais os aparelhos celulares quando comparados com de 10 a 14 anos de idade. Na presente pesquisa de mestrado, os alunos do 6º ano que tinham em média 12,5 anos marcaram que utilizam o celular em primeiro lugar, do mesmo modo que os do 3º ano, com idade média de 18 anos, o que pode sugerir uma possível reconfiguração desses dados e gráficos realizados pelo PNAD/IBGE em 2015.

Nessa perspectiva, em consoante com Mata (2018) possuindo um aparelho *smartphone*, qualquer pessoa, a qualquer momento, pode conectar-se às notícias, dados, informações, propagandas, compras, vendas, e claro, comunicar-se com alguém próximo ou distante, seja por mensagem de texto, *WhatsApp*, ligação de áudio ou de vídeo.

Essa facilidade de pesquisa e comunicação possibilitada pela tecnologia também faz parte do cotidiano escolar, os alunos de hoje, mais do que nunca, possuem a informação na palma da mão e ao se depararem com alguma dúvida durante a aula ou atividade escolar, tendem a recorrer a estas ferramentas que possibilitam o acesso imediato de informações.

Segundo Mata (2018), no Brasil existem muitas dificuldades referentes à implementação e a utilização de aparelhos tecnológicos que utilizam a *internet* nas escolas de rede pública e municipais, por conta da má qualidade da infraestrutura e da disponibilidade do acesso à *internet* nessas escolas. A Figura 20 aborda as porcentagens das finalidades para qual a *internet* é utilizada.

Figura 20 - Percentual das pessoas, acima de 10 anos de idade, que usam a internet, de acordo com a finalidade.



Fonte: MATA, 2018, adaptado de PNAD/IBGE, 2005.

Mesmo com todas as adversidades citadas, com base em sua pesquisa e nos levantamentos feitos pelo IBGE 2005, o maior percentual da finalidade destinada à *internet* de pessoas acima de 10 anos de idade é em pesquisas de Educação e Aprendizado para as pessoas que são estudantes. Relacionando o gráfico da Figura 20 com as respostas fornecidas aos questionários, tem-se que todos os alunos das três séries que participaram da pesquisa responderam que utilizam a *internet* para realizar as pesquisas escolares. Um importante dado, é que o único aluno que respondeu que não utiliza a internet também marcou que faz as pesquisas escolares na internet. Logo, na amostragem de indivíduos da pesquisa, mesmo aquela criança em que provavelmente os pais controlam o acesso à *internet*, está inserida e faz o uso de tal ferramenta. Observou-se também que em segundo lugar os alunos marcaram que utilizam livros escolares para fazer suas pesquisas relacionadas à escola.

Ainda sobre o uso das tecnologias, com base nos dados já fornecidos, os alunos do 6º ano são os que mais jogam jogos eletrônicos, 95,8%, seguidos dos alunos do 9º ano com 82,1% e os do 3º ano com 75%. Nota-se que o hábito de jogar jogos eletrônicos é bem recorrente nas três séries, porém a diferença nos percentuais pode ser relacionada ao fato de que quando os alunos 9º e do 3º ano estavam-se no terceiro estágio de desenvolvimento, ou seja, na mesma faixa etária que os alunos do 6º ano, estes não tinham acesso às tecnologias, *internet* e todas as possibilidades atualmente ofertadas. Mudei.

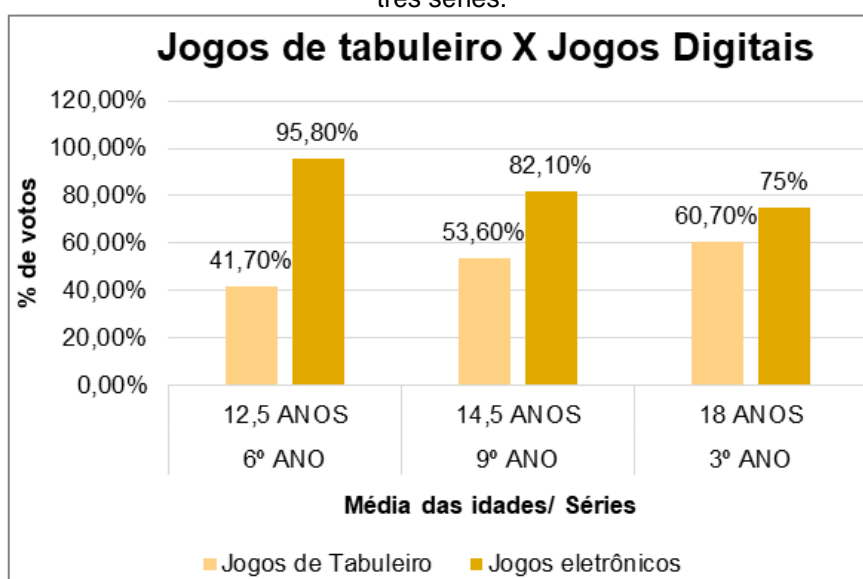
O avanço e a popularização tecnológica são recentes, logo, os alunos do 3º ano, seis anos atrás, em 2012, quando cursavam o 6º ano, as tecnologias digitais

ainda não eram tão acessíveis quanto são hoje. Atualmente existe um maior número de aplicativos, *softwares* e programas que possibilitam maior interatividade e funcionalidades aos aparelhos tecnológicos disponíveis (*tablet, Ipad, Ipod, smartphone, laptop* e etc.).

Outro ponto importante é que, dentre as três séries, o resultado do 3º ano foi o único que se diferenciou das outras duas séries, nesta turma os jogos digitais citados como sendo os mais utilizados foram os de computador, seguido dos jogos de aplicativos de celular e por último os jogos de *videogame*. Esse resultado remete ao fato de que na faixa etária que os alunos do 3º ano se encontram, existe a inserção aos jogos de computadores mais elaborados definidos como *E-Sports, League of Legends, Dota 2*, jogos digitais de futebol e outros, o que pode ser uma das possíveis justificativas para tal resultado encontrado pelos questionários analisados.

Ao comparar o resultado das questões sobre jogos de tabuleiros e jogos digitais têm-se um dado bastante interessante, pois apesar das três séries terem respondido que jogam mais jogos digitais que jogos de tabuleiro, os alunos mais novos, os do 6º ano, são os que mais jogam jogos eletrônicos e são os que menos jogam jogos de tabuleiro, seguido do 9º ano e por último o do 3º, que tiveram os dois valores bem aproximados, indicando que eles jogam jogos de tabuleiro quase na mesma proporção que jogam jogos digitais, como foi sintetizado na Figura 21.

Figura 21 - Dados comparativos dos valores em porcentagem dos jogos eletrônicos e de tabuleiro das três séries.



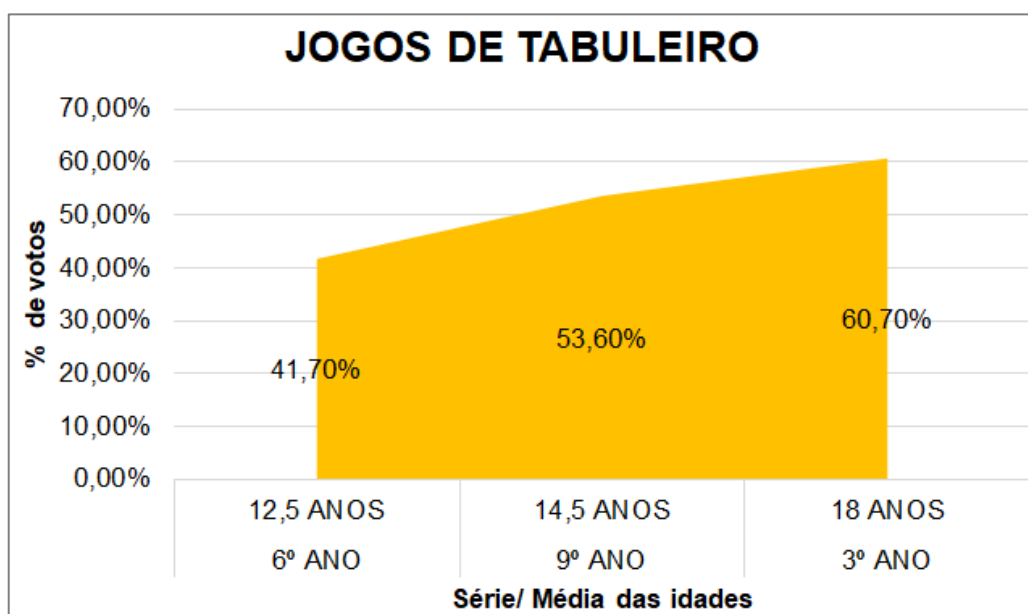
Fonte: A autora (2018).

Conforme exposto na Figura 21, entende-se que independe da idade e do estágio cognitivo em que o indivíduo se encontra, os jogos digitais saem na frente em relação aos jogos não digitais, devido ao aumento da utilização das tecnologias entre crianças e jovens. Entretanto, a maior acessibilidade e facilidade que as crianças mais novas têm com os aparelhos e jogos tecnológicos, crianças que iniciaram o desenvolvimento das suas funções cognitivas tendo contato direto com a tecnologia digital, se familiarizam mais, com maior destreza, com os jogos eletrônicos do que aqueles que se depararam com eles há menos tempo, por esse motivo, os alunos do 6º ano são os que mais jogam jogos digitais.

É importante ressaltar que por mais que os alunos do 3º ano joguem mais jogos digitais que jogos de tabuleiro, que são jogos mais antigos, cabe aqui ponderar sobre os possíveis jogos de computadores que são comumente jogados por jovens nesta faixa etária. São jogos denominados esportes eletrônicos, que são entendidos como uma modalidade de esporte, e assim como os esportes não digitais, possuem regras e são jogados em campeonatos. Dessa forma, partindo da perspectiva piagetiana, os esportes eletrônicos são jogos de regras, assim como o xadrez e os jogos de cartas (PIAGET, 1971).

Assim, como é possível observar na Figura 22, o aumento da idade e a curva relativa ao aumento dos jogos de regras coincidem.

Figura 22 - Média das idades e os jogos de tabuleiro

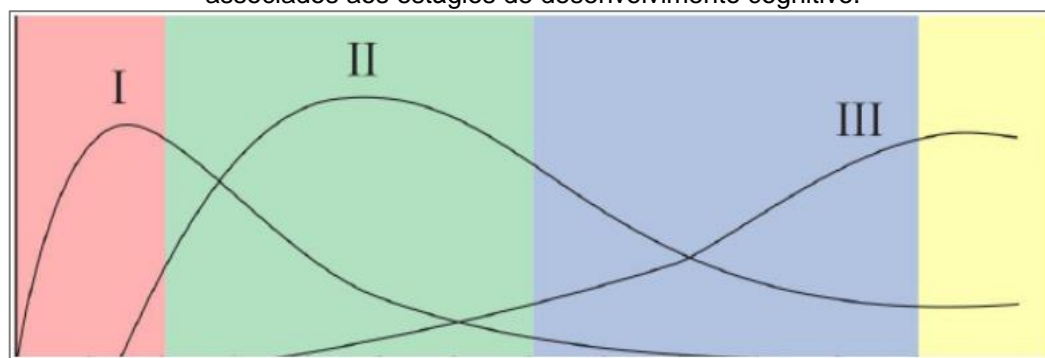


Fonte: A autora (2018).

De acordo com a Figura 22, fica claro que com o aumento da idade há também o aumento da prática de se jogar jogos de tabuleiro, isso vai ao encontro das discussões propostas por Piaget (1971) que argumenta que o jogo de regras possibilita o trabalho de funções cognitivas de equilibração e é uma atividade lúdica do indivíduo já socializado, por esse motivo ela começa a aparecer no estágio operatório-concreto e se expande durante o estágio operatório-formal e a fase adulta.

Corroborando com essa inferência trazemos Ferreira (2017) que discute os tipos de jogos correlacionados as idades, conforme exposto na Figura 23.

Figura 23 Curva de evolução dos jogos de exercícios (I), jogos simbólicos (II) e jogos e regras (III), associados aos estágios de desenvolvimento cognitivo.



Fonte: Ferreira (2017).

Com base em seus dados, o autor discute que no quarto e último estágio, operatório-formal, parte em amarelo da Figura 23, evidencia-se a ampliação dos jogos de regras, que permanece por toda fase da adolescência e adulta, o que converge com os resultados expostos na Figura 22, onde se evidenciou o aumento dos jogos de tabuleiro conforme a idade dos alunos.

Além disso, em Ferreira (2017), é possível observar que a curva I, dos jogos de exercícios, inicia-se no estágio sensório-motor, antes mesmo do primeiro ano de vida e cresce até os 2 anos de idade. Nesse período os jogos de exercícios começam a declinar até a idade de 10, 11 anos. Observa-se que a curva não desaparece depois dessa idade, mas se mantém constante dos 12 anos em diante. Por outro lado, os jogos simbólicos, curva II, iniciam-se no mesmo período em que os jogos de exercício começam a decrescer, no estágio pré-operatório e decrescem de intensidade até os 12 anos, onde sua intensidade fica constante.

Apesar dos jogos de exercícios e os simbólicos decrescerem e depois permanecerem constantes, de acordo com a Figura 23, observa-se que os jogos simbólicos estão mais presentes depois dos 12 anos de idade do que os jogos de

exercícios. Segundo Soares (2018) "tal aspecto é lógico quando pensamos a evolução das características presentes em cada um deles".

A partir das discussões feitas com base nos dados analisados dos questionários fica evidente que cada vez mais cedo está presente o uso das tecnologias digitais nas repostas das crianças a partir dos 11 anos de idade. Mas ao observar crianças do próprio contexto familiar pode-se constatar que as crianças menores, de 3 e 4 anos, por exemplo, conseguem acessar aparelhos digitais com mais destrezas que os próprios adultos. De acordo com Anjos (2015, p. 51), ao pesquisar as relações de crianças pequenas com os dispositivos móveis "é inegável a presença dos meios eletrônicos na vida das crianças pequenas".

A inserção tecnológica no cotidiano das crianças possibilita o desenvolvimento de funções que não eram possíveis, nem necessárias, para as crianças que participaram das pesquisas de Piaget. Funções que de certo modo proporcionam maior independência as crianças, elas navegam na *internet*, acessam o *YouTube* e selecionam vídeos de *youtubers*, assistem desenhos, jogam e muito mais. Isso influenciou e modificou alguns hábitos nas crianças e jovens de hoje em relação aos do passado, proporcionou a eles escolher assistir o programa favorito de acordo com os seus horários e vontades. Por exemplo, antes da inclusão tecnológica digital para assistir um desenho era preciso estar na frente da televisão no horário que ele era exibido, hoje a tecnologia *streaming*⁵ possibilita que a exibição de desenhos, filmes e séries, na hora que quiserem, podendo repeti-lo inúmeras vezes.

Tendo em vista o que se discutiu a partir das análises dos questionários pode-se inferir que, atualmente, em decorrência do desenvolvimento e do acesso às tecnologias digitais, as crianças e os jovens possuem outra desenvoltura comparados aos de gerações anteriores, e, assim como ocasionou modificações em alguns hábitos, a inclusão tecnológica pode ter acarretado alterações relacionadas ao desenvolvimento cognitivo, como veremos mais adiante no capítulo 5.

⁵ A tecnologia *streaming* permite a transmissão contínua de dados digitais, como por exemplo, o *youtube*, *instagram* e *facebook* que utilizam a *internet* para transmissão de dados em tempo real.

CAPÍTULO 4 - ADAPTAÇÃO DO JOGO SEPARAMIX PARA O 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.

“[...] os jogos, pela sua própria natureza intrínseca além de suas características particulares, [...], trazem de volta a disciplina, a atenção, a interação e, principalmente, o interesse, seja ele voltado para a química, para a matemática ou para as artes”.

(Marlon Soares)

Este capítulo refere-se às observações e inferências feitas a partir da fase de desenvolvimento/adaptação e utilização do jogo para o 6º ano. O jogo original SeparaMix foi elaborado com base no conteúdo de separação de misturas da disciplina química, que é abordada a partir do 9º ano. À vista disso, os conceitos abordados no jogo são compatíveis para as séries a partir do 9º ano. Como a presente pesquisa propôs o uso do jogo em três séries distintas, 6º e 9º ano do EF e o 3º ano do EM, e o jogo SeparaMix original não contempla o 6º ano, fez-se necessário o desenvolvimento da adaptação do jogo para que ele tornasse compreensível para a utilização.

As alterações foram realizadas com o auxílio da professora regente da turma que fez o direcionamento em relação aos métodos de separação que deveriam permanecer, sair e o que deveria ser acrescentado, a partir dos conteúdos que já haviam sido ministrados para a turma. Para tanto, optou-se por usar os métodos de separação mais simples, de fácil compreensão e mais utilizados no cotidiano, para que os alunos conseguissem relacionar o jogo com o dia a dia, assim como alguns métodos que já haviam sido abordados em sala de aula. Dentre os processos de separação, foram selecionados, filtração, catação, peneiração, separação magnética e evaporação, de modo que os métodos de separação decantação, dissolução fracionada, destilação simples e destilação fracionada foram retirados do jogo.

As substâncias selecionadas para o tabuleiro, foram aquelas o mais próximo possível da realidade do aluno e que pudesse ter nas casas dos estudantes como o

sal de cozinha, óleo, água, areia, naftalina, grãos variados e ferro em pó. Assim como os objetos, parafusos, latas metálicas e lixo reciclável.

O álcool e a acetona que estavam presentes no tabuleiro original do jogo SeparaMix não foram colocados no jogo adaptado, pois, as misturas com esses dois reagentes exigem métodos de separações mais elaborados que não foram selecionados para contemplar o jogo para o 6º ano.

Dessa maneira, o tabuleiro foi estruturado, com a ajuda de uma aluna⁶ de iniciação científica do LEQUAL, contendo gravuras coloridas e divertidas adequadas para a idade dos alunos. O tabuleiro do jogo adaptado e os itens que o compõem seguem abaixo nas Figuras 24 e 25.

Figura 24 - Tabuleiro do jogo SeparaMix adaptado para a turma de 6º ano.



Fonte: A autora (2018).

Figura 25 - Tabuleiro do jogo SeparaMix adaptado para a turma de 6º ano.



Fonte: A autora (2018).

⁶ Mariana Ferreira Herculano.

Assim como no jogo original, foram mantidas as casas de acidentes de laboratório (CRAAC, BOOMM, Ops), as mesmas regras, penalidades e os mesmos componentes (um dado, quatro peões e cartas com figuras dos métodos de separação de misturas). O material de apoio, que é composto por uma tabela de dados com ponto de fusão, ebulição e utilização dos reagentes abordados, e um quadro com as definições dos métodos de separação, os dois estão disponíveis nos Apêndices VIII e IX.

Para a adequação do jogo, três fatores foram levados em consideração. O primeiro foi a faixa etária e o estágio de desenvolvimento cognitivo que os alunos do 6º ano se encontram, ressalta-se que este é um dos aspectos mais importantes do trabalho e será mais aprofundado posteriormente. O segundo, foram os conteúdos abordados nesta série, e o terceiro, as possíveis dificuldades que os alunos teriam ao depararem com novos conceitos e termos químicos.

Partindo da idade dos alunos, estes se encontrariam no limiar entre o terceiro, operatório-concreto, e o quarto estágio, operatório-formal, sendo que, para a pesquisa optou-se por adaptar o jogo para o terceiro estágio. Neste sentido, decidiu-se utilizar o jogo de tabuleiro, já que neste estágio há um enfraquecimento dos jogos simbólicos e uma ascensão dos jogos de regras. Pelo mesmo motivo, foi possível manter as regras do jogo, já que crianças dessa fase já foram inseridas aos jogos de regras.

A adaptação maior ocorreu em relação aos conceitos químicos abordados no jogo, tendo sempre a preocupação se os alunos iriam ou não compreendê-las e se conseguiriam jogar sozinhos, sem ser necessária a intervenção de um adulto. Como nesse estágio, operatório-concreto, a inteligência transcorre em meio as operações concretas, e o pensamento lógico e reversível contempla apenas as experiências concretas, os métodos de separação de misturas que necessitam de um maior nível de abstração e aprofundamento teórico, foram retirados e/ou substituídos por aqueles mais simples e utilizados no dia-a-dia.

De acordo com Kamii e DeVries (1991, p.6): “o valor do conteúdo de um jogo deve ser considerado em relação ao estágio de desenvolvimento em que se encontra a criança [...] a maneira como a criança obtém conhecimento e raciocina”, para as autoras esse diagnóstico pode ser inferido pelo professor, se este tiver conhecimento acerca do comportamento da criança e do nível de desenvolvimento cognitivo que ela se encontra.

Para isso, segundo as mesmas autoras, faz-se necessário o levantamento de alguns questionamentos: I- Que noção a criança tem do conhecimento que está sendo abordado pelo jogo? II - A criança sabe e entende o que é necessário a se fazer no jogo? III - Possui interesse em alcançar o objetivo do jogo? IV- Será o jogo suficientemente intrigante e difícil na medida certa para desafiá-la?

A definição de um bom jogo para o processo educacional de Kamii e DeVries (1991), também serviu como base para a adequação do jogo. Segundo as autoras, para que o jogo seja útil para a educação ele deve: apresentar algo interessante e desafiador para ser resolvido, possibilitar que as crianças avaliem seus desempenhos sozinhas e dar oportunidade para que os jogadores possam integrar-se ativamente durante toda a partida.

Mediante tais levantamentos e embasamentos teóricos o jogo SeparaMix foi enfim adaptado para ser trabalhado com os alunos da turma do 6º ano, assim, para utilizá-lo nesta série, optou-se por um jogo didático.

Kishimoto (1994) definiu o jogo educativo em dois sentidos: no sentido amplo e no sentido restrito. No sentido amplo estão os jogos educativos que possibilitam a livre exploração, buscando proporcionar o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades no geral. Por outro lado, no sentido restrito estão os jogos didáticos, que necessitam de ações orientadas com o intuito de treinamento para um conteúdo específico. Sendo assim, o jogo didático é aquele que desde seu planejamento e elaboração foi desenvolvido com a intenção de trabalhar uma matéria específica, um objetivo pedagógico e até mesmo uma determinada habilidade intelectual.

No caso específico dessa pesquisa, antes da realização da atividade com o jogo e após o recolhimento dos questionários, foi realizada uma aula introdutória sobre separação de misturas que serviu para saber o quê e o quanto os alunos sabiam sobre esse assunto, e se necessitariam de mais ou menos ajuda na hora da partida. A aula foi do tipo expositiva e contou com objetos e substâncias que serviram para demonstrar alguns dos métodos de separação de misturas. As Figuras 26, 27 e 28 são fotos que foram tiradas durante a explicação na aula que antecedeu a utilização do jogo.

Figura 26 - Explicação sobre as fases de separação de um filtro.



Fonte: A autora (2018).

Figura 27- Explicação sobre as fases de separação de um filtro.



Fonte: A autora (2018).

Figura 28 - Exposição e explicação de alguns métodos de separação.



Fonte: A autora (2018).

Como os alunos estavam estudando o conteúdo água, optou-se por iniciar a aula com o ciclo hidrológico da água com maior ênfase na evaporação. Partindo desse conceito, iniciaram-se discussões a respeito dos processos de separação de mistura e assim deu-se continuidade até abordar todos os métodos de separação necessários para o jogo. Ao final da aula, os alunos foram levados para o laboratório de ciências, foram separados em cinco grupos para então o jogo ser jogado.

Por conta de alguns fatores que diferenciam o CEPAE de outras escolas públicas como a estrutura escolar, o modo como os professores da escola trabalham em sala de aula (com experimentação, jogos, pesquisas, aulas em laboratórios), desenvolvimento de pesquisas de graduação, mestrado e doutorado no âmbito da escola, professores mestres e doutores, os alunos do CEPAE apresentam uma melhor desenvoltura no contexto de ensino e aprendizagem quando comparados a alunos da mesma série em outras escolas. Levando isso em conta, notou-se que os desempenhos dos alunos foram maiores do que o esperado pela pesquisadora e pela professora da turma.

Pelo jogo ter sido aplicado na forma de jogo didático, mesmo tendo apenas uma única introdução aos métodos de separação de misturas, os alunos mostraram-se desinibidos, articulados, familiarizaram-se com as regras com facilidade, de maneira que alguns grupos além de terem terminado a partida cedo e jogado mais de uma vez, acharam o jogo muito fácil e modificaram por conta própria algumas regras na tentativa de dificultar que chegassem ao final do tabuleiro.

Em consonância com Kamii e DeVries (1991), quando as crianças estão interessadas no jogo, elas podem criar outras maneiras de jogá-lo. Se o acharem muito fácil podem redefinir maneiras mais difíceis de jogar o mesmo jogo. Durante a utilização do jogo no 6º ano um grupo definiu uma nova regra, a de que os jogadores não poderiam consultar o material de apoio antes de dar a resposta que julgassem estar correta, só depois dizer a resposta que o jogador e os outros participantes podiam recorrer ao material para verificarem se a resposta dada estava certa ou errada. Isso fez com que os alunos errassem mais vezes e como resultado, demorassem mais a ter um vencedor na partida.

O exercício de recorrer ao material de apoio para verificar o método de separação de mistura correto foi ao encontro do segundo critério de um bom jogo mencionado por Kamii e DeVries (1991), possibilitar que as crianças avaliem seus desempenhos sozinhas sem que seja necessário a intervenção e a imposição

autoritária de um adulto. De acordo com esse critério, as crianças deverão avaliar o possível acerto sem margem de dúvida e como resultado exercitarão a inteligência para julgarem se a resposta está correta ou errada.

Ainda com base nas referidas autoras, observar e tomar a perspectiva dos alunos frente ao jogo possibilita ao professor avaliar a escolha de jogos adequados, levando sempre em conta a participação dos alunos durante jogo, pois algumas vezes, o jogo selecionado como sendo o apropriado acaba sendo muito difícil ou muito fácil.

Considerando tal aspecto e a aplicação do jogo no 6º ano, notou-se que, pelo nível de desenvolvimento cognitivo em que a turma estava, não seria necessário que o jogo fosse aplicado como jogo didático, pois da maneira em que foi aplicado ficou claro que os alunos acharam muito fácil. Para uma próxima intervenção com o jogo caberiam outras alterações para elevar e dificultar o nível dos processos de separação de misturas utilizados e/ou, que o jogo seja jogado apenas como jogo educativo e não como jogo didático.

As autoras Kamii e DeVries (1991, p. 9) abordam que o exercício de avaliar o desempenho da criança durante o jogo possibilita ao educador "adaptar um jogo para torná-lo mais desafiador e apropriado às necessidades das crianças", deixando-o mais interessante e mais compatível com o estágio de desenvolvimento cognitivo em que elas se encontram. Nesse contexto as autoras ainda acrescentam que para elas "um bom jogo não é aquele que necessariamente a criança pode dominar "corretamente". O importante é que a criança possa jogar de uma maneira lógica e desafiadora para si mesma e seu grupo" (p. 9).

Analisando aspectos relacionados ao estágio de desenvolvimento cognitivo em que os alunos da turma do 6º ano se encontravam, foi possível constatar que apesar desses alunos estarem no estágio esperado, operatório-concreto, mostraram-se mais desinibidos, mais articulados e mais familiarizados com as regras do que o esperado para este estágio, conforme postulado por Piaget (1971). Esse fato pode ter se configurado pela própria característica da escola pesquisada.

O CEPAE, embora seja uma escola de educação básica, compõe os quadros institucionais da Universidade Federal de Goiás. Essa parceria resulta em várias aplicações das pesquisas sobre o processo de ensino e aprendizagem desenvolvidas por docentes e alunos da universidade, isso possibilita que a escola esteja sempre inserida em discussões atuais sobre educação e que os professores da instituição estejam em contato com as perspectivas da pesquisa como elemento formativo da

docência. A escola é um campo de estágio aos cursos de licenciatura da UFG, de modo que os projetos de estágios desenvolvidos pela universidade são aplicados no CEPAE. A instituição oferece cursos de Pós-graduação Lato Sensu e Stricto Sensu de Mestrado Profissional em Ensino na Educação Básica, assim como, possui uma revista, intitulada como A revista do CEPAE que publica artigos redigidos por professores da escola, muitas vezes em parceria com professores da UFG⁷.

Estes e tantos outros programas desenvolvidos e executados pela e na escola, sinalizam as condições para que seus alunos desenvolvam ao máximo suas funções cognitivas. Por esse motivo, apesar do fato da adaptação do jogo ter sido feita baseada nas características do terceiro estágio de desenvolvimento cognitivo, observou-se que o jogo adaptado não apresentou obstáculos para os alunos o que acaba não contribuindo de forma efetiva com o desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

⁷ Fonte: <https://www.cepae.ufg.br/>

CAPÍTULO 5 - CATEGORIAS EMERGENTES DA APLICAÇÃO DO JOGO SEPARAMIX

“Educar é construir, é libertar o ser humano das cadeias do determinismo.”

(Paulo Freire)

Neste capítulo serão apresentadas as discussões relacionadas às duas categorias que emergiram da análise das observações da aplicação do jogo, bem como das transcrições das falas registradas nesses momentos. Dessa forma, as categorias criadas e discutidas são: a “Autonomia Argumentativa” e as “Relações Evidenciadas entre o Jogo e os Estágios de Desenvolvimento Cognitivo”.

5.1 Autonomia Argumentativa

Essa categoria possui como fundamento a liberdade proporcionada pelo jogo durante a ação de jogar no entendimento de que, em um ambiente de descontração, os alunos se sentem mais à vontade para falar, discutir, perguntar e argumentar do que se sentiriam em uma aula convencional.

Desse modo, a presente categoria se fundamenta na natureza e nas características do jogo já abordadas por muitos autores (HUIZINGA, 2001; KISHIMOTO, 1994; SOARES, 2013; CAVALCANTI, 2011; CAVALCANTI *et al*, 2012).

Huizinga (2001) define o jogo como sendo elemento de cultura, produzido pelo meio social, que possui características relacionadas aos aspectos sociais, que são: o prazer, a não-seriedade, a liberdade, a separação do cotidiano, as regras, o caráter fictício e a delimitação no tempo e espaço, tudo isso possibilitado pela ação de jogar.

Partindo do pressuposto de que quando o indivíduo joga estão presentes intrinsecamente as características mencionadas, a categoria Autonomia Argumentativa se baseia principalmente em quatro dessas características: a não-seriedade, a liberdade, a separação do cotidiano e a delimitação no tempo e espaço.

A não-seriedade do jogo proporciona momentos de espontaneidade, descontração e divertimento aos jogadores. A liberdade que é definida como a ação que parte do sujeito em querer jogar, possibilita que os alunos se sintam mais à

vontade uns com os outros e mais motivados em participar da atividade proposta. Dessa maneira, o ato de jogar propicia aos sujeitos uma suspensão da cotidianidade de modo que, essa ação passa a delimitar um tempo e um espaço à parte, fora da realidade e das atividades cotidianas. Quando se joga, as atividades e obrigações do dia a dia são "deixadas" de lado e a atenção do jogador se volta apenas para o andamento do jogo e de suas possíveis implicações.

Com base no que foi exposto, o jogo em sala de aula proporciona liberdade aos alunos por promover uma atmosfera livre de medo, cobrança e pressão, bem diferente do ambiente amedrontador que é evidenciado durante a maioria das aulas convencionais. Essa atmosfera possibilita que os alunos interajam e articulem com seus pares, com o professor e com os conteúdos abordados no jogo sem o habitual receio em errar.

Segundo Cavalcanti (2011):

Ao participarem de uma atividade lúdica seja ela qual for, os alunos livres de pressões, preconceitos e medo de se envergonhar dão o máximo de si para ganhar ou se destacar durante a atividade. Essa prerrogativa faz com que o ludismo utilizado pelo professor e pelos alunos seja uma ferramenta interessante para trabalhar conceitos que necessitam da participação dos alunos, que requeiram discussões e até mesmo que exijam cálculos matemáticos ou desenvolvimento de fórmulas e reações Químicas. (CAVALCANTI, 2011, p. 93).

Conforme o referido autor, durante a utilização de jogos na sala de aula o erro pode ser trabalhado de maneira lúdica, sem constrangimento para o aluno e livre das possíveis repressões dos colegas, e/ou do professor, proporcionando ao aluno liberdade para perguntar, opinar, argumentar e interagir com os integrantes do jogo. Nesse viés, mesmo tendo como o único objetivo jogar, o aluno participa de discussões relacionadas ao conteúdo abordado e, sem perceber, aprende e pode ser avaliado.

Conforme Cavalcanti (2011), o jogo pode ser utilizado como ferramenta do processo avaliativo por não possui as mesmas características explícitas das atividades avaliativas tradicionais, por exemplo, a prova escrita. Assim, os alunos não o reconhecem como sendo uma avaliação e não se sentem ameaçados ou amedrontados em falhar. Nessa perspectiva, os alunos passam a não se sentirem julgados quando avaliados e a avaliação passa a "servir como momento capaz de revelar que o mesmo já sabe os caminhos que percorreu para alcançar o

conhecimento demonstrado, podendo potencializar, revelar suas possibilidades de avanço e suas necessidades para que a supere" (p. 89).

Assim, durante uma partida de jogo os alunos podem cometer erros e falhas como em qualquer outra atividade escolar, mas o modo com que esta falha é tratada, livre de tensão e julgamento, promove momentos para discuti-las e problematiza-las com os colegas e o professor com intuito de superar os obstáculos propostos pelo jogo, para então finalizá-lo. Tal liberdade reverbera no que nomeamos como Autonomia Argumentativa que associa a liberdade do jogo à perspectiva de interação entre os participantes de maneira livre do recorte tradicional da estrutura da sala de aula. A Autonomia Argumentativa se traduz no protagonismo do aluno durante o jogo para questionar, expor suas ideias sem se sentir constrangido, pois o ambiente lúdico em sala de aula dá voz aos sujeitos que se acostumaram apenas a ouvir e falar apenas quando solicitados.

Algumas falas transcritas das aplicações dos jogos são apresentadas a seguir para evidenciar o modo como os diálogos entre aluno/aluno, aluno/professora e aluno/auxiliar (licenciandos em química que auxiliaram a atividade) fluíram de forma autônoma e sem receio.

As falas a seguir são transcrições feitas do grupo 1 da turma do 6º ano:

O aluno A3 é o peão Areia e caiu na casa Sal;

A3 e A6: Areia com sal

A2: Evaporação, filtração, separação magnética, catação e peneiração. Qual?

A3: Não é separação magnética. Catação também não é. É isso aqui ó: (*Aponta para o método de separação peneiração*)

A1: Peneiração? Tá certo?

A2: Eu acho que não tá certo.

A1: Porque tipo: são duas massas, quer dizer dois sólidos...

A2: É, e os dois são finos, ou seja, não se livra. Errou!

A3: Por quê?

A2: Eu acho que seria filtração.

A1: Olha na tabela.

A3: Então eu não entendi nada.

A2: Eu acho que seria filtração mesmo.

Salienta-se que o método de separação adequado para separar a mistura de areia e sal é a dissolução fracionada seguida de filtração, porém, com o intuito de facilitar esse método, durante a aula que antecedeu a intervenção com o jogo foi explicado que para separar uma mistura de dois sólidos heterogêneos, pode-se adicionar um líquido que dissolva apenas um dos dois e depois usar a filtração. Então, quando os alunos citaram apenas a filtração como método de separação eles já tinham conhecimento disso.

A partir das discussões presentes no trecho exposto, notou-se que apesar de que o diálogo tenha sido inconclusivo, pois os alunos não chegaram em um consenso sobre o método de separação adequado, eles expuseram suas opiniões livremente e assim discutiram o conceito de separação de mistura que foi proposto pelo jogo.

Um momento importante da discussão foi quando os alunos argumentaram sobre o porquê não poderia ser usado a peneiração para separar tal mistura. Apesar de não terem utilizado a linguagem científica com os termos químicos, o raciocínio dos alunos estava correto e eles justificaram o motivo pelo qual esse método não separaria a mistura areia e sal, já que a peneiração é ideal para separar dois sólidos heterogêneos que tenham tamanhos diferentes, como o sal e a areia possuem tamanhos similares a peneiração serviria para separá-los.

Em seguida o mesmo grupo deu continuidade ao jogo:

O aluno A3 estava com o peão Água e caiu na casa Grãos (café, milho e soja):

A3: 1, 2, 3: Grãos. Dá o trem aí. *(O trem era o material de apoio)*

A2: Já sei!

A1: Também já sei! Falou na sala "vei".

A3: Tá... Grãos seria... Quais que são? Ah tá *(Aluno pensa em voz alta enquanto consulta o material)*

A2: Evaporação, filtração, separação magnética, catação e peneiração.

A3: Peneiração não seria por causa de tipo: é só pra duas coisas sólidas.

Ééé... separação magnética também não.

Então... Filtração. Não é?!

A1:É

A3:lhuuuu *(Comemoração)*

A2: Agora é você de novo

Além de possibilitar que o aluno pense com calma e de maneira espontânea, sem medo de ser ridicularizado ou repreendido pelos colegas, o momento de descontração faz com que o processo de ensino e aprendizagem ocorra de maneira fluida, natural e sem cobrança. Com base no diálogo é possível perceber que apesar dos alunos **A2** e **A3** saberem a resposta, eles deram espaço para o **A1**, jogador da vez, pensar e chegar à conclusão sozinho. Nesse meio tempo, os outros jogadores foram mais que espectadores, foram companheiros de jogada e monitoradores das regras.

Momentos como estes foram evidenciados em todas as três aplicações, feitas nas três séries analisadas. Para prosseguir com as análises, abaixo estão algumas falas transcritas da intervenção com o jogo na série de 9º ano.

Em outros momentos foi possível observar que os alunos interagiram entre eles mesmos, para então chegarem a uma conclusão sobre o método correto.

Grupo 1:

D2: Areia e água. Ah, ah ahhhh decantação?

D1: Evaporação também dá, não dá?!

Grupo 2:

D5: Ferrooooo

D6: Se errar esse daí a gente te bate. Lembra da música (cantarola): Você é o imã e eu sou o metal ♪♪

D5: Separação magnética

D6/D7: Aeeeeeee

Outro trecho do Grupo 2

D6: Areia não dissolve em água né?! Porque se não na praia...

D7: Óbvio né, ela vai dissolver muito. *(Risos)*

D5: Pensa você lá de boa na praia e a areia dissolveu. *(Risos)*

D6: Cala a boca! *(Risos)*

D7: A terra dissolve em água, por isso que vira barro.

D5: Não dissolve.

D7: Dissolve pouco né?!

Observa-se que a relação aluno/aluno ocorreu de maneira descontraída e divertida, isso é provocado especialmente pelo jogo, pois, nesse processo todos os envolvidos divertem-se ao mesmo tempo.

Outro ponto importante percebido a partir das transcrições diz respeito à desenvoltura dos estudantes em perguntar sobre conceitos químicos e para argumentar entre colegas e professores a respeito dos mesmos. Em vários momentos, os alunos perguntaram o conceito de miscível, imiscível, métodos de separações adequadas, substâncias desconhecidas.

Grupo 2:

D7: Pera, álcool e a água se misturam?

D5: Nó veiii, a gente estudou isso em sala.

D6: Só te falo uma coisa, água é mais densa que o álcool.

D7: Pronto, é decantação. Auxiliar, É água e álcool? É decantação?

Aux5: Não, por que eles são miscíveis.

D6: O quê que é miscível?

Aux5: Aqui ó: (*Aponta para o material de apoio*). Solubilidade: Eles se misturam.

Devido à liberdade propiciada pelo jogo, além de possibilitar melhor aprendizagem dos conceitos de química ao integrar os jogos na sala de aula, os alunos interagem entre si tirando dúvidas que depois eram revistas com o professor e com os auxiliares. Nesta perspectiva, segundo Dohme (2003), o uso de jogos pode possibilitar o desenvolvimento intelectual de forma direta, pois o ato de jogar, nesse caso específico requer raciocínio relacionado às etapas envolvidas no decorrer do jogo.

Na fala abaixo, o aluno D2 chama o ajudante para certificar-se de que o aluno D4 acertou ou errou, por outro lado o aluno D4 preferiu recorrer e ler em voz alta o material de apoio, antes de ouvir se a resposta estava correta ou não.

D4: Tirei 6. Óleo e sal... Eu acho que é dissolução fracionada.

D2: Auxiliar: óleo e sal, ela escolheu dissolução fracionada.

D4: Pelo amor de Deus diz que está correto. Posso ler a definição?

Aux4: Pode

D4: "Neste método, um dos sólidos é dissolvido em um solvente, em seguida usa-se a filtração para separar a fração solúvel da fração não solubilizada". (*Leitura do material de apoio*)

D4: Sal é um solvente?

Aux4: Não, não é.

D2: Então errou. (*Risos*)

Aux4 – Ele está certo

D4: Uouuuu

É possível observar que apesar de alguns termos necessários para a compreensão dos métodos de separação ainda não terem sido trabalhados com os alunos do 9º ano, neste caso soluto e solvente, os alunos conseguiram chegar a uma das possíveis respostas esperadas para a separação da mistura óleo e sal, a partir da utilização do material de apoio e do auxílio do aluno de graduação. Além disso, a abertura que o jogo dá para que sejam feitas perguntas ou colocações por parte dos alunos os motiva a fazer intervenções e argumentarem no decorrer da atividade.

Em outro momento o aluno **D4** possuía o peão Óleo e caiu na casa Álcool:

D4: Aí meu Deus. Quatro... Humm: Decantação.

Professora, óleo e álcool... Decantação?

P2: Você quer separar as duas substâncias, não é? Mas o seu interesse é na água ou no óleo?

D4: Eu tenho que tirar a água do óleo.

D3: Então por evaporação dava.

P2: Evaporação, decantação...

Apesar dos alunos terem em mãos um material de apoio que informava o que era decantação, assim como todos os outros métodos de separação necessários para responderem as questões do tabuleiro, eles se sentiam à vontade e perguntavam a professora e/ou aos aplicadores para obterem a confirmação da resposta dada antes de jogar novamente.

Por serem alunos mais velhos e por estarem no quarto e último estágio cognitivo, a utilização do jogo com os alunos do 3º ano possibilitou que a professora da turma exigisse mais desses alunos do que dos alunos do 9º ano, o que ocasionou alguns momentos em que foram realizadas discussões sobre conceitos e definições.

E2: É isso é difícil.

E3: Chama ela aí. *(Aluno pede para chamarem a professora)*

E4: Mario você tá queimando "nóis".

E2: Ô professoraaaa!

E3: Sal e areia.

P3: Sal e areia... Você tem uma mistura o quê?

E3: Dois sólidos.

P2: Dois sólidos! Quais os métodos de separação de sólidos que você têm aí?

E3: Catação, peneiração...

P2: E?

E3: Separação magnética né?

P2: Você achou mais algum que tem separação de sólidos?

E3: Até agora não.

P2: Vamos procurar aqui...

A gente tem filtração que é sólido-líquido, é sólido-líquido?

E3: Não.

P2: Destilação é mistura homogênea. É mistura homogênea? Líquido- líquido? Evaporação é uma mistura homogênea. Decantação é heterogênea do tipo sólido líquido ou líquido gás. Dissolução fracionada, mistura heterogênea de sólidos e um dos sólidos é dissolvido em solvente e depois utiliza-se a filtração. Então você vem aqui na solubilidade, vê em qual que a areia é solúvel e em qual que o sal é solúvel, se apenas um deles for solúvel em água por exemplo, aí você pode usar a dissolução.

E3: Do sal. Huuumm...

E2: Entendi

P2: Vocês entenderam?

E3: Sim

P2:Então é o quê?

E2: Errrrrrr...

E1: Dissolução fracionada

E2: Dissolução fracionada né?

P2:Isso!

Esse trecho de falas foi selecionado por demonstrar a liberdade e o ambiente de descontração que o jogo proporciona. Por conta disso a relação aluno/professor foi melhorada o que possibilitou à professora abertura para ajudar os alunos pensarem

juntos e chegarem ao método de separação adequado. Ao mesmo tempo, a professora aproveitou para avaliar se os alunos haviam de fato compreendido sua explicação, o que demonstra mais uma vez a possibilidade avaliativa que o jogo oferece.

De modo geral, a leitura que fazemos dessa liberdade proporcionada pelo jogo é que o aluno pode se expor mais, sem medo de errar ou ser rejeitado pela turma ou professor, a partir disso, ele fala mais, pergunta mais e consegue construir argumentações pertinentes à abordagem do conteúdo em questão. Assim, retomamos aspectos identificados em outras pesquisas sobre o uso de jogos em sala de aula para defender que o jogo proporciona uma melhora em termos de capacidade argumentativa aos participantes do processo.

Nesse sentido, é importante destacar que a partir da discussão dessa categoria, foi possível identificar que, por meio da utilização dos jogos, os estudantes, interagiram mais de maneira expressiva entre os colegas, com a professora e os auxiliares, se dispuseram a fazer mais questionamentos e conseguiram argumentar sobre o que pensavam no decorrer do jogo em relação ao conteúdo de separação de misturas.

A partir dos aportes teóricos piagetianos, foi possível notar que, na faixa etária dos 10 aos 18 anos, é apropriada a utilização de jogos de regras, pois os alunos se envolveram de maneira ativa, fazendo com que o processo de ensino e aprendizagem não fosse uma ação passiva, mas sim ativa e dinâmica.

Com as análises das falas abordadas neste trabalho, infere-se que a autonomia argumentativa se coaduna aos demais elementos já caracterizados na utilização de jogos de química em sala de aula sinalizando novas perspectivas para discussão da abordagem lúdica no ensino de química.

5.2 As Relações Evidenciadas entre o Jogo e os Estágios de Desenvolvimento Cognitivo.

Considerando as perspectivas teóricas apresentadas por Piaget, às análises das falas e as observações feitas a partir das respostas dos questionários, a presente categoria pressupõe que as mudanças dos estímulos tecnológicos recebidos pelos indivíduos, nos últimos anos, podem ter ocasionado alterações nas faixas etárias dos estágios de desenvolvimento cognitivo.

Atualmente, as crianças e os adolescentes têm acesso a aportes tecnológicos (mídias, jogos eletrônicos, *smartphones*, computadores, *tablets*, entre outros) que influenciam diretamente na maneira de pensar e agir, o que pode ocasionar a antecipação ou o retardamento das faixas etárias dos estágios de desenvolvimento.

Sendo assim, a fim de identificar as possíveis alterações das idades dos estágios operatório-concreto e operatório-formal, nessa categoria será abordado a utilização do jogo *SeparaMix* como instrumento de auxílio para a identificação e evidênciação das mudanças das características encontradas agora em contraste as evidenciadas por Piaget, quando o autor definiu e pré-determinou as idades dos estágios, já que os estímulos oferecidos aos indivíduos são diferentes dos daquele período.

O uso do jogo como instrumento para tal evidênciação é justificado por Kishimoto (1996, p. 32) ao afirmar que na teoria piagetiana, “ao manifestar a conduta lúdica⁸, a criança demonstra o nível de seus estágios cognitivos e constrói conhecimentos”.

Neste sentido, as discussões serão iniciadas com as análises voltadas para o 6º ano. Os estudantes dessa turma tinham acesso a lazer, utilizavam aparelhos tecnológicos de comunicação e informação e jogavam mais jogos eletrônicos do que jogos de tabuleiro, apesar disso, eles ficaram muito animados para jogarem e demonstraram bastante interesse em aprender as regras para ganhar o jogo.

A partir das delimitações feitas por Piaget sobre as características do raciocínio lógico e da aprendizagem do terceiro estágio, o jogo *SeparaMix* foi adaptado tendo em vista que de acordo com Piaget (2013, p. 179), "de 7-8 anos a 11-12 ano, se

⁸ Fundamentada em Piaget, a conduta lúdica é entendida como sendo conduta livre, voluntária e espontânea, expressada pela criança ao brincar, pelo prazer que a ação lhe proporciona.

organizam as "operações concretas", ou seja, os agrupamentos operatórios do pensamento que incidem sobre objetos manipuláveis".

Em consonância com o autor, nesse terceiro estágio, por mais que as funções cognitivas já aconteçam por meio de operações, ainda dependem de elementos empíricos que o indivíduo já tenha vivenciado e formado algum esquema em sua estrutura mental. Dessa maneira, procurou-se compor o jogo com métodos de separações mais simples, mais utilizados no dia a dia, mas também, para incentivar a aprendizagem de novos conceitos, foram abordadas algumas substâncias e métodos de separação menos usuais que por mais que não estejam presentes no cotidiano são de fácil compreensão, como o caso da naftalina e da separação magnética.

Apesar da adequação ter sido respaldada no referencial piagetiano e contado com a professora regente, percebeu-se que os alunos se sobressaíram frente ao jogo em relação à inteligência operacional concreta e ao início do pensamento lógico reversível (limitado às experiências concretas) esperadas para essa faixa etária.

Três possíveis fatores podem ter contribuído para esse resultado, o primeiro e o segundo fatores já foram discutidos no capítulo 4 desse trabalho, sendo eles: o modo como o CEPAE funciona (a influência das pesquisas acadêmicas desenvolvidas na escola, pelos trabalhos e programas desenvolvidos, bem como, o quadro docente repleto de professores mestres e doutores); o fato de ter sido empregado um jogo didático que contou com uma aula que antecedeu a atividade com o jogo, sobre os métodos de separação. O terceiro e não menos importante fator é a possível influência da utilização dos atuais estímulos tecnológicos que as crianças de hoje em dia têm acesso.

O primeiro ponto a ser inferido a partir do uso do jogo para esta turma refere-se ao tempo médio que os alunos levaram para jogar uma partida que foi 15 minutos, o que possibilitou que cada grupo jogasse de uma partida e meia à duas partidas. O segundo ponto é sobre o pedido de ajuda, das três séries que participaram da pesquisa, os alunos do 6º ano foram os que menos solicitaram ajuda da professora e das auxiliares para a confirmação se o método de separação escolhido era o esperado, em vez disso os alunos confirmavam a partir do material de apoio ou confiavam na opinião e julgamento dos colegas do grupo, estando ela certa ou não.

Alguns trechos de falas transcritas a partir da intervenção do jogo na turma do 6º ano são expostos a seguir para melhores análises dos diálogos entre os alunos integrantes de um grupo:

O jogador A4 estava com o peão Sal e caiu na casa Grãos:

A4: Grãos

A5: Ah é fácil

A6: É bem fácil

A4: Esse, ou esse, ou esse? (*Aponta para os métodos de separação*)

Olha eu estou mais tentada a falar aquele que professora fez lá na sala.

A6: Chuta!

A4: Esse! (*Aluno apontou para a catação*)

A6: Você acertou!

A5: É peneiração, o dela é sal.

A6: Mas os grãos são "maior".

A5: Mas também dá!

A4: Ahan todos os dois!

A5: Acertou vai, joga de novo!

Nota-se que a mistura em questão era de grãos com sal, os alunos discutiram até chegarem ao consenso de que estaria correto usar qualquer um dos dois métodos mencionados, catação ou peneiração. Quando o aluno **A6** responde que os grãos são "maior", ele refere-se ao material de apoio que abordava os métodos de separação, sem precisar ler novamente. Nesse material foi abordado que a peneiração separa misturas heterogêneas de sólido-sólido com tamanhos de partículas diferentes. Aqui se tem a evidenciação de que o pensamento lógico reversível não está na fase inicial, como o esperado para essa faixa estaria.

Desse modo os integrantes do grupo continuam a partida:

A6: Tirei seis: :1,2,3,4,5,6 Areia (**A6 possuía o peão Óleo**)

Nossa cara... e agora?!

A4: Já sei, já sei lá lá lá

A6: Peneiração não seria. Filtração também acho que não. Evaporação?

Catação?

A5: Ah não, você já foi uma vez... não pode ficar tentando.

A4: É!

A7: Tá, agora sou eu!

A5: Era filtração não era?!

A4: Filtração?!

A7: Não, eu ainda acho que era... o trem lá do...

A5: Catação?

A6: Catação? Como é que você vai catar a areia do óleo?

A5: Não. Disfarça. Ou então pode ser peneiração.

A6: Peneiração também não porque teria que ser dois sólidos.

A4: Seria evaporação aqui ou então filtração.

Com base no diálogo nota-se que os alunos discutiam na tentativa de chegar à conclusão do método de separação mais adequado para separar a mistura de óleo e sal. É importante ressaltar que durante toda a partida vários grupos desta turma tentaram chegar a resposta correta utilizando o raciocínio lógico dedutivo, por meio de exclusão das possibilidades de métodos de separação disponíveis, como se pode notar na fala: **A6:** *Peneiração não seria, filtração também acho que não. Evaporação? Catação?* O aluno ia rememorando os métodos de separação conforme pronunciava seus nomes em voz alta.

Outro ponto importante a ser destacado é que mesmo sendo ainda crianças do terceiro estágio cognitivo, os alunos se auto avaliaram dentro do próprio jogo, respeitando as regras explícitas que acompanharam o tabuleiro, assim como ocorreu com os alunos mais velhos, do 9º e 3º ano.

A partir das análises dos questionários ficou evidenciado que o resultado dos alunos do 9º ano esteve na posição mediana em relação as outras duas séries. Eram alunos que jogavam jogos eletrônicos e praticavam esportes mais do que os alunos do 3º ano e menos do que os do 6º ano, em contrapartida, jogavam mais jogos de tabuleiro do que os do 6º ano e menos do que os do 3º ano.

As falas a seguir foram transcritas a partir da gravação do grupo 3º do 9º ano:

D5: Ferro em pó? Meu Deus, o quê que eu faço?

D6: Olha a solubilidade na tabela.

D7: É o quê?

D5: Ferro e óleo.

D5: Não se mistura? O que é miscível?

Vishi Maria, agora tem que dar um jeito de separar?

D8: Não é decantação não?

D5: Aí, minha nossa senhora. Ah, é a separação magnética.

D6: Será?

D5: Sim

Olha só: SEPARAÇÃO MAGNÉTICA - Utilizado para separar materiais metálicos dos demais materiais, esta separação é feita pela força de atração do ímã.
(Aluna lê a definição no material de apoio)

D5: Auxiliar, é separação magnética, não é?

Aux6: É!

D5: Ahhh ê!!

Assim como os alunos do 6º ano, os do 9º discutiram com os integrantes do grupo na tentativa de chegarem ao método de separação ideal. O grupo deu continuidade nas jogadas e nas outras duas jogadas a mesma aluna, usando o material de apoio, chegou à resposta certa, até que ela questionou a regra de poder consultar tal material.

D5: Álcool etanol e óleo... Vishi Maria meu Jesus amado!

Evaporação talvez... Peraí, vem cá por favor! (A aluna chama a auxiliar)

Pode ficar olhando essas tabelas e dados aqui?

Aux5: Pode consultar o tempo todo.

D5: É que tipo, vai ficar muito fácil de saber responder. Só eu "tô" jogando.

Aux5: Calma! Uma hora você poderá ter azar e... Ah você viu que isso aqui é um acidente no laboratório né?! Se você cair aqui ficará uma rodada sem jogar.

D5: OK!

Acetona. Evaporação de novo uai.

D7: Não uai, o trem (PEº) da acetona é maior que o da água.

D6 e D8: Mas o dela é óleo.

D7: Ah o dela é óleo. Tá certo então é evaporação

A aluna **D5** questiona que por consultar o material de apoio ela estava acertando todas as jogadas e por isso até o momento só ela havia jogado, no seu entendimento a regra que a autorizava utilizar o material estava facilitando e por isso ela estava acertando todos os métodos de separação, fazendo com que os outros integrantes do grupo não tivessem oportunidade de jogar. É interessante notar que mesmo ganhando todas as jogadas a aluna **D5** se preocupou com os outros participantes. Para ela, se continuasse o jogo perderia a graça, já que os outros jogadores não jogariam.

Nesse trecho é fácil identificar a dimensão social do jogo. O jogo possibilitou que os alunos interagissem, trocassem ideias, argumentassem respeitando o ponto de vista do outro, e pensassem no que seria ou não justo para com os outros

jogadores. Essas possibilidades que o jogo proporciona facilitam e promovem a interação social do sujeito a partir da sua interação com os demais jogadores. Isso corrobora com Kamii e DeVries (1991) quando evidenciam o papel do jogo no desenvolvimento e autonomia intelectual e social dos sujeitos.

A aplicação do 3º ano foi bem distinta das outras duas séries, pois partir do primeiro contato com a turma foi possível notar o quanto eles eram mais desinibidos, articulados e sociáveis do que os das demais séries. Foram os alunos mais receptivos, ficaram muito animados com a atividade e por conta dos auxiliares e a aplicadora serem jovens, os alunos se sentiram muito à vontade, perguntaram a idade dos auxiliares, o que estudavam, ao final da atividade pediram por "selfies" com os organizadores e, diferentemente das outras séries, nesta os alunos não chamaram os ajudantes de professores e sim pelo nome. Essa maior proximidade dos alunos criou um ambiente prazeroso repleto de descontração e de brincadeiras entre os alunos e os integrantes que auxiliaram a atividade.

No geral os integrantes não se incomodaram com as gravações audiovisuais durante o jogo. Um grupo composto por meninas pediu para usar a câmera como se fossem jornalista e jogaram narrando os fatos do jogo sempre atentas à filmagem, arrumaram o cabelo e passaram batom para que ficassem bem na filmagem. Foi fácil perceber como as funções de sociabilidade dos alunos mais velhos eram mais desenvolvidas do que dos mais novos. Apesar de estarem no mesmo estágio de desenvolvimento dos alunos do 9º ano, por serem mais velhos, os alunos do 3º ano se mostraram mais sociáveis. Esse é um dos motivos pelo qual, em suas obras, Piaget tratou o uso das regras e dos jogos de regras sendo mais evidentes em indivíduos mais velhos.

Alguns trechos das falas da atividade com o jogo para o 3º ano foram expostas abaixo a fim de exemplificar alguns momentos das jogadas.

E2: Como separa o ferro do óleo? (*Risos*)

E3: Uai...calma aí.

E4: Deixa eu ver aí.

E2: Coloca nessa peneira aí...não tem nada aí.

E3: Não, é separação magnética!

E2: Óleo é magnético?

E3: O Ferro é!

E2: Ah, é ferro?

E3: Ferro em pó...eu pego passo por exemplo o Imã, puxo o ferro e fica só o óleo...Ah moleque... Acertei?

E3: Uai o grupo tem que decidir! *(Aluno pega o material de apoio e lê)*

Separação magnética: Utilizado para separar materiais metálicos dos demais materiais, esta separação é feita pela força de atração do imã.

E2: Tá certo!

A fala do aluno **E3:** "Uai o grupo tem que decidir!" evidencia o quanto é importante para os alunos dessa idade que o grupo esteja de acordo sobre a resposta está correta ou não para depois dar continuidade ao jogo.

As falas seguir foram transcritas do mesmo grupo:

E3: Um, dois, três, quatro, cinco, seis.

E4: É o próximo, você estava aqui ó.

E3: Sal e a água.

E4: Filtração!

E2: Porque vocês olham pra mim "véio"?

E3: Porque você é o cara da química... *(Risos)*

E3: É filtração!

E4: Filtração simples!

Pelo valor atribuído à decisão e opinião do grupo, os alunos passaram a não levar em consideração a tabela com os valores de solubilidade e definiram entre eles que filtração separaria água e sal e que misturas do tipo sólido-líquido, em que o sólido não é miscível, o método de separação adequado seria peneiração, mesmo a definição abordada no material de apoio dizendo o contrário. Para o grupo o que os integrantes definissem como resposta certa era aceito, independente se de fato estava correto.

As falas a seguir dão continuidade a jogada seguinte do grupo:

E1: Uma destilação fracionada. Não, simples! É, uma simples!

P3: Vamos ver... Vocês querem o quê?

E1: Separar o óleo da acetona.

P2: O óleo ele começa a entrar começa entrar em ebulição a 30 graus Célsius, e a acetona começa em 56 °C. 56 não está dentro dessa faixa?

(Professora refere-se a diferença necessária dos Pontos de Ebulição dos dois componentes da mistura para então concluir que a destilação simples não pode ser utilizada para separa óleo-acetona)

E1: Tá dentro!

P2: Tá dentro, então quando esse aqui começar a evaporar esse aqui também começará. Teria que ser uma destilação fracionada, porque a simples não iria conseguir separar.

E1: Aeeee acertei! Eu falei destilação.

P2: Então, não...você tem que especificar.

E3: Hahahahahaha

E1: Não, eu falei destilação...Aí vai uma e põe a outra...Não eu tenho uma segunda chance aí.

E3: Não, não têm! (*Risos*)

P2: Tem que ser o específico.

A resposta do jogador **E1** foi definida como errada pelo fato dele ter respondido destilação simples ao invés de destilação fracionada. Nesse trecho há a evidenciação da efetivação da regra do jogo e a participação da professora no julgamento. O argumento que o **E1** utilizou na tentativa de conseguir uma segunda chance não foi acatada pelo grupo e outro jogador deu continuidade ao jogo.

A fim de discutir sobre o julgamento e a efetivação das regras nos trechos de falas escolhidas para essa categoria, faz-se necessário recorrer as definições de Piaget (1994). Para ele, é no início do terceiro estágio, operatório-concreto, que as crianças desenvolvem a necessidade de um entendimento mútuo no domínio do jogo, é aqui que se atribui à palavra ganhar o significado de vencer os outros jogadores. A partir de então é atribuído ao jogo uma função social, pois "o divertimento específico do jogo deixa assim de ser muscular e egocêntrico para tornar-se social" (PIAGET, 1994, p. 44).

Os alunos do terceiro estágio jogam jogos de maneira simplificada, por vezes imitam o jogador que mais demonstra saber sobre as regras do jogo e, ou, em outros momentos deixam de lado situações que poderiam levar à dúvida. Nesse estágio os indivíduos ainda não desenvolveram interesse profundo pelas leis do jogo. Em contrapartida, indivíduos do quarto estágio, conhecem ao fundo as regras e gostam de momentos de discussões com o grupo sobre o julgamento de uma jogada ou de uma determinada ação efetuada por um jogador.

De modo geral, o que difere o terceiro e quarto estágio é a diferença em grau da familiaridade com as regras e das relações sociais. No terceiro estágio, a sociabilidade do indivíduo não está totalmente desenvolvida e isso faz com que ele

opte por evitar enfrentamentos, discussões e julgamento sobre suas ações e sobre as dos demais integrantes do jogo e, desse modo, as regras são seguidas mas, por não serem discutidas não são de fato efetivadas.

Segundo Piaget (1994, p. 47) a criança do estágio operatório-concreto, "chega a coordenações coletivas momentâneas, mas não sente ainda interesse pela própria legislação do jogo". Em compensação, ao dominar as regras, os sujeitos do quarto estágio jogam o jogo de regras explorando todas suas possibilidades, desse modo, em geral, "as discussões jurídico-morais do quarto estágio são assimiláveis ao raciocínio formal" (p. 47) e é a partir dos 12 anos que o interesse nas discussões de julgamento começa a aparecer.

Com base na configuração do sistema de regras definido por Piaget e nas falas analisadas, infere-se que os alunos do 6º ano estão no terceiro estágio cognitivo, como definido na obra piagetiana, entretanto, em relação a regulação das regras, infere-se que os alunos do 9º ano também estejam nesse período.

Apesar das idades dos alunos mesmo indicarem que fazem parte do quarto estágio, os alunos do 9º ano apresentam características marcantes do estágio operatório-concreto. A partir do episódio em que a integrante **D5** questiona sobre a utilização do material de apoio por "facilitar" que ela ganhasse, infere-se que mesmo o grupo tendo reconhecido que não precisariam do material de apoio para saberem responder o método de separação correto eles seguiram à risca e continuaram a utilizá-lo. Aqui cabem duas inferências, a primeira é que os alunos estão no terceiro estágio cognitivo, reconhecem o valor das regras, as seguem à risca mas ainda não têm conhecimento de que quando em consenso, o grupo pode manipular as regras explícitas e criar suas regras implícitas.

A segunda inferência tem relação a motivação da aluna **D5** ter continuado usar o material apesar de ter reconhecido que este a ajudaria continuar ganhando. Ela provavelmente o fez pela vontade de ganhar a partida, revelando assim que seu lado egocêntrico ainda é muito evidente, o que é uma característica do terceiro estágio. No quarto estágio a fase egocêntrica é sucumbida pela fase colaborativa. Além disso, Piaget (1994) aborda que no quarto estágio o maior interesse e prazer dos jogadores é pelas regras do jogo (implícita e explícita), pelo julgamento das ações e por prever todos os casos possíveis e codificá-los.

Partindo disso, baseando-se nas falas do 3º ano e as características mais evidentes sobre a manipulação das regras, infere-se que os alunos dessa turma,

apesar de terem acima de 16 anos, ainda não adentraram completamente no estágio operatório-formal e apresentam grandes características do estágio operatório-concreto. Os alunos já manifestavam o interesse nas regras, as manipulavam, mas não se atentavam em entendê-las para só depois manipula-las, eles simplesmente abandonaram de lado o que estava certo, segundo o material de apoio e elegeram os métodos de separação que eram aceitos e entendidos como certo para eles. Mostrando assim que jogavam por jogar, apenas para deliberarem o que estava certo e o que estava errado.

Por outro lado, a interação social da turma, a sociabilidade dos grupos e as tentativas de manipulações das regras explícitas para burlá-las, esse último exemplificado com o trecho em que o aluno **E1** tenta convencer o grupo a dar a ele uma segunda chance, demonstram características do quarto estágio cognitivo.

Sendo assim, embora não tenhamos na literatura referência a essa perspectiva, seja por conta ou não dos estímulos tecnológico-digitais recebidos atualmente pelas crianças e adolescente, a presente pesquisa nos leva a inferir que os indivíduos estão ficando por um período maior no terceiro estágio e demorando mais do que o estipulado por Piaget para adentrar no quarto e último estágio de desenvolvimento cognitivo.

De certo modo o uso das tecnologias tem proporcionado uma economia de raciocínio aos indivíduos, similarmente ao que acontece com os indivíduos a partir do surgimento da fala, a utilização das tecnologias digitais facilita basicamente tudo nas atividades do cotidiano de tal modo que, ao invés de usar o raciocínio lógico para as tarefas do dia-a-dia usam-se as funções do celular. Por exemplo, é comum o uso de aplicativos que apitem com lembretes de que você deve tomar água, praticar esporte e até mesmo conte os passos dados em um dia. Existem também os aplicativos de bancos que calculam os débitos da conta e ao final do mês elaboram gráficos dos gastos mais comuns e oferecem medidas para "poupar" dinheiro. Há também os aplicativos de paquera que facilitam às pessoas a se relacionarem com pessoas "parecidas" com elas, e por último e não menos importante, aplicativos de busca de pesquisa que oferecem as definições de tudo que se possa imaginar.

Essa economia de raciocínio gerada pelas facilidades fornecidas pelo uso das tecnologias faz com que os indivíduos as utilizem ao invés de usar o raciocínio lógico e a inteligência, o que pode ser considerado uma prerrogativa negativa para o amadurecimento das funções cognitivas do ser humano.

De fato, as tecnologias têm aberto um mundo de possibilidades e possibilitado e facilitado às pesquisas, a comunicação, relacionamentos e até mesmo a compra e venda de imóveis, mas por outro lado essa comodidade proporcionada por ela pode fazer com que pensemos menos, nos esforcemos menos para lembrar as datas, do que comprar no mercado, ou até mesmo, de como calcular uma simples conta de divisão. A partir dela passamos a poupar tempo com pequenas ações, como pesquisar mais rápido sobre a receita do jantar, mas o uso das tecnologias também nos insere em um mundo virtual, como nas redes sociais, em que as pessoas passam mais tempo ligados aos amigos virtuais do que com os que moram na mesma quadra.

Partindo da prerrogativa de que os hábitos do cotidiano foram se reorganizando em função dos aportes tecnológicos utilizados, infere-se que o desenvolvimento e maturação dos estágios de desenvolvimento, conforme propostos por Piaget, também possam ter sido alterados em termos de identificação por faixas etárias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No início da pesquisa os questionários foram planejados apenas para que fosse possível conhecer um pouco mais dos alunos que iriam fazer parte da investigação, porém, com o desenvolvimento das análises, notou-se que havia dados que mereciam maior enfoque na pesquisa. Dessa maneira, a partir da análise mais atenta dos questionários foi possível traçar o perfil dos estudantes e relacioná-los aos estágios de Piaget.

A partir dessas análises foi possível inferir as preferências dos alunos quanto aos momentos de lazer, brincar, jogar e até mesmo as preferências literárias. Com eles descobriu-se que os estudantes do 3º ano são os que mais gostam de ler, apesar disso, a variação dos estilos literários mencionados pelas três séries não foi significativa e quase 100% dos alunos que responderam os questionários mencionaram que possuem acesso e utilizam cotidianamente as tecnologias da comunicação e informação.

Os alunos do 6º ano são os que mais praticam esportes e mais brincam na rua, seguido pelo 9º e pelo 3º ano, o que foi ao encontro com o referencial teórico piagetiano, que defende que os jogos de exercícios diminuem com o aumento da idade e do estágio de desenvolvimento.

Por mais que atualmente existam estímulos tecnológicos completamente diferentes da década de 70, época que Piaget definiu os estágios, na perspectiva dos jogos de regras continua tendo ascensão conforme as idades pré-estabelecidas para o quarto estágio de desenvolvimento cognitivo. Com base nas análises dos questionários, os alunos do 3º ano são os que mais jogam jogos de tabuleiro, seguidos pelos do 9º e do 6º ano.

Com o desenvolvimento da pesquisa foi possível inferir que os conceitos de separação de mistura podem ser aplicados para qualquer umas das três séries (6º, 9º e 3ª ano) e que, pelo fato do jogo SeparaMix ter sido aplicado como um jogo didático para o 6º ano, os alunos acharam o jogo muito fácil o que levou-os a jogar mais de uma partida e um grupo definiu uma nova regra na tentativa de dificultá-lo.

De acordo com a categoria de análise Autonomia Argumentativa, o uso do jogo possibilitou abertura e espaço para que os alunos fizessem perguntas, colocações e intervenções no decorrer da atividade. Observou-se que, durante a utilização do jogo, as relações aluno/aluno e aluno/professor ocorreram de forma mais espontânea e

divertida, da mesma forma, ocorreu a desenvoltura dos estudantes em perguntar sobre conceitos químicos para a professora e/ou para os auxiliares.

O ambiente de descontração gerado pelo jogo possibilitou aos alunos interagir com os colegas, auxiliares e professor sem medo de uma possível crítica ou repreensão, caso estivesse errado sobre sua argumentação. Além disso, o momento de descontração fez com que o processo de ensino e aprendizagem ocorresse de maneira fluida, natural e sem cobrança, e ao mesmo tempo, possibilitou que a professora avaliasse de perto esse processo. Desse modo, defende-se que o jogo possibilita uma melhoria em termos de capacidade argumentativa aos participantes do processo ensino e aprendizagem.

Com base nas discussões da sobre as Relações Evidenciadas entre o Jogo e os Estágios de Desenvolvimento Cognitivo, infere-se que, com os estímulos proporcionados pelo uso das tecnologias, houve uma reconfiguração nos estágios. A partir das discussões sobre as evidenciações das características do sistema de regras presente nos estágios, definidas por Piaget, os alunos do 9º ano, que deveriam estar no estágio operatório-formal, ainda estão no estágio operatório-concreto e que, apesar dos alunos do 3º ano estarem no quarto e último estágio, eles apresentam muitas características do terceiro estágio, o que sugere que estes alunos estejam no início do estágio operatório-formal.

Embora a pesquisa aqui desenvolvida não possa ser generalizada a ponto de propor uma alteração da configuração dos estágios definidos por Piaget, nossos resultados apontam a necessidade de uma reflexão nesse sentido ao se considerar as transformações ocorridas nas últimas décadas, nos diversos contextos da sociedade, como família e escola, que podem ser levadas em conta ao se analisar as mudanças no comportamento dos jovens em idade escolar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANJOS, C. I. **Tatear e Desvendar: Um estudo com crianças pequenas e dispositivos móveis**, 2015. Tese (Doutorado em Educação) - Pró-Reitoria De Pós-Graduação, Universidade Federal de Alagoas, Maceió.

CAVALCANTI, E. L. D. **O lúdico e a avaliação da aprendizagem: possibilidades para o ensino e a aprendizagem de Química**, 2011. Tese (Doutorado em Química) - Pró-Reitoria De Pós-Graduação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

_____; CARDOSO, T. M. G.; MESQUITA, N. A. S.; SOARES, M. H. F. B. Perfil Químico: debatendo ludicamente o conhecimento científico em nível superior de ensino. **Revista Eletrônica de Investigación en Educación en Ciencias**, v. 7, n. 1, p. 1-13, julho, 2012.

CHALON-BLACK, A. **Introdução a Jean Piaget**. Lisboa: Instituto Piaget, 1997.

CHAVALLARD, Y. **La Transposición Didáctica: Del saber sabio al saber enseñado**. Argentina: Aique (Psicología cognitiva y educación), 3º ed., 1998.

CLEOPHAS, M. G. P. **Jogo, TIC e Ensino de Química: Uma Proposta Pedagógica**, 2015. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) - Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco.

_____; SOARES, M. H. F. B. **Didatização Lúdica no Ensino de Química/Ciências: Teorias de Aprendizagem e outras Interfaces**. Livraria da Física, 2018.

CUNHA, M. B. **Jogos Didáticos em Química**. 2000.

_____. B. **Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula**. **Revista Química nova na escola**. V. 34, n. 2, maio, 2012.

_____. **Pesquisa, princípio científico e educativo**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

DIONNE, H. **A pesquisa-ação para o desenvolvimento local**. Brasília: Liber Livro Editora, v. 16, 2007.

DOHME, V. **Atividades Lúdicas na Educação: O caminho de tijolos amarelos do aprendizado**. Petrópolis, RJ: vozes, 2003.

DRIVER, R.; ASOKO, I.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Química nova na escola**, n. 9, p. 31- 40, maio, 1999.

FELÍCIO, C. M. **Do compromisso à responsabilidade lúdica: ludismo no ensino de química na formação básica e profissionalizante**, 2011. Tese (Doutorado em Química) - Pró-Reitoria De Pós-Graduação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

FERREIRA, V. R. S. **O Movimento Escoteiro e a Educação não formal no ensino de química e aprendizagem de conceitos químicos**, 2017. 87 f. Dissertação

(Mestrado em Ensino de Química) – Pró-Reitoria De Pós-Graduação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

GARCEZ, E. S. C. e SOARES, M. H. F. B. Um estudo da arte sobre a utilização do lúdico em ensino de química. **Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências**, p. 183-2014, abril/ 2017.

_____. **O Lúdico Em Ensino de Química: um estudo do estado da arte**, 2014. 178 f. Dissertação (Mestrado Em Educação Em Ciências E Matemática) – Pró-Reitoria De Pós-Graduação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

GARCIA, E. M. S.; PEREIRA, K. S.; FIALHO, N. N. Metodologias alternativas para o Ensino de Química: Um Relato de Experiência. In: XIII EDUCERE, 2017, Curitiba. XIII EDUCERE. Curitiba: Editora Champagnat, 2017.

GILBERT, J. K.; TREAGUST, D. Multiple Representations GARCIA Chemical Education., Netherlands, Springer Science+Business Media B.V., 4º ed, 2009.

HELLER, A. **O cotidiano e a história**. São Paulo: Paz e Terra, 1989.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens: O jogo como elemento de cultura**. São Paulo, Editora Perspectiva, 2001.

JESUS, C. F. A.; FERREIRA, A. M. B.; ALVES, M. F.; SILVA, E. M.; MESQUITA, N. A. S. O Uso dos *Smartphones* no Cotidiano dos Jovens e os Principais Aplicativos Utilizados para Auxiliar nos Estudos – Um Estudo De Caso. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer- Goiânia, v. 14, nº 25, p. 1685, 2017.

JULIA, D. A cultura escolar como objeto histórico. **Revista brasileira de história da educação**, nº1, p. 9-43, 2001.

KAMII, C; DEVRIES, R. **Jogos em Grupo: na educação infantil: Implicações da Teoria de Piaget**. São Paulo: Trajetória Cultural, 1991.

KISHIMOTO, M. L. A. **História da Educação**. São Paulo: Moderna, 1996.

_____. **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. São Paulo: Cortez Editorial, 1996.

_____. **Jogos Infantis: O Jogo, a Criança e a Educação**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1993.

_____. **O Jogo E A Educação infantil**. São Paulo: Cengage Learning, 1994.

LISPECTOR, Clarisse. **A hora da estrela**. Rocco: Rio de Janeiro, 1998.

MATA, J. A. V. **Uso de Aplicativos de Celulares para o Ensino De Química na EJA**, 2018. Dissertação (Mestrado Em Educação Em Ciências E Matemática) – Pró-Reitoria De Pós-Graduação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

MATTO, C.; FARIA, M. Jogo e Aprendizagem. **Revista Eletrônica Saberes da Educação**, v. 2, n. 1, p. 1-13, 2011.

MENEZES; J. B.; PONTES, L. P. S. A liberdade religiosa da criança e do adolescente e a tensão com a função educativa do poder familiar. **Revista Brasileira de Direito**, Passo Fundo, v. 11, n. 1, p. 113-123, ago. 2015. ISSN 2238-0604.

MESQUITA, N. A. S. **Visões de Ciência nos Desenhos Animados Jimmy Nêutron e O Laboratório de Dexter**. 2007. Dissertação (Mestrado em Química) – Pró-Reitoria De Pós-Graduação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

MORAN, J. M. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. Campinas, SP: Papirus, 2000.

NETTO, J. P.; CARVALHO M. C. B. **Cotidiano: Conhecimento e crítica**. São Paulo: Cortez, 2011.

NOGUEIRA, M. E. A. C. In: KISHIMOTO, T. M.; SANTOS, M. W (Orgs): **Jogos e Brincadeira: tempos, espaço e diversidade (Pesquisas em Educação)**. São Paulo: Cortez Editorial, p. 97- 123, 2016.

OLIVEIRA, A. S. **Júri Químico: uma atividade lúdica para ensinar conceitos em Química**, 2005. Dissertação (Mestrado em Química do Cerrado) – Pró-Reitoria De Pós-Graduação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

PÁDUA, G. L, D. A epistemologia genética de Jean Piaget. **Revista FACEVV**, n. 2, p. 22-35, 2009.

PIAGET, JEAN. **A psicologia da inteligência**. Petrópolis, RJ: Editora Vozes Ltda, 2013.

_____. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. Rio de Janeiro: Zahar editores, 1971.

_____. **O Julgamento Moral n Criança**. São Paulo: Summus, 4º edição,1994.

QUINTANA, Mário. **Prosa e Verso**. São Paulo: Globo, 1978.

RIPPLE R. e ROCKCASTLE, V. **Piaget rediscovered**. Tradução Paulo Francisco Slomp. Rio Grande do Sul, 2009.

_____. **A psicologia e Pedagogia**. Rio de Janeiro. Ed. Forense, 1970.

SANTOS, A.; ANDRADE, D.; LIMA, J. Dificuldades e motivações de aprendizagem de química de alunos de ensino médio investigadas em ações do (PIBID/ UFS/ QUÍMICA). **Scientia plena**, v. 9, n. 7, p. 1-6, 2013.

SANTOS, M. W; VANZELLA, L. C. G; NOGUEIRA, M. E. A. C; LOMBARDI, L. M. S. S; ROCHA, M. L. G; AZEVEDO, T. M. C; CARDOSO, G. B; KOBAYASHI, M. C. M; MORINISHI, L. S; AZEVEDO, G. H. T. In: KISHIMOTO, T. M.; SANTOS, M. W (Orgs):

Jogos e Brincadeira: tempos, espaço e diversidade (Pesquisas em Educação). São Paulo: Cortez Editorial, 2016.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e Atividades Lúdicas para o Ensino de Química.** Goiânia: Kelps, 2013.

_____. **Jogos e Atividades Lúdicas para o Ensino de Química: uma discussão teórica necessária para os novos avanços.** *Revista Debates Em Ensino de Química*, v.2 n.2, outubro, 2016.

_____. **O Lúdico em Química: Jogos e Atividades Aplicadas ao Ensino de Química.** Tese (Doutorado em Química) - Pró-Reitoria De Pós-Graduação, UFSCar. 2004.

TRIPP, D. Pesquisa-Ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa.** São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466. Set/dez, 2005.

VINCENT, G.; LAHIRE, B.; THIN, D. Sobre a história e a teoria da Forma Escolar. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, nº 33, p. 7-47, junho, 2001.

ANEXOS

Parecer do Comitê de Ética



Considerações Finais a critério do CEP:

Informamos que o Comitê de Ética em Pesquisa/CEP-UFG considera o presente protocolo APROVADO, o mesmo foi considerado em acordo com os princípios éticos vigentes. Reiteramos a importância deste Parecer Consubstanciado, e lembramos que o(a) pesquisador(a) responsável deverá encaminhar ao CEP- UFG o Relatório Final baseado na conclusão do estudo e na incidência de publicações decorrentes deste, de acordo com o disposto na Resolução CNS n. 466/12. O prazo para entrega do Relatório é de até 30 dias após o encerramento da pesquisa, prevista para agosto de 2018.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_865578.pdf	10/02/2017 14:21:46		Aceito
Outros	QUESTIONARIO.pdf	10/02/2017 14:20:57	JENNYFER RIBEIRO DE MORAIS IONASHIRO	Aceito
Outros	TERMO_DE_ANUENCIA_DO_CEPAE.pdf	10/02/2017 14:20:19	JENNYFER RIBEIRO DE MORAIS IONASHIRO	Aceito
Outros	Termo_compromisso.pdf	10/02/2017 14:20:04	JENNYFER RIBEIRO DE MORAIS IONASHIRO	Aceito
Outros	TALE.pdf	10/02/2017 14:19:43	JENNYFER RIBEIRO DE MORAIS IONASHIRO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	10/02/2017 14:19:30	JENNYFER RIBEIRO DE MORAIS IONASHIRO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	10/02/2017 14:19:22	JENNYFER RIBEIRO DE MORAIS IONASHIRO	Aceito
Folha de Rosto	Folha_rosto.pdf	10/02/2017 14:19:12	JENNYFER RIBEIRO DE MORAIS IONASHIRO	Aceito

Situação do Parecer: Aprovado

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE QUÍMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário(a), da pesquisa **“O uso de jogos no ensino de química e suas relações com os estágios de desenvolvimento cognitivo”**, que é coordenada pela mestrandia Jennyfer Ribeiro de Moraes Ionashiro sob a orientação da professora Dr^a Nyuara Araújo da Silva Mesquita. Este estudo está vinculado ao Programa de Mestrado em Química e ao Grupo de Pesquisa do Laboratório de Educação Química e Atividades Lúdicas (LEQUAL) da Universidade Federal de Goiás.

No desenvolvimento dessa pesquisa, você responderá um questionário sobre suas atividades culturais, educacionais e de lazer, e também jogará um jogo de tabuleiro sobre conteúdos químicos durante as aulas de ciência ou química.

Após receber as informações, no caso de aceitar fazer parte desse estudo e do seu responsável autorizar sua participação, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é da pesquisadora responsável. Em caso de se recusar a participar, você não será penalizado(a). Em caso de dúvida sobre a pesquisa, você ou seu responsável poderão entrar em contato com a pesquisadora responsável pelo e-mail jennyfermi@outlook.com ou por telefone (62) 981214221, inclusive com ligações a cobrar. Se tiver dúvidas sobre os seus direitos como participante nesta pesquisa, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás, pelo telefone: 3521-1215.

O presente trabalho investigará a utilização de jogos para a melhoria da aprendizagem em aulas de química e ciência. As atividades serão filmadas apenas para transcrição das falas e em nenhum momento sua imagem será usada.

A pesquisa apresenta riscos mínimos, como o possível constrangimento em relação às filmagens, você poderá desistir da participação no projeto a qualquer momento. Para minimizar possíveis constrangimentos em relação às filmagens, a filmadora será colocada no canto das salas da forma mais discreta possível. As informações obtidas através das filmagens serão confidenciais; apenas os

pesquisadores diretamente envolvidos na pesquisa, terão acesso e analisarão os dados do ponto de vista investigativo. **Os dados coletados serão mantidos sob a responsabilidade da pesquisadora durante o período de 5 (cinco) anos e as filmagens serão deletadas após a completa transcrição das mesmas.** Você não terá nenhuma despesa, pagamento, ou gratificação financeira como participante da pesquisa e terá direito a ser indenizado caso seja comprovado prejuízo e ou danos decorrentes da pesquisa.

A sua participação não trará nenhum benefício direto, no entanto, as informações fornecidas poderão contribuir sobre a perspectiva de ensino e aprendizagem, a utilização de jogos para a melhoria das aulas. Os resultados da pesquisa serão utilizados para publicação em livros, artigos científicos e eventos da área de ensino de química.

Os dados fornecidos, não serão publicados ou expostos por qualquer razão sem a devida autorização e serão mantidos em sigilo. Todos os procedimentos da investigação seguirão os princípios éticos observados na resolução n^o 466, do CNS (Conselho Nacional de Saúde) que rege as pesquisas que envolvem seres humanos no país.

Jennyfer Ribeiro De Moraes Ionashiro
Mestranda e Pesquisadora responsável

Professora Dr^a. Nyuara Araújo da Silva Mesquita –
Orientadora

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DO RESPONSÁVEL.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE QUÍMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do Responsável pelo Aluno.

Eu _____, aluno do Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação (CEPAE), da série _____, abaixo assinado, concordo em participar da pesquisa **“O uso de jogos no ensino de química e suas relações com os estágios de desenvolvimento cognitivo”**. Fui informado(a) e esclarecido(a) pela pesquisadora sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da minha participação. Foi-me garantido que posso retirar minha permissão a qualquer momento, sem que isto leve a alguma penalidade ou suspensão das atividades da escola, ou a qualquer tipo de constrangimento.

Goiânia, ___ de _____ de 2017.

Assinatura do Aluno

Assinatura da Pesquisadora Responsável



APÊNDICES
QUESTIONÁRIO DO 6º ANO.



CENTRO DE PESQUISA APLICADA À EDUCAÇÃO

Ao responder as perguntas você pode marcar quantas alternativas forem necessárias

1. Qual sua idade? _____
2. Você tem irmão ou irmãs?
() SIM Quantos irmãos? _____
() NÃO
3. Qual sua série escolar? _____
4. Nas suas horas vagas você frequenta:
() igreja () shopping
() clube () cinema () teatro
() outros. _____
5. Pratica algum esporte?
() NÃO
() SIM. Qual ou quais esporte(s)?
6. Você joga jogos de tabuleiros?
() NÃO
() SIM. Qual ou quais jogo(s) de tabuleiro?
7. Algum dos seus professores já usou jogo(s) durante as aulas?
() NÃO
() SIM. Qual jogo ou quais jogos?
8. Em qual ou quais disciplina(s) foi usado jogo(s) durante as aulas?
9. Você gosta de ler?
() NÃO
() SIM. Que tipo de leitura?
10. Brinca com brincadeiras de rua?
() NÃO
() SIM. Qual ou quais brincadeira(s)?
11. Você usa algum tipo de tecnologia de comunicação e informação?
() NÃO
() SIM. Qual ou quais tecnologias?
() televisão () celular
() computador () tablet
() outros. _____
12. Quantas vezes por semana você utiliza as tecnologias marcadas na questão 11?
() Todos os dias
() De 2 a 3 vezes por semana
() Ao menos uma vez por semana
13. Você utiliza a *internet*?
() NÃO
() SIM.
14. Para que você utiliza a *internet*?
() Curiosidades particulares
() Pesquisas escolares
() outros. _____
15. Você joga jogos eletrônicos?
() NÃO
() SIM. Que tipo de jogos você joga?
() videogame
() computador
() aplicativo de celular
16. Você faz pesquisas escolares em:
() jornais ou revistas
() livros escolares
() *internet*



QUESTIONÁRIO DO 9º E 3º ANO.
CENTRO DE PESQUISA APLICADA À EDUCAÇÃO

Ao responder as perguntas você pode marcar quantas alternativas forem necessárias

1. Qual sua idade? _____
2. Você tem irmão ou irmãs?
() SIM () NÃO
3. Quantos irmãos? _____
4. Qual sua série escolar? _____
5. Nas suas horas vagas você frequenta:
() igreja () shopping
() clube () cinema () teatro
() outros. _____
6. Pratica algum esporte?
() SIM () NÃO
7. Caso pratique esporte(s), qual ou quais?
8. Você joga jogos de tabuleiros?
() SIM () NÃO
9. Em caso afirmativo, qual ou quais jogo(s) de tabuleiro?
10. Algum dos seus professores já usou jogo(s) durante as aulas?
() SIM () NÃO
11. Em caso afirmativo da questão anterior, qual jogo ou quais jogos?
12. Em qual ou quais disciplina(s)?
13. Você gosta de ler?
() SIM () NÃO
14. Que tipo de leitura?
15. Brinca com brincadeiras de rua?
() SIM () NÃO
16. Em caso afirmativo, qual ou quais brincadeira(s)?
17. Você tem acesso a algum tipo de tecnologia de comunicação e informação?
() SIM () NÃO
18. Em caso afirmativo da questão anterior, a qual ou quais tecnologias você tem acesso?
() televisão () celular
() computador () tablet
() outros _____
19. Com qual frequência?
() Todos os dias
() De 2 a 3 vezes por semana
() Ao menos uma vez por semana
20. Você tem acesso à *internet*?
() SIM () NÃO
21. Você joga jogos eletrônicos?
() Sim () NÃO
22. Caso jogue jogos eletrônicos, que tipo de jogos você tem acesso?
() videogame
() computador
() aplicativo de celular
23. Você faz pesquisas escolares em:
() jornais ou revistas
() livros escolares
() *internet*
24. A maioria de suas pesquisas é sobre:
() Curiosidades particulares
() Pesquisas escolares
() Outros

REGRAS DO JOGO

SEPARAMIX é um jogo que aborda os métodos de separação de misturas, em que ganha-se a partida quem chegar ao final do tabuleiro com sua substância de origem 100% pura.

Este é composto por:

- I. Um Tabuleiro;
- II. Quatro peões: um de água, um de areia, um de sal, um de óleo;
- III. Um dado;
- IV. Cartas com gravuras explicativas dos métodos de separações;
- V. Uma tabela com dados relativos as propriedades físicas e químicas das substâncias e materiais presentes no tabuleiro;
- VI. Um quadro com explicações sobre os métodos de separações;
- VII. As regras do jogo.

O jogo pode ser jogado de dois até quatro integrantes, em que cada um dos jogadores será representado no tabuleiro por um peão. Os peões são frascos contendo amostras de água, areia, sal e óleo, desse modo, cada jogador deverá escolher qual peão irá usar.

Para dar início à partida cada jogador deverá jogar o dado, aquele que sair com o número maior inicia a partida, o segundo maior resultado será o segundo a jogar e assim por diante.

Durante o jogo o jogador deverá jogar o dado e andar com o seu peão o número de casas conforme o resultado obtido no dado e deverá separar a mistura de obtida entre a substância ou material que está na casa, e a substância do seu peão.

Por exemplo: O jogador que possui o peão água jogou o dado e tirou 3, depois andou com seu peão 3 casas e parou na casa contendo feijão. O jogador deverá falar qual o método de separação que pode ser usado para separá-los. Caso o jogador acerte ele ficará na mesma casa e jogará novamente, no entanto, se ele não souber a resposta ou errar o método de separação, deverá ficar na mesma casa e passar a vez para o próximo jogador.

Durante as jogadas se o jogador tirar um número que o leve para uma casa onde há a mesma substância que ele possui como peão, ele deverá passar a vez. Exemplo: Caso o jogador que esteja com a amostra areia parar no tabuleiro em uma casa onde há areia, não há como separá-las, assim, o jogador retornará passará a vez para o próximo integrante jogar.

Existem no tabuleiro casas que são obstáculos que sinalizam possíveis acidentes de laboratório, estas são nomeadas de: "Ooops", "Xiii", e "Ah não". Quando o jogador parar em uma dessas casas deverá ficar uma rodada sem jogar.

Vence o jogo quem chegar primeiro ao final do tabuleiro com a substância inicial 100% pura.

TABELA DE APOIO DO 9º E 3º ANO

REGANTE	ρ g/cm³	PF (°C)	PE (°C)	SOLUBILIDADE	UTILIZADO PARA:
<u>ACETONA</u>	0,7899	-94,8	56,0	Miscível em H ₂ O, etanol e éter.	Solvente
<u>ÁLCOOL ETÍLICO</u>	0,7893	-114,5	78,2	Miscível em H ₂ O, etanol e éter.	Combustível desinfetante; Solvente
<u>SAL DE COZINHA</u> (CLORETO DE SÓDIO)	2,17	800,7 °C	1.465, 0	Solúvel em H ₂ O e etanol.	Tempero
<u>ÁGUA</u> (H ₂ O)	1,00	0 °C	100,0	Miscível em etanol, acetona, ácido acético glacial.	Principal constituinte dos seres vivos
<u>AREIA</u>	—	Variável	Variável	Solubilidade de seus constituintes (SiO ₂), insolúvel em H ₂ O.	Fabricação de vidro
<u>FERRO</u>	7,8	1.538,0	2.861,0	Imiscível em H ₂ O; Miscível em outros óleos.	Metal mais utilizado;
<u>ÓLEO DE COZINHA</u>	0,941-0,922	—	30 °C - 500	Imiscível em H ₂ O; Miscível em outros óleos.	Culinária
<u>NAFTALINA</u>	1,14	80,0	18,0	Miscível em combustível.	Doméstica
<u>FEIJÃO</u>	—	—	—	—	Culinária

QUADRO DE APOIO 9º E 3º ANO

MÉTODOS DE SEPARAÇÃO

FILTRAÇÃO: Consiste na separação da fase sólida de uma fase líquida por meio de uma superfície porosa. Existem dois possíveis métodos: filtração simples (a força exercida é a gravitacional) e a filtração a vácuo (usa-se uma bomba que produz vácuo)

DESTILAÇÃO SIMPLES: Utilizada para a separação de misturas homogêneas, em que a diferença entre os pontos de ebulição dos constituintes seja acima de 60° C, em que o componente mais volátil é o produto final que será obtido.

DESTILAÇÃO FRACIONADA: Geralmente utilizada para separar soluções do tipo líquido-líquido. Os componentes apresentam diferenças de ponto de ebulição igual ou inferior a 60° C. Esta técnica garante maior grau de pureza do que a destilação simples.

EVAPORAÇÃO: Visa à separação do soluto sólido em misturas homogêneas. Neste processo o produto final é o soluto, o solvente evapora e é perdido.

DECANTAÇÃO: Baseia-se em deixar duas fases imiscíveis separadas definitivamente com o tempo, de modo que a fase mais densa fique no fundo. É utilizado para a separação de misturas heterogêneas do tipo sólido-líquido, sólido-gás, líquido-líquido e etc.

DISSOLUÇÃO FRACIONADA: Método utilizado para separar misturas heterogêneas de sólido-sólido. Neste método, um dos sólidos é dissolvido em um solvente, em seguida usa-se a filtração para separar a fração solúvel da fração não solubilizada.

CATAÇÃO: Método utilizado para separar misturas heterogêneas de sólido-sólido, onde os componentes da mistura sejam visualmente distintos.

PENEIRAÇÃO: Usado para separar misturas heterogêneas de sólido-sólido, em que o tamanho da partícula é o responsável pela separação, ou seja, utiliza-se uma peneira alguns sólidos pequenos passam, enquanto os maiores ficam retidos na peneira.

SEPARAÇÃO MAGNÉTICA: Utilizado para separar materiais metálicos dos demais materiais, esta separação é feita pela força de atração do ímã.

TABELA DE APOIO DO 6º ANO

REGANTE	PONTO DE FUSÃO (Graus Celsius/°C)	PONTO DE EBULIÇÃO (Graus Celsius/°C)	UTILIZAÇÃO
<u>SAL DE COZINHA</u> (CLORETO DE SÓDIO)	800,7 °C	1.465,0 °C	Tempero
<u>ÁGUA</u> (H ₂ O)	0 °C	100,0 °C	Principal constituinte dos seres vivos
<u>AREIA</u>	VARIÁVEL	VARIÁVEL	Fabricação de vidro
<u>FERRO</u>	1.538,0 °C	2.861,0 °C	Metal mais utilizado
<u>ÓLEO DE COZINHA</u>	————	30 °C - 500 °C	Culinária
<u>NAFTALINA</u>	80,0 °C	18,0 °C	Doméstica
<u>FEIJÃO</u>	————	————	Culinária

QUADRO DE APOIO DO 6º ANO.

MÉTODOS DE SEPARAÇÃO

FILTRAÇÃO: Consiste na separação da fase sólida de uma fase líquida por meio de uma superfície porosa.

EVAPORAÇÃO: Visa à separação do soluto sólido em misturas homogêneas. Neste processo o produto é o soluto, o solvente evapora e é perdido.

CATAÇÃO: Método utilizado para separar misturas heterogêneas de sólido-sólido, onde os componentes da mistura sejam visualmente distintos.

PENEIRAÇÃO: Usado para separar misturas heterogêneas de sólido-sólido, em que o tamanho da partícula é o responsável pela separação, ou seja, utiliza-se uma peneira alguns sólidos pequenos passam, enquanto os maiores ficam retidos na peneira.

SEPARAÇÃO MAGNÉTICA: Utilizado para separar materiais metálicos dos demais materiais, esta separação é feita pela força de atração do ímã.