



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE ARTE,
CULTURA E HISTÓRIA (ILAACH)
ESPECIALIZAÇÃO LATO SENSU
EM MATEMÁTICA E CIÊNCIAS.**

**GAMIFICAÇÃO, LÚDICO E
INTERDISCIPLINARIDADE COMO INSTRUMENTOS
DE ENSINO.**

WILLIAN JHONATAN WIERTEL

Foz do
Iguaçu 2016



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE ARTE,
CULTURA E HISTÓRIA (ILAACH)**

**ESPECIALIZAÇÃO LATO SENSU
EM MATEMÁTICA E CIÊNCIAS.**

**GAMIFICAÇÃO, LÚDICO E
INTERDISCIPLINARIDADE COMO
INSTRUMENTOS DE ENSINO.**

WILLIAN JHONATAN WIERTEL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano de Arte, Cultura e História da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Matemática e Ciências.

Orientador: Prof. Flávio
Rocha.

Foz do
Iguaçu 2016

WILLIAN JHONATAN WIERTEL

**GAMIFICAÇÃO, LÚDICO E
INTERDISCIPLINARIDADE
COMO INSTRUMENTOS DE
ENSINO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano de Arte, Cultura e História da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Matemática e Ciências.

**BANCA
EXAMINADORA**

Orientador: Prof. (Titulação) (Nome do orientador) UNILA

Prof. (Titulação) (Nome do Professor) (Sigla da Instituição)

Prof. (Titulação) (Nome do Professor) (Sigla da Instituição)

Foz do Iguaçu, ____ de _____ de ____.

Dedico este trabalho a pessoa
que me mostrou o que é
persistência.

AGRADECIMENTO

Em primeiro lugar agradeço a pessoa que caminha ao meu lado nas horas boas e ruins. Ao meu professor orientador não só pela constante orientação neste trabalho.

Aos professores da banca pelas orientações. Aos colegas de curso. Aos meus pais presentes e fortes nas horas boas e ruins.

*Os nossos pais amam-nos porque somos seus
filhos, é um fato inalterável. Nos momentos de
sucesso, isso pode parecer irrelevante,
mas nas ocasiões de fracasso,
oferecem um consolo e uma
segurança
que não se encontram em qualquer outro lugar. **Bertrand
Russel***

Wiertel, Willian Jhonatan. **Games, teaching and interdisciplinarity**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização para o ensino de matemática e ciências do – Universidade Federal da Integração Latino- Americana, Foz do Iguaçu, 2016.

Resumo

O objetivo geral é analisar gamificação como solução no processo de ensino. Os objetivos específicos são compreender a gamificação no processo de ensino e demonstrar ferramenta pedagógica gamificada interdisciplinar. A metodologia é a revisão literária de artigos científicos e livros acadêmicos. O método é pesquisa teórica e exploratória. Como resultado desenvolveu-se uma solução pedagógica inter/multi disciplinar, percebeu-se elementos da psicologia que elevam ou declinam o interesse por atividade, bem como participar ou não participar na atividade, percebeu-se a relevância da gamificação, a valoração da inter/multi disciplinaridade, pontos positivos e negativos dos jogos e a falta de aparato tecnológico especializado referente a jogos educativos.

Palavras-chave: Ensino, Gamificação, Lúdico, Interdisciplinaridade.

Wiertel, Willian Jhonatan. **Games and interdisciplinarity**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização para o ensino de matemática e ciências do – Universidade Federal da Integração Latino- Americana, Foz do Iguaçu, 2016

ABSTRACT

The primary objective is analyze gamification as solution on teaching. The secondary are understand gamification on teaching and demonstrate a game as pedagogical tool. Methodology is literary review of scientific articles and academic books. The method is theoretical and exploratory research. As result, a development of pedagogical solution between disciplines. Noticed psychological elements that increase or decrease the interest for activity, personal choice of do or do not the activity, relevance of gamification, appreciation of interdisciplinarity or multidisciplinary, positive and negative aspects of games and a lack of specialized teaching games.

Key words: Teach. Games. Interdisciplinarity.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Metodologia.....	2
2. DESENVOLVIMENTO.....	4
2.1. Gamificação ou ludificação.....	5
2.2. Gamificação e aprendizagem.....	9
2.2.1. Rudimentos de abordagem gamificada com educação física.....	18
2.2.2. Abordagem gamificada em ambiente eletrônico.....	21
2.1.3. Motivação.....	25
2.3. CONCEITUANDO MULTIDISCIPLINARIDADE, TRANSDISCIPLINARIDADE E INTERDISCIPLINARIDADE.....	30
2.3.1. Transdisciplinaridade.....	31
2.3.2. Multidisciplinaridade.....	31
2.3.3. Interdisciplinaridade.....	32
2.3.4. Interdisciplinaridade e jogos educativos.....	34
2.4. Composição de rudimentos de solução para ensino interdisciplinar ou multidisciplinar.....	36
2.4.1. Como jogar?.....	36
2.4.2. Sistemática e conteúdos do jogo?.....	40
2.4.3. Como trabalhar Geografia?.....	42
2.4.4. Como trabalhar Matemática?.....	43
2.4.5. Como trabalhar Ciências?.....	47
2.4.6. Hipótese de como adicionar curiosidade pelo método de Berlyne (1965)?..	48
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
REFERÊNCIAS.....	56

1. INTRODUÇÃO.

Conteúdos trabalhados particionados restringem a percepção e à aplicação do conhecimento. Um dos motivos de desinteresse de alunos na aprendizagem ocorre porque o educando não percebe onde e como o conteúdo será usado. A literatura contemporânea teoriza que o desenvolver de conteúdo particionado é percebido, em alguns casos, como ineficaz (FIALHO, 2008). Logo, este trabalho é alternativa ao método tradicional de abordar conteúdo.

O trabalho descreve uma discussão sobre como usar os jogos no ensino das disciplinas, principalmente matemática, pois, crianças e adultos possuem uma grande capacidade de raciocinar e colocar em prática sua capacidade de resolver situações-problemas, caracterizando objetos e buscando uma linha de resolução baseada em elucidações próprias (RODRIGUES, 2013). A proposta de um jogo de tabuleiro em sala de aula é muito importante para o desenvolvimento social, pois existem alunos que se “fecham”, tem vergonha de perguntar sobre determinados conteúdos, e expressar dúvidas, assim algumas disciplinas como matemática e língua portuguesa se tornam um problema para eles.

A aplicação dos jogos em sala de aula surge como uma oportunidade de socializar os alunos, busca a cooperação mútua ou competição, participação na equipe na busca incessante de elucidar o problema proposto pelo professor (RIBEIRO, 2009). Mas para que isso aconteça, o professor precisa de um planejamento organizado e um jogo que incite o aluno a buscar o resultado, ele precisa ser interessante, desafiador, competitivo, aguçar a imaginação (fantasia) e a curiosidade (FIALHO, 2008).

A ideia principal quando da aplicação desta proposta é não deixar o estudante participar da atividade de qualquer jeito, deve-se traçar objetivos a serem cumpridos, metas a alcançar, regras gerais que deverão ser cumpridas. O aluno não pode perceber o jogo como uma parte da aula em que não irá fazer uma atividade escrita ou não precisará prestar atenção no professor, promovendo assim uma conduta de indisciplina e desordem, mas precisa ser conscientizado de que aquele momento é importante para sua formação, pois ele usará de seus conhecimentos e suas experiências para participar, argumentar, propor soluções na busca de chegar aos resultados.

A utilização de atividades lúdicas no ensino de conteúdos e de materiais concretos é totalmente relacionada ao desenvolvimento cognitivo da criança (RODRIGUES, 2009). Refletir que alguns conteúdos aprofundados de matemática não possuem relação com a ideia de serem aplicados por métodos lúdicos, pois demanda um trabalho de construção dessa solução não pronta.

1.1. Metodologia.

O método desta pesquisa é a revisão literária de artigos científicos e livros acadêmicos, logo, será pesquisa teórica e exploratória, pois, intenta-se esboçar exemplos de como a gamificação pode ser utilizada no processo de ensino. O problema de pesquisa é como sistematizar ensino interdisciplinar ou multidisciplinar por método gamificado?

Utilizou-se revisão de literatura sobre os temas Gamificação; Aprendizagem; Motivação; Disciplina; Interdisciplinaridade; Multidisciplinaridade entre outros.

O objetivo geral é:

- Analisar a gamificação como solução no processo de ensino de disciplinas básicas.

Os objetivos específicos são:

- Entender o papel da gamificação no processo de ensino;
- Demonstrar rudimentos de uma proposta pedagógica para futura implantação de composição de solução didática que inclua ensinar várias disciplinas em um contexto interdisciplinar ou multidisciplinar.

Esta pesquisa irá desenvolver um jogo inexistente. A estrutura do jogo como tabuleiro, peças, notas, títulos, cartões são impressos em impressora colorida de definição. O material para impressão pode ser adquirido entrando em contato com wiertel@gmail.com.

O intuito é utilizar o lúdico como ferramenta de emulação para relacionar o educando a situações que ele tome decisões diante de fatos simulados. Será jogo de aquisição de conhecimento interdisciplinar ou multidisciplinar. Exige-se conhecimento prévio de alguns conteúdos de matemática tais como: números inteiros, números racionais, porcentagem e as quatro operações fundamentais. Paralelamente serão expostos conteúdos de ciências, na parte de doenças, sintomas, transmissão e prevenção, e por fim Geografia, nos conteúdos de capitais, mapas, localização e direção. O foco principal do jogo é o ensino de matemática básica, logo, ciências e geografia são matérias secundárias com objetivo de enriquecer o contexto do jogo.

O educando estará sujeito a situações de compra e venda de bens e serviços, assim, interagindo com os demais participantes e utilizando de conhecimentos de matemática para negócios. Nas incessantes situações de recebimentos e pagamentos o educando será protagonista na realização de cálculos de diferentes conjuntos numéricos e operações, para obtenção de resultados que visam maximização das finanças, bens e serviços, bem como liquidar créditos ou débitos.

2. DESENVOLVIMENTO.

O desenvolvimento da criança até 12 anos de idade está intimamente conectado a brincadeiras e jogos. É uma fase de descobrimento das habilidades motoras do próprio corpo. Atualmente, um dos principais objetivos na educação, é incluir o cidadão no meio social e trabalhar para que sempre haja respeito entre os indivíduos, para que eles possam enfrentar os problemas que ocorrem diariamente. Tem-se visto algumas iniciativas, por parte de alguns grupos de profissionais, no campo da educação, direcionados para tentar estabelecer uma melhoria na qualidade da mesma como um todo, aumentar o interesse do aluno, resgatar a dignidade profissional do aluno e do docente, e uma tentativa de resgate da integridade do ensino geral, particularmente o de ciências e matemática (FIETZ, *et al*, 2010).

No ensino da matemática sempre é encontrado algumas dificuldades, e para facilitar a aprendizagem dos alunos encontra-se novas alternativas metodológicas, com o objetivo de trabalhar algumas deficiências que por ventura exista na captação de alguns conteúdos. Utilizam-se jogos como ferramenta didática. Jogos não é algo recente dentro do campo educacional, não só na matemática, mas em outras áreas de conhecimento, porém não é frequentemente explorado. Nas aulas de matemática, a utilização dos jogos contribui para o ensino e aprendizagem, transformando o sistema tradicional de ensino (BARBOSA, *et al*, 2008).

O jogo é uma atividade que desperta interesse no educando, assim, quando se usa em sala de aula a palavra “jogo” imediatamente desperta atenção e faz participar da atividade. No modelo tradicional de ensino os exercícios são retirados do livro didático e usados como modelo padrão, numa proposta alternativa de ensino, aprende-se a teoria e, ao invés de exercícios para fixação, utiliza-se os jogos (PILETTI, 1987) (BARBOSA, *et al*, 2008).

O trabalho com jogos, quando feito de forma bem elaborada e planejada, auxilia os alunos em algumas habilidades, tais como: criticar, levantar suposições, concentração, imaginação, organização e argumentação, que são elementos trabalhados no raciocínio lógico. Utilizando os jogos matemáticos, os alunos desenvolvem a capacidade de resolução de problemas, analisam a melhor jogada, refletem regras do jogo, fazendo uma ponte com os conceitos matemáticos, assim

os alunos se sentem mais a vontade para aprender (CABRAL, et al, 2012). Fazendo uso dos jogos os alunos, desenvolvem o raciocínio uma vez que eles conseguem observar uns aos outros no momento das jogadas, assim a resposta do ensino é bem mais satisfatória.

2.1. Gamificação ou ludificação.

Gameificação é conceito aplicado na reabilitação da saúde, na mídia, na educação e no treinamento de pessoas entre outros. É área de pesquisa e foco de atenção há alguns anos (BORGES et al., 2014).

No Brasil pesquisas e abordagens nesse sentido são desenvolvidas em universidades, corporações e programas de televisão. O termo do inglês “gamefication” foi transposto para língua portuguesa e pode ser pesquisado por “gamificação”, ou “gameficação” ou “ludificação”. A concepção do termo vem de game. Game é substantivo, do inglês, significa jogo (PAGE; BRIN, 2015). Gamificar é verbo, inexistente no dicionário da língua portuguesa. Essa variação da língua deveu-se a pragmatização de conceitos das ciências dos jogos com objetivo de transpor a uma definição afastando-se do teórico e aproximando-se do pragmático. Na ciência dos jogos estuda-se: teoria da diversão, como as pessoas se divertem; fundamentos de projetos de jogos: como projetar e construir jogos. Assim, para entender o conceito, estudam-se significados e elementos que compõem um jogo.

Geiger define jogo como:

”Recreação individual ou em grupo”; “Atividade mental ou física, regida por regras, que envolvem alguma forma de competição ou de aposta e da qual resulta ganho ou perda (jogo de xadrez, jogo de bola, jogo de tênis)” (GEIGER, 2011, p.825).

Salen e Zimmerman (2004) definem jogo como: “sistema que jogadores comprometem-se em um conflito artificial, definido por regras que termina em resultado quantificado” (SALEN; ZIMMERMAN, 2004, tradução nossa). O comprometimento é espontâneo, exclui-se o comprometimento por força de imposição de autoridade, obrigação ou punição.

Acrescentar diferencial ao modelo educacional tradicional requer transpor o conceito de jogo, acrescentar e entender o conceito de reação emocional (KAPP, 2012, p.7).

Apesar dessas definições sérias e sistematizadas de profissionais da medicina, psicologia, educação e dicionários, Koster (2013) as considera pouco úteis, considera que se esqueceram de adicionar o elemento óbvio, fundamental, relevante, atrativo e popularizador a ideia de jogo, a diversão.

Logo, acrescentando-se o elemento principal, Koster (2013) define jogo como:

“sistema de jogadores engajados em desafio abstrato¹ definido por: regras, interatividade, ações e reações que terminam em resultado quantificado extraindo reação emocional do jogador” (KOSTER, 2013, tradução nossa).

Este autor afirma que considerou contraditório o conceito² de jogo utilizado na indústria do entretenimento e construiu o seu estudando como o cérebro funciona na teoria da cognição.

Kapp (2012, p.7) encontrou o significado de cada definição proposta por Koster (2013)³ em uma lista de elementos e conceitos necessários a entender um jogo. Assim, são 12 conceitos dentro do significado de jogo:

“**Sistema:** elementos interconectados ocorrendo dentro do espaço do jogo. A pontuação é relacionada ao comportamento e ações que são relacionadas a estratégia ou movimento da peças. O aspecto de sistema é a ideia que cada parte do jogo impacta e integra outras partes do jogo. Pontuação é conectada com ações, e ações limitadas por regras. **Jogadores:** pessoa interagindo com o conteúdo de um jogo ou outras pessoas. A ação de jogar frequentemente resulta em aprendizado. **Desafio:** jogo desafia jogadores a alcançar objetivos. [...] Um jogo torna-se desinteressante quando não existe desafio. **Regras:** definem o jogo. A estrutura que permite a construção artificial ocorrer. **Interatividade:** jogos envolvem interações. Jogador interage um com o outro, com o sistema do jogo, e com o conteúdo apresentado durante o jogo. Interatividade é a maior parte do jogo. **Reação:**[...] jogadores assimilam o resultado da ação e tentam corrigir ou mudar baseado na percepção positiva ou negativa, de erro ou de acerto da ação ou tentativa. Reação é a resposta a uma ação. **Resultado quantificado:** o resultado [...] é quando o jogador sabe claramente quando ganhou ou perdeu. Inexiste ambiguidade. Este é um traço que faz jogos ideais para ambientes instrucionais. **Reação emocional:** jogos envolvem ampla variedade de emoções. Resumidamente, sentimento de vitória ou derrota. **Engajar:** ganhar a atenção do jogador e envolvê-lo no processo criado, o jogo. **Motivar ação:** processo que energiza e da direção, propósito ou significado e ação ao comportamento. Para motivar o desafio não deve ser muito difícil nem muito fácil. Dirigir os participantes a serem ativos é o cerne de um jogo. **Promover aprendizado:** [...] elementos da

¹ “que existe no pensamento; sem existência física ou concreta” (PAGE; BRIN, 2015))

² “formulação duma ideia por palavras; definição.” (FERREIRA, 2009, p. 252).

³ Kapp teve acesso ao livro teoria do divertimento de Koster na 1º versão publicado em novembro de 2004. Em 2013 publicou-se a segunda versão como atualização.

gamificação são baseados na psicologia educacional, são técnicas de projetistas de instruções e professores usadas há décadas. **Resolver problemas:** gamificação tem potencial enorme para ajudar resolver problemas. A cooperação natural nos jogos podem focar mais de um indivíduo para resolver problemas. A competição natural do jogo encoraja muitos a fazerem seu melhor para realizar o objetivo de vitória” (KAPP, 2012, p.11-12, tradução nossa).

Grafa-se classificação dos tipos de jogos:

Físico: que utiliza de bens e materiais físicos, e/ou atividade física.

Envolve:

- Atividade mental (cognitiva): jogo da velha, cruzadinha, caça palavras, jogos de tabuleiros. A atividade física realizada é desconsiderada por irrelevância. É movimento com o dedo, braço ou pés.
- Atividade física: basquete, ping pong, queimada entre outros. Atividade física é relevante comparada com a atividade mental.
- Atividade física e mental: participante tem que executar atividade física como correr, pular, escalar, abaixar, arremessar, e, responder pergunta ou efetuar cálculo relacionado a alguma área do conhecimento (Português, Matemática, Física, Química, História, Geografia entre outros).

Eletrônico: que utiliza de circuitos eletrônicos para concepção⁴, envolve:

- Atividade mental ou cognitiva: jogo que utiliza de controle para guiar personagens na realidade virtual. São personagens em jogos de aventura, ação entre outros muitos.
- Atividade física e mental: jogo sinaliza as ações físicas que jogador deve executar. O mais conhecido é o jogo de dança que a tela mostra qual botão deve ser apertado com os pés em um tablado, assim o jogador executa os passos da dança corretamente e soma pontos.

⁴ "ato ou efeito de conceber." (FERREIRA, 2009,p. 252). Dar vida, começo da existência.

Associando conceitos entende-se gamificar para a educação como: associar um conteúdo, ação pedagógica ou atividade cognitiva a jogo; envolver tarefas ou ações em modelo jogável. Não se refere exclusivamente a jogos eletrônicos. É atividade composta por elementos que caracteriza competição abstrata ou cooperação entre participantes; respeitar regras para atingir objetivos. Envolve sensações de ganho, perda e auto-motivação. Um jogo desenvolve o senso de ordem e organização entre participantes. O jogador espera sua vez para jogar, é explícito que ensina: esperar sua vez na fila, esperar sua vez para falar e respeitar regras em geral.

Entendendo o conceito de jogo facilita-se o entendimento de gameficação. Novák (2015) define gamificação como “[...] integração de componentes de jogos” que se resume em transformar “métodos de desenvolvimento de jogos em soluções” com o objetivo de tratar “sérios problemas de negócios”, problemas “sociais ou desafios de saúde”, assim, uma solução gamificada objetiva atingir nossos instintos naturais de: competir, conquistar, colecionar pontos e realizar-se (NOVÁK, 2015, p.25, tradução nossa). O termo solução é pouco familiar para educação, vem da tecnologia, que trabalha com método científico e o binômio problema e solução.

Borges et al. (2014, tradução nossa) conceitua gamificação como:

“uso de elementos baseados em jogos [...] fora do contexto de jogo por diversão ou entretenimento visando cativar participantes, motivar ações, melhorar aprendizagem e resolver problemas”.

Não se define áreas específicas para aplicação do conceito. Na reabilitação da saúde é utilizado como exercícios físicos, e pacientes praticam a rotina de atividades em jogos eletrônicos. O foco do conceito é ganhar atenção dos participantes.

Gentile e Anderson (2006) afirmam que jogo eletrônico atua como ferramenta pedagógica poderosa para: “desenvolver e treinar habilidades, mudar atitude e condicionar comportamento”, ao jogar “crianças se veem motivadas por virtude da interatividade; são ativamente comprometidas; proporciona práticas repetitivas; e inclui recompensas para jogador habilidoso” (GENTILE; ANDERSON, 2006, p.1304, tradução nossa). A interatividade mencionada refere-se à relação entre pessoa e pessoa ou pessoa e um sistema eletrônico programado. A interação

também pode ocorrer entre pessoas do mesmo grupo, entre grupos adversários, entre pessoas em jogo não eletrônico. Interações são: positivas ou negativas, de afinidade ou aversão, amistosa ou inimiga, e acontece quando se vestem do personagem no jogo. Estes autores discutem impactos positivos e negativos de jogos eletrônicos em crianças, especificamente, a violência no vídeo game, e a influência no comportamento de jogadores quando estão fora do ambiente de jogo. Também estudam efeitos de jogos eletrônicos para aprendizado de leitura e matemática.

Conclui-se que gamificar significa transformar em jogo. Gamificação é rotina ideal para criar ambiente de engajamento para aprendizagem que, permite falhar, encoraja “pensar fora da caixa” (em português significa resolução de problema por método não linear), buscar solução diferente do convencional para um problema, auxilia na retenção de conhecimento na mente, cria experiência de aprendizado significativa, atinge e envolve o estudante na atividade cognitiva de fazer tarefa (KAPP, 2012, p.2). Fazer tarefa neste contexto é implícito ao jogo, sem obrigação, o envolvido apresenta pré-disposição a fazê-la no método proposto. O contexto do jogo faz o participante esquecer que responder uma pergunta relacionada a algum conhecimento ou efetuar um cálculo é uma tarefa penosa, pois está distraído pelo entretenimento, pela competição, pela interação, pela chance de ser o vencedor da disputa, assim, fará o seu melhor para vencer. O jogo desconstrói a sensação de que fazer tarefa é penoso ou trabalhoso, pois, muitas vezes não percebem que estão fazendo o trabalho, tarefa, atividade entre outros.

2.2. Gamificação e aprendizagem.

A história dos jogos vem de tempos atrás onde nem tudo era registrado pela grafia ou câmeras, era apenas observado e contado pelas pessoas. Ele foi visto das mais diversas maneiras conforme o momento vivenciado por cada civilização.

Aristóteles (1984) dizia que jogo prepara o infante para a vida adulta, é “descanso do espírito” oposto ao trabalho, à recreação.

Kishimoto (1999) descreve que na idade média, influenciada pelo cristianismo, a educação era disciplinadora, isto é, condicionadora do comportamento por imposição de dogmas, isso conceitualizou-se por educação tradicional que tem características como: silêncio absoluto em sala, aprendizado mecanizado, aluno passivo e professor ativo-autoritário, pais preocupavam-se sobre desempenho dos filhos, a escola não tinha conhecimento sobre como infantes aprendiam. Como reflete Kishimoto (1999), era impossível a prosperidade e desenvolvimento de jogos em um ambiente destes, pois jogo era percebido como infração da lei, semelhante a alcoolismo e prostituição.

Todo processo de ensino-aprendizagem sofre influências do contexto social, político e econômico, gera uma proposta educacional com moldes na estrutura social, assim, a escola é uma instituição estruturada conforme o período histórico que está vivenciando.

No século XVI, época do renascimento, ideais e concepções renovadas vieram à tona na sociedade, Wajskop (1995) denota que nesta fase foi percebida a possibilidade dos jogos como ferramenta pedagógica, e então usaram, porém, classificaram-nos como jogos “bons” e “maus” aconselhando vetar alguns. Nesta mesma época o objetivo da educação era formar homens livres, capazes de dominar todos os campos do conhecimento, desde artes até ciências, assim, reconsideraram a visão de jogos e brincadeiras como forma de preservar a moralidade das crianças (Ariés, 1981).

Baseado nas ideias de Ariés (1981) entende-se que os estudiosos da época notaram que as crianças viviam realidades distintas dos adultos. Quem trabalha com crianças percebe facilmente que para relacionar-se bem com eles é necessário falar sua língua, esta se dá por jogos e brincadeiras, isto é, atividades próprias de suas faixas etárias, atividades ligadas ao interesse que eles vivenciam: o de brincar e divertir-se. É comum observar uma criança relacionar-se com seus pais, perguntar: “vamos brincar?”. Com isto, retira-se aqui um conceito implícito de motivação, definido como: motivar é conectar assuntos de interesses particulares e direcionar aos interessados para que interajam e manipulem. Alguns chamam esse conceito de temas de interesse que fazem parte da realidade do estudante (ARIÉS, 1981).

Mas, foi no instituto dos jesuítas no século XVI, divulgados por Ignácio de Loyola, que jogos educativos são inseridos neste sistema educacional, com o

objetivo de enriquecer ações didáticas utilizando de exercícios com caráter lúdico (Kishimoto, 1999).

Assim surge uma proposta não tradicional de educação que se relaciona com jogos. Essa relação é marcada por três momentos na sociedade, conforme relata Brougère (1998): 1- Aristóteles: jogo como recreação; 2- Jesuítas: jogo como dispositivo pedagógico. Aqui o interesse da criança pelo jogo deve ser usado para ensinar; 3- Jogo usado como atividade que permite ao professor/pedagogo observar, analisar e compreender a personalidade da criança e criar uma solução para ensiná-la.

Brougère (1998) afirma que foi com Rosseau (1727 - 1778) que se favoreceu o uso de jogos na educação, pois ele prioriza valorizar as características das crianças, concebe a criança como ser diferente do adulto, e foi então, que jogos ganharam espaços no ambiente educacional assim como a educação começou a moldar-se conforme a natureza das crianças, e não mais moldar as crianças conforme a natureza e interesse dos adultos.

Além de Rousseau⁵, pesquisadores como Comenius⁶ e Froebel⁷, visando proteção da criança contribuíram para a valoração da infância e lançaram propostas de educação com brinquedos, tendo em vista a recreação, seguindo essa ideia. Montessori⁸ e Décroly⁹ contribuíram para o ensino da matemática, foram os

⁵ Foi um importante filósofo, teórico político, escritor e compositor autodidata suíço. É considerado um dos principais filósofos do iluminismo e um precursor do romantismo. Para ele, as instituições educativas corrompem o homem e tiram-lhe a liberdade. Para a criação de um novo homem e de uma nova sociedade, seria preciso educar a criança de acordo com a Natureza, desenvolvendo progressivamente seus sentidos e a razão com vistas à liberdade e à capacidade de julgar (BONAVIDES, 1962).

⁶ “Foi um bispo protestante da Igreja Moraviana, educador, cientista e escritor Tcheco. Como pedagogo, é considerado o fundador da didática moderna” (FERRARI, 2016).

⁷ “Foi um pedagogo e pedagogista alemão com raízes na escola Pestalozzi. Foi o fundador do primeiro jardim de infância. Princípios e sua crença determinaram alguns de seus postulados, tais como: o educando tem que ser tratado de acordo com sua dignidade de filho de Deus, dentro de um clima de compreensão e liberdade; o educador é obrigado a respeitar o discípulo em toda sua integridade; o educador deve manifestar-se como um guia experimentado e amigo fiel que exija e oriente com mão flexível mas firme. Não é somente um guia, mas também sujeito ativo da educação: dá e recebe, orienta mas deixa em liberdade, é firme mas concede; o educador deve conhecer os diversos graus de desenvolvimento do homem para realizar sua tarefa com êxito, sendo três as fases de desenvolvimento, que vão desde quando o homem nasce até a adolescência” (KISHIMOTO; PINAZZA, 2007).

⁸“Foi uma educadora, médica, católica, pedagoga. É conhecida pelo método educativo que desenvolveu e que ainda é usado hoje em dia em escolas públicas e privadas mundo afora. Destacou a importância da liberdade, da atividade e do estímulo para o desenvolvimento físico e mental das crianças. Para ela, liberdade e disciplina se equilibrariam, não sendo possível conquistar uma sem a

primeiros pedagogos a romper com a educação tradicional, propondo uma educação sensorial, utilizando jogos e objetos manipulativos diferentes, levando em conta uma ideologia da educação natural dos instintos infantis (Brougère, 1998).

Conforme evoluíram, jogos tornaram-se eletrônicos e foram lançados nos anos de 1950 juntamente com aparelhos televisores, nessa época começou-se os primeiros estudos da cibernética e a conseqüente fabricação de computadores. Assim, foi lançado o primeiro jogo de caráter eletrônico para uso domiciliar, ligado a televisão com gráficos simples do estilo monocromático, era um jogo de tênis (REIS, 2011).

Somente nos anos 60 e 70 com avanços na informática surgiram aparelhos com jogos mais elaborados. Na década de 80 e 90 os consoles, equipamentos capazes de executar jogos eletrônicos armazenados em cartuchos, se tornaram melhores com excelentes gráficos e inéditas situações de jogabilidade, inclusive em 3 dimensões. Nesta mesma época houve um maciço acesso a computadores pessoais mais potentes. A internet também já era uma realidade e possibilitava os sujeitos estarem conectados. Nos anos de 2000 até hoje, se popularizaram sites de redes sociais, e melhoraram a qualidade gráfica dos jogos. Assim, possibilitando o uso da internet para jogos online que conectavam pessoas no espaço virtual, como o Second Life. Nas redes sociais, os aplicativos como Facebook e Orkut passaram a oferecer jogos internos conectados com a rede social do usuário, deste modo eles poderiam jogar juntos e interagirem em uma aplicação lúdica (REIS, 2011).

Jogo é fenômeno das relações humanas, portanto campo de estudos da antropologia no século XX e XXI, assim, deve ser observado em todo estudo que envolve o ser humano, ele esteve presente na cultura e história dos povos,

outra. Adotou o princípio da autoeducação, que consiste na interferência mínima dos professores, pois a aprendizagem teria como base o espaço escolar e o material didático” (MONTESSORI, 2013).

⁹“Ovide Decroly nasceu em 1871, em Renaix, na Bélgica, filho de um industrial e de uma professora de música. Como estudante, não teve dificuldade de aprendizado, mas, por causa de indisciplina, foi expulso de várias escolas. Recusava-se a frequentar as aulas de catecismo. Mais tarde preconizaria um modelo de ensino não autoritário e não religioso. Formou-se em medicina e estudou neurologia na Bélgica e na Alemanha. Sua atenção voltou-se desde o início para as crianças deficientes mentais. Esse interesse o levou a fazer a transição da Medicina para a Educação. Por essa época criou uma disciplina, a "pedotecnia", dirigida ao estudo das atividades pedagógicas coordenadas ao conhecimento da evolução física e mental das crianças. Decroly postulou o interesse como pressuposto básico para a aprendizagem. Para ele, esse estado desperto da criança estaria na base de toda atividade, incitando-a a observar, associar, expressar. Acreditava que aprendizagens ocorreriam de maneira espontânea pelo contacto com o meio, de onde proviriam estímulos que para onde as crianças direcionariam suas questões” (FERRARI, 2011)

relacionado ao mágico, ao sagrado, entre outros, o jogo serviu de aproximação entre povos, pois o processo de interação facilita o diálogo entre seres humanos (Murcia, 2005).

Autores como Kishimoto (1994), Vygotsky (1991), Garris, Ahlers e Driskell (2002), Gaver et al. (2004) relatam a respeito da importância do uso de jogos e seus pontos positivos, porém, poucos se dedicam a proposições metodológicas, isto é, de como utilizar o jogo relacionado ao ensino de algum conteúdo específico de português, matemática, geografia entre outros. Percebe-se alguma deficiência nesta área, pois, cada disciplina dispõe de uma lista enorme de conteúdos nem sempre adaptados ao método lúdico, sempre ao método tradicional, geralmente composto por livro didático e lista de exercícios.

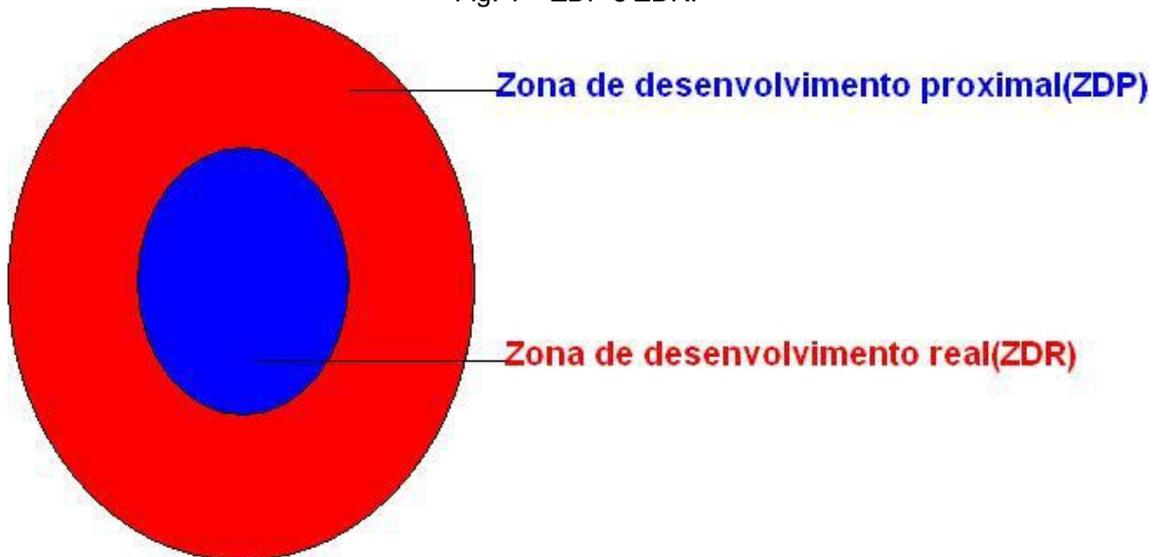
Defini-lo não é tarefa simples, mesmo porque, “pode-se estar falando de jogos políticos, de adultos, de crianças, de animais, ou de amarelinha, de xadrez, de adivinhas, de contar histórias, de brincar de ‘mamãe e filhinha’, de dominó, de quebra cabeça, de construir barquinho e uma infinidade de outros” (KISHIMOTO, 1994). Assim, uma variedade de aplicações é considerada jogo, daí a complexidade em definir o âmbito de manifestações concretas e intenções atribuídos à definição de um jogo.

Torna-se mais difícil defini-lo quando se percebe que um mesmo comportamento pode ser classificado como jogo e não jogo simultaneamente. Para um observador externo, a criança indígena atirando com arco e flecha em animais é uma brincadeira, para a cultura indígena é nada mais que preparação para a subsistência exigida na vida adulta. Assim, para uns é jogo e para outros não é jogo. Cada jogo possui peculiaridades que os distanciam ou aproximam da definição popular (KISHIMOTO, 1994).

Vygotsky (1991) afirma que o ser humano desenvolve-se pelo aprendizado que envolve interferência direta ou indireta de outros seres, assim, a mediação faz diferença. Mediação e proposição são significantes para o resultado do aprender, pois, interfere na relação de aprendizagem da criança, e faz as funções psicológicas superiores desenvolverem-se no ser. Ele cita e concorda que o jogo é importante para esse desenvolvimento, pois jogo e regras criam a chamada zona de desenvolvimento proximal (ZDP), e proporciona estímulos para o alcance de conquistas mais elaboradas (VYGOTSKY, 1991). Ao utilizar lúdico para ensino de matemática, por exemplo, o professor media o aprendizado dos alunos a partir da

ZDP e pode efetivar a aquisição de conteúdo proporcionando alteração na estrutura cognitiva do aprendiz. A ZDP é o percurso que se faz até alcançar um nível de amadurecimento real, conceituado por (VYGOTSKY, 1991) como zona de desenvolvimento real (ZDR), isto é, a capacidade do ser de realizar tarefas independentemente de ajuda. Como no esquema a seguir:

Fig. 1 – ZDP e ZDR.



Fonte: Criação do autor baseado em (VYGOTSKY, 1991).

Vygotsky (1991) afirma que prazer não é característica predominante do jogo, afirma que a criança brinca quando é capaz de imaginar, isto é, fantasiar. Uma das ideias sobre jogos, é que sempre foi visto com estreitas relações a brincadeiras, e são frequentemente conectados a isto. Fala-se jogo e entende-se brincadeira, algo não sério, ligado a divertimento. Dificilmente um jogo é visto como sério. Mesmo nas culturas sérias da sociedade, ele é desacreditado como atividade séria, sendo sempre ligada a descontração, liberdade, e de pouca responsabilidade. Nos últimos 400 anos houve um esforço por parte de estudiosos do assunto para inserir a ideia do lúdico como ferramenta pedagógica, pois no meio acadêmico há resistência quanto a isto. A educação tradicional tem dificuldades para perceber o potencial do lúdico como método de ensino.

A função de ludicidade na atividade é caracterizada por conduta livre, prazer, satisfação, vontade, exploração, descoberta e divertimento (Kishimoto, 1999). Assim, uma atividade com excessivas regras pode comprometer a

característica principal do lúdico, o prazer na atividade. Então, deve-se tomar cuidado quanto a isto ao elaborar uma atividade chamada lúdica.

Conforme Araújo (2011) as regras precisam ser flexíveis e adequadas a cada situação, levar em consideração o nível de desenvolvimento da criança e os objetivos de utilizar o jogo. Faz-se necessário a personalização da atividade para cada faixa etária. Conforme enfatizado anteriormente, Rousseau enfatizou que a criança tem cultura própria distinta do adulto (BONAVIDES,1962). Logo, é necessário e obvio a adaptação/adequação das atividades para a faixa etária, bem como, adequar o jogo ou regra ao conteúdo objeto de ensino, bem como evitar extrapolar e cometer o equívoco de inserir excessivas regras e descaracterizar a atividade agradável.

A atual *geração “ponto com”* esta inserida em um meio mais dinâmico e não linear de aprendizagem. Estão inseridos no aprendizado hipertextual. Assim, um habito instala-se fisiologicamente e influencia a imaginação e a ação concreta. Os hábitos são incorporados no cérebro de modo a estruturar nosso comportamento tornando-os não espontâneos (SANTAELLA, 2006).

Pesquisadores procuram renovar o ensino propondo métodos e alternativas distintas do tradicional. As características de um jogo permitem essa diferenciação no ensino. Conforme Borges et al. (2014, p.216) é crescente o interesse por gamificação para aprendizagem e instrução, pois foi percebido o sucesso da gamificação em outras áreas, sendo o ponto forte dela cativar a atenção e envolver as pessoas.

A popularidade comercial de celulares e jogos de computador é outro motivo que desperta atenção de educadores e profissionais do treinamento por gamificação, e isto por algumas razões. Uma delas é que há mudança significativa no campo do aprendizado tradicional para modelo didático de instrução centrado no aprendiz ativo. Isso significa afastamento do modelo didático do “aprender por ouvir” e aproximação do modelo didático “do aprender por fazer” (GARRIS; AHLERS; DRISKELL, 2002, tradução nossa).

Podemos observar a procura pela palavra gamificação em ferramentas de busca e acompanhar seu crescimento desde 2010.

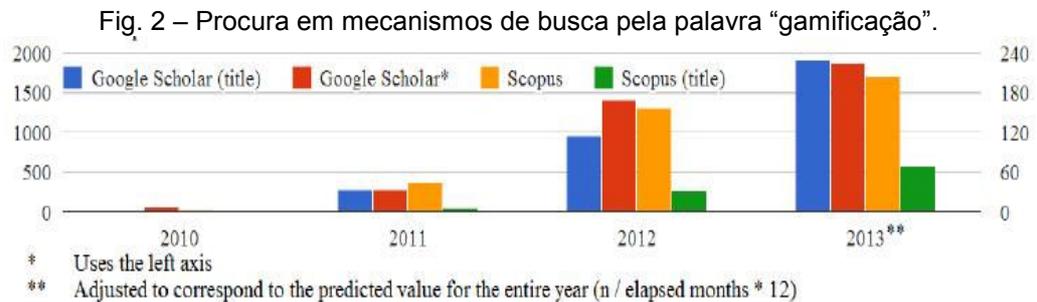


Figure 1. Search hits for "gamification"

Fonte: HAMARI, KOIVISTO, SARSA (2014).

“Durante os últimos anos, gamificação tem estado no topo dos tópicos é um assunto de campanhas publicitárias como meios de apoiar o envolvimento, engajamento, aumentar interação social e reforçar padrões positivos nos usuários; [...]. Estes desejados padrões de comportamento são considerados emergentes como um resultado de positiva motivação intrínseca. São divertidas experiências trazidas por jogos motivacionais implementados em estudos de serviços com gamificação.” (HAMARI; KOIVISTO; SARSA, 2014, tradução nossa).

Ao pesquisar o termo gamificação na educação é possível não encontrar material, pois se usam termos semelhantes ou próprios referentes a jogos. Neste trabalho aproximamos os conceitos de lúdico e gamificação referentes a cada área de atuação, porém percebemos que pontos de vista distintos de diversas áreas do conhecimento ampliam o entendimento. Lúdico é do campo de conhecimento da pedagogia e gamificação do campo de conhecimento da ciência dos jogos.

Gamificar foi grafado na indústria do entretenimento, porém, no meio acadêmico torna-se cada vez mais objeto de estudo como matéria acadêmica, assim como estudamos arquitetura, cinema e matemática (SALEN; ZIMMERMAN, 2004). A aparição do termo gamificação em títulos de artigos tem aumentado bastante, e isso sugere que ela está se tornando popular (HAMARI; KOIVISTO; SARSA, 2014).

Na educação, conceito similar ao gamificar é grafado por lúdico ou ludificação, no dicionário significa “referente a jogo ou brinquedo (atividades lúdicas)” (GEIGER, 2011, p.869). O termo utilizado na educação que melhor designa desenvolver uma atividade é método¹⁰ ou metodologia¹¹ próprios da área científica.

¹⁰ “procedimento organizado que conduz a certo resultado; processo ou técnica de ensino; tratado elementar” (FERREIRA, 2009).

São conceitos distintos, porém semelhantes em essência e objetivos. Termos chaves relevantes à educação são: cognição¹², ensino¹³ e aprender¹⁴.

Gaver et al. (2004, p.886, tradução nossa) descreve atividade lúdica como um mecanismo para desenvolvimento de novos valores e objetivos, para aprender novas coisas, e permite alcançar novas compreensões. Ele descreve atividade lúdica como “atividades motivadas por curiosidade, exploração e reflexão”.

Ludicidade é “[...] toda interação que vai além de trabalho útil ou contexto de tarefa” (DETERDING et al., 2011, p.2, tradução nossa). Este autor entende trabalho útil como sinônimo de atividade produtiva. Entende-se que ele utiliza termos da indústria, isso sugere que ele percebe a educação como linha de produção industrial, assim, descarta-se esse entendimento para nosso trabalho.

Reforça-se e adota-se para este trabalho o conceito behaviorista de aprendizado que considera-se como: reter na mente para uso posterior, podendo reproduzir, aplicar, relacionar e utilizar para resolver problemas de outras disciplinas (BRITO, 2005).

Um exemplo de aplicação de ludicidade no aprendizado é quando a rotina de tarefas diárias de sala de aula é transformada em jogos. Envolve o processo de sistematizar conteúdo, criar regras e expor como: jogo de tabuleiro, jogo de cartas, dominó ou jogo com atividade física, e, relacionando ao conteúdo previamente ou posteriormente exposto, com objetivo de:

- Reter na mente;
- Desenvolver;
- Aplicar;
- Entender, relacionar e inter-relacionar com uma ou mais disciplinas (BRITO, 2005);

¹¹ “conjunto de métodos; parte da lógica que trata dos métodos das diferentes ciências; conjunto de regras para realizar uma pesquisa” (GEIGER, 2011).

¹² “ação mental ou processo de aquisição de conhecimento e entendimento pelo pensamento, experiência e sentidos” (NOVÁK, 2015, p.520).

¹³ “transmissão de conhecimento, método empregado no ensino” (FERREIRA, 2009).

¹⁴ “tornar-se capaz”; reter na memória “graças a estudo, observação, experiência” (FERREIRA, 2009).

2.2.1. Rudimentos de abordagem gamificada com educação física.

Um exemplo de como trabalhar com gamificação é quando o professor deseja ensinar matemática. O conteúdo é operações com números inteiros. Exemplo: $+1+2-5-2+7+2=?$; No método tradicional, do aprender por ouvir, o professor naturalmente resolve alguns modelos, e, escreve muitas destas operações no quadro para alunos copiarem e responderem no caderno, foi assim que aprendemos lembram? Mas, como trabalhar esse conteúdo com gamificação?

Enquanto exemplo, pode-se criar um boliche com números inteiros. Este jogo associa o boliche ao cálculo com números inteiros. É jogo que se classifica como atividade física e atividade cognitiva. É interdisciplinar, pois envolve educação física e matemática e pouca relação e interdependência entre as disciplinas. Precisam-se derrubar os pinos do boliche arremessando bolinhas de borracha (Ed. Física) para responder a pergunta de matemática.

Como se joga? Observando na figura abaixo, o jogador arremessa a bolinha, e os pinos derrubados deverão constar para efetuar o cálculo e expressar o resultado. Vencem os que expressarem o resultado correto mais vezes. Cada participante tem direito a três tentativas. Os pinos são dispostos no chão. O nome de cada aluno é disposto no placar, assim, cada pino derrubado é escrito ao lado de seu nome, ao final, ele deve efetuar o cálculo com os pinos que derrubou. Este jogo classifica-se como Físico, e requer atividade física (arremessar bolinhas nos pinos) e cognitiva (realizar cálculo mental dos números presentes nos pinos derrubados). Trabalha-se matemática básica: números inteiros e operações de adição e subtração.

Fig.3 – Boliche e números inteiros.

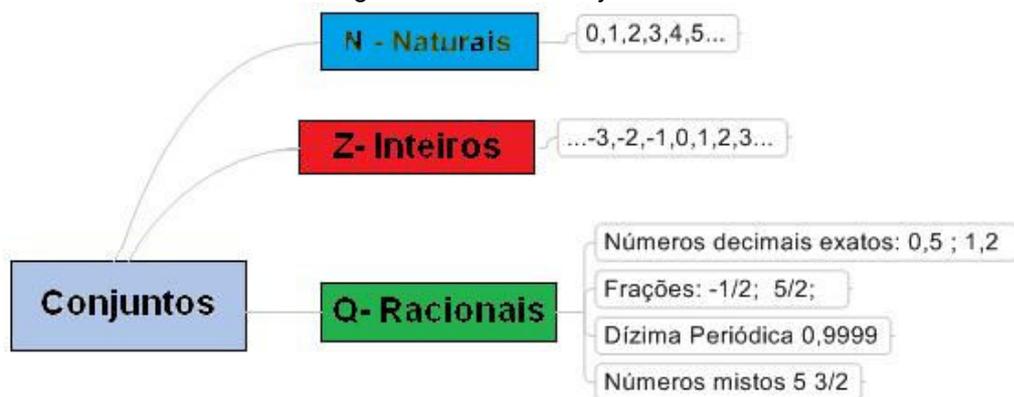


Fonte: criação do autor.

Exige-se um trabalho do orientador/professor de pensar, organizar e sistematizar o conteúdo e expor de alguma forma jogável. O professor ou orientador é por natureza um organizador de conteúdos. E deve ter conhecimento de jogos para este fim, matéria acadêmica estudada em engenharia dos jogos ou acessível em curso de pós-graduação.

Uma segunda abordagem do método gamificado e matemática são referentes ao ensino dos conjuntos numéricos. Observe:

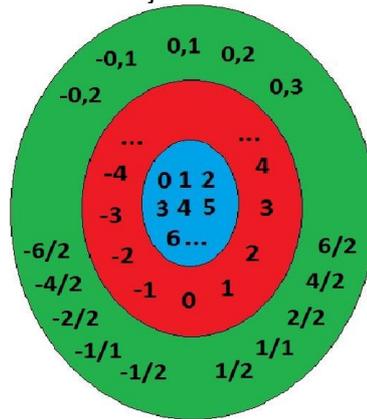
Fig. 4 - Teoria dos conjuntos:



Fonte: Criação do autor baseado em (DANTE, 2010)

Com base na teoria dos conjuntos criou-se um alvo para arremesso de dardos interligados com as cores do quadro acima. Observe o modelo da figura abaixo:

Fig.5-Alvo x Conjunto numérico x Cores.



Fonte: Criação do autor.

Regras: este exercício é executado em forma de competição. Organiza-se uma fila na classe. O nome de cada aluno é escrito no placar. Por fila, cada aluno retira um papel contendo um número que exigirá uma ação, que é lançar o dardo na cor que representa o conjunto numérico referente ao número retirado. Cada jogador tem direito a quatro tentativas. Este jogo é do tipo Físico, e requer atividade física (arremessar dardos) e atividade cognitiva (identificar a qual conjunto numérico o número retirado no papel pertence).

Fig.6- Números para sorteio.



Fonte: Criação do autor.

Fig.7-Alvo e conjuntos numéricos



Fonte: Criação do autor.

O problema alvo desta solução é combater o desgaste físico e emocional dos alunos referente à rotina “copiar no caderno” e “fazer tarefa”.

2.2.2. Abordagem gamificada em ambiente eletrônico.

Para o aprendizado de química pode-se acessar a página do professor Mazzei: <<http://professormazzei.com/mazzei-com/jogos-de-quimica/>>. Contém vários links para diversos tipos de jogos envolvendo desde o básico da química utilizando de palavras cruzadas, jogo de adivinhação, nomenclaturas entre outros. Por exemplo, o jogo da descoberta dos pares químicos, disponível no endereço: <http://nautilus.fis.uc.pt/cec/jogosqui/pares/index.html>.

Para ensinar química orgânica Fernandes e Castro (2013) desenvolveram uma plataforma baseada em gamificação. Descrevem a ferramenta como:

“O tema do game são as reações básicas da química orgânica como adição e substituição [...]. O enredo que permeia o processo de ensino/aprendizagem baseia-se em um professor de química e seu aprendiz, que deve cumprir as tarefas que o professor lhe passa (todas relacionadas à como ocorre o processo de adição nos compostos orgânicos). Caso o aprendiz consiga cumprir as tarefas passadas pelo professor ele poderá ter férias mais longas. As tarefas apresentam relações com o dia a dia da pessoal, como por exemplo, o professor precisa ir até o centro da cidade para uma reunião

mas seu carro movido a álcool está na reserva, então a tarefa do aprendiz é produzir o combustível necessário. Sendo assim, ele precisa saber qual é o combustível, de que ele é composto e como é possível produzi-lo. Só que para esta tarefa ele tem um tempo associado. Caso estoure o tempo, ele terá mais um dia de trabalho a cumprir, ou seja, menos um dia em suas férias.”

Para matemática básica, uma extensa lista de jogos de puzzle, sudoku, torre de números esta disponível em: <http://www.jogos.de/?limit=30&cat=9&lang=pt&age=0&plays=0&order=1>. Para jogos de física pode-se acessar: <<http://www.sofisica.com.br/jogos.php>>.

Já, um exemplo do que não é gamificar acontece nas olimpíadas brasileiras de matemática, que, se apropria de um termo que faz menção a atividade física, jogos e competição, e não o propõe. É a educação tradicional de perguntas e respostas e não envolve jogo com atividade física. A olimpíada brasileira de matemática é uma prova competição, pois não relaciona os conteúdos matemáticos a algum tipo de atividade física e cognitiva, ela não é jogável ou é minimamente jogável, é competição de perguntas e respostas.

Na mídia brasileira um dos pioneiros no uso do conceito gamificar é o programa Passa ou Repassa¹⁵. O apresentador faz perguntas para dois representantes de escolas, quem sabe aperta o botão e tem o direito de responder; resposta certa o adversário recebe uma punição, resposta errada, inverte-se, o adversário pune. E no final, quem somar mais pontos ganha.

Uma posição aceita sobre jogos é que não são suficientes para ensinar, porém há características destes que podem ser usados como contexto instrutivo e isto pode ser visto porque elevam a motivação do estudante, e isso gera maior atenção por parte do aluno ao conteúdo do treinamento e possibilita maior retenção de conhecimento na mente (GARRIS; AHLERS; DRISKELL, 2002, p.443).

Garris, Ahlers e Driskell (2002, tradução nossa) *apud* Pierfy (1977) citaram pesquisas realizadas neste sentido, já em 1977 nos Estados Unidos, quase 30 anos depois que os primeiros jogos eletrônicos foram produzidos em massa, e já

¹⁵ “Passa ou Repassa é um programa de auditório, do tipo game show que estreou em 1987 no SBT, sob o comando de Silvio Santos. O programa é inspirado no programa norte-americano Double Dare, de 1987, adaptado pela Nickelodeon em 2000.” (PASSA OU REPASSA, 2016)

faziam parte das vidas e lares americanos. O pesquisador avaliou o resultado de 22 estudos com jogos como método didático para determinar a efetividade do treinamento/aprendizagem. Em 21 destes estudos foram coletados dados de aprendizagem utilizando teste de conhecimento: prova, papel e caneta. Três estudos demonstraram resultados favoráveis à efetividade de jogos sobre o ensino tradicional. Em 15 testes não demonstraram diferenças significantes. 11 estudos testaram retenção de conhecimento, 8 destes testes indicaram que retenção de conhecimento foi superior com uso de jogos, os 3 restantes não apresentaram diferenças significantes. Em 8 destes estudos foram avaliados o nível de preferência por jogos de treinamento contra instruções em classe(método tradicional), em 7 destes os estudantes demonstraram grande interesse por atividades em jogos de simulação, do que métodos tradicionais de ensino.

Vários estudos como Malone (1981), Zajonc (1965), Ryan e Deci (2000) sugerem alternativas diversas, baseadas no estudo do comportamento, que influenciam o aprendizado. Veremos algumas delas a seguir para entender alguns elementos que influenciam o aprendizado. Todos sabem que uma escola bem estruturada com biblioteca, computador, televisão, cadeiras confortáveis, quadro negro, giz e uma sala climatizada, assim como, um quadro de professores e pedagogos com boa formação são elementos primordiais para proporcionar um bom ambiente de aprendizado para crianças e adolescentes. Mas também sabe-se que cada indivíduo tem sua própria maneira de aprender, assim, um professor não pode satisfazer todas as necessidades de uma sala com 30 ou 40 personalidades distintas, limita-se ao tempo, para ensinar de uma maneira, assim nem todos os problemas educacionais serão resolvidos devido à limitação da personalidade das pessoas. Não se pode usar 40 métodos distintos em uma sala com 40 personalidades distintas. Salvo algumas escolas que possuem sala de recurso, sala de apoio de português e matemática e profissionais formados em psicopedagogia que tem capacitação para prover um atendimento personalizado a cada aluno. Assim, dentro destas limitações, veremos alguns estudos de Malone (1981), Zajonc, (1965), Ryan e Deci (2000) que pregam formas e elementos para ensinar que encoraja, enriquece e entusiasma, são pequenos segredos da psicologia que veremos a seguir.

O princípio da perspectiva sugere que aprendizado é mais rápido e profundo se o aprendiz pode abordar a importância do assunto das mais possíveis

perspectivas possíveis, características como: agente ativo, paciência, reciprocidade e arbitragem. Como exemplo: aprender a ler pode ser facilitado escrevendo mensagens ao mesmo tempo, tanto para si mesmo como para os outros, e também ler mensagens similares. O princípio autotélico, de ter objetivos, requer em geral que os aprendizados iniciais de habilidades complexas sejam protegidos de consequências sérias, como prêmios ou riscos físicos (MALONE, 1981).

Conforme Zajonc (1965), o estudo da facilitação social, pode ser classificado em dois paradigmas experimentais: efeitos da audiência e efeitos da coação. O primeiro paradigma experimental observa o comportamento de pessoas quando ocorre na presença de espectadores passivos. O segundo examina o comportamento de pessoas quando ocorre na presença de outros indivíduos engajados na mesma atividade. Conclui-se que, a presença de outras pessoas esconde o desempenho de aprender novas habilidades, mas eleva o desempenho de habilidades já bem aprendidas.

O princípio da produtividade sugere que aprender é mais eficiente em ambientes que são estruturados de maneira que o estudante pode fazer inferências sobre partes do ambiente que eles não tinham observado. Por exemplo, em um sistema matemático, primeiro o estudante aprende os axiomas e leis da transformação, depois podem deduzir todo tipo de teorema independentemente (MALONE, 1981).

O princípio da personalização afirma que um ambiente deve ser tanto responsivo e útil para o aprendiz ter uma visão reflexiva de si mesmo. Um ambiente responsivo permite-o explorar livremente e fazer completo uso de suas capacidades para descobrir relações de vários tipos. Isto é autoestimulação e informa o estudante imediatamente sobre as consequências de suas atitudes (MALONE, 1981).

Baseado nas ideias do autor entende-se o princípio da escolha como: dar aos aprendizes liberdade de escolha ou mesmo a ilusão de poder escolher, isso frequentemente aumenta a motivação para fazer tarefa. Enquanto liberdade de escolha parece ser importante em criar ambientes atraentes, o autor não deixa claro como estruturar ambientes educacionais e qual liberdade de escolha conduz a atividades produtivas (MALONE, 1981) *apud* Zimbardo.

Todas estas teorias parecem competir entre si, porém não. Cada elemento disposto nas teorias tem efeitos diferentes sobre os diferentes estudantes e diferentes jogos a que foram aplicados. Todas são características da chamada

motivação intrínseca, que contêm: complexidade informacional, capacidade de resposta, competição e fantasia. Todas as descrições acima fazem o aprendizado divertido e foram usadas para construir jogos de computadores divertidos. Lembrando que nem todos os problemas educacionais podem ser resolvidos somente com jogos, mas eles proveem exemplos de particularidades impressionantes a respeito de atividades altamente motivacionais (MALONE, 1981).

Um dos núcleos de estudos de Malone (1981) foi questionar: “quais características fazem os jogos populares?” Ele chegou à conclusão que o ponto mais importante que determina a popularidade era se o jogo tinha ou não objetivos. Outra característica foi se o jogo tinha ou não registro de pontos, efeitos de áudio e aleatoriedade. Jogos com gráficos foram avaliados como positivos e jogos de palavras vistos como significativamente não agradáveis.

2.1.3. Motivação.

Ryan e Deci (2000) descrevem que as pessoas têm diferentes quantidades e diferentes tipos de motivação. Eles variam em nível de motivação (quanta motivação?), também na orientação daquela motivação (qual tipo de motivação?). Orientação da motivação diz respeito a atitudes e objetivos que acionam o levantar de uma atitude, é o porquê de uma ação. Um estudante é motivado para fazer tarefas de casa por curiosidade e interesse ou porque ele espera a aprovação da professora ou familiar. Um estudante é motivado para aprender novos conhecimentos porque ele ou ela compreende o potencial, a utilidade ou valor, ou apenas aprender aquela habilidade irá retornar uma boa nota e os privilégios que uma boa nota origina. Nestes exemplos a quantidade de motivação não necessariamente varia, mas a natureza e o foco sim.

Garris, Ahlers e Driskell (2002) afirma que é fácil descrever aprendizes motivados. Eles são entusiasmados, focados e engajados. São interessados no assunto e gostam do que fazem, trabalham duro e persistem nos objetivos. Seu comportamento é autodeterminado, dirigido pela sua própria vontade ao invés de vontades externas. A autora comenta que outros autores notaram que pessoas

motivadas são fáceis de reconhecer, difíceis de encontrar e difíceis de criar. Ela define que o comportamento pode ser intrinsecamente ou extrinsecamente motivado.

Estar motivado é mover-se para fazer algo. Alguém que se sente sem inspiração para agir é caracterizado como desmotivado. Características como enérgico ou ativo direcionado a um fim é considerado motivado. Os que trabalham ou jogam juntos estão em conformidade com a motivação (RYAN; DECI, 2000).

Malone (1981) assume, como parte da definição de motivação, que aprendizes devem ser livres para escolher suas atividades logo sem pressão externa. Essa liberdade de escolha é por si só um importante motivador. Foi percebido que motivação intrínseca resulta em aprendizado e criatividade de alta qualidade (RYAN; DECI, 2000).

Logo, foram propostos fatores primários que fazem uma atividade intrinsecamente motivada, são eles: competição, curiosidade e fantasia e especificamente aplicaram-se estes elementos para o desenvolvimento de jogos de computadores (MALONE, 1981).

Vallerand (1997) estudou motivação extrínseca, e define-a, é quando alguém se engaja em uma atividade esperando um resultado final ou recompensa, e explica que motivação extrínseca é menos efetiva que motivação intrínseca, porém as duas jogam juntas a favor de determinar o comportamento do aprendiz.

Ryan e Deci (2000) notaram que o comportamento do aprendiz e sua automotivação podem enraizar-se tanto na motivação intrínseca (o aprendiz engaja-se em uma atividade porque é interessante ou prazerosa) quanto na motivação extrínseca (engajam-se na atividade porque almeja e deseja um resultado final e avalia isto como importante).

Baseando-se nas descrições dos autores anteriormente citados, construo minhas definições de motivação como:

- Intrínseca: é quando a vontade vem de dentro do organismo biológico do ser, fruto de algum processo interno não observável, mas que influenciou e despertou no ser algum sentimento positivo de ação, apego ou prazer para alcançar um objetivo.
- Extrínseca: é influência externa que adentra o ser e faz com que ele se automotive, utiliza os sentidos e pode ser visual: quando ele observa

um jogador de futebol e internaliza que quer ser igual; pode ser auditiva: quando ele escuta uma música e quer cantar igual o cantor.

Como já mencionado, (MALONE, 1981) identifica três elementos característicos da psicologia para acontecer à motivação intrínseca, são eles: competição, fantasia e curiosidade.

Competição esta interligada com a autoestima do ser. A competição é cativante, pois engaja a autoestima de uma pessoa, assim o sucesso em um ambiente instrucional como em qualquer outro ambiente faz a pessoa sentir-se bem. Logo o oposto deste princípio, é o individuo falhar na atividade de competição que diminui a autoestima, e resulta no desinteresse pela atividade (MALONE, 1981).

Na relação autoestima e competição há simples implicações. A primeira é que a atividade deve ser pensada conforme o nível de cada um e deve ter dificuldade variável, então o aprendiz pode desenvolver-se a uma dificuldade apropriada a seu nível de habilidade. A segunda implicação é que as correções, comentários ou respostas ao desempenho do aprendiz devem ser expostos de maneira a não causar dano a sua autoestima (MALONE, 1981). Baseando-se na ideia do autor nota-se que deve haver sensibilidade, cautela e equilíbrio entre, as tentativas do aluno e o fornecer respostas às tentativas, para que não haja degradação de autoestima e conseqüentemente desistência da atividade.

Malone (1981, tradução nossa) *apud* Csikszentmihalyi (1975) afirma que para obter atividades competitivas, alguns aspectos devem fazer parte do jogo:

“A atividade deve ser estruturada de modo que os jogadores podem aumentar ou diminuir o nível de competição que enfrentarão, para sintonizar o nível de suas habilidades com os requisitos de ação no jogo. Jogador deve ser capaz de avaliar quão bom ou ruim ele está a qualquer momento do jogo. A atividade deve proporcionar uma resposta clara de erro ou acerto para o jogador. A atividade deve ter ampla gama de desafios e possibilitar diferentes níveis de competição”

Fantasias fazem o ambiente instrucional interessante e educacional (MALONE, 1981). Este autor define um ambiente induzido por fantasia como ‘imagens mentais de coisas não presentes nos sentidos ou dentro da atual experiência da pessoa envolvida’. Estas imagens podem ser tanto de objetos físicos

ou situações sociais e elas podem ou não acontecer no ambiente de aprendizado (MALONE, 1981). Isto significa que o sujeito que aprende é influenciado dentro e fora da escola, logo, se ele assistiu filmes sobre aviação no cinema ou na escola ao relacionar o conteúdo à aviação, o aluno pode valorar esta experiência como interessante e identificar-se com esta fantasia recebida fora ou dentro do ambiente de aprendizado.

Observando os escritos de Malone (1981), percebe-se que este aspecto motivacional é ligado a temas que fantasiam algo, como um jogo, um filme, ou um lugar, que mexe com o poder de imaginação, o de tocar o mito, o folclórico, o impossível, assim, encarna e encoraja o sujeito dando a ideia de que o impossível pode ser alcançado. O Beto Carreiro World, por exemplo, é por si só um ambiente motivacional com fantasias ligadas a aparência e aspectos do ambiente (fator externo). Muitos jogos de criança incluem elementos e personagens fantasiosos como super-heróis, superinsetos, alienígenas, corrida de carros supervelozes, luta de robôs, ser imperador e comandar civilizações entre outros.

Malone (1981) afirma que a fantasia é dividida em duas partes: intrínseca e extrínseca. O autor reivindica que, em geral, fantasia intrínseca é mais interessante e instrucional que fantasia extrínseca. Defende que aspectos cognitivos da fantasia intrínseca, como metáforas e analogias, pode frequentemente ajudar o aprendiz a aplicar velhos conhecimentos para entender novas coisas.

Outra vantagem cognitiva desse tipo de fantasia é que provocando imagens vívidas relacionadas ao conteúdo a ser aprendido, elas podem melhorar a retrocognição sobre este material (MALONE, 1981 *apud* BOWER, 1972). Baseando-se na ideia do autor, e comparando um material colorido (livros, mapas, jogos, tela de computador) com um material em preto e branco (quadro, giz, papel e caneta) entende-se que, o material colorido é muito mais eficiente na capacidade de despertar a atenção do estudante, e facilita o lembrar do conteúdo para uso posterior.

Malone (1981) observou também a motivação extrínseca, e afirma que esta motivação aplicada ao elemento fantasia, forma o conceito de fantasia com motivação extrínseca, isto é, o estímulo vem de fora do corpo biológico para dentro, e isso depende do uso de alguma habilidade e não vice-versa.

Curiosidade, é o mais importante elemento da motivação intrínseca, é o grau o qual o sujeito continua despertar e satisfazer sua curiosidade. Malone (1981)

apud Berlyne (1960,1965,1968) cita que esse assunto foi estudado extensivamente em humanos e animais e propôs rudimentos de uma teoria enfatizando conceitos como: novidade, complexidade, o inesperado e a incongruência.

Ao envolver o elemento “inesperado” com respeito ao conhecimento e expectativa que um aprendiz tem, Berlyne (1960, 1965,1968) assinala que há limites ao grau de complexidade a que as pessoas acham algo interessante, ele postula que há um nível ótimo de complexidade da informação para uma dada pessoa em um dado tempo. Em síntese, um ambiente complexo ótimo será aquele onde o estudante sabe o suficiente para ter expectativas sobre o que irá acontecer, mas estas expectativas são às vezes duvidosas.

Berlyne (1965) aprofunda o assunto e reivindica que o principal fator para produzir curiosidade é o que ele chama de conflito conceitual, grafa-se método de Berlyne. Ele quer dizer conflito entre atitudes incompatíveis ou ideias evocadas para um momento de estímulo. Cita o exemplo de uma pessoa que acredita que peixes não sobrevivem fora da água, então, ouve sobre um peixe que anda fora da água, assim, um conflito conceitual e também a curiosidade serão induzidos. Aprofundando, entende-se que conflito conceitual é choque de opostos induzido por oralidade, grafia ou imagens, aparentemente, é a negação da lógica. Logo, é perceptível que conflito conceitual é importante estratégia na geração de curiosidade.

Veremos exemplos de como produzir conflito conceitual e curiosidade em matérias distintas: Matemática: $2+2$ é igual a cinco; O raio mede três centímetros, o diâmetro mede cinco. Geografia: a capital do Paraná é Vitória, a capital do Amazonas é Salvador. Português: observando as palavras: trágico, patético, árvore percebemos que a sílaba tônica é a antepenúltima, logo todas as proparoxítonas não são acentuadas. Física: o movimento retilíneo uniforme caracteriza-se por ser curvo e variável. Química: a molécula da água, H_2O , significa duas moléculas de oxigênio e uma de hidrogênio.

Outros autores perceberam elementos convincentes a respeito da psicologia do comportamento, o que Malone (1981, tradução nossa) *apud* Papert (1980) chama de “princípio da energização” e afirma que o conhecimento a ser aprendido deve “[...] empoderar o aprendiz para realizar projetos com significados pessoais que não poderiam ser realizados sem o conhecimento”.

É importante lembrar que a noção de autoestima é importante para a competição, porém, ela é desnecessária para a curiosidade (MALONE, 1981). Conclui-se que psicologia é fundamental no estudo do comportamento humano para prover educação de qualidade.

2.3. CONCEITUANDO MULTIDISCIPLINARIDADE, TRANSDISCIPLINARIDADE E INTERDISCIPLINARIDADE.

O mundo contemporâneo exige que a escola seja, cada vez mais, um espaço de preparação do cidadão para o mundo. Para isso, se faz necessário a associação dos diversos conteúdos trabalhados em sala de aula com suas aplicações no mundo real.

Este tópico refere-se a discutir multi, inter e transdisciplinaridade. Todo jogo envolve algum elemento dessa natureza, pois, ajuda na geração de um contexto que contribui para esse processo de ensino através da gamificação. Especialmente para o ensino de matemática que demanda cálculo, o estudante efetua um procedimento para atingir um resultado com significado, isto é, um valor a ser recebido ou pago como compra ou venda de um objeto, e não pode ser desvinculado de um contexto. Como veremos a seguir em uma das propostas, de um jogo de tabuleiro, em que o jogador viaja pelo mapa da América latina podendo efetivar a aquisição de uma ou mais cidades, de modo que envolve localização geográfica e capitais (Geografia), e operações fundamentais no processo de compra e venda (Matemática). Assim, o estudo deste tópico ajuda e facilita entendimento na construção e sistematização de uma série de conteúdos de áreas distintas dentro de um ambiente gamificado e unificado.

Uma das questões a discutir são as diferenças entre os conceitos de disciplinaridade, multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade. A ideia de integração e de totalidade que descreve estes conceitos tem referenciais teórico-filosóficos diferentes e inconciliáveis. Uma organização do ensino interdisciplinar é diferente da organização multidisciplinar ou transdisciplinar e muito diferente da organização de ensino disciplinar (PIRES, 1998).

Para a compreensão destes conceitos, deve-se partir da noção de disciplinaridade. A disciplina é uma maneira de organizar e delimitar, pois, representa um conjunto de estratégias para organizar, uma seleção de conhecimentos que são ordenados para apresentar ao aluno, com o apoio de um conjunto de procedimentos didáticos e metodológicos para ensino e avaliação da aprendizagem (FORTES, 2009). De acordo com Morin (2000), as disciplinas como estão estruturadas só servirão para isolar os objetos do seu meio e isolar partes de um todo. É preciso estabelecer uma relação de interação entre as disciplinas, que seriam a marca fundamental das relações interdisciplinares.

2.3.1. Transdisciplinaridade.

A transdisciplinaridade surge como uma nova forma de promover a integração dos saberes, atingindo níveis mais profundos de interação. Ela é da “ordem da fusão unificadora”; nesse nível, ultrapassam-se as barreiras disciplinares, permitindo a sua transcendência (POMBO, 2004).

2.3.2. Multidisciplinaridade.

Em definição a multidisciplinaridade corresponde à busca da integração de conhecimentos por meio do estudo de um objeto de uma mesma e única disciplina ou por várias delas ao mesmo tempo. Este tipo de pesquisa traz contribuições significativas a uma disciplina específica, porque “ultrapassa as disciplinas, mas sua finalidade continua inscrita na estrutura da pesquisa disciplinar” (NICOLESCU, 2000. p.14).

Distinguir os termos pluridisciplinaridade e interdisciplinaridade, é fundamental, pois, toda realização teórica que põe em prática saberes diversos

corresponde de fato a um empreendimento pluridisciplinar (DELATTRE, 2006, p. 280).

As principais características de experiências chamadas multidisciplinares, são: a) aproximação de diferentes disciplinas para a solução de problemas específicos; b) diversidade de metodologias: cada disciplina fica com a sua metodologia; c) os campos disciplinares, embora cooperem, guardam suas fronteiras e ficam imunes ao contato (DOMINGUES, 2005, p. 22). O autor cita exemplos dessa forma de pesquisar. Um deles, é o projeto de construção da Bomba A – Projeto Manhattan, contou com uma equipe formada por vários especialistas (físicos, matemáticos, químicos, engenheiros e militares), cada qual com sua tarefa determinada previamente.

A multidisciplinaridade parece esgotar-se nas tentativas de trabalho conjunto, pelos professores, entre disciplinas em que cada uma trata de temas comuns sob sua própria ótica, articulando, algumas vezes bibliografia, técnicas de ensino e procedimentos de avaliação. Pode-se dizer que na multidisciplinaridade as pessoas, no caso as disciplinas do currículo escolar, estudam perto mas não juntas, (ALMEIDA, 1997).

2.3.3. Interdisciplinaridade.

A interdisciplinaridade ocupa posição intermediária entre a multi e a transdisciplinaridade, com a ocorrência de intercâmbios e enriquecimentos mútuos entre as disciplinas.

A primeira produção significativa sobre a interdisciplinaridade no Brasil é de Hilton Japiassu, que na época, já apresentava os principais questionamentos a respeito da temática e seus conceitos, fazendo uma reflexão sobre as estratégias interdisciplinares, baseada em experiências realizadas naquele período.

A interdisciplinaridade pode ser tomada como uma possibilidade de quebrar a rigidez dos compartimentos em que se encontram isoladas as disciplinas dos currículos escolares. No entanto, ela não deve ser vista como uma superação das disciplinas, mas, uma etapa superior, disciplinas essas que se constituem como

um recorte mais amplo do conhecimento em uma determinada área; (FOLLARI, 1995). Este recorte tem o objetivo de possibilitar o aprofundamento de seu estudo, é uma necessidade metodológica legítima e necessária, porém insuficiente para garantir a formação integral dos indivíduos.

Vale ressaltar que existem dois enfoques principais de estudos sobre a interdisciplinaridade: busca da unidade do saber (objetivo de construir uma perspectiva universal a partir da união de conhecimentos em torno de uma determinada situação, especialmente o saber científico) e busca de solução de problemas concretos (prática particular e específica para tratar mais de situações relacionadas à existência cotidiana, especialmente problemas sociais, do que aquelas que são próprias da ciência, com ênfase na questão instrumental; (LAVAQUI, 2007)).

Segundo BICALHO, a interdisciplinaridade é uma interação entre duas ou mais disciplinas, acrescentando que “um grupo interdisciplinar compõe-se de pessoas que receberam formação nos diferentes domínios do conhecimento (disciplinas), tendo cada um conceitos, métodos, dados e temas próprios”; (BICALHO, 2011).

A ambição da interdisciplinaridade é diferente daquela da multidisciplinaridade; ela “diz respeito à transferência de métodos de uma disciplina para outra” e pode ocorrer em três graus: de aplicação (como na transferência de métodos da física nuclear para a medicina); epistemológico (a exemplo da transferência de métodos da lógica formal para o campo do direito); e de geração de novas disciplinas (como na transferência de métodos da matemática para a física, gerando a física matemática) (NICOLESCU et al., 2000, p.15).

As experiências interdisciplinares apresentam três características básicas, segundo Domingues (2005): a) aproximação de campos disciplinares diferentes para a solução de problemas específicos; b) compartilhamento de metodologia; c) geração de novas disciplinas após cooperação e fusão entre os campos.

Domingues, após análises, concluiu que essas experiências poderiam ser reduzidas a dois tipos: o primeiro com o nome de interdisciplinaridade linear ou “cruzada”, esta modalidade representa uma forma mais elaborada de multidisciplinaridade, sem haver reciprocidade nas trocas de informações, ocorrendo uma situação de dependência ou de subordinação entre as disciplinas. No segundo tipo, chamado pelo autor de interdisciplinaridade estrutural, reúnem-se as seguintes

categorias: interdisciplinaridade compósita, complementar e unificadora. Nesse caso, haveria trocas recíprocas e enriquecimento mútuo, ocorrendo uma combinação de disciplinas, o que quase sempre leva a uma nova disciplina.

Sendo assim, acredita-se que, por meio de uma prática interdisciplinar, pode-se melhorar o entendimento do que realmente se sabe e buscar novas descobertas, novos conhecimentos, que intermediarão outras conexões, dando suporte à curiosidade e perplexidade que os jovens sentem diante da importância dada, por diferentes segmentos da sociedade, ao estudo de uma disciplina que aparentemente, na visão de muitos sujeitos, é desconexa à realidade cotidiana (FAZENDA, 2008, p.23).

A Matemática, por exemplo, pode fornecer um arsenal teórico relevante a ser utilizado em conjunto com os conteúdos de outras disciplinas e, por outro lado, o tratamento lúdico estimula a criatividade e revigora o estudo da disciplina, oferecendo, por exemplo, situações desafiadoras que, em muitas das vezes, exigem não apenas a utilização de conteúdos já conhecidos, mas também, o desenvolvimento de novos conhecimentos ampliando assim o arsenal teórico existente. Vale destacar que a motivação explícita do trabalho com o lúdico, sendo uma atividade física e mental, aciona e ativa as funções psiconeurológicas e as operações mentais, estimulando o pensamento (HAIDT, 1999, p. 50).

Em síntese, o princípio que distingue a interdisciplinaridade é a troca realizada entre os cientistas especializados e a integração real das disciplinas em torno de um determinado projeto de pesquisa.

2.3.4. Interdisciplinaridade e jogos educativos.

Uma possibilidade da incorporação do interdisciplinar dá-se por meio da utilização de jogos, brinquedos e brincadeiras. O jogo pode ser caracterizado como uma atividade social e humana fundamental para o processo de interação do aluno com o meio; (REGO, 1999). É por meio do jogo que o aluno assimila a realidade, socializa-se e se apropria da cultura, constituindo-se como importante fonte de desenvolvimento, em todos os seus aspectos.

A utilização dos jogos possui objetivos, sem que seja necessário retirar o prazer de jogar ou brincar. Pela praticidade, hábito ou mesmo desconhecimento, chamamos tudo de jogo, sem distinguir diferenças entre jogos e brincadeiras, por exemplo. Para Kishimoto (2007), o jogo distingue-se pela existência de um sistema de regras, o qual oportunizará a diferenciação entre um jogo e outro e, por fim, o jogo irá materializar-se a partir de peças fabricadas e/ou confeccionadas; (KISHIMOTO, 2007, p. 18).

O jogo como estratégia interdisciplinar, parte de uma conversa entre os gestores das demais disciplinas, no sentido de encontrar esses pontos convergentes, na aplicabilidade de uma atividade lúdica, que contemple os aspectos de cada uma das disciplinas e colabore como um jogo educativo, porém mais que um jogo educativo, é um jogo que perpassa as áreas do saber e traga contribuições que venham firmar o saber ou de gerar algum conhecimento interdisciplinar também, porque ele encontra as zonas de convergência, trás consigo a possibilidade de reforçar o conhecimento de forma lúdica, prazerosa segundo que fundamentam os jogos na escola como contribuintes para educação e lazer; (KISHIMOTO, 2011). Sem desconsiderar as especificidades, produzindo gosto no aluno em adentrar também aquele universo único do saber que é a disciplina que ele está inserido.

Neste contexto, o ensino de Matemática, considerada por muitos como complexa e difícil, a integração entre interdisciplinaridade e jogos por meio da criatividade do professor é capaz de oferecer uma experiência enriquecedora e única aos alunos, no qual a matemática será associada à ludicidade, bem como, a elementos do cotidiano dos alunos, cuja união poderá despertar o interesse dos estudantes seja pelo viés de uma atividade significativa ou prazerosa.

Tendo em vista essas reflexões a interdisciplinaridade se realiza como uma forma de ver e sentir o mundo, de estar no mundo, de perceber, de entender as múltiplas implicações que se realizam, ao analisar um acontecimento, um aspecto da natureza, isto é, os fenômenos na dimensão social, natural, cultural e principalmente científica. É ser capaz de ver e entender o mundo de forma holística, em sua rede infinita de relações, e complexidade.

2.4. Composição de rudimentos de solução para ensino interdisciplinar ou multidisciplinar.

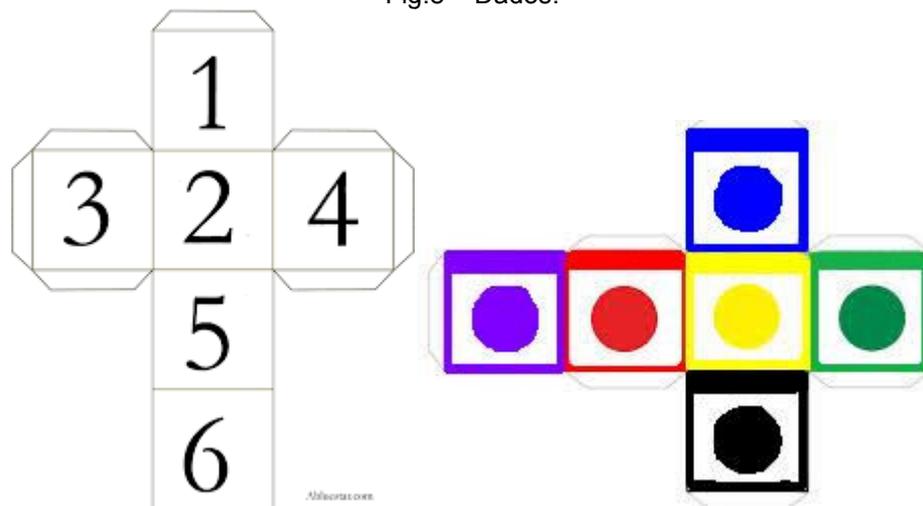
Neste tópico apresenta-se uma solução gamificada para trabalhar conteúdos em sala de aula. Foram utilizadas das técnicas descritas neste trabalho para confeccionar tal jogo, assim usamos da disciplinaridade, interdisciplinaridade e multidisciplinaridade, gamificação, motivação entre outros.

Nomeia-se o jogo de tabuleiro criado como “Vivendo e aprendendo”. Logo, o que é? Quais matérias ele trabalha? Este jogo foi sistematizado para envolver conhecimentos de Ciências, Geografia e Matemática. Geografia: localização geográfica, localização de capitais, pontos colaterais. Matemática: quatro operações fundamentais, números inteiros, racionais e porcentagem. Ciências: quatro tipos de doenças que mais aparecem na região de Foz do Iguaçu: Dengue, Hepatite A, Gripe H1N1, Vermes e Parasitas.

2.4.1. Como jogar?

As regras são adaptadas do jogo Banco Imobiliário. São três dados: dois dados numéricos e um colorido. Dados numéricos tem a função de movimentar as peças no tabuleiro; o colorido tem a função de identificar qual carta o jogador irá retirar da mesa. Cada cor do dado está relacionada à abordagem de uma matéria.

Fig.8 – Dados.



Fonte: Google images.

Existem duas infraestruturas comerciais no jogo, o banco e o hospital. Cada jogador escolhe se quer administrar uma delas no início do jogo. O banco tem a função de pagar ou receber dinheiro dos jogadores conforme a situação. O hospital tem a função de interditar uma cidade cujo jogador contraiu doença, e ler os tratamentos para os pacientes assim que consultarem. Uma consulta custa 100 reais. Cidade interdita pelo hospital não pode ser negociada com o banco nem entre jogadores. Para ler as doenças o médico e administrador do hospital dispõem de um livro que se chama livro do hospital. Segue algumas páginas do livro:

Fig. 9 – Livro hospital – Hepatites.

Doenças causadas por vírus

- **HEPATITE VIRAL**
 - Hepatite A
 - “benigna”

Principais sintomas

Icterícia. Urina escura. Febre. Dores musculares. Náuseas.

Contágio

Água e alimentos contaminados. Saliva e fezes de doentes.

Como o vírus ataca

Entra na circulação sanguínea

Vence os Linfócitos, defesas do corpo

Chega ao fígado onde infecta mais células

Multiplica-se, forçando o sistema imunológico a produzir anticorpos

É quando o organismo, ao tentar se defender, ataca o próprio fígado

Transmissão

Hepatite A
Água, alimentos e mãos mal lavadas ou sujas de fezes

Hepatite B
Sexo, seringas e agulhas; piercing, tatuagem e manicure com materiais não esterilizados; transfusão de sangue

Hepatite C
Transfusão de sangue ou sexo. Pessoas que receberam sangue antes de 1993 devem fazer o teste

Hepatite D
Igual à das hepatites B e C

Casos acumulados entre 1999 e 2009

A	124,687
B	96,044
C	60,908
D	1,605

Mortes acumuladas

A	644
B	5,079
C	14,076
D	227

Mais afetados

- A Crianças com até 12 anos
- B Entre 20 e 39 anos
- C A partir dos 30 anos
- D É preciso ter tido a B antes

Como é

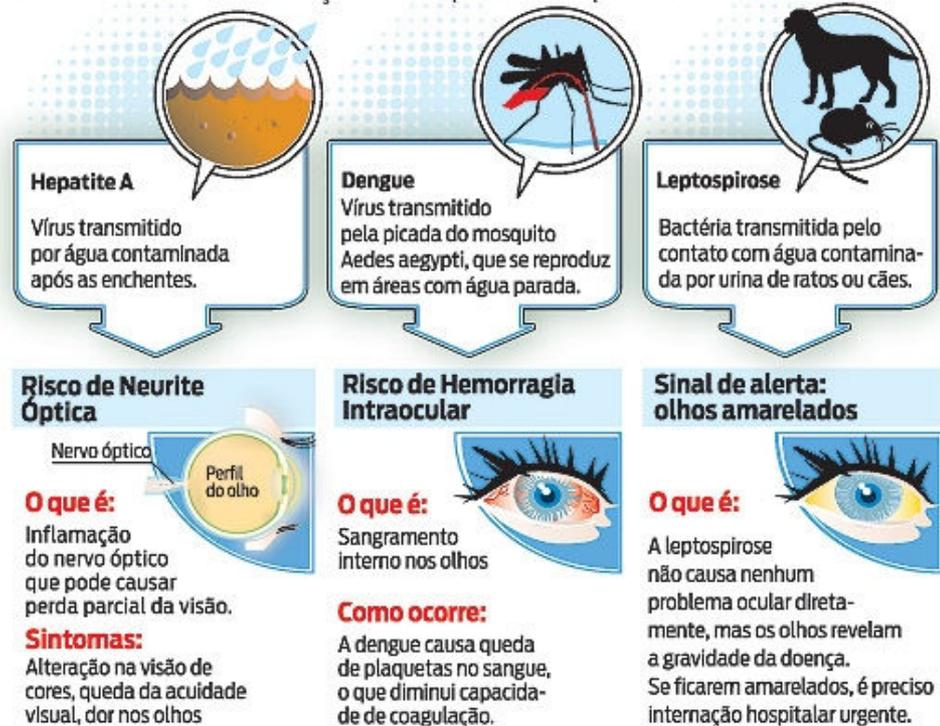
- A Na maioria dos casos, o paciente se recupera. Menos de 1% torna-se crônica
- B Entre 5 e 10% dos casos tornam-se crônicos
- C Cerca de 70% dos casos se tornam crônicos
- D Na forma aguda, a mortalidade chega a 20%

Fonte: Google images.

Fig. 10 – Livro Hospital – Hepatite A, Dengue e Leptospirose.

Fique de olho

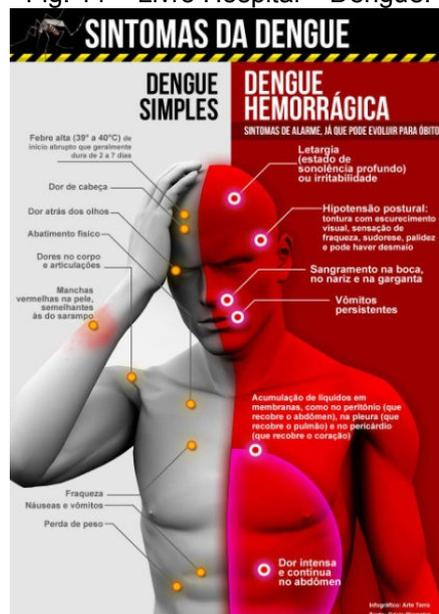
Saiba mais sobre como as doenças causadas por enchentes podem afetar a visão.



Fonte: Google images.

O livro tem a função de orientar o médico na consulta de pacientes conforme cada doença, assim como, receitar o tratamento, prevenção entre outros. Resgata o brincar de médico.

Fig. 11 – Livro Hospital – Dengue.



Fonte: Google images.

As peças escolhidas para movimentar-se no tabuleiro são as seguintes:

Fig. 12 – Personagens do jogo.



Fonte: Google images.

Aqui se trabalha um pouco a fantasia e a livre escolha, pois os jogadores podem escolher qual objeto/personagem desejam usar para percorrer o mapa. Sendo que depois de escolhido o objeto pelo jogador que tirou o número mais alto no dado, os jogadores ainda podem negociar seus objetos se receberem propostas para isto.

Cada jogador recebe 10 notas de 100; 10 notas de 50; 10 notas de 20; 10 notas de 10; 10 notas de 5; 10 notas de 1. As capitais estão agrupadas por cores, assim, os jogadores podem comprar as cidades da mesma cor. Após possuir o título de propriedade de todas as cidades do mesmo grupo cor, ele poderá construir casas, construído 4 casas em cada cidade o jogador pode construir um condomínio. Quanto mais casas e condomínios maiores o aluguel para o adversário que cair em cima da propriedade alheia. O Título de propriedade e as notas são conforme as imagens a seguir:

Fig.13 – Notas do jogo.



Fonte: Google images.

Fig. 14 – Título de propriedade.

Título São Paulo	
Aluguel	R\$ 10
Com 1 casa	\$ 30.
Com 2 casas	\$ 90.
Com 3 casas	\$ 270.
Com 4 casas	\$ 400.
Financiamento: 50%	
Custo para estacionar :50	
Alugar: R\$ 50	
Se o jogador é dono de todos os lotes da mesma cor o aluguel é em dobro.	

Fonte: adaptação do autor baseado Google images.

2.4.2. Sistemática e conteúdos do jogo?

A sistemática adotada é a mesma utilizada no jogo banco imobiliário e no jogo monopólio. As regras deste jogo são uma transposição básica das regras dos jogos citados. A única diferenciação efetuada nesta transposição foi a elaboração do tabuleiro, as cartas do jogo, as notas e a forma como os jogadores podem relacionar-se uns com os outros. As relações podem ser de:

- Competição: quatro jogadores, todos contra todos;
- Colaboração: quatro jogadores, dois contra dois.

Os únicos conteúdos que são dinâmicos são os de matemática, pois o professor pode escolher quais cartões disponibilizar na mesa e quais trabalhar. Os cartões que envolvem o conteúdo são separados por cores cabendo ao professor selecionar qual trabalhar. Conteúdos de ciências são não dinâmicos, de geografia também.

As cores são:

➤ Vermelho: Ciências;

▪ Conteúdo:

- 1- Vermes/Parasitas:
 - Ascaris / Lombriga;
 - Oxiúros;
 - Tênia;
- 2- Dengue:
 - Como contágio?
 - Mosquito Transmissor;
 - Sintomas;
 - Tratamento;
- 3-Hepatite A:
 - Contágio?
 - Transmissão;
 - Sintomas;
 - Tratamento;
- 4-Gripe H1N1;
 - Contágio?
 - Transmissão;
 - Sintomas;
 - Tratamento;

➤ Azul significa Receber: Matemática:

▪ Conteúdo:

- 4 operações fundamentais(Adição, Subtração, Divisão, Multiplicação)
- Números racionais;

- Números Inteiros;
- Porcentagem;
- Preto significa Pagar: Matemática:
 - Conteúdo:
 - 4 operações fundamentais(Adição, Subtração, Divisão, Multiplicação)
 - Números Inteiros;
 - Números racionais;
 - Porcentagem;
- Roxo: Carta do Azar;
- Amarelo: Carta da Sorte;
- Verde: Geografia:
 - Conteúdo:
 - Responder perguntas sobre a Localização geográfica no mapa, nome das capitais dos estados brasileiros e/ou países da América Latina.

2.4.3. Como trabalhar Geografia?

Cada casa no tabuleiro é a capital de um estado brasileiro ou país Latino Americano. Após jogar o dado numérico o jogador para em cima de uma casa que tem um nome e um número, não há nenhuma pista referindo-se a qual estado ou país a capital pertence. Basta tirar a carta da cor que saiu no dado colorido. Se o dado colorido caiu na cor verde, a carta a ser retirada será verde, e a pergunta é sobre geografia, e sempre a mesma: “A cidade que você parou é capital de qual estado ou país?” Resposta certa: ganha 100 reais; resposta errada: perde 50; Isso é pago ou recebido pelo banco. Uma pitada de curiosidade foi pensada nesta etapa do jogo: os jogadores têm que descobrir quais estados as casas do tabuleiro são

capitais, provavelmente terão que olhar algum livro. Se o professor perceber que está muito difícil, recomenda-se o uso de um mapa ou geoatlas facilmente disponível nas bibliotecas das escolas.

2.4.4. Como trabalhar Matemática?

Conforme Escola (2016) itens de matemática foram pensados conforme a Prova Brasil. Então, criaram-se situações que exercitam os descritores de Matemática de 8º e 9º anos. Uma noção deste conteúdo já é trabalhado nos 6º e 7º anos, porém aprofundados nos anos seguintes.

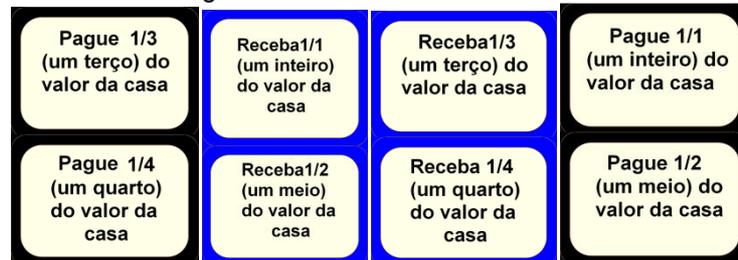
São eles:

- D18: Efetuar cálculos com números inteiros envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação);
- D19: Resolver problema com números naturais envolvendo diferentes significados das operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação);
- D20: Resolver problema com números inteiros envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação);
- D25: Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação);
- D26: Resolver problema com números racionais que envolvam as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação);
- D28: Resolver problema que envolva porcentagem (ESCOLA, 2016).

Como já dita é a cor que define qual matéria será trabalhada. Se cair Preto ou Azul é Matemática, significa simultaneamente Pagar ou Receber. Após tirar a carta o jogador terá que efetuar o cálculo pedido na carta relacionando com o número da capital que o dado numérico o levou. Assim eles treinam operações fundamentais de divisão e multiplicação. Soma e subtração eles trabalham na hora de negociar, comprar ou vender as cidades que pertencem a mesma cor do grupo. As propostas de compra e venda são efetivadas e realizadas com o banco que é

responsável por manter os títulos e notas de dinheiro, ou ainda, negociar entre jogadores no caso de uma cidade já ter sido negociada com o banco e ser propriedade de um competidor. Segue um modelo dos cartões de matemática:

Fig. 15 – Cartões de matemática.



Fonte: criação do autor.

Os cartões de matemática contemplam os conteúdos:

➤ Operações com números inteiros ou negativos (Z):

São representados por $Z = \{\dots, -4, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, \dots\}$. Ex: quando o jogador deseja comprar duas cidades da mesma cor. Uma custa 700 a outra 800. Ele deve realizar a operação adição de $700+800$ para saber quando deve pagar ao banco para ter posse do título de propriedade das referidas cidades.

➤ Operações com números racionais(Q):

São representados por $Q = \{\dots, -3, \frac{-2}{3}, \frac{-1}{2}, \frac{-1}{4}, \frac{3}{4}, \dots\}$. Ex: após jogar os dados o jogador para na cidade de Salvador, que tem o número 2.900, e o dado colorido caí na cor preta. Ele retira uma carta preta e recebe a ordem “pague $\frac{1}{4}$ do valor da casa”, logo ele terá que efetivar o cálculo: $\frac{1}{4} \times 2.900$ para saber quanto terá que pagar ao banco.

➤ Operações com porcentagem:

Porcentagem é uma fração de denominador 100. Veja por exemplo: 50% são os mesmos que $\frac{50}{100}$; $\frac{1}{2}$ ou 0,50 ou 0,5 e na relação com a língua portuguesa significa metade. O trabalho acontece quando o aluno retira uma carta da porcentagem e recebe a instrução “Receba 50% do valor da

casa”, logo, ele terá que efetuar o cálculo de uma quantia. Ex: $\frac{50}{100} \times 5.000$
 $= 2.500$. Para saber quanto irá receber por aquela jogada.

Segue a tabela completa com todos os cartões e as possibilidades de trabalhar cálculo algébrico matemático:

Fig.16. Tabela de cartões de matemática.

Receba 1/1(um inteiro) do valor da casa.	Pague 1/1(um inteiro) do valor da casa.	Receba 5% do valor da casa.	Pague 10% do valor da casa.
Receba 1/2(um meio) do valor da casa.	Pague 1/2(um meio) do valor da casa.	Receba 10% do valor da casa.	Pague 25% do valor da casa.
Receba 1/3(um terço) do valor da casa.	Pague 1/3(um terço) do valor da casa.	Receba 25% do valor da casa.	Pague 30% do valor da casa.
Receba 1/4(um quarto) do valor da casa.	Pague 1/4(um quarto) do valor da casa.	Receba 30% do valor da casa.	Pague 45% do valor da casa.
Receba 1/5(um quinto) do valor da casa.	Pague 1/5(um quinto) do valor da casa.	Receba 45% do valor da casa.	Pague 50% do valor da casa.
Receba 1/6(um sexto) do valor da casa.	Pague 1/6(um sexto) do valor da casa.	Receba 50% do valor da casa.	Pague 55% do valor da casa.
Receba 1/7(um sétimo) do valor da casa.	Pague 1/7(um sétimo) do valor da casa.	Receba 65% do valor da casa.	Pague 70% do valor da casa.
Receba 1/8(um oitavo) do valor da casa.	Pague 1/8(um oitavo) do valor da casa.	Receba 70% do valor da casa.	Pague 75% do valor da casa.
Receba 1/9(um nono) do valor da casa.	Pague 1/9(um nono) do valor da casa.	Receba 85% do valor da casa.	Pague 90% do valor da casa.
Receba 1/10(um décimo) do valor da casa.	Pague 1/10(um décimo) do valor da casa.	Receba 90% do valor da casa.	Pague 95% do valor da casa.

Fonte: criação do autor.

O principal desafio no ensino de matemática neste jogo é como fazer para não torna-lo desgastante, trabalhoso e conseqüentemente evitar criar a reação emocional de aversão. Uma solução para isto, baseado em experiência empírica em sala de aula é a construção de algum aparato tecnológico que facilite cálculo algébrico.

Cita-se o exemplo da construção da tabela de Stiffel que facilita encontrar os resultados dos logaritmos. Como no exemplo:

Calcule $\log_2 1024 = \underline{\hspace{2cm}} ?$

Fatorando: 1024| 2
 512| 2
 256| 2
 128| 2
 64| 2
 32| 2
 16| 2
 8| 2
 4| 2
 2| 2
 1| 2

Cálculo do resultado pelo método tradicional de fatoração:

- $\log_2 1024 = \log_2 2^{10} = 10 \cdot \log_2 2 = 10 \cdot 1 = 10$

Cálculo do resultado utilizando a tabela de Stiffel (calculadora em papel):

Fig.21. Tabela de Stiffel.

1	2	4	8	16	32	64	128	<u>256</u>	512	1.024	2.048	4.096	8.192	16.384	32.768
2^0	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5	2^6	2^7	2^8	2^9	2^{10}	2^{11}	2^{12}	2^{13}	2^{14}	2^{15}
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Fonte: Dante (2010)

Basta olhar na tabela o número 1024 e a qual potência ele pertence. Logo se vê abaixo dos 1024 o 2^{10} , e abaixo o resultado = 10.

2.4.5. Como trabalhar Ciências?

Os cartões vermelhos são destinados a ciências. Cada doença tem seu cartão, como a seguir 1- Vermes/Parasitas: 1.1- Ascaris/Lombriga; 1.2-Oxiúros; 1.3-Tênia; 2- Dengue: Como contagia? Mosquito Transmissor; Sintomas; Tratamento; 3- Hepatite A: Contágio? Transmissão; Sintomas; Tratamento; 4-Gripe H1N1; Contágio? Transmissão; Sintomas; Tratamento. Após retirar um cartão de doenças o paciente se dirige ao hospital. O médico é o administrador do hospital. Ele lê como se pegou a doença e indica o tratamento. A consulta custa 100 reais. E o médico pode interditar a cidade onde se contraiu a doença, colocando uma plaquinha de INTERDITADO na cidade. Segue um modelo de cartão:

Fig. 17 – Cartões de ciências.





Fonte: criação do autor, baseado em Google images.

2.4.6. Hipótese de como adicionar curiosidade pelo método de Berlyne (1965)?

Propõe-se o conceito de curiosidade neste jogo através de uma sistemática de cartões que possibilita o jogador comprar ou vender animais mitológicos. O método visa adicionar o conflito conceitual citado nas pesquisas de Berlyne (1965).

Como exemplo, citamos o animal mitológico cachorro-águia. Alguém ouviu histórias sobre esse animal e pergunta-se: ele existe? Após, visualiza a imagem abaixo.

Fig.18 – Cachorro-águia



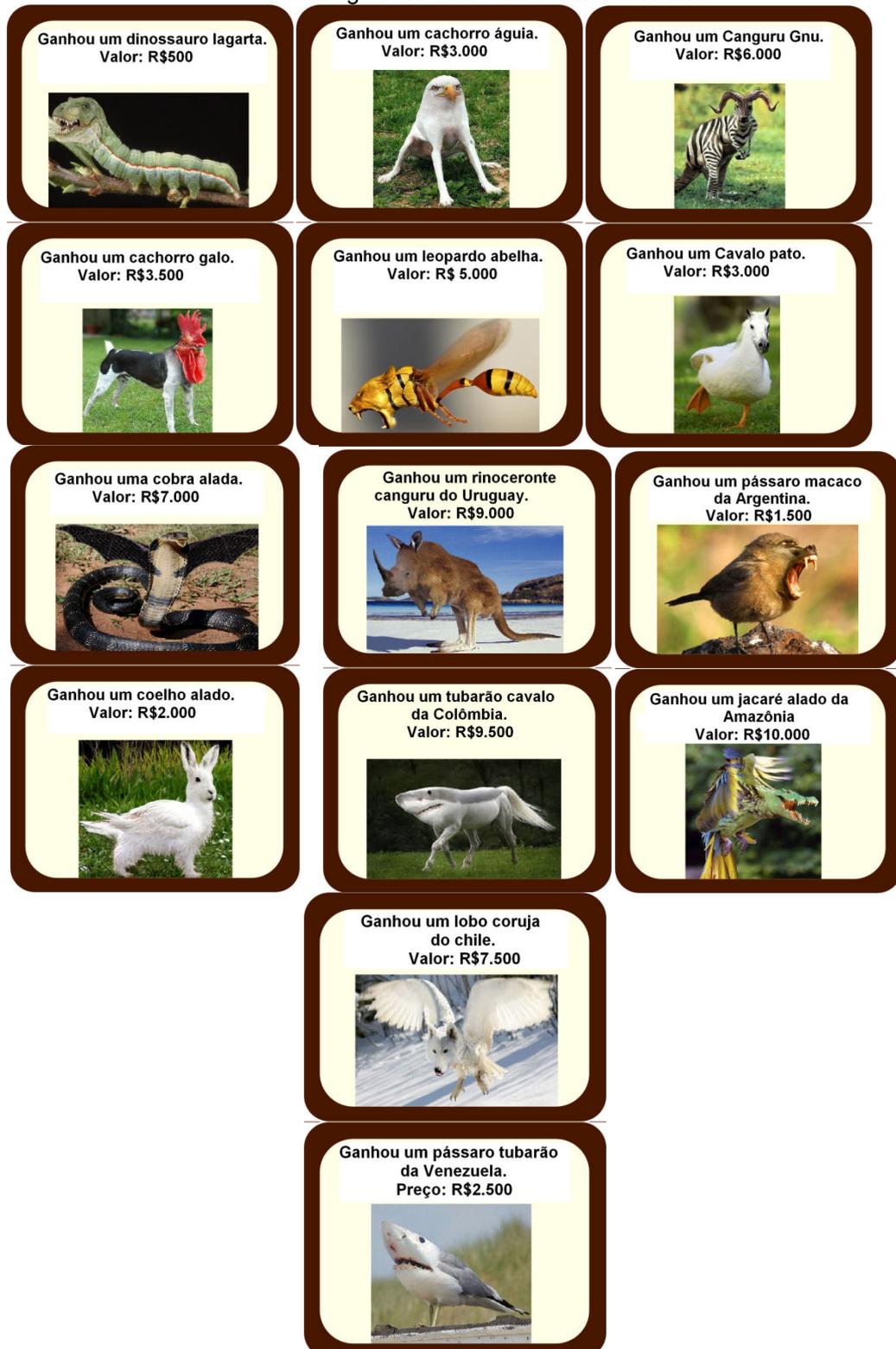
Fonte: Google images.

Esse conflito citado pode levar o estudante a pesquisar: se isso é possível? Se existe? Quais fundamentos científicos para explicar o animal. Pode prover reações emocionais opostas como: assustar, causar pânico, temor, instigar, intrigar, aguçar a fantasia.

Os cartões são distribuídos no meio dos cartões de ciências, assim ao retirar um cartão o jogador pode ganhar um animal mitológico, o qual tem a liberdade para utiliza-lo como preferir. Estes cartões tem o potencial de cativar alunos conectando com experiências anteriores presentes na infância, o de colecionar figurinhas. Porém, discutível com especialistas da área a idade apropriada para acesso a essas imagens.

Abaixo segue o modelo dos cartões:

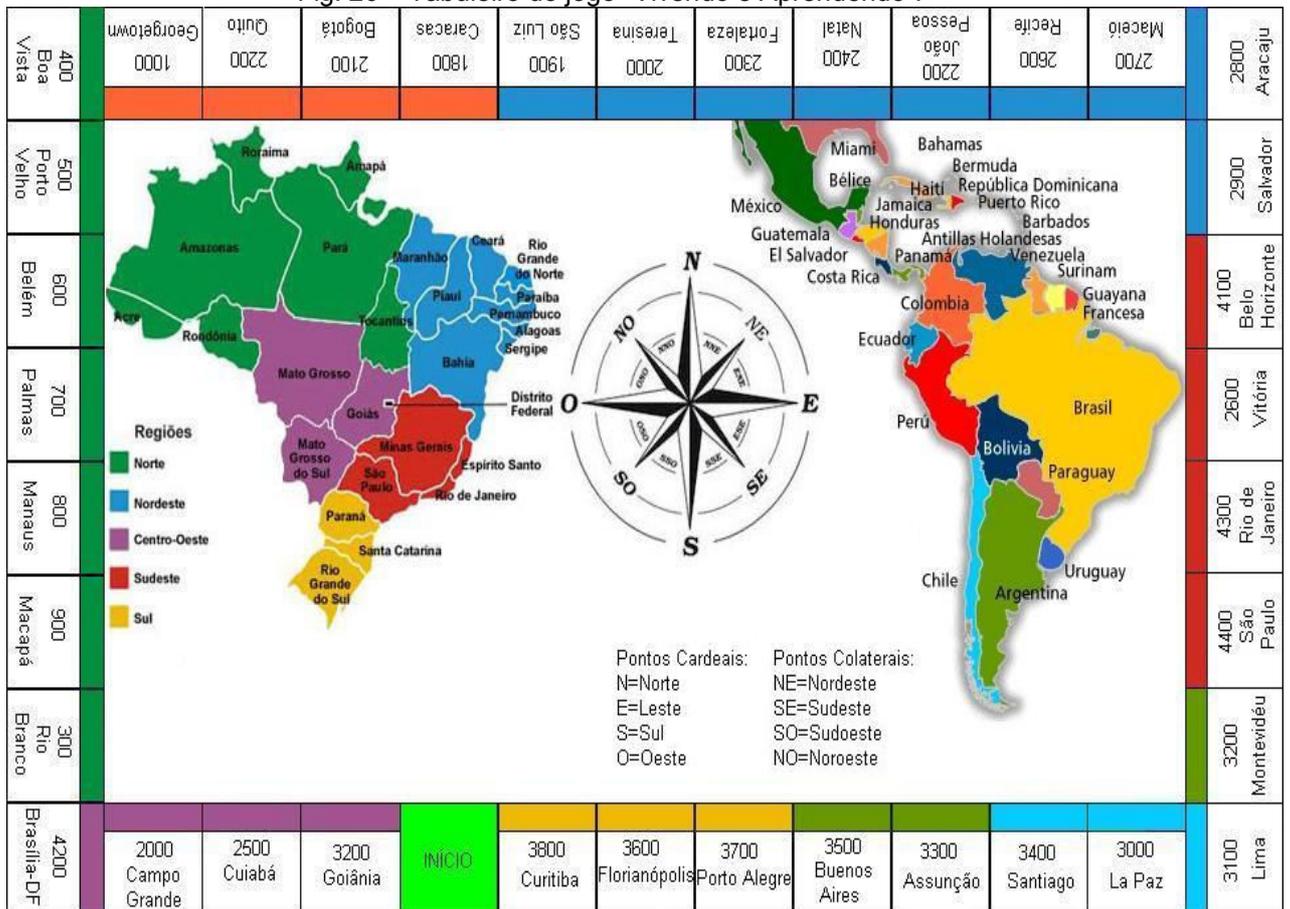
Fig.19-Cartões de conflito conceitual.



Fonte: Google images com adaptação do autor.

O tabuleiro é o que está abaixo. Tem um mapa do Brasil separado por cores, regiões e estados. Há o mapa da América latina para identificar os países que possuem capitais no tabuleiro. Todos os países latinos possuem capitais de seus países no tabuleiro menos Guiana Francesa e Suriname. Possui uma rosa dos ventos com uma legenda dos pontos cardeais. As casas no percurso do tabuleiro não demonstram nenhuma pista de qual estado pertence. Isso se deveu para implantar um fator de curiosidade nos jogadores, pois sabendo que as perguntas valem dinheiro artificial acredita-se que farão esforços para descobrir qual cidade é capital de qual estado. Quando um jogador completa uma volta no tabuleiro e chega a casa “INICIO” ele recebe 300 reais.

Fig. 20 – Tabuleiro do jogo “Vivendo e Aprendendo”.



Fonte: Criação do Autor com figuras de Google images.

Criando uma regra, observe o grupo cor vermelha, a ele pertencem às cidades de São Paulo; Rio de Janeiro; Vitória e Belo Horizonte, todos fazem parte do Sudeste. Os valores para um competidor comprar estas cidades e ter o direito de construir casas e condomínios são: $4.400+4.300+2.600+4.100 = 15.400$. Em cada

cartão de propriedade como mostramos o de São Paulo anteriormente, existe um valor base como aluguel ao qual ninguém paga nada enquanto não houver um dono, porém, após alguém comprar deve-se pagar este valor base como aluguel. No caso de São Paulo é 10 reais, com uma casa é 30 reais, com duas casas é 90 reais, com três casas é 270 reais, com quatro casas é 400 reais, com condomínio o valor é dobrado, isto é 800 reais. Para construir um condomínio é obrigatório ter construído 4 casas na mesma cidade.

Para construir uma casa custam 200 reais, este valor é padrão para todas as cidades não importando a localização. O proprietário pode alugar a cidade conforme os valores que estão no cartão. São Paulo, por exemplo, pode-se comprar financiando 50% do valor pelo banco, pode-se cobrar 50 reais para estacionar e 50 reais para alugar. Conforme o interesse o proprietário pode negociar estes valores com o interessado. Nessa parte, pensou-se em implantar uma característica citada por alguns autores especialistas na construção de jogos, adicionar liberdade de escolha. Proprietário e interessado podem abrir mão do valor fixo da carta e estipular um valor que seja bom para as duas partes.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.

Jogo e aprendizado sempre foram percebidos como opostos. Se, de um lado o aprendizado era visto como atividade séria, pois prepara para a vida adulta, prepara para um emprego qualificado/especializado, prepara para ocupar postos de trabalho importantes na indústria entre outros. O jogo era percebido como lazer, recreação, divertimento, impulsionador da alegria, sinônimo de liberdade e mais. Para conectar estes dois opostos alguns autores definem que o jogo deve ser aplicado, porém sem perder seu objetivo, o de ensinar. Principalmente na matemática, que alguns conteúdos requerem cálculos e resultados, os conceitos do lúdico e do ensino tornam-se ainda mais opostos. Pois, toda atividade que envolve liberdade exige a diminuição da seriedade e compromisso, portanto está ligada a facilidade, isto é, desobrigação de trabalho, redução de esforço repetitivo e cansativo. Assim, para ensinar cálculos matemáticos de multiplicação, divisão, adição e subtração, com objetivo de diminuir o esforço de fazer cálculos no papel e caneta, devemos encontrar uma solução tecnológica. Recomenda-se iniciar o processo do jogo que requer esse tipo de atividade só com papel e caneta, porém, se for percebido o desinteresse dos alunos por encontrarem estas barreiras trabalhosas em meio ao divertimento, tenta-se permitir o uso de tabela da taboada.

Baseado no estudo realizado observou-se que jogo é um recurso didático relevante de fácil aceitação e de fácil execução. Baseado neste conceito verificou-se que esta ferramenta pedagógica pode ser muito útil para a abordagem de conteúdos básicos, como por exemplo, em matemática, as quatro operações fundamentais envolvendo os diversos conjuntos numéricos (números naturais, inteiros, racionais entre outros). Notou-se que, por outro lado, a gamificação não é utilizada em conteúdos aprofundados, por que ainda não se tem relato acadêmico científico da criação de jogo que aborde conteúdo especializado e aprofundado. Pois, para que ocorra a fixação do aprendizado no aluno, de conteúdos específicos, deve haver uma explicação aprofundada, e no caso de conteúdo aprofundado, a explicação e lista de exercícios é o método mais utilizado. Porém, não se deve descartar a importância da gamificação para a aquisição de conhecimento básico, sendo este o pilar para o aprendizado de conteúdos mais específicos.

Sabendo disso, observou-se que, interdisciplinaridade e multidisciplinaridade enriquecem o contexto de um jogo, pois, é na diversidade de fatos, acontecimentos e enredos que se constrói um ambiente livre e propício para o desenvolvimento do aprendiz. A inter e multidisciplinaridades atreladas ao jogo contribuem para: criar e resolver situações problema, autocrítica, independência do professor entre outros. Gamificação e interconexão de disciplinas cria ambiente para o aluno iniciar a construção da pro atividade.

É perceptível no meio educacional que existe muita diferença no desenvolvimento cognitivo da criança ou pré-adolescente que forma a opinião “eu quero estudar” e “eu não quero estudar”. O aluno que tem pré-disposição a executar a atividade está aberto a aprender e o desenvolvimento cognitivo maximiza-se. O que não quer, internaliza uma barreira mental de que a atividade é desinteressante, e executar aquela tarefa é uma obrigação entediante sem motivação. Assim, o lúdico evita o trabalho de convencimento do educando, principalmente, nas séries fundamentais de 6º ao 9º ano.

Baseado nas experiências empíricas e próprias deste autor percebe-se que os processos de ensino e aprendizagem são objetos de constantes atualizações e buscas por renovação. Antes, profissionais da educação eram requisitados a ter domínio de conteúdo, conhecer a realidade do aluno, ter embasamento de psicologia, integrar-se ao político pedagógico da instituição entre outros. O que não é mais suficiente para a educação na contemporaneidade. Existe a relevância de despertar, cativar ou induzir a atenção do educando para conceitos e conteúdos, seja por respeito à autoridade do professor como fonte de informação e conhecimento, ou pelo professor promover bem estar aos alunos no estudar, e tornar a experiência agradável. Vê-se esta ultima possibilidade através do uso de jogos de alguma classificação se relacionados a conteúdos.

Neste trabalho não estudamos o fenômeno da competição versus a cooperação, isto é, quando uma atividade é realizada com mais de um participante. Também não se aplicou o jogo de tabuleiro. Os jogos que foram observados por este autor foram o boliche com números inteiros e o arremesso de dardos e conjuntos numéricos, o qual permitiu algumas conclusões presentes e citadas neste trabalho.

Pontos negativos do jogo é vício: vencer, como toda atividade que eleva o prazer, é viciante, perder é desgastante e desmotivante. Em alguns casos a atividade tradicional proporciona o não querer, a atividade gamificada proporciona o querer em excesso; Descomprometimento: por relacionar ao conceito popular de jogo a diversão ou brincadeira, alunos podem comprometer a atividade e torna-la não séria e extrapolar o limite da diversão; Falta de jogos específicos para cada matéria: visto os currículos extensos, por exemplo, pode acontecer de não ter atividade lúdica para todos os conteúdos.

Recomendações do autor na aplicação de atividades que envolva jogos e possivelmente seja comprometida pelo excesso de regras ou cálculos em atividades com conteúdos de matemática básica é utilizar aparato tecnológico como tabela da tabuada para facilitar a dinamicidade do jogo.

Por fim, baseado em toda literatura vista e descrita anteriormente criou-se o jogo de tabuleiro com a finalidade de ensinar matemática básica, ciências e geografia no intuito de buscar novas metodologias e ferramentas para abordagem de conteúdos básicos. Logo, percebeu-se a necessidade de aplicação do jogo de tabuleiro “vivendo e aprendendo” para colher amostras sobre fixação de conteúdo e o aprendizado que possibilita desenvolver nos alunos, logo inferir sobre sua eficiência ou não.

O objetivo de sistematizar uma ferramenta pedagógica interdisciplinar gamificada foi alcançado e exposto como solução. O intuito deste trabalho para um futuro próximo é atualizar a solução proposta em cooperação com professores especialistas na área, criar outros jogos envolvendo inter/multi disciplinas, para isso, há necessidade de uma análise de negócio envolvendo problemas inter/multi disciplinares de desconexão, desassociação, não comunicação entre disciplinas. Logo, reforço a necessidade de testar empiricamente a solução gamificada proposta e aplicar uma pesquisa quantitativa em sistema de cooperação com especialistas para verificar a aquisição de conhecimento ou não e observar outros fenômenos do comportamento humano.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA FILHO, N. **Transdisciplinaridade e Saúde Coletiva**. Ciência & Saúde Coletiva. II (1-2), 1997.

ARAÚJO, Karina de Toledo. Os jogos e a educação. **Revista Eletrônica de Educação**, Londrina, v. 9, n. , p.1-9, Não é um mês valido! 2011. Semestral. Disponível em: <http://www.unifil.br/portal/arquivos/publicacoes/paginas/2012/1/413_542_publipg.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2016.

ARIÈS, P. **História social da criança e da família**. Rio de Janeiro: Zahar,1981.

ARISTÓTELES. **Ética a nicômaco**. Tradução: Leonel Vallandro e Gerd Bornheim. São Paulo: Abril Cultural, 1984. Disponível em: <https://sumateologica.files.wordpress.com/2009/07/aristoteles_-_metafisica_etica_a_nicomaco_politica.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2016.

BARBOSA, Sandra Lucia Piola; CARVALHO, Túlio Oliveira de. **Jogos matemáticos como metodologia de ensino aprendizagem das operações com números inteiros**. Projeto de Intervenção Pedagógica na Escola apresentado ao Programa de Desenvolvimento Educacional–PDE. UEL, Londrina, PR, 2008.

Berlyne, D. E. , (1960). Conflict, arousal, and curiosity. McGraw-Hill series in psychology., (pp. 18-44). New York, NY, US: McGraw-Hill Book Company, xii, 350 pp.

Berlyne, D. E. Oxford, England: John Wiley Structure and direction in thinking. (1965). 346 pp.

Berlyne, D. E. Curiosity and Exploration. Science, 01 Jul 1966: Vol. 153, Issue 3731, pp. 25-33. DOI: 10.1126/science.153.3731.25

BICALHO, Lucinéia Maria; OLIVEIRA, Marlene. **Aspectos conceituais da multidisciplinaridade e da interdisciplinaridade**. Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação, v. 16, n. 32, p. 1-26, 2011.

BONAVIDES, Paulo. **Democracia e liberdade**. In Estudos em homenagem a J.J. Rousseau. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1962.

BORGES, Simone de Souza et al. A systematic mapping on gamification applied to education. In: SIMPOSIO ANUAL EM COMPUTAÇÃO APLICADA, 29., 2014, Nova York. A systematic mapping on gamification applied to education. New York: ACM Digital Library, 2014. p. 2016 - 222. Disponível em: <<http://www.marciopassos.com/drafts/alepa/wp-content/uploads/2014/12/A-Systematic-Mapping-on-Gamification-Applied-to-Education1.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2015.

BOWER, Gordon H.. Mental imagery and associative learning. In: BOWER, Gordon H.. **Mental imagery and associative learning**. Califórnia: Stanford.edu, 1972. p. 51-88. Disponível em: <http://web.stanford.edu/~gbower/1972/mental_imagery_assoc_lrg.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2016.

BUNGE, Mário. **Teoría y realidad**. São Paulo: Perspectiva, 1974b.

BRITO, Márcia Regina F. de. **PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: Teoria e Pesquisa**. Florianópolis: Insular, 2005. 280 p. Editor: Nelson Rolim de Moura; Planejamento gráfico: Carlos Alberto Serrao; Capa: Mauro Ferreira.

BROUGÈRE, Gilles. **Brinquedo e Cultura**. 2ªed. São Paulo: Cortez, 1997.

CABRAL, Marcos Aurélio et al. **A utilização de jogos no ensino de matemática**. 2012.

CSIKSZENTMIHALYI, M. **Beyond boredom and anxiety**. San Francisco. Calif. Jossey-Bass, 1975.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: Contexto e Aplicações**, São Paulo: Ática, 2010.

DE CAMPOS PIRES, Marília Freitas. **Multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade no ensino**. 1998.

DELATTRE, Pierre. **Investigações interdisciplinares: objetivos e dificuldades**. In: POMBO, Olga; GUIMARAES, Henrique Manuel; LEVY, Teresa. Interdisciplinaridade: antologia. Porto/PT: Campo das Letras, 2006. (Publicação original: Interdisciplinaires (recherches). Objectifs ET difficultés. Encyclopedie Universalis, 1973, p. 387-397).

DETERDING, Sebastian et al. **From Game Design Elements to Gamefulness: Defining "Gamification"**. 2011. Disponível em: <http://www.hubscher.org/roland/courses/hf765/readings/Deterding_2011.pdf>. Acesso em: 1 nov. 2015.

DOMINGUES, Ivan. Em busca do método. In:_____. (Org.) **Conhecimento e transdisciplinaridade II: aspectos metodológicos**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.

ESCOLA, Revista Eletrônica Nova. Prova Brasil: descritores de Matemática, 9º ano. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/politicas-publicas/prova-brasil-descritores-matematica-9o-ano-638015.shtml>>. Acesso em: 23 jan. 2016.

FAZENDA, Ivani Catarina A. (org.). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008. p.65-83.

FAZENDA, Ivani. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 4 ed. Campinas: Papirus, 2006.

FERNANDES, Anita Maria da Rocha; CASTRO, Fernando Santos de. **Ambiente de Ensino de Química Orgânica Baseado em Gamificação**. 2013. 10 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência da Computação, Campus São José - Universidade do Vale do Itajai (univali) – São José – Sc – Brasil, Univali – Itajai, Sc - Brasil, Itajaí, 2013.

FERRARI, Márcio. **Comênio, o pai da didática moderna**. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/formacao/pai-didatica-moderna-423273.shtml>>. Acesso em: 23 jan. 2016.

FERRARI, Márcio. Ovide Decroly. 2011. Disponível em: <<http://educarparacrescer.abril.com.br/aprendizagem/ovide-decroly-307894.shtml>>. Acesso em: 23 jan. 2016.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Mini Aurélio: O dicionário da Língua Portuguesa**. 7. ed. Curitiba: Positivo, 2009.

FIALHO, Neuza Nogueira. Os jogos pedagógicos como ferramentas de ensino. In: **Congresso Nacional de Educação**. 2008. p. 12298-12306.

FIETZ, Henrique Moura; MARTINS, Sílvia Letícia Shardozim. **Jogos e Materiais Manipulativos no Ensino da Matemática para o Ensino Fundamental**. 2010.

FOLLARI, R. A. **Algumas considerações práticas sobre interdisciplinaridade**. In: BIANCHETTI, L., JANTSCH, A. Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito. Petrópolis: Vozes. 1995.

FORTES, Clarissa Corrêa. **Interdisciplinaridade: origem, conceito e valor**. Revista acadêmica Senac on-line. 6a ed. setembro-novembro, 2009.

FRIGOTTO, Gaudêncio. **A interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas ciências sociais. Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. Petrópolis: Vozes, p. 25-49, 1995.

GARRIS, R.; AHLERS, R.; DRISKELL, J. E.. Games, Motivation, and Learning: A Research and Practice Model. **Simulation & Gaming**, [s.l.], v. 33, n. 4, p.441-467, 1 dez. 2002. SAGE Publications. DOI: 10.1177/1046878102238607.

GAVER, William W. et al. The Drift Table: Designing for Ludic Engagement. In: CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, 4., 2004, Vienna. **The Drift Table: Designing for Ludic Engagement**. Austria: Acm Digital Library, 2004. p. 885 - 900. Disponível em: <<http://old.hcilab.org/documents/TheDriftTableDesigningForLudicEngagement.pdf>>. Acesso em: 2 nov. 2015.

GEIGER, Paulo. **Novíssimo AULETE: dicionário contemporâneo da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Lexikon, 2011.

GENTILE, Douglas; ANDERSON, Craig. **Encyclopedia of Human Development**. Thousand Oaks, Ca: Sage Publications, 2006. 4 f. 3 v. Disponível em:

<<http://public.psych.iastate.edu/caa/abstracts/2005-2009/06GA.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2015.

GENTILE, Douglas; ANDERSON, David. **Video games**. Thousand Oaks, Ca: Sage Publications, 2006. 4 p. Disponível em: <<http://public.psych.iastate.edu/caa/abstracts/2005-2009/06GA.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2015.

HAIDT, Regina Célia Cazaux. **Curso de Didática Geral**. São Paulo, Editora Ática, 1999. p.40-65.

HAMARI, Juho; KOIVISTO, Jonna; SARSA, Harri. Does Gamification Work?: A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCE, 47, 2014, Hawaii. **Does Gamification Work?** Hawaii: Ieeeexplore, 2014. P. 3025 - 3034. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?reload=true&tp;=&arnumber=6758978>>. Acesso em: 1 nov. 2015.

JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e Patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

KAPP, Karl M.. **The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education**. San Francisco: Pfeiffer, 2012. 302 p. Disponível em: <HTTPS://books.google.com.br/books?id=M2Rb9ZtFxccC&lr;=&hl=pt-BR&source=gbs_navlinks_s>. Acesso em: 29 out. 2015.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida (org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 3ª edição, SP: Cortez, 1999.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **O jogo e a educação infantil**. Perspectiva, Florianópolis, v. 22, n. 22, p.105-128, jan. 1994. Professora de Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Disponível em: <<https://www.rbcdh.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/viewFile/10745/10260>>. Acesso em: 22 jan. 2016.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida; PINAZZA, Mônica Apezato. Froebel: uma pedagogia do brincar para a infância. IN: OLIVEIRA-FORMOSINHO, Júlia; KISHIMOTO, Tizuko Morchida; PINAZZA, Mônica Apezato (Orgs.). **Pedagogias(s) da infância: dialogando com o passado: construindo o futuro**. Porto Alegre: Artmed, 2007, pp37-31.

KOSTER, Raph. **Theory of Fun for Game Design**. 2. ed. Sebastopol, Ca: O'reilly Media, Inc, 2013. 300 p. Disponível em: <[HTTPS://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr;=&id=TS8KAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR16&dq;="A+theory+of+fun"&ots=ySMz1D4Mb5&sig=0IO_gq3fWyDm6AkTdNlffMgDhng#v=onepage&q&f;=true](HTTPS://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr;=&id=TS8KAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR16&dq;=)>. Acesso em: 30 out. 2015.

LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica** / Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. - 7. Ed. - São Paulo: Atlas, 2010.

LAVAQUI, Vanderlei; BATISTA, I. de L. **Interdisciplinaridade em ensino de ciências e de matemática no ensino médio**. *Ciência & educação*, v. 13, n. 3, p. 399-420, 2007.

MARINA, DE ANDRADE MARCONI. **Fundamentos de metodologia científica**. Atlas, 2010.

MALONE, Thomas W. Toward a Theory of Intrinsically Motivating Instruction. **Cognitive Science**, [s.l.], v. 5, n. 4, p.333-369, out. 1981. Wiley-Blackwell. DOI: 10.1207/s15516709cog0504_2. Disponível em: <http://api.wiley.com/onlinelibrary/tdm/v1/articles/10.1207/s15516709cog0504_2>. Acesso em: 14 jan. 2016.

MONTESSORI, Maria. **The Montessori Method**. 2013. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=en&lr=&id=LTLwAQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Montessori&ots=PsVMB0lu2U&sig=B0KgTzW-rCbhK53E2_CrTiGN6J0#v=onepage&q=Montessori&f=false>. Acesso em: 23 jan. 2016.

MORIN, Edgar. **Os Sete Saberes necessários à Educação do Futuro**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

MORIN, Edgar. **Saberes globais e saberes locais: o olhar transdisciplinar**. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

MURCIA, Juan Antonio Moreno (Org). **Aprendizagem através do jogo**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

NEUENFELDT, Adriano Edo; RODRIGUES, Ariane Wollenhoupt da Luz; OLIVEIRA, Waléria Fortes. **Jogos Interdisciplinares: Uma possibilidade de Interação Criativa**. *Caderno Pedagógico*, v. 9, n. 1, 2012. p. 79-97.

NICOLESCU, Basarab et al (orgs) **Educação e transdisciplinaridade**. Tradução de VERO, Judite; Mello, Maria F. de; e SOMMERMAN, Américo. Brasília: UNESCO, 2000 (Edições UNESCO).

NOVÁK, Daniel. **Handbook of Research on Holistic Perspectives in Gamification for Clinical Practice**. Czech Republic: Igi Global, 2015. 637 p. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=vreQCgAAQBAJ&pg=PA569&dq=from+game+design+elements+to+gamefulness&hl=pt-BR&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=from+game+design+elements+to+gamefulness&f=false>. Acesso em: 27 out. 15.

PAGE, Larry; BRIN, Sergey. **Tradutor, Dicionário, imagens Google**. Disponível em: <<HTTPS://translate.google.com.br/?hl=pt-BR>>. Acesso em: 30 out. 2015.

PAPERT, Seymour. Computers and Computer Cultures. In: PAPERT, Seymour. **Mindstorms: children, computers, and powerful ideas**. New York, Ny, Usa: Basic Books, Inc, 1980. p. 1-11. Disponível em: <<http://kvantti.kapsi.fi/Documents/LCL/mindstorms-chap1.pdf>>. Acesso em: 30 jan. 2016.

PASSA ou Repassa. Disponível em: <HTTPS://pt.wikipedia.org/wiki/Passa_ou_Repassa>. Acesso em: 8 jan. 2016.

PIERFY, D. A.. Comparative Simulation Game Research: Stumbling Blocks and Steppingstones. **Simulation & Gaming**, [s.l.], v. 8, n. 2, p.255-268, 1 jun. 1977. SAGE Publications. DOI: 10.1177/003755007782006.

PILETTI, Nelson. **Psicologia Educacional**: Ática. 1987.

POMBO, Olga. **Práticas interdisciplinares**. Sociologia, v.8, n.15, p. 208-249, jan-jun 2006a. POMBO, Olga; GUIMARAES, Henrique Manuel; LEVY, Teresa. Interdisciplinaridade: antologia. Porto/PT: Campo das Letras, 2006.

REIS, Breno Maciel Souza. Os jogos em redes sociais online, pervasive games e a gamificação do cotidiano como expressões do lúdico na sociedade contemporânea. **Ícone**, Recife, v. 2, n. 13, p.1-15, 1 dez. 2011.

RIBEIRO, Elcy Fernanda Ferreira. O Ensino da Matemática por Meio de Jogos de Regras. **Trabalho de Conclusão de Curso**, 2009.

RODRIGUES, Luana et al. A Utilização de Jogos no Ensino da Matemática. In: **VI Congresso Internacional de Ensino de Matemática-2013**. 2013.

RYAN, Richard M.; DECI, Edward L. Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology*, [s.l.], v. 25, n. 1, p.54-67, Jan. 2000. Elsevier BV. DOI: 10.1006/ceps.1999.1020. Disponível em: <<http://api.elsevier.com/content/article/PII:S0361476X99910202?httpAccept=text/xml>>. Acesso em: 14 jan. 2016.

SANTAELLA, Lucia. **O que é semiótica?** São Paulo: Brasiliense, 2006. 18 p. Disponível em: <http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/232218/mod_resource/content/1/oquesemiotica-luciasantaella-130215170306-phpapp01.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2016.

SANTANNA, Alexandre; NASCIMENTO, Paulo Roberto. A história do lúdico na educação. **Revemat: r. eletr. educ. mat.**, [s.l.], v. 6, n. 2, p.19-36, 10 maio 2012. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). DOI: 10.5007/1981-1322.2011v6n2p19. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/19400>>. Acesso em: 18 jan. 2016.

SALEN, Katie; ZIMMERMAN, Eric. **Rules of Play: Game design fundamentals**. Cambridge, Massachusetts: Mit Press, 2004. 672 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=UM->

xyczrZuQC&oi=fnd&pg=PP13&dq;="rules+of+play:+game+design+fundamentals"&ots=2AGlu_eETv&sig=_TujGtCxLIOCGIF-HiHlqTGXlao#v=onepage&q="rules of play: game design fundamentals"&f=false>. Acesso em: 30 out. 2015.

SEARS, R. R.. **Handbook of Social Psychology. Child Development.**: Relation of fantasy aggression to interpersonal aggression. 21. ed. Addison-wesley: Reading Mass, 1950. 2 p.

SMOLE, K. et al. **Jogos de Matemática: de 1º e 3º ano.** Porto Alegre: Artmed, 2008. Cadernos do Mathema-Ensino Médio.

S, Vygotski L.. **A formação social da mente.** 631. ed. São Paulo: Livraria Martins Fontes editora Ltda., 1991. 90 p. (153.65). Disponível em: <<http://www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/vygotsky-a-formac3a7c3a3o-social-da-mente.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2016.

TEODORO, Vitor Duarte. **Aquisição e retenção de conhecimentos:** Uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, Edições Técnicas, 2003. 243 p. Tradução de Lígia Teopisto.. Disponível em: <<http://files.mestrado-em-ensino-de-ciencias.webnode.com/200000007-610f46208a/ausebel.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2016.

VALLERAND, Robert J .Self-Determination and Persistence in a Real-Life Setting: Toward a Motivational Model of High School Dropout. **Journal Of Personality And Social Psychology.** United States, p. 1161-1176. jan. 1997. Disponível em: <http://www.selfdeterminationtheory.org/SDT/documents/1997_VallerandFortierGuay_JPSP.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2016.

WAJSKOP, Gisela. **O brincar na educação infantil.** Caderno de Pesquisa, São Paulo, n.92, 1995.

ZAJONC, Robert B. Social Facilitation. **Science,** Michigan, v. 149, n. 3681, p.269-274, 16 jul. 1965. Disponível em: <<http://www2.psych.ubc.ca/~schaller/Psyc591Readings/Zajonc1965.pdf>>. Acesso em: 14 jan. 2016.

ZIMBARDO, P. G. **Cognitive Control of Motivation,** Glenview, Ill.: Scott, Foresman, 1969.

