

## DE QUE FORMA UMA BRINCADEIRA COOPERATIVA, NUM CONTEXTO TRANSDISCIPLINAR, PODE CONTRIBUIR PARA A FORMAÇÃO DE INDIVÍDUOS?

HOW A COOPERATIVE ROLE PLAYING, IN A TRANSDISCIPLINARY CONTEXT, CAN CONTRIBUTE  
TO THE FORMATION OF INDIVIDUALS?

Sabrina Isis Brugnarotto Dopico<sup>1</sup>, Mônica da Silva Gallon<sup>2</sup>,  
João Bernardes Rocha Filho<sup>3</sup>, Lucius Rafael Sichonany Samuel<sup>4</sup>

Recebido em: 28 de abril de 2017  
Aprovado em: 18 de agosto de 2017  
Sistema de Avaliação: Double Blind Review  
RCO | a. 10 | v. 1 | p. 54-70 | jan./jun. 2018  
DOI: <https://doi.org/10.25112/rco.v1i0.1186>

### RESUMO

Este artigo apresenta e analisa os resultados de uma pesquisa sobre possíveis contribuições para o desenvolvimento de capacidades cognitivas de uma atividade baseada em *Roleplaying Gamings* (RPGs) como geradora de atitudes transdisciplinares. A atividade foi aplicada em alunos de uma turma de segundo ano de Ensino Médio de uma escola de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, perfazendo dez aulas. Ao final de cada aula foram redigidas anotações, em um diário, pertinentes ao objetivo da pesquisa. Estas anotações compuseram o corpus de pesquisa analisado por meio da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2007). Posteriormente, no intuito de triangular as observações realizadas, anotações no diário de campo e as percepções dos estudantes que participaram da atividade, foi realizada uma entrevista com estudantes selecionados (um representante por grupo, totalizando cinco entrevistados), para verificar o quanto as ideias emergentes a partir da análise condiziam com a realidade investigada. Foram encontrados indícios de que os estudantes, em algum momento no processo da atividade lúdica, evidenciaram capacidades de reflexão, criatividade, cooperação, autonomia, além de apresentarem evidências do uso do pensamento complexo. Percebe-se a existência de diferentes níveis de realidade e do terceiro termo incluído nas discussões e resoluções dos problemas propostos pela atividade.

**Palavras-chave:** Transdisciplinaridade. Cooperação. Cooperative Role Playing. Lúdico na educação.

### ABSTRACT

This paper presents and analyze the results of a research about the possible contributions for the development of cognitive capacities of an activity base on *Roleplaying Gamings* (RPGs) as the creator of transdisciplinary attitude. The activity was applied on students from a second year high school class on a school of Porto Alegre, on a total of 10 lectures. Notes were taken at the end of every lecture, on a dairy, concerning with the research's objectives. This notes became the data which made the research's corpus analyzed by the Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2007). Afterwards, with the intention of triangulate the observations made, notes on the diary and the student's perception of

<sup>1</sup> Mestranda em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (Porto Alegre/Brasil). E-mail: [sabrina.dopico@acad.pucrs.br](mailto:sabrina.dopico@acad.pucrs.br).

<sup>2</sup> Doutoranda em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (Porto Alegre/Brasil). E-mail: [monica.gallon@gmail.com](mailto:monica.gallon@gmail.com).

<sup>3</sup> Pós-doutor em Enseñanza de las Ciencias pela Pontifícia Universidade Católica do Chile (Santiago/Chile). Professor na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (Porto Alegre/Brasil). E-mail: [jbrfilho@pucrs.br](mailto:jbrfilho@pucrs.br).

<sup>4</sup> Doutorando em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (Porto Alegre/Brasil). Professor no colégio Anchieta (Porto Alegre/Brasil) e na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (Porto Alegre/Brasil). E-mail: [lucius.samuel@acad.pucrs.br](mailto:lucius.samuel@acad.pucrs.br).

the activity, interviews were made with some of the students selected (a representative from the group), to verify if the emergent ideas from the analysis matched with the student's reality. It was found evidence that the students, in some point of the game process, evidenced reflective, creative, cooperative and autonomy capacities, in addition to showing evidence of the complex thinking. They realized the different levels of reality and the included third term in the discussions and resolutions of the problems proposed by the activity

**Keywords:** Transdisciplinary. Cooperation. Cooperative Role Playing. Playful in education.

## 1 INTRODUÇÃO

Nós, professores, deparamo-nos com diversas críticas referentes ao sistema de ensino atual, baseado na pedagogia tradicional. O aluno, neste processo educacional, assume um papel passivo, obediente e não questionador (LEÃO, 1999).

Ao longo das décadas o sistema educacional, de uma forma geral, passou por transformações, buscando o protagonismo do estudante, porém, a educação tradicional ainda reverbera suas ideias por meio de metodologias transmissivas e professores conteudistas. Propostas inovadoras, como a educação pela pesquisa, as escolas sem currículo, as metodologias ativas e muitas outras despontaram em muitos lugares, transformando-se em promessas para a solução dos problemas enfrentados pela educação. No entanto, devido à maneira como estas experiências são conduzidas por seus professores, podem acabar por se tornarem improdutivas (HODSON, 1988).

Um dos objetivos da já antiga Escola Nova seria a formação integral dos estudantes, contudo, observamos ainda um ensino totalmente fragmentado, o que nos faz refletir perante as atitudes dos indivíduos, expondo uma sociedade cada vez mais competitiva, em que valores como cooperação e solidariedade não se tornam, em alguns momentos, presentes em nosso cotidiano individualizado e especialista (ROCHA FILHO; BASSO; BORGES, 2007).

Talvez devido à nossa formação apreciamos ensinar aos nossos alunos as teorias e os fenômenos estudados pelos vieses de nossas especialidades (física, química, biologia, matemática, etc.), porém temos dificuldade de as conectar com o mundo ou o *universo* do estudante. Por que não propor uma aula abordando movimento retilíneo uniforme o associando com educação no trânsito? Ou ainda, investigando os possíveis impactos ambientais que a superutilização de automóveis vem causando ao meio ambiente e à saúde das pessoas, já que estas visões estão presentes no mundo e sociedade em que os alunos vivem?

Por que não estimular a reflexão e a cooperação entre os alunos para que eles desenvolvam maior senso crítico e possam resolver cooperativamente os desafios sempre presentes na humanidade, utilizando seus conhecimentos científicos, sociais e artísticos? Seria nosso papel enquanto professores realizar estes questionamentos. A ciência sem contextualização acaba por perder seu significado, pois como afirmam Mbarga e Fleury (2009, p. 94): “O conhecimento científico pretende entender a natureza e o universo em que vivemos por meio de elementos conhecidos, concretos e objetivos”. Dessa forma talvez fosse possível estimular os estudantes para que se interessassem mais pelos conteúdos escolares e pudessem propor ideias e soluções para problemas reais, tornando o ensino voltado para a produção cultural, em vez ser meramente *reprodutivista*. Contudo, segundo Antunes (2001), a escola tem preparado o estudante para uma vida adulta desmotivadora e desinteressante, fazendo com que as suas curiosidades, as fantasias e desejos sejam distanciados de suas vivências e, muitas vezes, tolhidos. Dessa forma, suas concepções sobre o conhecimento e a aprendizagem se tornam pobres e desinteressantes.

Um educador reflexivo, capaz de pensar em sua atuação e, com isso, procurar formas de se aprimorar enquanto profissional e cidadão planetário, deveria pensar sobre meios de motivar seus

estudantes e conectá-lo de forma prazerosa aos conteúdos escolares e a suas realidades. Todavia, uma pessoa sozinha não consegue *mover o mundo*, assim devemos manter a relação professor-aluno-escola no âmbito do interesse dos estudantes. De acordo com Morin (2006), a soma dos fragmentos dos saberes não é suficiente para a compreensão de uma totalidade complexa porque o todo é maior do que a soma das suas partes. Portanto, para compreendermos o mundo real precisaríamos desenvolver uma visão complexa, compatível com a complexidade do mundo. A transdisciplinaridade nos traz esta ideia de consciência da complexidade do mundo em que vivemos.

O jogo aplicado no contexto educativo vem assumindo um papel importante para tornar o ambiente de sala de aula mais agradável. Porém, com essa alternativa surgem, naturalmente, alguns questionamentos: será que o uso dos jogos pode auxiliar na formação integral de um indivíduo com as preocupações mencionadas anteriormente? Utilizando essa ferramenta é possível produzir reflexão sobre o estudante, enquanto indivíduo no mundo e na sociedade em que vive? Como os jogos podem contribuir com essa premissa ou serem capazes de provocar maior distanciamento da realidade?

Alguns educadores defendem o uso de jogos que estimulem a competitividade, pois estariam contribuindo para a *preparação* do aluno para o mundo, ou seja, se há competição no mundo, a escola deveria prepará-lo para isso. Mas devemos nos questionar: Será que o mundo é como gostaríamos que fosse? Será que não deveríamos preparar pessoas para um mundo melhor que o atual?

A definição de jogo, segundo o dicionário Aurélio (FERREIRA, 2004), é a seguinte: *Exercício ou passatempo entre duas ou mais pessoas das quais uma ganha, e a outra, ou as outras, perdem*. Ou seja, quando jogamos sempre haverá um ou mais perdedores e um ou mais vencedores. Mas, por que utilizar uma ferramenta por meio da qual alguns podem ficar felizes ou se sentirem competentes em terem conseguido realizar determinada tarefa, enquanto outros podem se sentir extremamente impotentes e desmotivados, ou até mesmo excluídos? Esse aspecto obscuro dos jogos não vai ao encontro das atitudes e propostas transdisciplinares.

Este estudo, assim, propôs a criação de uma brincadeira lúdica baseada em um jogo chamado *Role Playing Game* (RPG), escolhido por ser extremamente versátil e potencialmente estimulador da criatividade em seus jogadores, para a resolução de problemas enfrentados e associados aos conteúdos escolares. Contudo, como todo jogo, um RPG pode apresentar um caráter competitivo e, dessa forma, adaptamos à proposta um novo estilo de atividade, chamada CRP (*Cooperative Roleplaying*), baseada nos pressupostos transdisciplinares, na criatividade e na mecânica RPGista, onde os estudantes assumem papéis de personagens de uma história e têm de realizar algumas ações para conseguir chegar ao objetivo da estória.

As ideias que compõem o pensamento transdisciplinar serviram como base para a criação da brincadeira, pois essa perspectiva incentiva a compreensão do mundo em seu todo, partindo-se da premissa de que nenhuma disciplina possui maior importância do que outra, além de considerar a existência de diferentes níveis de realidade e o pensar complexamente.

O pensamento complexo tenta religar o que o pensamento disciplinar e compartimentado disjuntou e parcelarizou. Ele religa não apenas domínios separados do conhecimento, como também - dialogicamente - conceitos antagônicos como ordem e desordem, certeza e incerteza, a lógica e a transgressão da lógica. É um pensamento da solidariedade entre tudo o que constitui a nossa realidade; que tenta dar conta do que significa originariamente complexus: 'o que tece em conjunto', e responde ao apelo do verbo latino complexere: 'abraçar'. O pensamento complexo é um pensamento que pratica o abraço (MORIN, 1997, p. 11).

A atividade foi aplicada em um grupo de alunos de Ensino Médio, com o intuito de despertar a reflexão e cooperação entre os participantes, buscando maior senso crítico e espírito solidário para resolver em conjunto os problemas apresentados, sendo estes os objetivos dessa proposta.

O *corpus* de análise foi produzido com base nos dados obtidos da unidade didática, a partir de anotações realizadas ao longo das aulas (escritas em um diário de pesquisa), do comportamento da turma frente aos desafios propostos pela atividade lúdica. Também foi realizada uma entrevista com alunos representativos dos cinco grupos da pesquisa para que se compreendesse em que medida as percepções estavam de acordo com o que os alunos realmente sentiram. Como ferramenta de análise desse *corpus* utilizamos a Análise Textual Discursiva (ATD), proposta por Moraes e Galiazzi (2007).

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Iniciaremos esta etapa com uma reflexão: nós, professores, sabemos que entre o que é oferecido na escola e o que os estudantes buscam pode existir um grande abismo. Será possível atender os interesses distintos desses discentes, compatibilizando-os com os currículos? Será que eles se sentem sujeitos da ação de sua aprendizagem? Será que levamos em consideração o que eles gostariam de aprender?

### **2.1 O LÚDICO NA EDUCAÇÃO: JOGOS EDUCACIONAIS**

Na busca por respostas aos questionamentos postos acima, professores têm optado pela utilização do lúdico na educação, pois atividades com essa natureza procuram aliar o ensino ao prazer (AMARAL, 2008). Além disso, o lúdico na vida dos indivíduos possui importância à cognição e ao desenvolvimento de ações socializantes: “As crianças manifestam, com evidência, uma aprendizagem de habilidades, transformam sua agressividade em outras relações criativas, crescem em imaginação e se socializam, melhorando o vocabulário e se tornando independentes” (FALKENBACH, 2004, p. 1).

O pensamento é formado a partir de percepções e interpretações de si mesmo, ou seja, o sujeito irá se desenvolver cognitivamente no momento em que se inserir em uma determinada situação e, a partir desta condição, realizar interpretações de acordo com suas vivências. Um aspecto interessante na atividade lúdica é a relação com uma espécie de espírito nômade, não havendo um único caminho a ser seguido que não possa levar a novas descobertas (AMARAL, 2008). Esse espírito se refere a um tipo de pensamento que apontaria a um determinado objetivo, sem planejamentos prévios ou um receituário a ser seguido.

Os jogos educacionais se mostram como uma ferramenta de aprendizagem disposta a tornar o ambiente de sala aula mais prazeroso e estimulante. Há uma gama de estudos direcionados às potencialidades que essas atividades possuem quanto ao desenvolvimento cognitivo dos indivíduos. Para Piaget, por exemplo, os jogos possuem o papel de satisfazer as necessidades do indivíduo na assimilação de sua realidade, realizando-a da maneira como deseja. O sujeito se expressa conforme suas redes conceituais e vivências, aproximando-se do processo de evolução da cognição, onde se colocaria em determinada situação a partir de suas experiências, podendo, assim, refletir sobre as tomadas de decisões (SANTOS, 2007). Contudo, é necessário ter cautela na escolha de certos tipos de atividades que possam proporcionar um ambiente hostil aos estudantes, como, por exemplo, os jogos competitivos:

[...] a competição – quando trabalhada em excesso – diminui a autoestima e aumenta o medo de falhar, reduzindo a expressão das capacidades pessoais e o desenvolvimento da criança. Ela favorece a comparação entre as pessoas e a exclusão baseada em poucos critérios. Um ambiente competitivo aumenta a tensão e a frustração, podendo desencadear comportamentos agressivos (MAIA; MAIA; MARQUES, 2007, p. 129).

Alguns docentes defendem a utilização de jogos com caráter competitivo no ambiente escolar sob a alegação de serem os mais adequados, pois estariam preparando os estudantes para o mundo competitivo em que vivemos. Contudo, como os pressupostos transdisciplinares farão parte da atividade aqui proposta, a competição não foi assumida nesse estudo.

## 2.2 ROLEPLAYING GAME (RPG): SERÁ UMA ALTERNATIVA?

De todas as experiências e pesquisas com jogos vivenciadas, uma categoria de jogos denominada *Role Playing Gaming* (RPG) foi a que melhor se aproximou dos princípios transdisciplinares, foco desse estudo. Esse tipo de jogo surgiu em 1974, tendo como sua primeira aventura o chamado *Dungeons and Dragons* (D&D), conquistando milhares de fãs pelo mundo devido a seu instigante sistema de jogo, baseado em histórias de J.R.R. Tolkien, criador de *O senhor dos Anéis* (AMARAL, 2008).

Existem diversas categorias de RPGs: os de mesa, aventura solo, *online*, *live action*, Pbem (*Play by e-mail*), PbF (*Play by forum*), MMORPG (*Multi massive online RPG*) e eletrônico. Os RPGs de mesa são jogados por um grupo de pessoas, sendo uma delas o mestre da aventura que irá narrar a história e controlá-la. Nesse tipo de RPG utilizam-se somente dados, lápis, borracha e fichas para jogar. Na aventura solo, o jogador vale-se de livros ou algum *site*, que podem guiá-lo em uma determinada aventura. Nos jogos de RPG *online* são utilizados *softwares* de aventuras em que os jogadores podem participar solucionando problemas e chegando a um objetivo.

Existem ainda os *Live actions*<sup>5</sup> que são semelhantes às peças de teatro, onde cada ação dos personagens deverá ser interpretada pelo jogador (este modo pode ser associado a um RPG de mesa). Os Pbem e PbF são jogos de *web* conduzidos por e-mails e fóruns, respectivamente.

Os MMORPGs são bastante populares entre público jovem. Esta categoria simula um ambiente real, onde múltiplos jogadores, do mundo todo, podem acessá-lo a fim de alcançar o objetivo final proposto do jogo. Os RPGs eletrônicos, por sua vez, são jogados em consoles de videogames, onde os personagens têm de passar por etapas durante o jogo para conseguir alcançar o seu objetivo final.

Neste artigo iremos nos deter apenas nos RPGs de mesa. Essa categoria se constitui de uma história criada por um mestre, denominada de *aventura* ou *campanha*. A história deverá ser contada aos participantes, e estes irão interpretar ações dos personagens existentes na aventura. Cada etapa da campanha é denominada *sessão*. Em nossa investigação, as sessões, para o desenvolvimento da trama, ocorreram nos dias das aulas com os estudantes. O papel do mestre é o de criar a aventura com o intuito de despertar a curiosidade de todos os seus jogadores.

Existem muitos sistemas (história/regras) de RPG prontos a serem seguidos e utilizados, como, por exemplo, o jogo *Dungeons & Dragons*, citado acima, em que se pode adquirir o livro de regras e segui-las. Porém, há a versatilidade de um mestre criar seu próprio sistema, seus próprios objetivos e sua história, de acordo com o que almeja. Quanto ao objetivo do jogo, neste tipo de metodologia ele poderá assumir inúmeros significados:

---

<sup>5</sup> Sobre essa categoria de jogos, é possível obter maiores informações no Youtube, por meio de uma série chamada “*The Gamers*”.

O objetivo do jogo pode variar, desde salvar uma princesa presa à torre de um castelo, ou impedir o início de uma terceira guerra mundial, até a colonização de planetas remotos. O mestre utiliza sua imaginação para criar as aventuras e inserir os jogadores como personagens principais dessa história narrativa, que vai sendo produzida, assim, de forma coletiva (AMARAL, 2008, p. 24).

Além dessa versatilidade quanto aos objetivos da história, o RPG possui como características promover, potencialmente, a cooperação, criatividade, imaginação (toda a história precisa ser recriada no imaginário dos jogadores), raciocínio lógico na resolução de problemas, reflexão, incentivo pela leitura, socialização e o desenvolvimento dos dons artísticos dos jogadores.

Os RPGs e *games* têm sido usados como ferramenta de ensino por inúmeros educadores desde a década de 90 e, cada vez mais, se tornam objetos de estudo entre pesquisadores (STUDART, 2015). Contudo, o RPG é um jogo e, como tal, pode apresentar caráter competitivo entre os jogadores, dependendo dos objetivos do mestre para a condução da aventura. Assim, a proposta deste trabalho foi a elaboração de um jogo com caráter cooperativo, que empregasse os princípios da transdisciplinaridade, com o objetivo de compreender de que maneira ele poderia contribuir para o estímulo desses princípios entre os estudantes, e como isso ocorreria. A seguir, apresentamos alguns aspectos teóricos sobre a transdisciplinaridade.

### 2.3 A TRANSDISCIPLINARIDADE

A visão transdisciplinar está relacionada com a compreensão da existência de vários níveis de realidade, a lógica do terceiro termo incluído em discussões e a complexidade dos fenômenos (SANTOS, 2008). Peçanha (2016) propôs onze indicadores para reconhecer atitudes transdisciplinares. O autor analisou qualitativamente ações que pudessem ser consideradas como atitudes transdisciplinares presentes nos indivíduos, tais como: solidariedade, cooperação, complexidade, diferentes níveis de realidade, pertencer ao cosmos, entre outras.

Ao investigarmos a transdisciplinaridade, logo identificamos que o prefixo *trans* deriva de transcendência, ou seja, algo que vai *além* da sua realidade. E, também, acenaria para uma espécie de desconstrução das barreiras impostas pela lógica binária, onde ideias opostas poderiam ser ambas falseáveis, facilitando, assim, compreender outros e novos níveis dessa realidade. Assim, a transdisciplinaridade seria compreendida como algo que está entre e além das disciplinas (ROCHA FILHO; BASSO; BORGES, 2007). Mas o que seria esse algo além delas? O ser humano multidimensional poderia ser uma dessas respostas.

Essa multidimensionalidade, segundo Ribeiro (2011), encontra-se nas emoções, na razão, na intuição, nos sentimentos, nos afetos, na espiritualidade e na imaginação. Em parte, possivelmente devido à crença ingênua na objetividade das ciências pela perspectiva positivista, tais dimensões foram taxadas como negativas às ciências. Contudo, as novas exigências da sociedade pós-moderna e a sensação de fragmentação vivida pelos indivíduos colocam em questionamento essa objetividade científica.

As tendências pós-modernas rejeitam qualquer ideia de totalidade, pois valorizam experiências particulares de grupos e de indivíduos. Assim, a nova sociedade aceita a coexistência de mundos diferentes, tendo um reconhecimento da heterogeneidade. “No pós-moderno, a pluralidade, o particular e o local contrapõem-se a ideias de unidade, de geral e de universal, que constituíam o eixo do modernismo” (VAITSMAN, 1995, p. 3).

A transdisciplinaridade foi escolhida para fundamentar esta pesquisa, pois ela é uma forma ou visão que aos poucos vem sendo resgatada, para que compreendamos o mundo em sua complexidade, exigindo de nós a consciência da existência dos diferentes níveis de realidade. Dessa forma, a realidade definida por Nicolescu (1999) é pensada como um conjunto de ideias que obedecem a um conjunto de leis e de regras estabelecidas por um sistema. Assim, a transdisciplinaridade não seria uma nova disciplina ou uma metodologia de ensino, mas, antes, uma maneira de abordagem para a construção do conhecimento (RIBEIRO, 2011).

Portanto, a transdisciplinaridade diferencia-se da multidisciplinaridade e da interdisciplinaridade, pois esta não se determina como sendo linearmente disciplinar, onde há a existência de somente um nível de realidade. Vale ressaltar que essa visão não englobaria somente o fenômeno em seu interior, mas, também sua exterioridade, envolvendo as complexidades sociais, culturais, políticas, econômicas, sociais, espirituais, etc.

A transdisciplinaridade é complementar à abordagem disciplinar; faz emergir do confronto das disciplinas novos dados que as articulam entre si; e ela nos oferece uma nova visão da natureza e da realidade. A transdisciplinaridade não busca o domínio de várias disciplinas, mas a abertura de todas elas àquilo que as atravessa e as ultrapassa (NICOLESCU, 1999, p. 161).

## 2.4 PRESSUPOSTOS TRANSDISCIPLINARES

Os pressupostos da transdisciplinaridade, segundo Nicolescu (1999), estão na percepção de diferentes níveis de realidade, na compreensão da complexidade do mundo e na lógica do terceiro termo incluído.

### 2.4.1 Os diferentes níveis de realidade

Os diferentes níveis de realidade começaram a ganhar significado com a evolução da física quântica, a partir da dualidade onda-partícula. Esta teoria versa sobre o fato de que, em certos momentos, uma partícula poderá ser detectada ou se comportar como uma onda, assim como uma onda poderá se comportar como uma partícula. A partir de estudos sobre a natureza da luz, com Newton defendendo a corpuscularidade, enquanto Huygens defendia a ondulatividade, descobriu-se que esta pode se comportar, em certos casos, como onda e, em outros, como partícula.

O indeterminismo tem sua origem no efeito observado particularmente na escala quântica, e que se celebrou pelo princípio proposto por Heisenberg (princípio da incerteza), que afirma que os acontecimentos em níveis quânticos são regidos pelo acaso, sendo muito bem fundamentados em experimentos científicos. Este avanço na mecânica quântica gerou um grande impacto nas concepções da existência de apenas um nível de realidade.

Entendo por Realidade, em primeiro lugar, aquilo que resiste às nossas experiências, representações, descrições, imagens ou formalizações matemáticas. A física quântica nos fez descobrir que a abstração não é um simples intermediário entre nós e a Natureza, uma ferramenta para descrever a realidade, mas uma das partes constitutivas da Natureza. Na física quântica, o formalismo matemático é inseparável da experiência (NICOLESCU, 1999, p.9).

Os níveis de realidade são conjuntos de sistemas invariantes regidos por leis gerais. Temos o exemplo de diferentes níveis na física, quando estudamos o mundo quântico separado do mundo macrofísico. Se, ao passarmos de uma realidade para a outra, houver ruptura das leis que geram essa realidade, então teremos duas realidades distintas. A descoberta desses diferentes planos, na mecânica

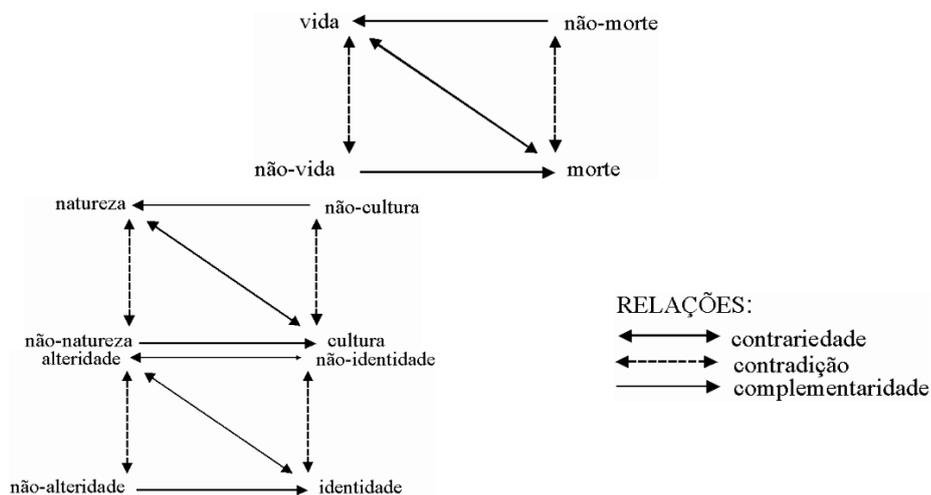
quântica, deu suporte para essa teoria. Essa percepção é de extrema importância na educação, por analogia, por nos fazer questionar sobre as verdades absolutas, afinal serão absolutas dependendo do nível de realidade no qual o fenômeno está sendo analisado, possibilitando abertura para novas visões de mundo.

### 2.4.2 A lógica do terceiro incluído e a dialética

Para nos auxiliar na compreensão da essência do terceiro termo incluído, primeiramente iremos relatar o processo dialético. Esse processo se inicia com uma oposição entre ideias contraditórias, chamadas de tese e antítese. Na interpretação clássica, assumida principalmente pela tradição analítica, tese e antítese seriam opostas entre si, ou seja, quando uma fosse verdadeira a outra, por consequência, seria necessariamente falsa. Esse é o princípio da contradição. Contudo, Hegel, e alguns dos filósofos da tradição dialética, afirmam que essas ideias opostas pela contradição podem, também, ser ambas falsas (CIRNE-LIMA; LUFT, 2012).

A discussão entre duas tradições filosóficas - analíticas e platônicas - sempre gerou desconforto para a perspectiva platônica, uma vez que de duas afirmações contrárias não podemos derivar a falsidade simultânea de ambas, em um mesmo momento. Contudo, Luft e Cirne-Lima (2012), asseveram que essa discordância entre proposições estaria mais para uma contrariedade, no pensamento hegeliano. Para eles, baseado nas objeções levantadas por Popper e por Trendelenburg, a contradição é vista como uma oposição-contrariedade por Hegel, pois duas teses contraditórias não podem simultaneamente serem falsas, mas duas teses contrárias poderiam. Essa discussão é esquematizada na Figura 1.

**Figura 1 – Exemplificação sobre ideias contrárias e contraditórias**



Fonte: <http://www.filologia.org.br/vicnlf/anais/caderno04-09.html>

No pensamento dialético, a tese e a antítese são sintetizadas em uma unidade maior. Tomando como exemplo a dualidade onda-partícula: em uma realidade temos independentes os conceitos de onda e de partícula, sendo distintas e com características de contrariedade. Já no mundo quântico - uma outra realidade que sintetizaria as duas percepções clássicas anteriores - estes dois aspectos percebidos passariam a ser um só. “Na lógica do terceiro incluído os opostos são antes contraditórios: a tensão entre os contraditórios promove uma unidade mais ampla que os inclui” (NICOLESCU, 1999, p.14).

A lógica do terceiro termo incluído nos diz que as visões das dualidades (verdadeiro-falso, certo-errado, direita-esquerda) sejam alargadas e respeitadas de forma que a lógica não seja apenas direcionada a uma falsa dicotomia, mas sim a uma síntese onde os três aspectos coexistem. Ao articular esses pares binários, por meio da lógica do terceiro termo incluído, a compreensão da realidade ascende a outro nível, tomando um significado mais abrangente e sempre em aberto para novos processos (SANTOS, 2008, p.75).

Assim, é possível discutir sobre as diferentes ideias e opiniões. Devemos fazer tal exercício para encontrarmos melhores compreensões das relações entre os indivíduos.

### **2.4.3 A complexidade**

Vivemos em um mundo, dito por autores como Morin (1997) e Nicolescu (1999), fragmentado e disciplinar. Essa fragmentação se torna cada vez mais acentuada enquanto em que o campo de cada disciplina se torna mais estreito, de tal forma que não haja mais comunicação entre as diversas disciplinas. A esse fenômeno alguns autores chamam de especialização. Nicolescu (1999) diz haver um *big bang* disciplinar que responde às necessidades de um mundo onde a tecnociência se expande sem outros tipos de finalidades que não sejam a *eficácia da eficácia*, deixando valores importantíssimos para a sociedade em segundo plano.

A complexidade se manifesta em todas as áreas do conhecimento que configurem novas fronteiras e que ampliem as compreensões sobre a natureza e a sociedade. No entanto, não somente nessas áreas a complexidade se manifesta. Ela pode ser encontrada também nas relações humanas, que apresentam infinitas questões a serem resolvidas e repensadas. “Na complexidade dos processos cognitivos, não é criado apenas um mundo exterior, mas também um mundo interior a ser compartilhado: o nosso mundo” (ROCHA FILHO; BASSO; BORGES, 2007, p. 98).

Entre as consequências da complexidade está a incapacidade das especialidades solucionarem problemas mais gerais ou darem explicações de certos fenômenos. Um exemplo disto está em uma simples descrição do que seria uma árvore: para a biologia a árvore constitui-se de raiz, caule, flor, folhas e fruto. Contudo, em uma abordagem mais sistêmica “[...] uma árvore é também atmosfera e hidrosfera, pois sem ambos a árvore não existiria. É luz do sol. É também nitrobactéria que fixa o nitrogênio no solo. É inseto que a poliniza, etc. Além de biologia, a árvore é química, física, matemática, geografia, etc” (KANSO, 2016, p.1).

## **3 METODOLOGIA**

### **3.1 PARTICIPANTES DA PESQUISA**

Os participantes dessa pesquisa foram estudantes do segundo ano do Ensino Médio de uma escola estadual do Rio Grande do Sul, em um número variável conforme o dia, próximo a 27 estudantes, todos da faixa etária entre 16 e 18 anos, metade meninos e a outra metade meninas, pertencendo à uma classe média baixa. Estes estudantes foram selecionados intencionalmente, devido à proximidade dos pesquisadores com esta turma, a partir de atividades de observação e prática de estágios e PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência).

### 3.2 A ATIVIDADE

A atividade consistiu na proposta e desenvolvimento de uma história de ficção inspirada nas diferentes expectativas dos alunos, que já haviam sido observados durante os períodos de 2015 e 2016. Foi dada ênfase na elaboração do enredo da história com base em uma série de ficção bastante conhecida, intitulada *Stranger Things*<sup>6</sup>.

Observamos que a série despertara a curiosidade de vários alunos da turma investigada, contudo, a história criada não foi uma cópia da trama da série. Foram adicionados elementos na tentativa de promover o interesse da maioria dos grupos, como: festas, clima de suspense, ação, viagens no tempo e inteligências artificiais.

Em resumo, a partir desses elementos a nossa história começa com cinco adolescentes do segundo ano de uma escola situada em uma cidade de uma metrópole. Estes cinco jovens se conhecem desde pequenos, pois moram em bairros próximos e estudam na mesma escola. Um dia, eles recebem um convite de um amigo para irem a uma festa, e todos aceitam, porém acabam ocorrendo *esquisitices* nesse final de semana.

Ao irem à festa eles são atraídos para uma floresta, por uma luz branca. Indo ao encontro desta luz todos perdem a visão por alguns segundos, e quando voltam à consciência estão em um mundo totalmente diferente. No mesmo local, porém totalmente destruído. Os cinco amigos passam por algumas aventuras até descobrirem que estavam no futuro, e que o mundo tinha sido devastado por uma tragédia nuclear que foi causada por uma empresa, chamada Nuclear Tech, que criou uma solução para o armazenamento do lixo nuclear: mandá-lo, em um foguete, para o Sol.

### 3.3 A APLICAÇÃO DA ATIVIDADE

A atividade foi aplicada durante períodos de aulas de física, sob a orientação dos pesquisadores deste trabalho, que também eram professores da mesma turma. Por este motivo o Comitê de Ética em Pesquisa de nossa Instituição não obriga a submissão do projeto desta investigação. Neste sentido, o próprio Comitê de Ética não recomenda a aplicação de um termo de consentimento livre e esclarecido.

A história foi dividida em quatro aventuras, sendo estes fragmentos da campanha/história criada. Foram disponibilizadas quatro aulas para o aprofundamento das resoluções assumidas pelos grupos para cada aventura completa. A atividade teve duração total de 12 aulas.

Todos os estudantes trabalharam, criaram e postularam ideias para a resolução do problema. No encontro seguinte, empregava-se o tempo de aula para discussões sobre as ideias emergidas, e quais delas funcionariam potencialmente para a realidade apresentada na campanha.

Todas as quatro aventuras que compunham a história consistiram na resolução de uma série de problemas de caráter científico. A primeira aventura tratava de um desafio no qual os alunos tinham de abrir um baú que possuía uma trava que somente se abriria por meio de dilatação térmica. Quando este foi aberto, os alunos encontraram um holograma<sup>7</sup> em seu interior, que exibiu um vídeo sobre a evolução da humanidade e o que havia acontecido com o mundo no contexto da história (tragédia nuclear gerada pela Nuclear Tech). A segunda aventura se baseava no planejamento de uma estratégia para encontrar o dono da empresa para tentar convencê-lo de que sua proposta (levar o lixo nuclear da Terra para o Sol)

<sup>6</sup> Série americana de suspense (2016), criada pelos irmãos Matt e Ross Duffer e disponibilizada pelo Netflix.

<sup>7</sup> Este holograma na verdade, não foi um holograma de fato, pois se gerou uma imagem a partir da reflexão do vídeo em folhas de acetato (Figura 2 - direita). A montagem pode ser encontrada no site: <<http://www.manualdomundo.com.br/2015/08/faca-um-holograma-para-celular/>>. Acesso em: 01 abr. 2017.

poderia ser muito perigosa. Para isso, os estudantes deveriam realizar uma pesquisa, encontrar a empresa e ir até ela. A terceira aventura deu início com a chegada dos estudantes na empresa fictícia. Após passarem pela recepção, eles tinham de circular por um corredor que, ao final, tinha uma porta onde havia *lasers* com sensores de movimento. Eles tinham de passar por estes *lasers* sem que fossem percebidos. Os estudantes utilizaram um desodorante *spray* para ver as luzes (Figura 2-direita). E a última e quarta aventura consistiu em uma conversa entre os estudantes e o dono da empresa, onde estes expuseram seus argumentos pesquisados.

### 3.4 MATERIAL DE ANÁLISE

Após o término de cada campanha foram redigidos, em um diário de pesquisa, aspectos relevantes observados no processo. Nesse diário, estavam registradas as ações dos alunos perante as atividades propostas para o desenvolvimento do CRP.

Além disso, foi escolhida a gravação da atividade cinco, por meio de um celular, que consistiu em um debate dos personagens da história com o dono da empresa. Nessa ocasião, foram reunidos, pela turma, argumentos para a resolução do problema motivador da ficção. Após essa gravação, onde foram observados os aspectos referentes ao objetivo inicial, alguns dos estudantes foram convidados para uma entrevista, momento no qual se buscou confrontar o discurso desses participantes com as conjecturas do diário de pesquisa.

### 3.5 METODOLOGIA DE ANÁLISE

Após a coleta de dados baseada em diários escritos e entrevistas com estudantes, foi utilizada uma ferramenta de análise de textos, a Análise Textual Discursiva (ATD), proposta por Moraes e Galiazzi (2007).

Sabemos que pesquisas qualitativas podem gerar inúmeras interpretações, a partir das preconcepções do pesquisador. Assim, a ATD busca emergências de ideias a partir de um intenso estudo sobre o material analisado. Para que haja estas emergências, o material analisado deve passar por três etapas. Estas etapas são sucessivamente a desconstrução e unitarização dos materiais, categorização e a descrição e interpretação (metatexto).

#### 3.5.1 Categorias *a priori*

A partir da metodologia de análise utilizada, ATD, foram criadas categorias *a priori*, sendo estas caracterizadas por serem construídas a partir do que se deseja encontrar do tema que será pesquisado. Nessa pesquisa foram criadas inicialmente 14 categorias, que logo foram rearranjadas em seis grandes categorias *a priori* finais. As categorias *a priori* finais estão apresentadas no Quadro 1.

**Quadro 1 – Categorias finais criadas a partir da união das categorias *a priori* iniciais**

<b>Categorias finais (<i>a priori</i>)</b>
1. A cooperação no auxílio da convivência social para a efetivação das resoluções de problemas em conjunto
2. Estímulos à criatividade e à curiosidade
3. Complexidade e níveis de realidade nas soluções dos problemas
4. Reflexões e o senso crítico no desenvolvimento de argumentos
5. Questionamentos de verdades absolutas e a intuição como teste
6. Terceiro incluído nas ações dos personagens

**Fonte: Os autores (2017)**

### 3.5.2 Categorias emergentes

Esta análise não se ateve somente às categorias definidas a priori, mas, também, de categorias emergentes. “[...] uma pesquisa também pode pretender construir as categorias, a partir da análise. Nesse caso as unidades de análise são construídas com base nos conhecimentos tácitos do pesquisador, sempre em consonância com os objetivos da pesquisa” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 5).

Estas categorias foram criadas a partir da leitura efetuada de anotações do diário de pesquisa e dos dados da entrevista.

Inicialmente, foram elaboradas 11 categorias que, após passarem pelo mesmo processo das categorias *a priori*, designaram seis categorias finais. O quadro destas categorias emergentes finais segue no Quadro 2:

**Quadro 2 – Categorias finais obtidas a partir da união de categorias emergentes do corpus**

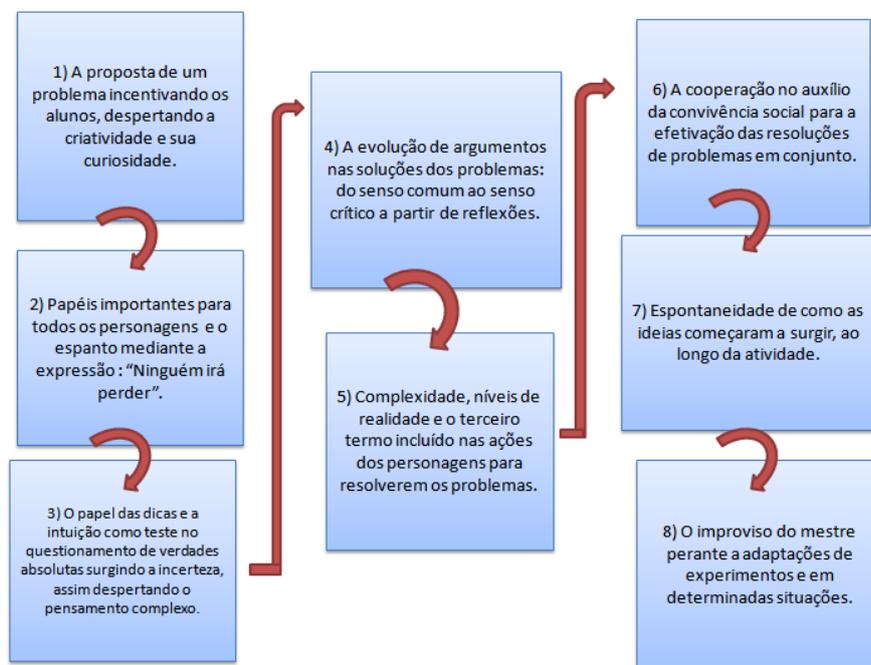
<b>Categorias finais (Emergentes)</b>	<b>Exemplos de unidades de significados associadas às categorias</b>
1. Papéis importantes para todos os personagens e o espanto mediante a expressão: “Ninguém perderá”	1. “ <i>Nenhum se sobressaiu sobre o outro, pelo fato de todos estarem trabalhando na mesma coisa e estarem juntos</i> ”. 2. “ <i>Achei que alguém iria morrer ou perder algo, sei lá. Sempre alguém acaba perdendo</i> ”.
2. O improviso do mestre perante adaptações de experimentos e determinadas situações	1. Organizamos a sala de acordo com que todos os cinco grupos ficassem próximos uns dos outros. Fizemos uma ‘meia lua’ com cinco grupos de quatro classes e, em cada classe, colocamos a ficha do personagem. Exibimos as imagens os grupos por meio de um notebook. Arrumamos os experimentos e os cobrimos para que os alunos não os vissem. 2. Portanto, a esfera podia passar livremente pelo disco, o que não simularia uma trava. Após algumas tentativas, tivemos a ideia de colocar uma camada fina de papel alumínio na esfera, assim ela não passava mais pelo buraco. Agora sim, o experimento estava pronto para ser utilizado na aventura.
3. O senso comum como primeira solução dos problemas	1. Ideias como: puxar usando a força, jogar no chão, serrar e desprender parafusos foram as mais evidentes. Um dos alunos disse que queria aquecer, mas não sabia explicar direito o porquê disto.
4. O papel das dicas e a incerteza para despertar o pensamento complexo	1. Na campanha anterior quase todos tentaram utilizar da força para se abrir este tão complexo baú. Tentaram utilizar ferramentas para quebrar o baú, contudo viram que nada acontecia. Quando encontraram um bilhete que deu uma dica parece que as ideias começaram a surgir. 2. Nesta campanha eles começaram a possuir um pensamento mais complexo do que apenas se utilizar da força para se abrir o baú. Como eles haviam encontrado uma mochila que tinha um maçarico e fósforos na cozinha, eles começaram a supor que deveriam abrir utilizando ele. 3. Um grupo teve a ideia de procurar gelo na geladeira, pois queriam aquecer o metal e depois colocar gelo, dando um choque térmico para que o metal quebrasse. 5. “ <i>Como vamos conseguir entrar na empresa? Não é tão simples assim...</i> ”
5. A proposta de um problema incentivando os alunos	1. “ <i>Quando a gente ficou curioso, a gente ficou com mais vontade de fazer mesmo</i> ”. 2. “ <i>Quando a gente não sabia o que tinha dentro do baú, isso motivou a querermos saber o que tinha lá</i> ”.
6. Naturalidade de como as ideias acabavam surgindo ao longo da atividade	1. “ <i>Ao longo do tempo fomos aprimorando algumas ideias, após observarmos as ideias dos outros grupos</i> ”. 2. Solicitamos para que cada grupo realizasse um teste de sorte para verificarmos as ordens dos grupos. Apesar de hoje este teste parecer um pouco inútil, pois deixamos acontecer naturalmente as ações dos personagens. Muitas ideias, hoje.

**Fonte: Os autores (2017)**

Após uma intensa leitura do conjunto das categorias finais: a priori e emergentes, foi percebido que algumas tratavam de assuntos que se complementavam, ou seja, poderiam ser rearranjadas em novas e mais abrangentes categorias. Após este processo de auto-organização surgiram oito categorias finais

(Figura 3). Desta forma, cada categoria passou a fazer sentido, o que nos possibilitou uma reorganização para o processo de comunicação, que consiste na criação de um metatexto.

**Figura 3 – Esquema das categorias para a criação do metatexto**



Fonte: Os autores

#### 4 CONTRIBUIÇÕES DE ATIVIDADES LÚDICAS COOPERATIVAS BASEADAS NA TRANSDISCIPLINARIDADE PARA A FORMAÇÃO DE INDIVÍDUOS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

A partir da elaboração do presente texto, que possui o objetivo de apresentar e analisar alguns resultados a partir do *corpus* de pesquisa, buscamos entender as contribuições de uma atividade baseada em RPGs e as propostas transdisciplinares (denominada CRP), aplicadas junto aos alunos de uma turma de segundo ano de Ensino Médio.

A metodologia foi escolhida dada a importância que o papel de uma atividade lúdica gera no processo de cognição do sujeito (PIAGET, 1998) e por essa ter demonstrado caráter prazeroso quando os sujeitos relatavam “Ah... mas já acabou a aula? Podemos ficar mais tempo?” (Estudante A).

Este processo de cognição se evidenciou a partir das observações durante a aplicação do *Cooperative Role Playing* (CRP) em estudantes como uma atividade com o intuito de resoluções uma sequência de problemas propostos. Quando o problema foi colocado ao grupo, observou-se que a sua primeira alternativa de solução foi totalmente baseada nas vivências que eles tiveram ao longo de suas vidas, como em: “Eu tento abrir o pote com uma faca!” (Estudante B), ou em “Eu pego o baú e tento tirar os parafusos ou jogar ele no chão para tentar abri-lo.” (Estudante C). Porém, quando estas experiências não são suficientes para a resolução, buscamos algo além. E neste *além*, está a criatividade. A criatividade e a imaginação foram as principais características desta atividade.

A partir da manifestação do problema apresentado pela história - e a história em si -, os estudantes utilizaram sua imaginação e criatividade para que a aventura emergisse em suas mentes, o que acabou por despertar a curiosidade em resolver esses problemas (AMARAL, 2008). Isso pode ser percebido nas

seguintes manifestações dos estudantes: “*Nossa... como vamos conseguir convencer ele, não podemos chegar e apenas dizer: Olá! Viemos do futuro! Isso não seria uma boa ideia... Temos de bolar alguma coisa mais estratégica, mas não sei como. Vamos pensar*” (Estudante D).

Na solução destes problemas alguns artifícios foram utilizados, tais como: dicas para os personagens e testes de intuição/percepção/sorte que acabaram por auxiliá-los quando não tinham ideia de como agir. Portanto, essas estratégias foram uma tentativa de ajudá-los a atingir um pensamento mais complexo. As dicas eram espalhadas no cenário da história como, por exemplo, bilhetes a serem encontrados. A partir dessas dicas, as noções iniciais dos estudantes foram deixadas de lado e, então, surgiram inúmeras ideias que deixaram claro que haviam começado a refletir sobre suas ações, tomando consciência de que algumas opiniões não são absolutas, podendo sofrer mutações a qualquer instante, trazendo algo inovador.

Constatamos que os estudantes começaram a abandonar o senso comum, exercitando constantemente reflexões e questionamentos sobre suas ações, tornando as soluções cada vez mais enriquecidas e inovadoras, o que está diretamente ligado à essência do pensamento complexo: “[...] sua principal proposta é a abordagem transdisciplinar dos fenômenos, e a mudança de paradigma, abandonando o reducionismo que tem pautado a investigação científica em todos os campos, e dando lugar à criatividade e ao caos” (KANSO, 2016, p. 1).

Assim, notamos que os três pilares da transdisciplinaridade começaram a demonstrar presença nas soluções propostas pelos estudantes. Quando os estudantes começaram a considerar as ferramentas disponíveis para solucionar os problemas eles elevaram seu pensamento para outro nível, onde aquele problema poderia ser solucionado. Percebemos essa mudança em uma das falas, após a descoberta das ferramentas para a solução de um dos problemas: “*Claro! Se aquecermos o anel ele irá dilatar... Vi isso num filme uma vez!*” (Estudante E). A resolução do problema, por exemplo, enquadra-se na existência de diferentes níveis de realidade, pois os alunos tiveram que adequar suas ideias a partir das ferramentas que obtinham no momento. Ou seja, o problema poderia ser resolvido de inúmeras formas, contudo, naquela realidade podia ser resolvido somente de uma maneira.

A partir dessas observações tornou-se evidente a presença de uma tentativa de síntese por parte dos estudantes, manifestando o terceiro termo incluído, surgindo algumas propostas de soluções que ao longo do tempo foram debatidas pelos estudantes. Como no diálogo:

Estudante 1: - [...] Eu quero aquecer o anel.

Estudante 2: - [...] Não! Vamos esfriá-lo, assim podemos quebrar ele.

Estudante 3: - [...] Já sei! Vamos aquecê-lo e depois resfriá-lo, assim haverá um choque térmico!

Conseguimos notar a demonstração, nessa citação, da inquietação com o óbvio – vale lembrar que o que é óbvio para o professor pode ser um momento de descoberta ao estudante - e que para eles a missão se tornou bastante complexa, sendo necessário que eles investigassem e unissem suas informações, ao invés de escolherem uma única solução assumida como a mais correta. Nessa parte do processo eles demonstraram debater intensamente sobre como poderiam utilizar seus argumentos para conseguirem o bem comum.

O que pode ter facilitado essa discussão entre os membros dos grupos foi o fato de a atividade proporcionar papéis importantes para todos os personagens, assim todos os grupos somente poderiam resolver os problemas propostos no enredo da história com a ajuda de todos os participantes, caso contrário o problema tornava-se cada vez mais complicado e, até mesmo, insolúvel. Os estudantes se questionaram: “[...] *Mas e ninguém irá perder? Como assim? Alguém tem quer morrer*” (Estudante F).

Essa atitude era esperada, pois a maior parte dos jogos utiliza esse viés de que alguém ter de perder ou morrer e ficar de fora da brincadeira. Contudo, nessa atividade ninguém *morreu* ou perdeu coisa alguma, o que fez com que todos pudessem aproveitar de forma igualitária. A cooperação demonstrou ser possível e facilitadora nas resoluções, pois fez com que todos os estudantes aproveitassem a atividade integralmente, podendo assim, evoluir suas capacidades e ideias (BROTTO, 1999).

Foi observado um processo de maior autonomia dos estudantes na proposição de suas ideias. Isso foi observado, inicialmente, quando eram realizados testes de *sorte*, onde era definida uma ordem entre os grupos para que o professor/mestre fosse conversar com cada um, os auxiliando em suas ações. Contudo, ao longo da atividade estes testes foram se mostrando secundários, pois a atividade contribuiu para que os alunos começassem a expor mais suas ideias como, por exemplo, na aventura do laser, onde os alunos propuseram de imediato a solução, sem a ajuda de testes.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A necessidade de se compatibilizar alguma atividade lúdica de caráter cooperativo com premissas transdisciplinares na área da educação, seja ela em qualquer disciplina, vem se tornando fundamental. Esta importância se dá no sentido de trazer aos alunos a capacidade de dialogar com seus colegas e refletir sobre suas ações, sem que sejam impostas soluções inquestionáveis ou que sejam excluídos dessas atividades. Assim, a atividade criada - CRP (*Cooperative Role Playing*) - foi baseada nas propostas transdisciplinares, pensando que estas capacidades pudessem ser construídas pelos próprios estudantes. Com base nas anotações efetuadas no diário de pesquisa, que fora redigido todos os dias após cada atividade realizada, assim como na entrevista realizada com cinco estudantes, buscando verificar em que medida as percepções obtidas no diário de pesquisa condiziam com a realidade dos alunos, foi aplicada a ATD, o que nos possibilitou um maior entendimento do contexto investigado.

Assim, levando em consideração a problematização proposta nesse estudo, percebemos que a atividade despertou nos alunos a criatividade, pois estes demonstraram criatividade a partir da proposta de uma problemática na qual necessitavam elaborar uma solução, como no caso do baú: “*Podemos pegar uma chave de fenda para tentar tirar os parafusos traseiros do baú...*” (Estudante G).

Percebemos, também, a curiosidade contida na fala: “*Podemos ficar mais um período com a senhora? Quero saber o que vai acontecer!*” (Estudante F). Evidenciou-se a ampliação do pensamento complexo, a partir da consciência da existência de diferentes soluções para mesmos problemas (níveis de realidade) na percepção das ferramentas que eles tinham para solucionar os problemas.

Também foi possível identificar a presença do diálogo e a cooperação para que eles conseguissem resolver os problemas propostos pela atividade, pois os estudantes sempre tentavam unir suas informações por meio de atos cooperativos quando relatavam: “*Eu acho que podemos ir juntos para a empresa, pois temos vários argumentos que coletamos durante a ida ao futuro*” (Estudante H). Ou em: “*Será que a gente deveria entrar na empresa? Não sei não... vamos conversar e entrar em um consenso!*” (Estudante I). Além disso, percebemos que ao longo da atividade os alunos começaram a obter maior segurança e autonomia em relação à formulação de explicações, de teorias e de teses sobre suas experiências.

Acreditamos que este tipo de atividade parece ser decisivo para o estímulo à cooperação entre os alunos, fazendo-os sentirem-se agentes de seu aprendizado, mais solidários, reflexivos e preocupados em solucionar os problemas que enfrentamos na vida.

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, R. R. **Uso do RPG pedagógico para o ensino de física**. 2008. 170 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Pró-Reitoria de pesquisa e Pós-graduação, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2008.
- ANTUNES, R. Trabalho e precarização numa ordem neoliberal. In: GENTILI, Pablo; FRIGOTO, Gaudêncio. **A Cidadania negada**. São Paulo: Cortez, 2001. p. 35-48.
- BROTTO, F. O. **Jogos cooperativos: o jogo e o esporte como um exercício de convivência**. Santos: Projeto Cooperação, 1999.
- CIRNE-LIMA, C. R. V.; LUFT, E. **Ideia e Movimento**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2012. 368 p.
- FAKKEMBACH, G.A.M. O Lúdico e os Jogos Educacionais. Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias da Educação - UFRGS. 2004.
- FERREIRA, A. B. de H. **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa**. Editora Positivo, 2004.
- HODSON, D. Experimentos na ciência e no ensino de ciências. **Educational philosophy and theory**, Nova Zelândia, v. 20, n. 2, p. 53-66, 1988.
- KANSO, M. A. **Teoria da complexidade** – O conceito. Disponível em: <<http://hypescience.com/teoria-da-complexidade-o-que-e-isso/>>. Acesso em: 14 set. 2016.
- LEÃO, D. M. M. Paradigmas contemporâneos de educação: escola tradicional e escola construtivista. **Cadernos de Pesquisa**, v. 107, p. 187-206, jul. 1999.
- PEÇANHA, C. M. **Levantamento de indicadores de transdisciplinaridade e ensaio de sua identificação e efeitos na atuação de professores de ciências e matemática** (tese de doutorado) Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS. Porto Alegre, 2016.
- MAIA, R. F.; MAIA, J. F.; MARQUES, M. T. S. P. Jogos Cooperativos x Jogos Competitivos: Um Desafio entre o Ideal e o Real. **Revista Brasileira de Educação Física, Esporte, Lazer e Dança**, São Paulo, v. 2, n. 4, p. 125-139, dez. 2007.
- MBARGA, G.; FLEURY, J. O que é ciência? In: **World Federation of Science Journalists**. Rio de Janeiro: Museu da Vida/ Casa de Oswaldo Cruz/ Fiocruz, 2009. p. 89-112.
- MORAES, R; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Unijui, 2007.
- MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2006.
- MORIN, E. Complexidade e ética da solidariedade. In: Castro, G. **Ensaio de complexidade**. Porto Alegre: Sulina, v. 997, n. 7, 1997.
- NICOLESCU, B. **O manifesto da transdisciplinaridade**. São Paulo: Triom, 1999.
- PIAGET, J. **Psicologia da criança e ensino de História**. Sobre a pedagogia. São Paulo: Casa do Psicólogo, p. 89-95, 1998.
- RIBEIRO, O. L. C. **Complexidade e criatividade: um olhar transdisciplinar**. 2011. 297 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de pós-graduação Stricto Sensu, Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2011.

ROCHA FILHO, J. B.; BASSO, N.; BORGES, R. **Transdisciplinaridade**: a natureza íntima da educação científica. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

SANTOS, A. Complexidade e transdisciplinaridade em educação: cinco princípios para resgatar o elo perdido. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 37, p. 71-83, 2008.

SANTOS, N. F. P. **A importância e a necessidade do lúdico na educação**. 2007. 38 f. Monografia (Pós-graduação em Psicopedagogia) – Pós-graduação Lato Sensu, Universidade Cândido Mendes, Rio de Janeiro, 2007.

STUDART, N. Simulação, games e gamificação no ensino de Física. In: XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física. 2015, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2015. p. 1-17.

VAITSMAN, J. Subjetividade e paradigma de conhecimento. **Boletim técnico do Senac**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 2, p. 1-9, 1995.