

# O ESTUDO DE CONCEITOS DE FÍSICA NA PRIMEIRA FASE DO ENSINO FUNDAMENTAL UTILIZANDO FERRAMENTAS LÚDICAS

*The Study of Physical Concepts in the Junior High School using Ludic Tools*

**Carlos Roberto da Silveira Junior** [carlos.junior@ifg.edu.br]

*Instituto Federal de Goiás/Campus Goiânia, , Goiânia-GO –Brasil.*

*Recebido em: 17/12/2018*

*Aceito em: 08/07/2019*

## Resumo

A Física se mostra presente no dia a dia de diferentes formas e máquinas e equipamentos. Porém, o ensino de Física para as séries iniciais do ensino fundamental, mesmo sem envolvimento de cálculos matemáticos, representa um desafio. A Física pode ser apresentada para esses alunos de uma forma mais simples, lúdica e conceitual. O objetivo desse artigo foi analisar a utilização da ludicidade via desenhos animados, jogos computacionais e máquinas simples, como instrumentos metodológicos para o ensino de conceitos de Física relacionados à mecânica, no ensino fundamental I. Para tanto a metodologia faz uso de uma abordagem construtivista em que são apresentadas aos alunos três ferramentas na seguinte sequência: a) cenas de desenhos animados populares; b) o jogo computacional Caracol Bob e c) máquinas simples. Foi avaliado o grau de abstração de conceitos de Física ante a apresentação e demonstração de cada uma das ferramentas, em que o tutor da atividade questionava os alunos em relação a cada um dos cenários. A proposta foi aplicada com alunos do quinto ano e avaliada utilizando-se como fonte de dados qualitativos as gravações das falas dos alunos e do tutor. Como resultados percebeu-se que o lúdico pode simplificar e contextualizar conceitos considerados complexos, possibilitando que os mesmos sejam ensinados em séries iniciais. A interação com máquinas simples fornece bases de construção dos conceitos científicos pelos alunos, permitindo que possam perceber de forma mais clara a presença de ações relacionadas à Física nas outras ferramentas.

**Palavras-chave:** Física, jogo educacional, máquinas simples.

## Abstract

The physical education for the early grades of elementary school, even without involvement of mathematical calculations, is a challenge. However, the physical part of the day-to-day these students and this shows up on multiple machines that they do use. The physics can be presented to these students in a more simple, playful and conceptual way. The aim of this paper is to analyze the use of playfulness via cartoons, computer games and simple machines such as methodological tools for teaching physics concepts related to mechanics, in elementary school I. Therefore the methodology uses a constructivist approach that are presented to students three tools in the following sequence: a) popular cartoon scenes; b) the computer game Snail Bob c) simple machines. We evaluated the degree of abstraction of physical concepts before the presentation and demonstration of each tool, in which the tutor activity challenged students for each of the scenarios. The proposal was applied with fifth graders and evaluated using as source of qualitative data recordings of speeches of the students and the tutor. As result is noticed that the ludic can simplify and contextualize concepts considered complex, enabling them to be taught in the early grades. Interaction with the simple machines provide building bases of scientific concepts by students, allowing can perceive more clearly the presence of actions related to physics in other tools.

**Key-words:** educational game, simple machines, Physics.

## INTRODUÇÃO

O processo de aprendizado não se trata de uma ação isolada sendo, muitas vezes, utilizados vários métodos de ensino para que ocorra o aprendizado, em que a criança irá interagir com o meio: seja através de experiências, brincadeiras, fazendo com que a criança aprenda através dessas interações lúdicas; seja através de jogos, música, dança, mas, o verdadeiro intuito é ensinar, educar e aprender se divertindo (Cárdenas, 2012).

O lúdico é uma atividade característica ao ser humano e através do qual se pode construir uma aprendizagem significativa, onde o educando desenvolve o interesse pelas atividades propostas. A coletividade na execução dessas atividades proporciona crescimento intelectual e desenvolvimento físico o que leva à construção da autonomia do ser humano. O entendimento abarca ideias distintas, de acordo com a individualidade dos sujeitos, e tem uma conceituação de recreação, onde as atividades devem ser espontâneas, criativas e prazerosas (Brancher et al., 2006).

O jogo tem função lúdica e educativa, onde a finalidade do divertimento é o desenvolvimento afetivo, físico, social e moral. O jogo como atividade presente no cotidiano infantil, proporciona uma ligação entre as crianças e o mundo, ajudando-as na construção de saberes, o que incentivará a criança na construção de algum tipo de conhecimento, alguma relação ou desenvolvimento de habilidades (Brancher et al., 2006). O ser humano, por meio do jogo, desenvolve e exercita a memória, o raciocínio lógico, a capacidade de interação, a criatividade, a autoestima e a leitura crítica do mundo (Mar, 2006).

As crianças, com cada vez mais acesso às tecnologias, constantemente utilizam jogos para diversão e entreterimento. Os equipamentos tecnológicos são responsáveis por, cada vez mais cedo, inserir as crianças no mundo digital, que através dos jogos e cenários, conseguem simular a vida real com gráficos cada vez mais detalhados, diminuindo a distância entre o real e o imaginário, facilitando o desenvolvimento da criatividade e consolidando o aprendizado através do lúdico.

Segundo Tarouco et al. (2004), os jogos tornam-se ferramentas eficientes para esse fim, pois contêm elementos de diversão, motivação, além de facilitarem o aprendizado e aumentarem a capacidade de retenção do conteúdo ensinado. Conforme Rosado (2006), aspectos da aprendizagem como o desenvolvimento cognitivo, aquisição de informações, criatividade e outras habilidades podem ser reelaboradas e reconstruídas, formalizando o processo de ensino na aplicação de jogos digitais.

A maior dificuldade e limitação encontrada pelo professor em aplicar atividades lúdicas em sala de aula é a construção associativa da atividade lúdica com o conteúdo a ser trabalhado, uma vez que o educador deve construir o jogo educativo associando o caráter lúdico ao conteúdo a ser ministrado sem que os dois percam suas essências (Cardia, 2011). Toda atividade lúdica trabalhada em sala de aula deve ser criada com o objetivo prévio de ensinar, possuindo características que desencadeiem o processo de aprendizagem.

Particularmente o lúdico no estudo de conceitos de mecânica (e.g. força, atrito, gravidade, peso) representa um desafio no ensino fundamental I, uma vez que: a) envolve conceitos vistos como difíceis e complexos de serem entendidos sem o uso de cálculos matemáticos; b) os professores possuem certa dificuldade em explicar tal conceito devido dificuldade na área de exatas; c) falta material didático com viés lúdico que envolva o aluno na temática.

## OBJETIVOS

O objetivo desse artigo é apresentar uma metodologia para o ensino de conceitos de Física relacionados à parte da Física conhecida como Mecânica para o ensino fundamental I, utilizando, de uma forma construtivista, cenas de desenhos animados, um jogo computacional e da demonstração de máquinas simples.

## MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia de desenvolvimento da proposta foi dividida em cinco etapas: 1) seleção de cenas de desenhos animados que fazem uso de conceitos de Física de forma coerente e incoerente para auxiliar na avaliação qualitativa do aprendizado; 2) seleção e análise dos níveis do jogo Caracol Bob 1, por estarem relacionadas de forma clara com os conceitos de Física, objeto do estudo; 3) desenvolvimento de máquinas simples, em que materiais reciclados foram utilizados para criar um nível do jogo, que estivesse relacionada aos níveis do jogo Caracol Bob 1; 4) descrição detalhada do método de ensino de Física utilizando o construtivismo e os resultados das etapas anteriores; 5) aplicação da proposta e análise das falas gravadas dos alunos durante a execução, buscando avaliar os resultados para melhoria da proposta.

O experimento foi realizado na escola Municipal Infância Feliz, município de Inhumas, estado de Goiás, no primeiro semestre de 2015, com alunos de uma turma do 5º ano, faixa etária de 10 a 11 anos. Por ser uma atividade prática a turma foi dividida em dois grupos de 10 alunos. Ao todo a atividade, em cada grupo, com todas as etapas, foi realizada em cerca de 50 minutos. Todas as falas de alunos, professor e tutor foram gravadas e transcritas para utilização na avaliação qualitativa do experimento. O experimento prático foi dividido em quatro etapas, conforme descrito a seguir.

Na primeira etapa foram apresentadas as cenas de desenhos animados, cada cena apresenta um intervalo que é utilizado para provocar o aluno sobre os acontecimentos da cena podendo ser feitas algumas perguntas aos alunos como: O que aconteceu? Como isso é possível? Isso acontece no mundo real? Essa etapa durou 10 minutos.

Na segunda etapa os alunos foram apresentados ao Caracol Bob e jogaram em duplas determinados níveis selecionados. Durante o jogo o tutor destacou os cenários, as máquinas presentes, os tipos de acionamentos realizados, o movimento do Caracol. Também foram feitas algumas perguntas para estimular os alunos: o que é preciso para que o Caracol alcance a saída? Como é o acionamento da máquina? Qual ação ocorre? Há uma sequência lógica de ações? O tutor ficava aguardando a resposta e a interação do aluno. Essa etapa durou 15 minutos.

Na terceira etapa os alunos conheceram as máquinas simples desenvolvidas e iniciaram a interação com elas. A partir dessa etapa o tutor provocou o aluno a discutir e compreender melhor os conceitos de Física envolvidos nesta atividade. Com as máquinas simples o aluno interagiu na prática com o caracol Bob interagindo fisicamente com as partes de cada um dos cenários. Essa etapa durou 15 minutos.

Na quarta etapa os alunos foram convidados a rever todas as ferramentas apresentadas para que pudessem, junto com o tutor, discutir e compreender melhor os conceitos de Física que estão presentes nas cenas dos desenhos animados, jogo Caracol Bob e Máquinas Simples. Essa etapa permitiu melhor identificar o aprendizado dos alunos ao comparar os resultados desta etapa com a primeira etapa. Essa etapa durou cerca de 10 minutos. A seguir são apresentados os materiais utilizados nas etapas do projeto: os desenhos animados, o jogo Caracol Bob 1 e máquinas simples.

## Os desenhos animados

Os desenhos animados chamam bastante a atenção das crianças e servem como entretenimento, sendo assim, a utilização dos desenhos animados teve como objetivo fazer as crianças refletirem com as cenas, possibilitando observar os conceitos da Física existentes e analisar a verdadeira realidade das ações ilustradas, de forma descontraída.

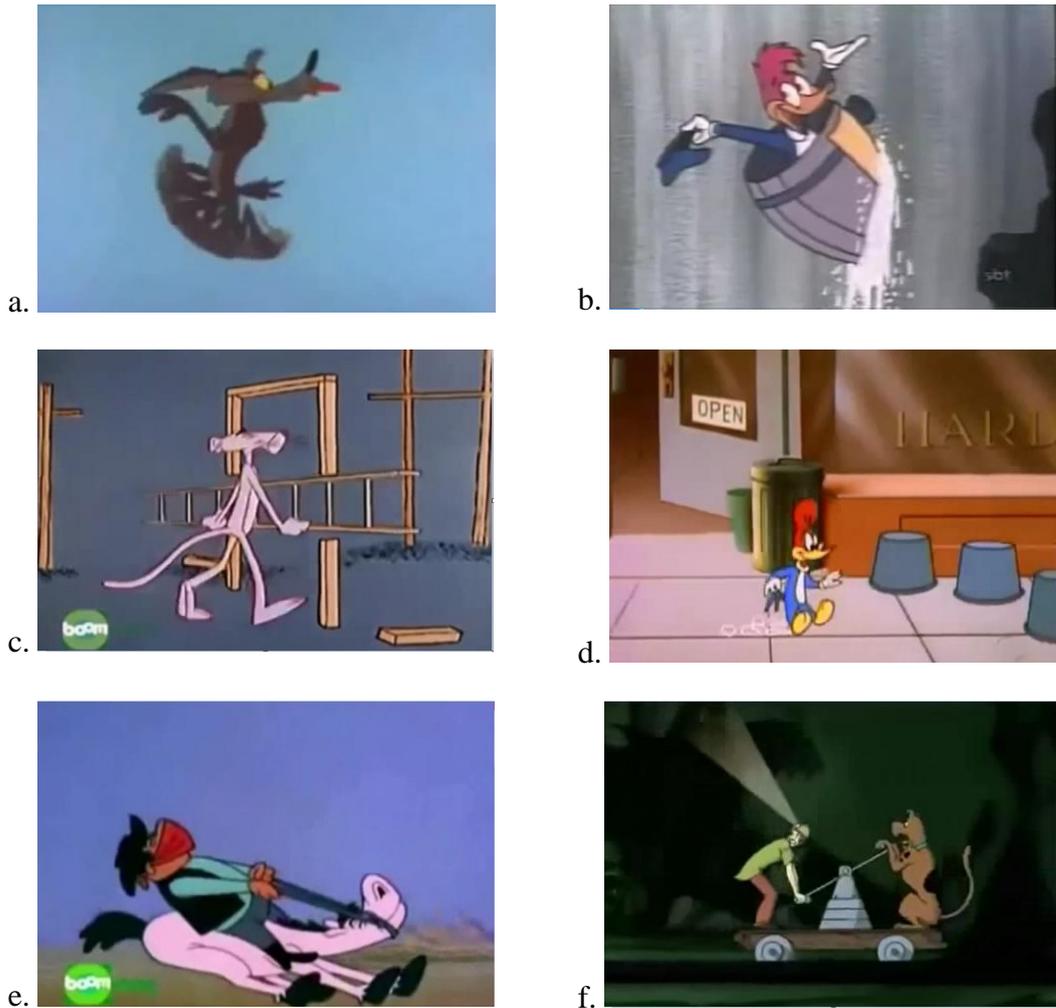
Muitos desenhos animados utilizam os conceitos de Física, porém alguns deles contradizem os princípios e leis da Física, gerando distorções conceituais usadas com humor. O intuito de utilizar os desenhos animados para o ensino da Física não é fazer com que as crianças deixem de apreciar as cenas contidas, mas que possam conseguir observar e entender o porquê das ações no desenho não serem realizáveis na vida real, buscando compreensão para as impossibilidades físicas dos mesmos. Dessa forma, elas poderão crescer já envolvidas com a Física básica e conseguirão comparar com as ações e máquinas presentes no dia-a-dia.

Para realização desse trabalho houve uma seleção de desenhos animados e cenas para serem apresentadas para as crianças. Para seleção das cenas foram assistidos vários vídeos de desenhos animados presentes no dia-a-dia das crianças. Os desenhos animados selecionados foram: Pica-pau, Papaléguas e Coyote, Pateta, Scooby-Doo, Pantera Cor-de-Rosa, Muttley e Aladin. Os conceitos de Física presentes nesses desenhos são: queda, peso, gravidade, atrito, inércia, velocidade e força.

Após selecionar os vídeos de desenhos animados relacionados com conceitos da Física foram feitos *downloads* dos mesmos e recortes deixando somente as partes desejadas que continham as devidas cenas de Física. Em seguida foi montado um só vídeo contendo 14 cenas, com uma pausa entre cada cena. O vídeo seguiu uma sequência de cenas separando os conceitos apresentados, conforme especificado na Tabela 1. A Figura 1 apresenta imagens de algumas das cenas selecionadas.

**Tabela 1.** Cenas de desenhos animados selecionadas.

CENA	DESENHO	CONCEITO DE FÍSICA
1	Papaléguas e Coyote	Queda
2	Papaléguas e Coyote	Queda
3	Pica-pau	Queda
4	Muttley	Peso
5	Papaléguas e Coyote	Peso
6	Aladin	Gravidade
7	Pantera Cor-de-Rosa	Gravidade
8	Pateta	Gravidade
9	Pica-pau	Gravidade
10	Pica-pau	Gravidade
11	Scooby-Doo	Força e Velocidade
12	Pica-pau	Força
13	Pica-pau	Atrito e Inércia
14	Pica-pau	Atrito e Inércia



**Figura 1.** Cenas de desenhos animados relacionados ao ensino de conceitos de mecânica relacionados a queda livre e gravidade (a, b, c); força de atrito e inércia (d, e); e força e velocidade (f)

## O jogo Caracol Bob

Um jogo que não tem conotação educacional, mas que é bastante interessante em ser utilizado em sala de aula para o ensino de conceitos de Física é o Caracol Bob 1, ou *Snail Bob 1* que é um jogo em que busca resolver um enigma lógico definido em uma interface muito atrativa. O objetivo é orientar Bob, a partir do ponto inicial, até o ponto de chegada em cada nível. As crianças terão que aprender por tentativa e erro para obter sucesso ao levar Bob para o ponto de chegada. Cada nível introduz um novo desafio com opções diferentes, personagens e mecanismos que devem ser utilizados a fim de chegar na saída (Abcya, 2015). Caracol Bob foi desenvolvido na empresa Hunter Humster Studio, fundada em 2010, em Bryansk, na Rússia por amigos que tinham um objetivo em comum: desenvolver jogos com foco na diversão, aprimorando para adaptação em plataformas móveis (Hunter, 2018).

O jogo Caracol Bob mostra um Caracol que tem a casa destruída para dar lugar a um canteiro de obras de uma grande construção, e tem como objetivo percorrer um caminho cheio de obstáculos para encontrar uma nova casa. Tais obstáculos podem ser utilizados para se observar o conceito de Física, como força, gravidade, velocidade, movimento, potência, energia, etc. e estão dispostos em vários cenários reconhecíveis pela criança. Cenários que permitem que a criança possa os assimilar e identificar similaridades ou aplicações parecidas com suas vivências.

Alguns níveis do jogo foram selecionados por representar de forma clara os conceitos de Física que se desejava trabalhar com os alunos. Esses níveis que trabalham conceitos básicos de Física, que podem ser encontrados no dia a dia, nas ações que realizamos ou que presenciamos. O nível 1, apresentado na Figura 2, é importante para a criança conhecer o jogo, as ações, os elementos presentes, a relação dos botões com as ações, a entrada e saída do jogo. Nesse nível, foram empregados conceitos de Física como no momento em que a alavanca é acionada,



Figura 2. Nível 1 do Jogo Caracol Bob 1.

No nível 2, apresentado na Figura 3, pode ser observado o conceito de energia elétrica. O Caracol Bob ao encostar-se ao fio desencapado toma um choque elétrico e, conseqüentemente, é necessário reiniciar o nível novamente.



Figura 3. Nível 2 do Jogo Caracol Bob 1.

desobstruindo a passagem do Caracol (Gamesauce, 2015; Ojogos, 2015). O conceito de força é demonstrado também no instante em que o Caracol Bob é projetado para a parte superior da saída, com o acionamento de um botão específico, impulsionando a força comprimida presente na mola.

No nível 4, apresentada na Figura 3, pode-se citar o conceito de rotação acionado pelo peso de um objeto direcionado pela gravidade, bom como o conceito de equilíbrio, onde o mais pesado movimenta o mais leve para cima.



Figura 4. Nível 4 do Jogo Caracol Bob 1.



Figura 5. Nível 6 do Jogo Caracol Bob 1.

No nível 6, apresentada na Figura 5, estuda-se o conceito de energia. Uma mola sendo comprimida ou estendida acumula energia ou trabalho. O trabalho é a força vezes o deslocamento que a mola teve para se estender ou comprimir. A energia é proporcional ao deslocamento da mola, compressão ou distensão, e o trabalho é igual à energia que a mola acumulou. Quando a energia é liberada pela mola é realizado o trabalho inverso. No caso do jogo, a bola cai sobre o botão que aciona o motor elétrico.

### Jogos com máquinas simples

As máquinas simples desde a antiguidade fazem parte da sociedade humana (Burattini, 2008). São máquinas como engrenagens, polias, roldanas e alavanca. Máquinas que geram movimento através do uso de força. Presentes, por exemplo, em uma gangorra (alavanca), janela de carro manual (polias e engrenagens), equipamentos de musculação (roldana), dentre outros. No entanto, mesmo para o ensino médio esse assunto está sendo pouco abordado e explorado, estando disperso em livros de Física (Barbieri, 2011).

Através dessas máquinas podem-se apresentar de forma lúdica conceitos relacionados à mecânica do movimento para alunos do ensino fundamental através de textos (Lima & Carvalho, 2003) ou rampas e percursos (Devries & Sales, 2012), podendo ser construída com material de sucata ou reciclável pelos próprios alunos, representando um experimento rico e divertido.

Os motores, em conjunto com máquinas simples, podem realizar diferentes ações presentes em sistemas no cotidiano mas, muitas vezes, não são perceptíveis às pessoas. Ao estudar o funcionamento desse sistema pode-se perceber a presença dos motores e a interação com as máquinas simples. Exemplo disso é o elevador, uma máquina de deslocamento vertical, que avaliando a engenharia percebe-se a interação de um motor controlado, polias e engrenagens.

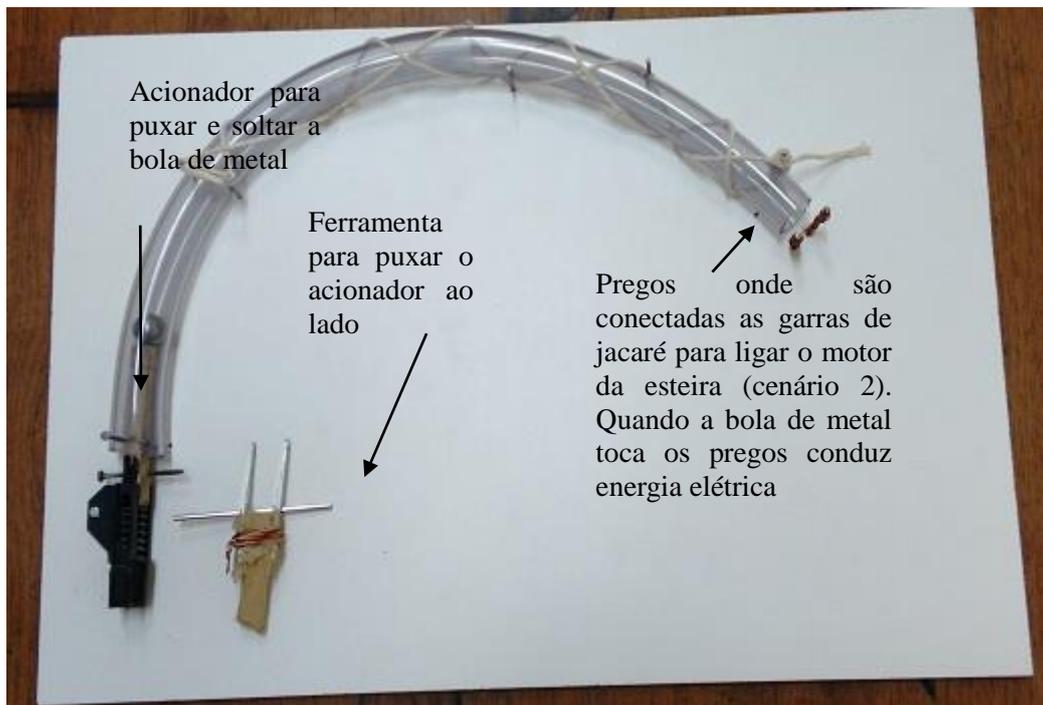
Como os motores estão presentes em uma infinidade de sistemas (elevadores, veículos, escada rolante, brinquedos, etc), nos experimentos com máquinas simples os motores permitem apresentar de forma mais atualizada a presença delas no dia-a-dia da sociedade humana (Burattini, 2008). Percebendo esse nicho, empresas desenvolveram ferramentas educacionais que fazem uso de máquinas simples e motores para o ensino de Física em séries iniciais (Lego, 2018; Learning, 2018), representando uma alternativa para as escolas envolverem os alunos no ensino de conceitos de Física.

O nível de concepção das máquinas simples começou com a escolha dos materiais a serem utilizados, dando preferência a recicláveis, sendo em geral fáceis de serem obtidos. Dentre os materiais utilizados: sobras de recortes de madeira, peças de impressora, garrafa PET, embalagens plásticas de iogurte, carregador de celular, mangueira, cano de PVC, esferas de rolamento, motor elétrico de impressora. Também foi utilizada fita adesiva, cola quente, pregos e parafusos para fixar as peças usadas na construção dos cenários e massa plástica para a fabricação do Caracol Bob. Foram desenvolvidos 3 cenários de máquinas simples.

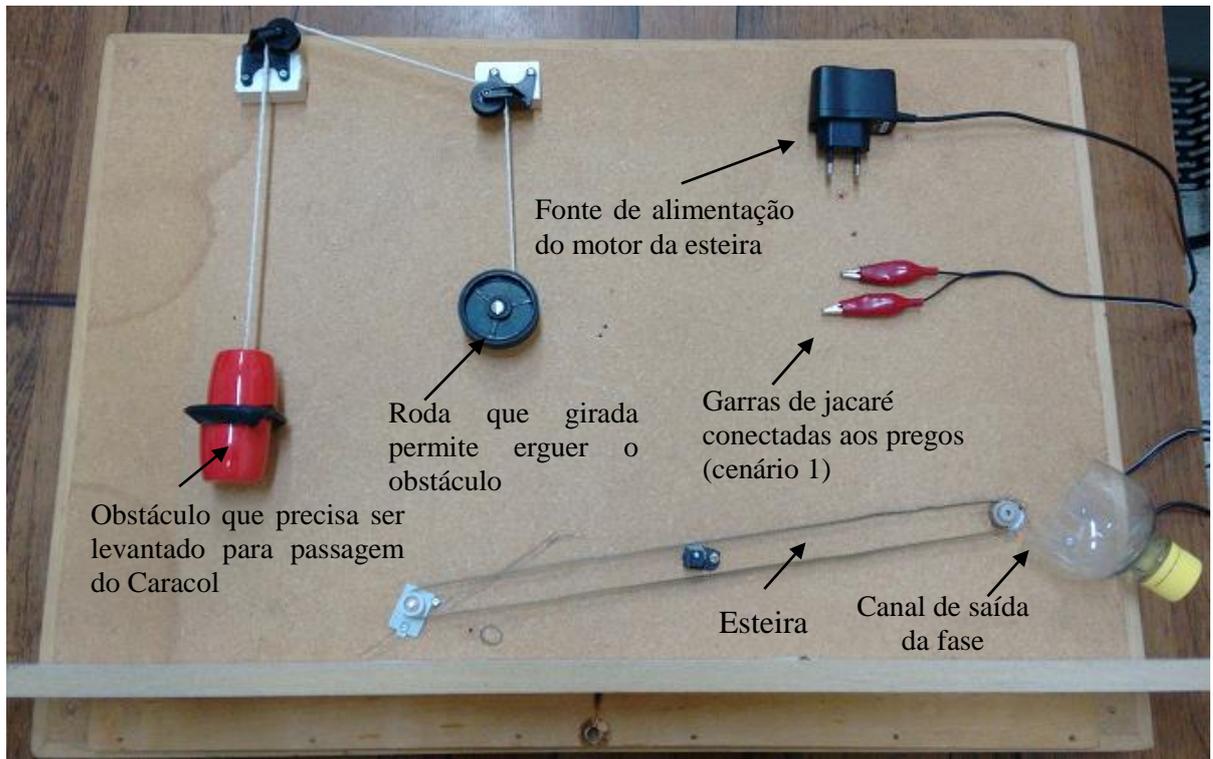
Para o cenário 1, apresentado na Figura 6, utilizou-se uma peça contendo uma mola e uma extremidade de madeira, sendo usadas para aplicação de força elástica. A peça impulsiona uma esfera de metal que movimenta dentro de uma mangueira, fazendo um percurso parabólico. No fim do percurso há dois pregos envoltos por fios de cobre, que ampliam a área de contato dos pregos com a esfera. Quando a esfera alcança a extremidade da mangueira, toca nos pregos e fecha um circuito elétrico, uma vez que a esfera e os pregos são de metal. O circuito fechado funciona como uma chave que aciona o motor elétrico do cenário 2. O cenário trabalha conceitos de força elástica aplicada a um objeto, arremessando-o por um percurso parabólico, gerando movimento (energia potencial elástica transformada em energia cinética) e o conceito de condução elétrica por meio de materiais condutores.

O cenário 2, apresentado na Figura 7, foi construído utilizando recortes de madeira para a edificação da base, peças de impressora como roldanas, correia dentada, engrenagens e um motor para a criação de uma esteira elétrica. O cenário é composto de duas etapas: inicialmente um peso construído com embalagens de iogurte e sustentados por roldanas, precisa ser levantado para que o Caracol Bob possa passar. Em seguida, o Caracol pode deslocar através da esteira que foi devidamente ligada na conclusão do cenário 1. O cenário procura estimular o aprendizado de conceito de força aplicada para girar uma engrenagem e levantar o peso, bem como elucidar o uso de energia elétrica para gerar força através do motor e movimentar a esteira.

Os cenários 1 e 2 trabalham juntos formando uma única máquina simples com intuito de demonstrar os conceitos de Física de uma forma lúdica através de suas funções e opções de manuseio, uma vez que, é necessário a interação da criança direto com máquina simples para fazer com que o Caracol Bob chegue ao destino final, ou seja, passando pelos níveis dos cenários fazendo com que realize todo o percurso.

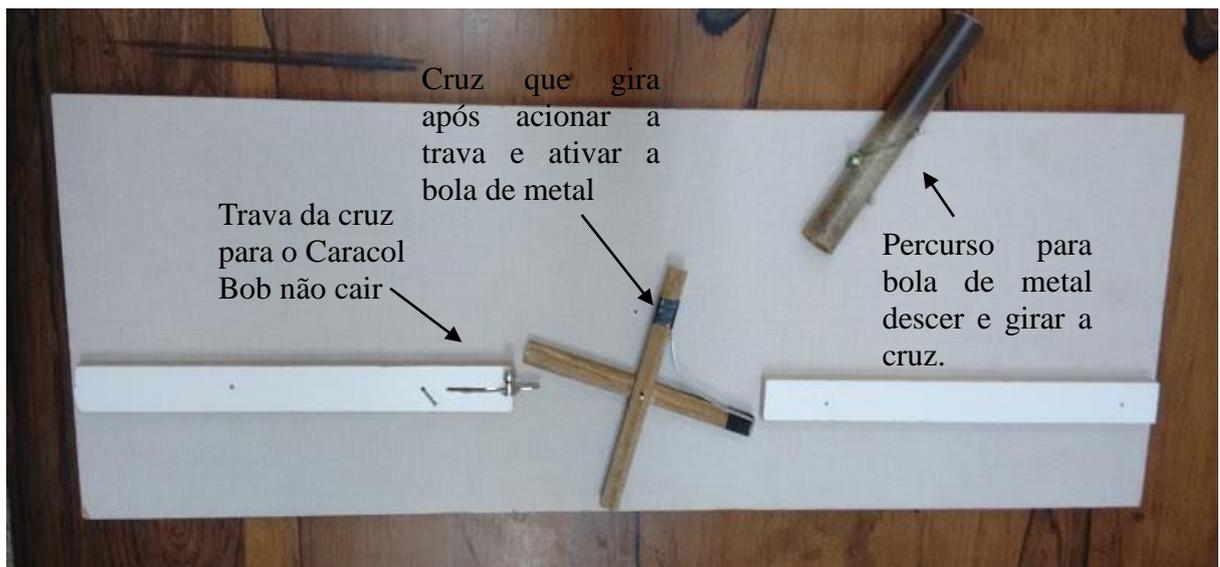


**Figura 6.** Máquinas simples do cenário 1. Máquina simples relacionada à nível 6 do Jogo Caracol Bob 1.



**Figura 7.** Máquina Simples do cenário 2. Máquina simples relacionada à nível 1 e 2 do Jogo Caracol Bob 1.

O Cenário 3, apresentado na Figura 8, foi criado um percurso por onde o Caracol desloca, porém há uma intersecção contendo uma cruz de madeira. Uma trava permite que o Caracol caminhe até a metade da cruz, onde ele para e aguarda um dispositivo que permite uma esfera de metal cair sobre a outra extremidade da cruz que, devido à força de gravidade, gira a cruz e assim o Caracol consegue atravessar o obstáculo. O cenário trabalha conceitos de forças aplicadas em formas distintas. No primeiro caso a trava, criando uma força normal, evita que a força peso do Caracol movimente a cruz de forma a derrubá-lo. No segundo, através da força gravitacional a esfera adquire movimento e ao chocar com a cruz, movimenta-a de forma a girá-la e permitir ao caracol a continuidade do deslocamento.



**Figura 8.** Máquinas simples do cenário 3. Máquina simples relacionada à nível 3 do Jogo Caracol Bob 1.

## RESULTADOS

Após a apresentação das cenas de desenhos animados, e as indagações feitas pelo tutor da atividade, verificou-se que os alunos não conseguiam entender ou reconhecer o conceito de força, conseguiam perceber os eventos que ocorriam de uma forma superficial, apenas a partir do que era mostrado na imagem e não o conceito relacionado ao movimento. O quadro 1 apresenta parte das falas relacionadas a essa etapa da atividade.

Após a verificação que os alunos não tiveram a percepção dos conceitos de Física apresentados nas cenas dos desenhos animados foi realizado a segunda atividade, com a utilização do jogo Caracol Bob. Após os quatro níveis serem realizadas, novamente o pesquisador da atividade fez perguntas para verificar se com o advento do jogo havia surgido a ideia de força. Novamente os alunos não conseguiram enxergar o conceito de força ou identificá-lo por conta própria, ficando claro que os alunos jamais refletiram sobre se existe uma explicação pelo fato do cavaleiro cair do cavalo quando este para repentinamente (no caso, a inércia), demonstrando que a reflexão sobre o mundo não é algo que seja facilmente alcançado.

Algo que ficou perceptível é que as escolhas de ações que levariam o personagem a alcançar o objetivo desejado eram feitas de forma quase automática, pois os alunos não levaram em consideração a lógica do ambiente físico implícito no jogo. O quadro 2 apresenta parte das falas relacionadas a essa etapa da atividade. Percebe-se, por meio das falas, o uso da tentativa e erro para chegar ao objetivo, clicando em qualquer lugar, demonstrando a visão de que o jogo é apenas para se passar de nível, não identificando as características e relações com o ambiente físico real. Mesmo através da orientação do tutor o aluno não teve a percepção dos elementos físicos do jogo, o que era esperado devido à forma que foi conduzido o experimento.

**Quadro 1.** Diálogo com os alunos sobre os desenhos animados. Sendo os participantes (T) Tutor, (A) Aluno e (P) Professor da Turma.

T - O que faz o homem cair do cavalo?	esse mesmo principio ai? A freada que o cara foi pra frente.
A – A hora que o cara caiu do cavalo.	A3 – Igual o caminhão do coioote, o coioote tava correndo, o caminhão passou e ele foi e bateu a cara lá na madeira.
T – Mas o que fez ele cair do cavalo?	T – Porque será que ele continuou pedalando no ar? O quê que ele usou pra continuar pedalando no ar?
A1 – A hora que ele o puxou	A2 – Porque ele estava correndo muito rápido.
T – O quê que ele usou pra o puxar?	T – Ta certo.
A2 – A corda.	P – Quando a gente pedala o quê que a gente usa?
T – A corda, isso, ai o cavalo fez o que?	A4 – Os pés.
A1 – Ele freou e ai foi pra frente.	
T – Isso, freou e foi pra frente, é a mesma coisa que acontece com o carro quando da uma freada rápida não é?	
O que mais? Que a outra cena que vocês acham que teve quase	

**Quadro 2.** Diálogo com os alunos sobre o Jogo Caracol Bob. Sendo os participantes (T) Tutor, (A) Aluno e (P) Professor da Turma.

T – Tá bom, então agora o quê que vamos jogar.  
 a gente vai fazer? Vamos pro joguinho aqui. Eu vou jogar a fase e vocês vão falando o quê que eu tenho que fazer nessa fase tá?  
 P – Vocês conhecem esse jogo crianças?  
 A – Eu conheço, **clica** na alavanca. Liga no botão.  
 T – O que mais?  
 A1 - Só, agora ele vai andando.  
 T – Vocês prestem atenção não só no objetivo do jogo. O quê que o caracolzinho ta tendo que fazer pra ele chegar no final do jogo tá.  
 Vamos La na próxima fase que nos

A2 - **Clica** no botão.  
 T – O botão não **clica**.  
 A2 – Não, ele vai passar em cima.  
 T - Ai eu **clico** no caracol?  
 A3 – É, **clica** nele de novo. Clica na alavanca.  
 T – Agora nós vamos para nossa próxima fase, e não vai ser a seguinte, vai ser outra tá. Nós vamos para a fase quatro. E agora?  
 A5 – **Clica** ai.  
 T – Onde?  
 A5 – Na bolinha  
 T – Não, não deu. Vamos de novo então.

Na terceira etapa do experimento os alunos interagiram com as máquinas simples, essa atividade foi feita em duplas. As duas primeiras duplas que interagiram com as máquinas simples, cada uma com um nível, tiveram mais dificuldades para conseguir realizar a ação proposta. Como não se separou o ambiente para a interação com as máquinas simples as demais duplas não tiveram problemas para executar a atividade posteriormente. No entanto, isso não atrapalhou o foco do experimento pois o objetivo era a interação Física com as máquinas, o contato direto com a Física envolvida. Esta interação permitiu que os alunos entendessem de forma mais clara como a ação foi executada e o que se devia fazer para ela acontecer. O quadro 3 apresenta parte das falas relacionadas à apresentação das máquinas simples. Nas falas em negrito percebe-se o interesse e certa empolgação ao realizar a ação. Neste momento percebe-se a construção do aprendizado, segundo Piaget, em que o aluno após entrar em contato com o meio, as máquinas simples, e realizar uma interação conduzida pelo tutor, pode melhor compreender os conceitos relacionados à Física deste experimento.

Após a interação dos alunos com as máquinas simples novamente foram feitas indagações para verificar se os alunos entendiam os conceitos de força. Através das indagações algumas crianças chegaram à conclusão de que para interagir com as máquinas simples faziam uso de força, com maiores indagações as outras crianças também foram levadas para esta conclusão. Posteriormente o tutor da atividade descreveu mais cenários e exemplos para aprofundar o entendimento do conceito de força, explanando melhor o assunto. O quadro 4 apresenta parte das falas relacionadas a essa parte da atividade.

**Quadro 3.** Diálogo com os alunos sobre as Máquinas simples. Sendo os participantes (T) Tutor, (A) Aluno e (P) Professor da Turma.

T – Esse aqui é o nosso caracolzinho. O nosso objetivo é colocar o caracolzinho lá dentro no copinho lá na saída dele. Aqui é a fase inteira, vocês têm que clicar aqui e aqui tudo bem?	A – Era.
A – Aqui, eu acho que já sei já.	P – Não esquece de olhar pra essa parte aqui não, que essa parte aqui também faz parte de lá também.
P – então vocês podem brincar.	A – Tira esse trem daqui?
A – Tem como vocês rodar. Isso ta certo, agora coloca esse caracol pra rodar.	P – Não, pode deixar ai. A gente tem que fazer ela ter energia pra rodar, aqui olha, vai estar aqui a solução.
P – Agora tem que olhar essa parte de cá, é isso que vai fazer ele rodar.	A – Vai estar aqui?
Isso as duas vai subir aqui, ai o quê que vai fazer esse trem andar bem pra la da fase do jogo? Geralmente vocês tinham que apertar alguma coisa não era ?	P – Ta aqui.
	P – <b>Deixa rodar.</b>
	A – <b>Mariana ajuda né !</b>
	T – Ah, tem uma bolinha lá dentro, vocês viram o quê que eu vou ter que fazer com essa bolinha?
	A – Joga ela pra frente.
	A – <b>A que top. Nossa que legal.</b>

**Quadro 4.** Diálogo com os alunos sobre as Máquinas simples. Sendo os participantes (T) Tutor, (A) Aluno e (P) Professor da Turma.

T – Vocês sentem agora ai. O que você usou pra brincar?	A – <b>Peso?</b>
A – <b>A força.</b>	P – Peso, isso, então vocês concordam comigo que peso então é força? Então o quê que aconteceu? Como a força de lá com a bolinha é maior que a força do nosso caracolzinho, ele rodou ta certo. Aqui o quê que aconteceu? Vocês tiveram que rodar aqui usando a força pra manter isso aqui, e pra isso aqui não ficar descendo? Aqui teve que ter uma força também, por isso que vocês tiveram que colocar bastante força pra rodar não foi?
T – Isso a força. Todo mundo concorda que teve que usar a força?	A – Foi.
A – <b>Sim.</b>	P – Isso , e esse motorzinho fez o que na esteira?
T – Então e o desenho, quê que acontece quando cai?	A – ele entrou.
A – Ele morre.	
T – Tá ele morre só que o quê que acontece aqui óh, nessa fase aqui quando a gente joga a bolinha pra cá?	
A – Ai vira e ele chega lá.	
T – Mas porque virou?	
A – Por causa da força da bolinha?	
P – Isso, essa força da bolinha é chamada de quê?	

Após o aluno constatar os diferentes conceitos de mecânica envolvidos nas máquinas simples foi feita a quarta etapa do experimento em que todas as ferramentas foram apresentadas novamente aos alunos. Assim, pode-se tornar o aprendizado mais claro, permitindo que o aluno percebesse a presença de diferentes conceitos de mecânica nos desenhos animados e jogo Caracol Bob. O tutor, em conjunto com os alunos, pode então melhor apresentar e descrever os conceitos de Física envolvidos em cada uma das cenas apresentadas. Jogando novamente o jogo Caracol Bob puderam sair da visão de competitividade e objetivo de passar de nível para vislumbrar a percepção dos diferentes conceitos de Física envolvidos em cada nível do jogo, como identificar as diferentes forças, movimentos e energia envolvidas.

## CONCLUSÃO

O experimento mostrou que os alunos não tiveram a percepção de conceitos relacionados à Física nas etapas de desenhos animados e no jogo Caracol Bob. Esperava-se que na etapa do jogo Caracol Bob, devido à forma de apresentação e características do jogo, os alunos pudessem abstrair conceitos de mecânica. No entanto, isso não ocorreu, devido ao fato de encararem o jogo apenas com o objetivo de passar de nível, e não como uma ferramenta de ensino interdisciplinar e interativa.

Já máquinas simples proporcionaram a percepção dos conceitos de Física. Isso porque essa interação com o meio permitiu que os alunos entendessem de forma mais clara as ações e reações possíveis a partir dos diferentes cenários apresentados. No construtivismo proposto através das máquinas simples o aluno mostrou maior interesse e foco em desenvolver a atividade e, conseqüentemente, chegando a identificar os conceitos físicos presentes.

Como vantagem percebeu-se que o lúdico pode simplificar conceitos complexos e permitir que fossem ensinados nas séries iniciais, gerando situações de harmonia, interesse e integração dos alunos no ambiente escolar, sobretudo com a utilização de instrumentos interativos, como a máquina simples da proposta, associados com situações e objetos presentes no cotidiano dos alunos, desenhos animados e jogos. Como desvantagens identificou-se que a estratégia de utilização do jogo Caracol Bob isoladamente não agregou ao experimento da forma que era esperado, devido os alunos focarem apenas no ato de jogar e não no jogo como ferramenta educacional, e que os desenhos animados por si só também não levam os alunos a construir os conceitos físicos, porém que os mesmos podem ser utilizados em conjunto com os objetos interativos reforçando a aprendizagem dos conceitos, devido ao seu potencial contextual em relação aos alunos das primeiras séries do ensino fundamental.

Trabalhos futuros estão relacionados em identificar formas de estimular a criança a perceber de forma mais fácil a Física presente nas ferramentas apresentadas, seja através da utilização de menos cenas de desenhos, deixando apenas algumas mais específicas, seja através da mudança de ordem da apresentação das ferramentas utilizadas. Como também, seria importante repetir a ação com outros alunos mais demoradamente, coletando dados com maior profundidade, com o objetivo de estudar melhor como os conceitos físicos se estabeleceriam na estrutura cognitiva do aprendiz.

## REFERÊNCIAS

- Abcy. Disponível em [http://www.abcy.com/snail\\_bob\\_two.htm](http://www.abcy.com/snail_bob_two.htm). Acesso: mar. 2015.
- Almeida, P. N. **Educação Lúdica: técnicas e jogos pedagógicos**. São Paulo: Loyola, 2003.
- Barbieri, P. F. (2011). Reavaliação e rememoração dos conceitos da mecânica geral com análises geométricas e/ou gráficas: máquinas simples. Parte II. *Revista Brasileira do Ensino Física*, 33 (4), 4305.
- Brancher, V. C.; CHENET, N.; OLIVEIRA, V. F. (2006). O lúdico na Aprendizagem Infantil. *Revista do Centro de Educação*, 27, 1-4.
- Burattini, M. P. T. C. (2008). *Energia – uma abordagem multidisciplinar*. São Paulo: Livraria da Física.
- Cardia, J. A. P. (2011). A importância da presença do lúdico e da brincadeira nas séries Iniciais: um relato de pesquisa. *Revista Eletrônica de Educação*, 9 (jul./dez).
- Cárdenas, Y. N. (2012). O lúdico no processo de ensino e aprendizagem de crianças da 1ª a 4ª série. *Revista Digital EFDeportes* 16(165). Disponível em

- <http://www.efdeportes.com/efd165/o-ludico-no-processo-de-ensino-e-aprendizagem.htm>. Acesso: ago. 2018.
- Devries, R.; Sales, C. (2012) *O ensino de física para crianças de 3 a 8 anos: uma abordagem construtivista*. Porto Alegre: Penso.
- Freitas, M. T. A. (2000). As apropriações do pensamento de Vygotsky no Brasil: um tema de debate. *Psicologia da Educação*, 10/11, 9-28.
- Gamesauce. Andrey Kovalishin: Pushing Forward as an Indie Casual Connect Video. Disponível em <http://gamesauce.org/news/2015/01/15/andrey-kovalishin-pushing-forward-as-an-indie-casual-connect-video/>. Acesso: ago. 2018.
- Grossi, E. P. e Bordin, J. (1993) *Construtivismo pós-piagetiano*. Petrópolis: Vozes,.
- Huizinga, J. (2001). *Homo Ludens: o jogo como elemento de cultura*. São Paulo: Perspectiva.
- Hunter H. (2018). Disponível em: <http://hunter-hamster.com/>. Acesso: ago. 2018.
- Leão, A. L. M. S; Mello, S. C. B.; Vieira, R. S. G. (2009). O papel da teoria no método de pesquisa em Administração. *Revista Organizações em Contexto*, 5 (10), 1-16.
- Learning Resources. Home Page. Disponível em: <https://www.learningresources.com/product/simple+machines+set.do>. Acesso: ago. 2018.
- Lego Home Page. Machines & Mechanisms. Disponível em: <http://education.lego.com/en-us/learn/elementary/machines-and-mechanisms>. Acesso: ago. 2018.
- Lima, M. C. B.; Carvalho, A. M. P. (2003). Linguagem e o ensino de Física na escola fundamental. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 20 (1), 86-97.
- Mar, G. D. (2006). O lúdico, o ensino de línguas e os temas transversais. *Nuances: estudos sobre Educação*, 13(14), 153-165.
- Martinez, D. (2006). Implicações do Lúdico na Educação Escolar: Uma Análise da Revista Nova Escola-1996-2004. Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação: História, Política Sociedade. Disponível em: [http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/PUC\\_SP-1\\_61ccaceb82839f8012d0cc4a23ec4c32](http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/PUC_SP-1_61ccaceb82839f8012d0cc4a23ec4c32). Acesso: ago. 2018.
- Mattar, J. (2010). *Games em educação: como os nativos digitais aprendem*. São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- Ojogos. Disponível em: <http://www.ojogos.com.br/jogo/Caracol-bob>. Acesso: ago. 2018.
- Piaget, J. (1998). *A psicologia da criança*. Ed Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Piaget, J. (2005). *Para onde vai a educação?*. São Paulo: José Olympio.
- Rosado, J. R. (2006). *História do jogo e o game na aprendizagem*. In: II Seminário - Jogos eletrônicos, educação e comunicação: construindo novas trilhas. Salvador: Universidade do Estado da Bahia. Disponível em: <http://www.comunidadesvirtuais.pro.br/seminario2/trabalhos/janaina.pdf>. Acesso: ago. 2018.
- Silva, N. P. & Simili, M.F.C. (2009). Jogos regrados e educação: concepções de docentes do Ensino Fundamental. *Revista de Psicopedagogia*, 27 (83), 236-249.
- Tarouco, L.; Marie-Christine, F.; Roland, L.; Konrath, M. L. (2004). Jogos Educacionais. *Novas Tecnologias CINTED-UFRGS na Educação*, 2 (1), 1-7.

Vilches, M.P. (2008). *O lúdico na atitude interdisciplinar*. Tese (Doutorado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação: Currículo. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/10172>. Acesso: ago. 2018.