

# **Significando o conceito de atrito e tração em rodas através da Teoria da Atividade de Vigotski e Leontiev para crianças com Deficiência Visual**

## **Meaning the concept of friction and Wheel traction through Vigotski and Leontiev's activity theory for visually impaired children**

**Autor 1 Arial 14 negrito Opt antes Opt depois**

Instituição do Autor 1, Arial12, Opt antes e Opt depois

**Autor 2 Arial 14 negrito Opt antes Opt depois**

Instituição do Autor 2, Arial12, Opt antes e Opt depois

**Autor 3 Arial 14 negrito Opt antes Opt depois**

Instituição do Autor 3, Arial12, Opt antes e Opt depois

**Autor 4 Arial 14 negrito Opt antes Opt depois**

Instituição do Autor 4, Arial12, Opt antes e Opt depois

### **Resumo**

Este trabalho apresenta considerações sobre uma atividade realizada na oficina “Aprendendo Ciências de um jeito diferente” e é parte de uma pesquisa sobre ensinar Física através da Teoria da Atividade. Essa oficina atende alunos com deficiência visual matriculados do terceiro ao quinto ano do Ensino Fundamental, em um instituto especializado. Abordamos o conceito de tração em rodas e atrito, a partir de perguntas problematizadoras, propostas após observação do funcionamento de um carrinho a pilha e uma maquete tátil-visual, apresentada no final como uma síntese de tudo que foi discutido durante a oficina. Filmamos toda a atividade, posteriormente assistimos e transcrevemos os trechos mais significativos. Usamos como referencial os pressupostos histórico-cultural, mais precisamente a Teoria da Atividade, proposta por Vigotski e Leontiev. Tal teoria defende que há uma ligação entre a reflexão, o desejo e a ação, no qual a aprendizagem e o desenvolvimento surgem a partir desses processos integrados.

**Palavras chave:** Teoria da Atividade, Ensino de Física, Deficiência Visual

### **Abstract**

The present work presents the considerations about an activity performed in the workshop "Learning science in a different way" and is part of a research on the teaching of Physics through the Theory of Activity. This workshop attends seven visually impaired students. These students are registered from the third to the fifth year of elementary school, in a specialized institute. We approached the concept of wheel traction and friction, starting with Problematizing questions, proposed after observing the operation of a battery what was car, and a visual tactile Model was shown in the end as a synthesis of everything discussed during the workshop. All the activity

was filmed, later we watched and transcribed the most significant parts. We used the Historical-Cultural assumptions as reference, more precisely the theory of activity, proposed by Vygotsky and Leontiev. This theory argues that there is a link between reflection, desire and action, in which learning and development arise from these integrated processes.

**Key words:** Activity theory, Physics Teaching, Visual Impairment

## Introdução

Este trabalho faz parte de uma pesquisa em andamento sobre o ensino de Física para crianças com deficiência visual através da Teoria da Atividade e apresenta algumas considerações acerca do desenvolvimento da atividade pedagógica, do conceito de atrito e tração em rodas, conceitos de Física, que foram abordados em uma turma de sete alunos com deficiência visual. São quatro cegos e três com baixa visão, que participam da oficina “Aprendendo Ciências de um jeito diferente”. Essa oficina ocorre em um instituto especializado em deficiência visual, uma vez na semana, durante noventa minutos. Para isso, utilizamos como arcabouço teórico, a abordagem histórico-cultural pautada em Vigotski e os pressupostos de Leontiev sobre a atividade como elemento essencial para viabilizar a construção social do psiquismo humano.

Considerando a escassez de estudos e pesquisas sobre o ensino de Física para crianças, especialmente crianças cegas, buscamos neste trabalho, a associação entre teoria e prática, na perspectiva histórico-cultural, além da valorização do historicismo e da materialidade dos conceitos científicos. Vimos, na composição deste trabalho, a possibilidade de refletir sobre a construção de uma proposta para o ensino das Ciências Físicas não apenas a partir do formal e estanque ao aluno, mas contrário a isso, a partir da aproximação do sujeito da aprendizagem e em seus processos de significação (LEONTIEV, 1978b).

Em consonância a isso, nosso principal ponto de análise é compreendermos a forma pela qual os alunos objetivam os conceitos de tração em rodas e atrito na atividade pedagógica, entendendo essa como uma atividade dirigida a um fim, com ações e operações próprias para se atingir os objetivos previamente definidos pelo motivo inicialmente pensado pelos professores.

Neste sentido, entendemos a atividade, conforme nos aponta Leontiev, “sempre movida por uma intencionalidade, buscando respostas a uma necessidade”. É uma unidade de construção do sujeito, pois esse passa a refletir, primeiro coletivamente, sobre os conceitos abordados e finalmente objetiva esses conceitos, em resposta ao motivo. Na atividade de aprendizagem o princípio é o mesmo, é preciso que toda esta estrutura seja organizada, para assim possibilitar a aprendizagem (motivo). Tentaremos abaixo expor as etapas de uma atividade de aprendizagem dos conceitos de atrito e tração em rodas.

## Teoria da Atividade

A Teoria da Atividade (TA) propõe que é através da atividade humana que o sujeito se relaciona com o meio (LEONTIEV, 1978a, b). Essa teoria busca desenvolver os princípios da Teoria Histórico-Cultural de Vigotski, onde é apontada a natureza social da personalidade e da essência humana e o papel da atividade socialmente significativa como princípio explicativo da consciência (VYGOTSKI, 2012). Neste sentido, é a atividade que possibilita uma melhor compreensão dos conceitos presentes em salas de aula.

A aprendizagem, de acordo com esta teoria, consiste em atividades e a realização desta conduz a novos conhecimentos e práticas, que estão sempre permeadas pelas condições sociais e históricas nas quais o aluno está inserido. Desta forma, o meio é de suma importância, pois ele é uma parte da construção do aluno como um ser humano, que reage de várias formas a determinados estímulos e saberes.

A construção da atividade parte de uma necessidade de começar a produzir novas aptidões e funções psíquicas no aluno, tornando este processo dinâmico que se adequa as suas fases de desenvolvimento.

Para Leontiev:

Designamos pelo termo de atividade os processos que são psicologicamente determinados pelo fato de aquilo para que tendem no seu conjunto (o seu objeto) coincidir sempre com o elemento objetivo que incita o sujeito a uma dada atividade, isto é, com o motivo (1978b, p. 315)

Assim, toda atividade é gerada por uma necessidade ou motivo e direciona o conjunto de ações que a constituem. Na atividade de ensino, inicialmente quem designa o motivo é o professor, por essa razão, as ações da atividade de aprendizagem, em parte tornam-se desestimulantes para o aluno, devido ao fato deste, em um primeiro momento, não imprimir aos motivos da atividade de aprendizagem a mesma importância que é dada pelo professor. Neste sentido, é fundamental conhecer o aluno, o meio no qual esse está inserido para que o professor possa, em respeito ao seu alunado, planejar atividades conscientizando-os de sua importância, alterando o objetivo, quando for preciso para que os alunos alcancem as mudanças de pensamento e compreendam o assunto tratado. Por exemplo, se uma determinada ação de ensino utiliza um artefato, é preciso compreender o porquê e para quê, pois ele é o portador da primeira abstração consciente e racional.

Para realizar a atividade pedagógica, é necessário um conjunto de ações que serão executadas pelo indivíduo ou por grupos. E as operações estão ligadas à essas ações, como formas de realização, e para isso é necessário ter um instrumento cuja finalidade seja concretizar o objetivo real, por isso, para que o aluno consiga internalizar um conceito é necessário uma atividade real capaz de concretizar o objetivo, pois o conhecimento acontece sempre de fora para dentro, através da sucessão de atividades que se realizam ao longo do processo de ensino (VIGOTSKI, 2012; LEONTIEV, 1978a, b).

### **Conceito de Atrito e Tração em rodas**

A Força de atrito é uma força de contato que aparece entre duas superfícies. Ela é caracterizada como uma força que se opõe a tendência de deslizamento de um corpo, sendo proporcional à sua força normal. O atrito em uma superfície depende da natureza e da rugosidade desta. Em nosso cotidiano, a força de atrito funciona como força motora no deslocamento de veículos. Nos automóveis, o motor através da transmissão, transmite movimento para as rodas de tração motora.

Uma roda de tração motora empurra o chão para trás para que o carro se mova para frente (ação). A tendência de deslizamento da roda é para trás, pois o pneu empurra o chão neste sentido, logo, é necessário que a força de atrito seja para frente (reação) para que o veículo consiga entrar em movimento. Em um automóvel de tração traseira, por exemplo, as rodas motoras são as traseiras (como sugere o nome).

### **Atividade Prática: montagem e procedimentos**

A fim de significar o tema da aula, levamos dois recursos, um carrinho à pilha com uma pista, como mostra a figura 1 e uma maquete tátil (figura 2). O carrinho foi apresentado logo no início da atividade e foi sugerido aos alunos que em um primeiro momento brincassem com o objeto e em seguida analisassem coletivamente o brinquedo como um todo, descrevendo tudo o que lhes despertasse a atenção. A maquete tátil foi apresentada ao final da atividade, e esta foi trabalhada como um modelo de síntese de tudo aquilo que foi discutido durante a oficina. Cabe ainda ressaltar, que a roda presente na maquete podia girar sobre a superfície onde ela estava fixada. Desse modo, foi representado o sentido de movimento necessário em uma roda de tração motora para que um automóvel saia do repouso.



Figura 1: Carrinho à pilha e sua pista

Fonte: os autores.

A maquete tátil-visual foi montada com os seguintes materiais: uma base de papelão (30x20cm), a qual forramos com papel A4 da cor azul, 1 roda de brinquedo, 1 tira de papelão (27cm) e 3 setas removíveis da cor verde. Como mostra a figuras a seguir:

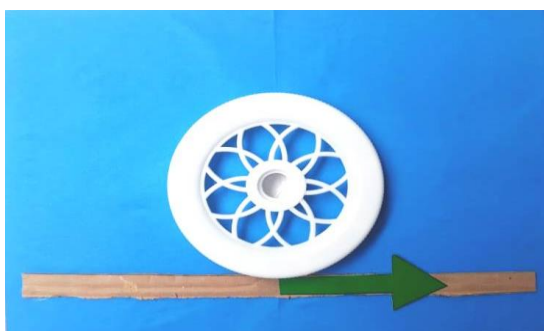


Figura 2: Maquete tátil-visual apresentada aos alunos.

Fonte: os autores.

### **Condução e Análise**

Depois que os alunos observaram e experimentaram o carrinho na pista, fizemos algumas perguntas que, coletivamente e em sintonia com os princípios da TA, serviram para problematizar o tema e dividi-lo para uma melhor interpretação e análise. A seguir apresentamos algumas falas desta oficina que foi conduzida por um professor e por uma professora. Utilizamos os números de 1 ao 7 com o intuito de diferenciar e preservar a identidade dos alunos.

### **Tópico 1: Desenvolvendo o conceito de atrito**

Professora: Vocês acham que essa pista do carrinho é lisa ou áspera?

Todos os alunos: Áspera.

Professora: O que vocês acham que aconteceria se esta pista fosse muito lisa?

Aluno 2: Ele ia muito rápido.

Aluno 1: Não sei.

Aluno 3: Tem a curva, mas não sei.

Professora: Vocês já tocaram no gelo?

Aluno 4: Sim.

Aluno 2: Sim. É gelado e liso

Professora: Isso aí. Vamos pensar, gelo é água congelada.

Todos os alunos: Sim.

Professora: Vocês já andaram em um chão ensaboado?

Aluno 5: Sim.

Professora: É difícil andar nesse chão?

Aluno 2: É fácil.

Aluno 3: Difícil, porque não consegue ficar em pé direito.

Professora: Não é perigoso?

Aluno 1: Sim, porque se correr rápido vai cair.

Aluno 3: Tem que andar devagarinho.

Depois que os alunos relataram suas experiências em situações diárias, com pisos diferentes, fizemos a comparação com o carrinho para que através do pré-conceito eles pudessem perceber que não depende do objeto e sim do material de que é feito a superfície, característica fundamental para o estudo do atrito.

Professora: Voltando para o carrinho, vocês falaram que em um piso muito liso seria mais fácil para ele andar?

Aluno 4: Sim.

Aluno 1: Seria.

Professor: Mas, vocês falaram que o chão liso escorrega?

Aluno 6: É...

Aluno 1: Diferente.

Professor: Por quê? O que acontece? Vamos observar o carrinho novamente.

Aluno 3: Ele se movimenta com as rodas.

Professor: Por que seria perigoso andar com o pneu careca de um carro?

Aluno 2: Pode derrapar.

Aluno 1: Ele não vai conseguir parar.

Aluno 3: Dependendo da velocidade, ele não vai conseguir parar.

Professor: Por que isso vai acontecer?

Aluno 2: Porque não tem aqueles cabelinhos.

Professor: O meu [pneu] não tem, com o tempo vai sumindo.

Aluno 3: Ah, então é o atrito.

Aluno 7: É! Não tem atrito.

Professor: Onde então, a força de atrito está agindo?

Aluno 3: Nas rodas com o chão, que é áspero.

Foi interessante neste diálogo o fato de um aluno ter a concepção de que os “cabelinhos”, presentes em pneus novos, são responsáveis pela aderência com o asfalto. Contudo, ao final das indagações os alunos verbalizaram por conta própria a fala sobre o atrito e o seu local de atuação.

### **Tópico 2: Desenvolvendo o conceito de tração em rodas**

Após a problematização sobre atrito, trabalhamos o conceito de tração em rodas motoras de automóveis.

Professora: Quais as rodas [do carrinho] têm tração?

Aluno 5: As traseiras.

Professor: Se o chão for muito liso, a roda traseira vai disparar ou patinar?

Aluno 1: Patinar.

Aluno 2: Antes achei que fosse disparar.

Aluno 7: Eu também.

Neste momento, foi mais rápida a compreensão, pois os alunos já haviam entendido como o atrito funciona em diferentes tipos de piso. Fato curioso foi a concepção dos alunos que o carrinho iria “disparar” ao sair do repouso em um piso muito liso. Nesse momento foi trabalhada a maquete tátil-visual apresentada na figura 2, para apresentar o sentido da atuação da força de atrito em rodas de tração motora, assim como sintetizar tudo aquilo que foi discutido durante a oficina.

### **Considerações finais**

A atividade é muito mais do que um simples ato mecânico. Ela constitui o sujeito, uma vez que esse transforma e se transforma na e pela atividade.

Pela sua atividade, os homens não fazem senão adaptar-se à natureza. Eles modificam-na na função do desenvolvimento de suas necessidades. Criam objetos que devem satisfazer suas necessidades e igualmente os meios de produção destes objetos, dos instrumentos às máquinas mais complexas (LEONTIEV, 1978b, p. 283).

Nesta atividade de ensino, que inicialmente partiu dos motivos dos professores, que era ensinar os conceitos de atrito e tração em rodas motoras, houve uma produção de conhecimento que ao longo do processo de aprendizagem, geraram transformações psíquicas e psicológicas nos alunos. Eles entenderam que, diferente do que pensavam, um automóvel precisa de uma superfície e pneus com atrito para entrar em movimento, trafegar e ser parado com segurança. Em compasso a isso, os alunos entenderam a importância da profundidade dos sulcos de um pneu para a segurança no trânsito. Este é o papel da atividade pedagógica, “cujo motivo é o

ensino e a aprendizagem de conceitos relevantes para a apropriação da cultura” (MOURA, 2017, p.112). Neste sentido,

É necessário uma atividade organizada específica, cujo objetivo seja a apropriação dos bens culturais produzidos ao longo da humanidade, para proporcionar a aprendizagem de significados das práticas sociais. A educação escolar, neste aspecto, é a atividade que busca objetivar cientificamente os processos de apropriação da cultura em um espaço próprio e, na maioria das vezes, distante da significação destes [...] (Ibdem)

Esse novo conceito, internalizado pelos alunos, foi constituído através do objeto mediador que foi o carro e das ações, que foram à pista em relação ao carrinho para significar como o atrito influencia neste sistema; o carrinho propriamente dito para significar a tração em rodas que no caso eram as rodas traseiras; as operações organizadas intencionalmente, que foram as perguntas norteadoras, a experimentação de como o carrinho e a pista funcionam; análise do movimento em relação à pista e do movimento das rodas traseiras em relação à pista, que foram mediadas pelos professores e vinculadas às apropriações realizadas por esses sujeitos ao longo de suas vivências. Para sintetizar o conhecimento, apresentamos aos alunos uma maquete tátil com o objetivo de representar os conceitos que foram estudados (Figura 2).

Este novo conhecimento está situado em dois pilares o da aprendizagem e o do desenvolvimento: o que criança aprendeu e o que agora ela está apta a aprender. Conforme nos aponta Vigotski, “a aprendizagem escolar orienta e estimula processos internos de desenvolvimento, que seguem o da aprendizagem, criando a área de desenvolvimento potencial” (VIGOTSKI, 2012b, p. 116). Assim, ao valorizar a atividade pedagógica, a TA vai abrindo caminhos para novas ações e operações a serem realizadas a fim de permitir novos saberes. E quando estamos tratando de alunos com deficiência visual, esta metodologia se adequa por detalhar os processos de ensino e aprendizagem, diferente da pedagogia tradicional, pois valoriza a linguagem, seus conhecimentos prévios, respeitando o tempo de cada um e as interações sociais possíveis durante o processo de compreensão dos saberes científicos.

## Referências

LEONTIEV, A. N. *Actividad, conciencia y personalidad*. Buenos Aires: Ediciones Ciencias Del Hombre, 1978a.

\_\_\_\_\_. *O desenvolvimento do psiquismo* (M. D.Duarte, Trad.). Lisboa: Livros Horizonte, 1978b.

MOURA, M. O. A objetivação do currículo na atividade pedagógica. Obutchénie: *Revista de Didática e Psicologia Pedagógica*, V. 1 nº 1, p. 98-128. jan-abr 2017.

VYGOTSKI, L. S. *Problemas del desarrollo de la Psique*. Tomo III. Trad. Julio Guillermo Blank. Madrid: ed. Antonio Machado Libros, 2012.

\_\_\_\_\_. L. S. Aprendizagem e Desenvolvimento Intelectual na Idade Escolar. In VIGOTSKI, L. S; LURIA, A. R; LEONTIEV, A. N. *Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem*. 12ª edição. São Paulo, Ícone Editora, 2012b.

