manual

DIDÁTICO PEDAGÓGICO

ZOOM education for life

LEGO education

MDP-13

9 788579 194511

Diretor-presidente e CEO	Marcos Wesley de Amorim Ribeiro
Diretor de Pesquisa e Desenvolvimento	Arthur Sacek
Gerente de projetos	Renata Fortes Gonçalves
Gerente pedagógica	Renata Sanches
Organizador	Jefferson Gustavo Feitosa
Colaboradora	Solange Jacob
Editora	Mariane Genaro
Designers gráficos	Bianca Rodrigues, Daniel Coscito e Ewerton Hissao
Revisora	Ana Paula Uchoa
Imagem capa	LEGO Education Partners

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Manual didático-pedagógico /Jefferson Gustavo Feitosa (Organizador). - - 1.ed. - - Curitiba, PR : ZOOM Editora Educacional, 2013.

ISBN 978-85-7919-451-1

1. Ensino – Tecnologia 2. Aprendizagem mediada 3. Competências – Educação. I. Feitosa, Jefferson Gustavo. II. Título.

CDD – 370

Imagem: LEGO Education Partners

© 2013 ZOOM Editora Educacional Ltda.

Rua Cyro Correa Pereira, 2.400
Bairro CIC
Curitiba – PR – CEP 81460-050 – Brasil
Fone/fax: 55+ 41 3227 4405
vendas@legozoom.com

Conteúdo produzido e publicado no Brasil pela ZOOM Editora Educacional Ltda. sob licença The LEGO Group®. Esta publicação é parte integrante dos programas educacionais da ZOOM Editora Educacional Ltda. e da EDAcom Tecnologia em Sistemas de Informática Ltda. Os programas educacionais que utilizam este manual didático-pedagógico são: programa curricular ZOOM de Educação para a Vida, programa LÍDER de Liderança e Empreendedorismo, Programa Genius de Robótica Educacional, Oficina de Cinema e Tecnologia e Programa ZOOM de Educação para o Trânsito.

É expressamente proibida a utilização deste manual didático-pedagógico sem o respectivo contrato entre a ZOOM Editora Educacional Ltda. e/ou a EDAcom Tecnologia em Sistemas de Informática Ltda. e/ou um de seus franqueados ZOOM com a escola conveniada em todo o território nacional, salvo o uso em casa pelo professor.

A publicação, a cópia e a reprodução, integral ou parcial, do conteúdo e/ou utilização com finalidade outra, diferente daquela pactuada em contrato, somente será autorizada mediante permissão expressa e por escrito.

FSC MISTO Papel produzido a partir de fontes responsáveis FSC® C004927

manual DIDÁTICO PEDAGÓGICO

Organizador
Jefferson Gustavo Feitosa

ZOOM Editora Educacional Ltda.
Curitiba (PR)
1ª edição – 2013

Sumário

Capítulo 1	ZOOM Editora	3
Capítulo 2	LEGO® e LEGO® Education	15
Capítulo 3	Suportes teóricos e introdução ao modelo pedagógico	19
Capítulo 4	Metodologia dos programas ZOOM	23
Capítulo 5	Projetos – Aprender fazendo	27
Capítulo 6	Qualidades pessoais – Aprender a ser	31
Capítulo 7	Trabalho em equipe – Aprender a conviver	39
Capítulo 8	Situação–problema – Aprender a pensar	45
Capítulo 9	Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM)*	51
Capítulo 10	Agir	65
Capítulo 11	Recursos tecnológicos	73
Anexos		83
Referências		111

Este manual tem por objetivo guiá-lo no trabalho com os programas da ZOOM Editora Educacional Ltda. Aqui, você encontrará explicações detalhadas sobre a metodologia, o modelo pedagógico e sobre como se organiza o material da ZOOM, além de textos que servirão de suporte para seus estudos.

Na educação, a mais elevada marca do sucesso não é ter imitadores, mas inspirar outros a irem além.

Seymour Papert

Capítulo 1

ZOOM Editora

Introdução

Em 1996, nasce a EDAcom Tecnologia, a primeira empresa do Grupo ZOOM Holding. Não imaginávamos o impacto que provocaríamos no mercado educacional com nossas ideias de integrar a educação tecnológica, a robótica, o aprender-fazendo e a relação com os conteúdos curriculares propostos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).

Somente em 1998 assumimos a operação da LEGO® Education no Brasil. Desde nossa fundação, nosso propósito era de inovar o modelo tradicional de ensino no Brasil, baseado na transmissão de conteúdos e na avaliação por meio de testes. A LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação) entende o uso da tecnologia como ferramenta para auxiliar o ensino (computador, projetor multimídia, softwares educativos, etc.). No contexto da educação tecnológica, o aluno é estimulado a criar e compreender como o mundo funciona, aplicando de forma racional e efetiva aquilo que aprendeu interagindo com a tecnologia no mundo real.

Entendemos que o processo criativo e o aprender-fazendo são o meio principal para desenvolver habilidades e competências, especialmente quando temos um educador capacitado para criar um ambiente favorável para aguçar a curiosidade e o interesse nos alunos.

Naquela época, a internet ainda era embrionária, mas já apontava para grandes transformações na forma como ensinamos e aprendemos. Talvez a mais importante dessas transformações foi proporcionar o acesso fácil às informações e o compartilhamento democrático de conhecimentos e técnicas acumuladas ao longo de toda a história da humanidade, minimizando assim a importância da memorização e da retenção de conteúdos estanques, divididos em disciplinas e avaliados por meio de testes e provas na escola.

A internet acelerou a globalização, aumentando naturalmente a competitividade entre as nações e forçando os governos em todo o mundo a repensar o modelo educacional do século 21. Nesse contexto, ganha força a proposta coordenada e liderada por Jacques Delors na Unesco, mundialmente conhecida como “Pilares da Educação para o Século 21”: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser. Uma proposta que traz em sua essência não apenas a preparação para vivermos em um mundo repleto de tecnologias, diferenças étnicas e culturais, mas acima de tudo uma convocação para juntos construirmos um mundo melhor para nós e para as próximas gerações.

Temos orgulho de dizer que toda a nossa concepção pedagógica e proposta filosófica foram baseadas nesse relatório. Isso porque acreditamos que o processo natural de aprendizagem conduz ao desenvolvimento integral e completo do ser humano e que é intrínseco o desejo natural de aprender a superar desafios e a resolver problemas. Como sabiamente disse John Dewey: “A educação é um processo social, é desenvolvimento. Não é a preparação para a vida, é a própria vida”.

Quando garoto, eu tinha dificuldades de me adaptar à escola, não entendia e não aceitava toda aquela quantidade de conteúdos, tarefas de casa e provas, que, para mim, não faziam nenhum sentido. Não tinham relação com minha vida, com meus anseios e sonhos. Aos 11 anos, já comecei a trabalhar. Isso fez com que eu me expusesse a muitas experiências de autoaprendizagem e superação e permitiu-me organizar minha vida a fim de atingir meus sonhos e desejos. Já, aos 13 anos, estava dentro de uma empresa e fui eleito presidente do grêmio estudantil da escola onde estudava. Pouco a pouco, mesmo sem perceber, estava desenvolvendo habilidades e competências que determinariam minha vida adulta.

Tendo esse contexto como pano de fundo, tive a oportunidade, em 2002, de idealizar e implementar, juntamente com uma equipe fantástica de colaboradores, o modelo LEGO ZOOM de Educação

Tecnológica. A ideia principal da LEGO ZOOM à época era de integrar o aprender-fazendo aos conteúdos curriculares propostos pelo MEC (Ministério de Educação). O modelo proposto apresenta situações--problema nas quais os alunos são desafiados a resolverem trabalhando em equipe, divertindo-se, porque as soluções são concebidas e construídas com "protótipos" LEGO® em escala, valendo-se da grande diversidade de peças, tamanhos e cores, além de tecnologia de última geração como a robótica educacional.

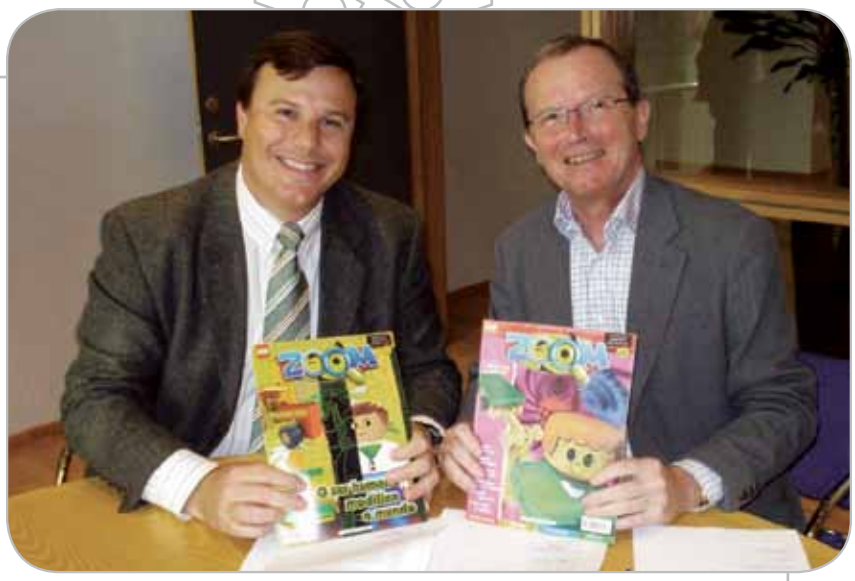


Imagem: ZOOM Editora

Marcos Wesley, fundador da ZOOM, e Kjeld Kirk Kristiansen, dono do grupo LEGO

O modelo LEGO ZOOM se tornou um grande sucesso no Brasil. Em 2003, foi lançado com 9.300 alunos e atingiu, em 2013, quando este manual foi produzido, quase 1,5 milhão de alunos, em rede pública e privada. Foi a realização de um grande sonho: ver alunos nas escolas desenvolvendo habilidades, competências, atitudes e valores para a vida, ajudando educadores a inspirar crianças, jovens e adolescentes a construir um mundo melhor.

Com o tempo, percebemos que o modelo de educação da ZOOM poderia ser replicado em todos os nossos programas educacionais. Assim, passamos a desenvolver, atendendo a solicitação dos educadores, diversos programas voltados para diferentes faixas etárias e propósitos, como o programa **LÍDER** de Liderança e Empreendedorismo, o programa ZOOM de **Educação para o Trânsito**, o programa **Genius** de Robótica Educacional, o programa ZOOM para **Educação de Jovens e Adultos** e o programa de **Aprendizagem & Autodesenvolvimento** para ensino técnico e profissionalizante.

Como fundador e sócio majoritário da ZOOM Holding, fico muito contente por saber que estamos contribuindo para construir um país melhor e um mundo melhor. Nosso prêmio, nossa alegria e o que mais nos motiva a continuar inovando não é o resultado em uma conta bancária. São os milhares de crianças, adolescentes e jovens que nós ajudamos no Brasil e em outros países onde a ZOOM está sendo implementada.

Essa é nossa motivação e inspiração!

Agradeço a Deus pelo dom que colocou em minhas mãos e agradeço a todos meus colaboradores que me ajudaram a chegar até aqui.

Por Marcos Wesley

A ZOOM Editora Educacional

A ZOOM Editora, fundada em 2002, empresa do Grupo ZOOM Holding, é a detentora dos direitos de propriedade intelectual das metodologias de aprendizagem e dos conteúdos presentes em todo o material didático de apoio do aluno e do professor.

Imagem: ZOOM Editora

Escritório ZOOM no Brasil

Imagem: LEGO

Escritório LEGO na Dinamarca

Em parceria com a divisão educacional do Grupo LEGO®, a ZOOM desenvolve e implementa metodologias de aprendizagem que utilizam o aprender-fazendo como instrumento pedagógico para desenvolver habilidades, competências, atitudes e valores em todas as etapas da vida do ser humano.

O modelo educacional utilizado nas soluções de aprendizagem compreende que tecnologia não é apenas produto do conhecimento e da técnica acumulada ao longo de eras, mas é o saber-fazer, processo que conduz o ser humano a buscar sempre a superação em suas tarefas, atendendo a seus anseios e necessidades diárias.

A ZOOM Education for Life oferece programas educacionais voltados para os seguintes segmentos:

- Educação Infantil
- Ensino Fundamental Anos Iniciais (curricular e extracurricular)
- Ensino Fundamental Anos Finais (curricular e extracurricular)
- Ensino Médio (regular e articulado com o ensino técnico)
- Ensino Técnico
- Educação de Jovens e Adultos

Os programas educacionais possuem a mesma base filosófica, pedagógica e metodológica. Por meio do emprego de recursos tecnológicos de construção da LEGO Education, os alunos trabalham em equipe em busca de soluções para resolver problemas relacionados a temas relevantes do mundo real. Esse modelo proporciona o operacionalizar, o saber-fazer e a construção do conhecimento de maneira sistêmica e holística, desenvolvendo assim habilidades, competências, atitudes e valores para a vida.

Programa de Educação para a Vida – ZOOM Curricular

O Programa de Educação para a Vida – ZOOM está em consonância com os Pilares da Educação e com os desafios do século 21, além de ser ancorado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), os quais têm como propósito apontar metas de qualidade que ajudem o aluno a enfrentar o mundo atual como cidadão participativo, reflexivo e autônomo, conhecedor de seus direitos e deveres.

O Programa de Educação para a Vida atende alunos da Educação Infantil (a partir de 3 anos), do Ensino Fundamental, do Ensino Médio e da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Em todos os casos, os alunos desenvolvem competências de forma prática e lúdica, exploram seus talentos, intensificam as relações humanas e aprendem por múltiplos caminhos.

Imagem: LEGO Education Partners

Kit 9090

Kit 9632

Kit 9222

Kit 9656

Kit 9797

Progressão dos programas da ZOOM Education for Life e dos recursos tecnológicos da LEGO® Education

INFANTIL

FUNDAMENTAL I

3 a 5 anos

6 a 8 anos

9 e 10 anos

FUNDAMENTAL II

ENSINO MÉDIO REGULAR E TÉCNICO

EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Imagens: LEGO Education Partners

11 a 14 anos

15 a 17 anos

Acima de 18 anos

Linha do tempo – Um pouco de nossa história

1932
A LEGO® é fundada na Dinamarca

Ole Kirk Christiansen, carpinteiro, estabelece seus negócios em Billund, Dinamarca. Começa, então, a produzir brinquedos de madeira.

1958
Invenção do bloco como conhecemos hoje

É desenvolvido e patenteado o bloco LEGO que conhecemos hoje, desenhado de forma a facilitar o encaixe de qualquer tipo de peça LEGO.

1978
Lançamento do *minifigure*

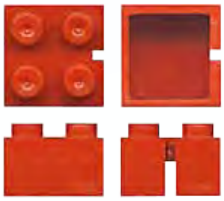
É lançada a primeira minifigura que, inicialmente, era apenas de cor amarela e sem expressão facial.

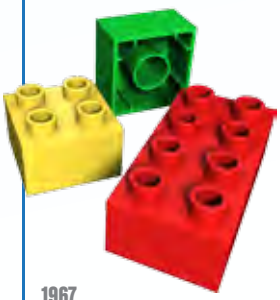
1986
LEGO Technic Computer Control

Da parceria entre a LEGO e o MIT, surge o LEGO Technic Computer Control – programa de computador que controla robôes construídos com LEGO.

1949
Invenção do primeiro bloco de montar

O primeiro bloco de montar feito de plástico é criado.





1967
O Bloco LEGO DUPLO® é criado

LEGO Duplo é inventado para que crianças brinquem sem nenhum risco.

1980
Início da LEGO Education

A LEGO firma parceria com o MIT (Massachusetts Institute of Technology) e cria a LEGO Education.

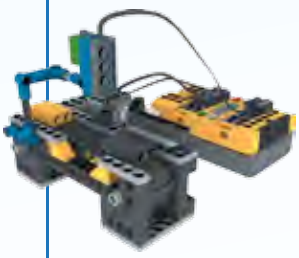
LEGO education

1998
Lançamento do LEGO® MINDSTORMS® Education RCX

A LEGO lança o bloco programável MINDSTORMS RCX.

ZOOM desenvolve sala interativa de Educação para o trânsito.

EDAcom torna-se representante exclusiva da LEGO Education no Brasil.



2004
ZOOM cresce 147%

O crescimento de 147% de alunos atendidos confirma o sucesso absoluto do programa ZOOM. Neste ano, a ZOOM traz para o Brasil o torneio de robótica FLL (FIRST® LEGO League)

2007
A marca LEGO é aclamada com a melhor reputação do mundo

A LEGO foi reconhecida pelo Reputation Institute como a marca com a melhor reputação do mundo.

ZOOM lança nova marca

ZOOM lança nova identidade visual corporativa.

Criação do programa Bloco a Bloco: o Brasil que queremos

É criado o programa social Bloco a Bloco: o Brasil que queremos, iniciativa da ZOOM apoiada pelo Grupo LEGO da Dinamarca.

2009
Novo modelo de operação ZOOM e criação do programa LÍDER

Início das operações da ZOOM Franquia no Brasil.

Lançamento do programa extracurricular LÍDER, para jovens a partir de 10 anos.

2013
Lançamento do LEGO MINDSTORMS Education EV3

Lançamento do novo bloco programável EV3.

1996
EDAcom é Fundada

Empresa nasce para oferecer soluções tecnológicas.

2003
Lançamento do Programa ZOOM

O programa ZOOM é desenvolvido pela empresa e se torna a base metodológica da LEGO Education no Brasil.

2006
Lançamento LEGO MINDSTORMS Education NXT

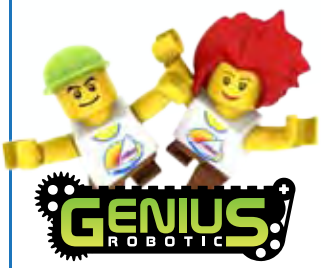
O MINDSTORMS NXT substitui a linha MINDSTORMS RCX.

2008
Aniversário de 50 anos do bloco LEGO

50º Aniversário do bloco LEGO

Programa ZOOM atinge 1 milhão de alunos

O programa ZOOM atinge a marca de 1 milhão de alunos. Além disso, os torneios de robótica FLL atingem a marca de 10 mil times no mundo.

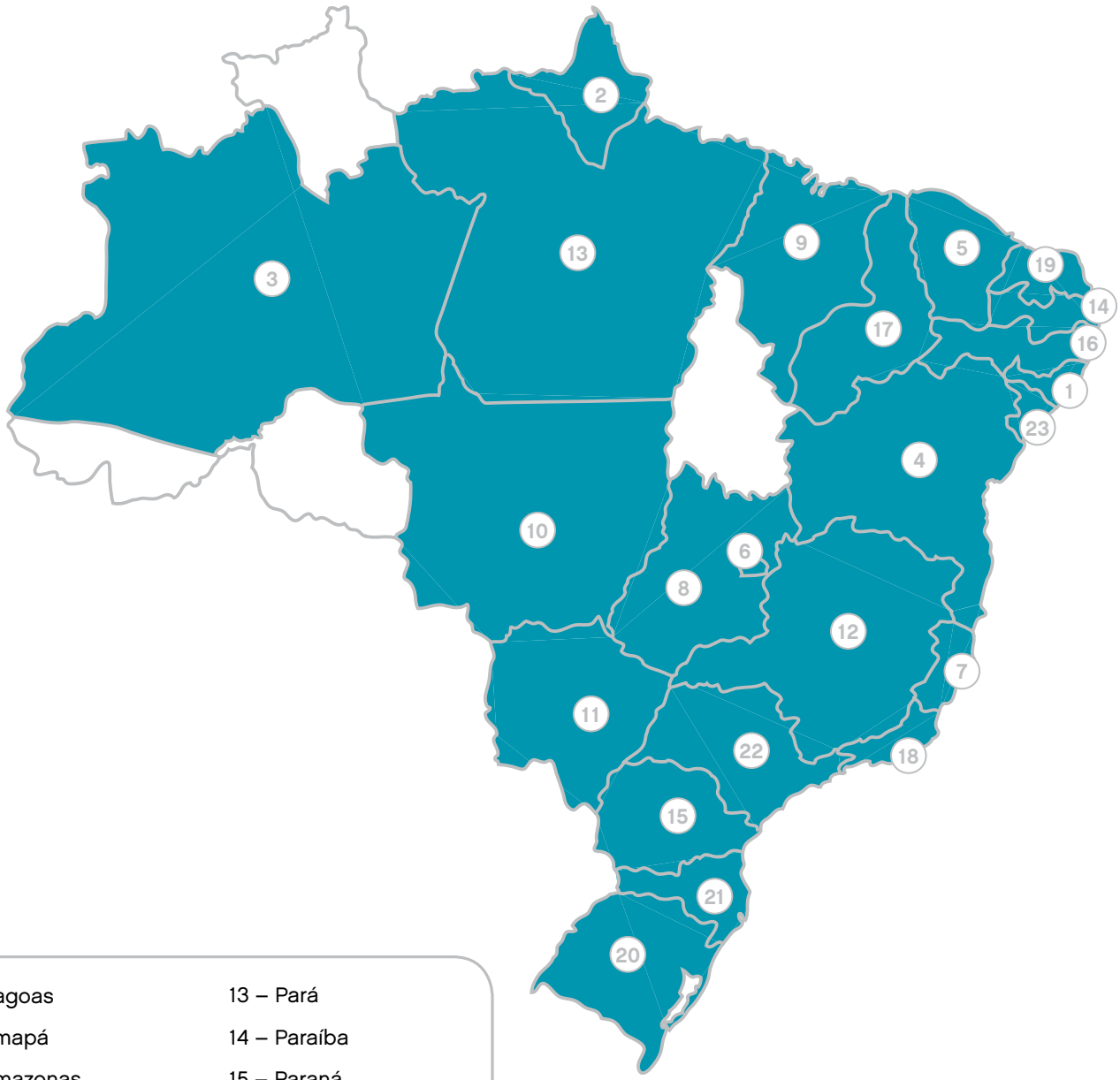


2011
Criação do programa Genius e ampliação do programa ZOOM

A ZOOM lança o programa extracurricular Genius para crianças de 7 a 9 anos.

Ampliação da proposta ZOOM com a inserção de um programa para Ensino Médio.

Abrangência nacional



1 – Alagoas
2 – Amapá
3 – Amazonas
4 – Bahia
5 – Ceará
6 – Distrito Federal
7 – Espírito Santo
8 – Goiás
9 – Maranhão
10 – Mato Grosso
11 – Mato Grosso do Sul
12 – Minas Gerais
13 – Pará
14 – Paraíba
15 – Paraná
16 – Pernambuco
17 – Piauí
18 – Rio de Janeiro
19 – Rio Grande do Norte
20 – Rio Grande do Sul
21 – Santa Catarina
22 – São Paulo
23 – Sergipe

Missão, visão e valores

Visão

Contribuir, por meio de nossas soluções de aprendizagem, com o desenvolvimento humano e com a construção de um mundo melhor.

Missão

Oferecer experiências de aprendizagem inspiradoras que contribuam para o desenvolvimento de habilidades, competências, atitudes e valores em crianças, jovens e adultos por toda a vida.

Valores

Comprometimento

Empreendedorismo

Criatividade

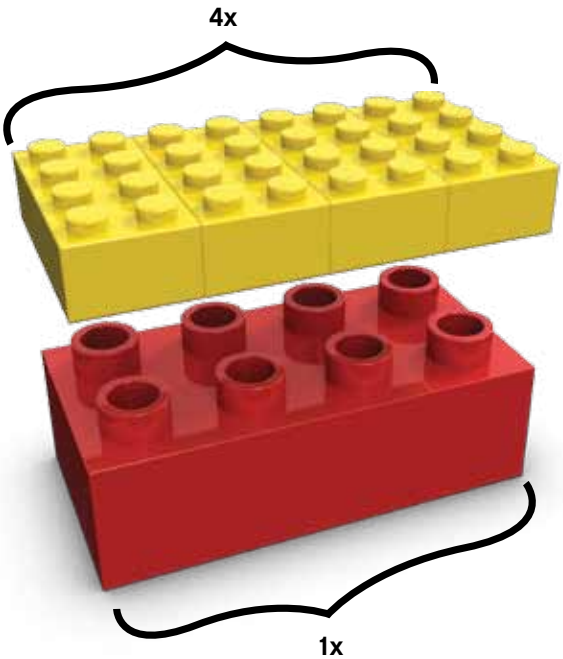
Inovação

Sociabilização

Imagens: LEGO Education Partners

Você sabia?

Uma peça de LEGO® DUPLO® 2x4 equivale a quatro peças tradicionais 2x4.



São fabricados por ano 306 milhões de pneus para carros e tratores LEGO.

Imagem: ZOOM Editora

Capítulo 2

LEGO® e LEGO® Education

LEGO®

Em 1932, Ole Kirk Christiansen criou um pequeno negócio na Dinamarca, cujo objetivo era produzir brinquedos de madeira. Nascia, então, a LEGO®, que, em poucos anos, ampliou a produção e passou a fabricar duzentos tipos diferentes de brinquedos de madeira e de plástico. Em 1934, foi oficialmente batizada com o nome utilizado até hoje.

Imagem: LEGO

Pato de madeira LEGO, fabricado na década de 1930

A versão mais antiga do bloco LEGO como conhecemos hoje foi criada em 1949 e nomeada de *Automatic Binding Brick* (algo como bloco conector automático). Em 1955, o sistema LEGO de brincar – de encaixes e desencaixes – foi lançado. Para isso, contavam com 28 kits e 8 veículos que disponibilizavam partes extras. A forma de brincar com LEGO foi uma revolução no mundo dos brinquedos, pois permitia a quem o utilizasse criar qualquer coisa sem precisar utilizar um guia. Ainda hoje, os blocos que foram produzidos na década de 1950 se encaixam com os fabricados atualmente.*

Imagem: LEGO

Ole Kirk Christiansen

*A história da LEGO pode ser vista em **is.gd/tj4nyu** (acesso em 8 abr. 2013).

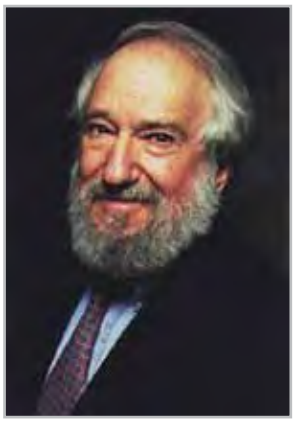
LEGO® Education

Em 1980, o Grupo LEGO® criou o ramo de atividade dedicado especialmente à educação: a LEGO® Education. A parceria para esse surgimento se deu entre o Media Lab do Massachusetts Institute of Technology (MIT) e o LEGO Group.

Dessa forma, foi possível colaborar com a expansão da capacidade de "fazer" e "pensar" das crianças e auxiliar na descoberta de múltiplas perspectivas e visões da realidade.

A partir dos estudos de Seymour Papert, a LEGO Education desenvolveu uma metodologia inovadora, que contempla:

- utilização de jogos educativos;
- o trabalho em equipe;
- quatro momentos: contextualizar, construir, analisar e continuar.



Seymour Papert

Metodologia LEGO Education

Você sabia?

Atualmente quatro países possuem um parque LEGOLAND®: Estados Unidos, Dinamarca, Alemanha e Reino Unido.

Imagens: ZOOM Editora

Algumas das atrações da LEGOLAND em Billund, Dinamarca

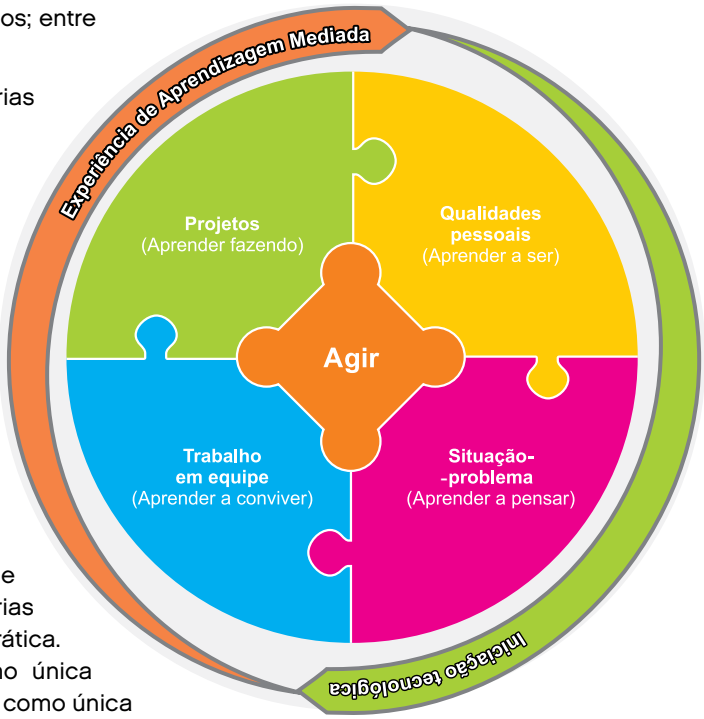
Capítulo 3

Suportes teóricos e introdução ao modelo pedagógico

Fundamentação pedagógica

A seleção de diferentes teorias de aprendizagem como apoio para a criação do Modelo de Educação Tecnológica da ZOOM foi feita diante da reflexão de diversos temas: necessidades da sociedade e do mercado de trabalho; cuidados com preconceitos e modismos; dificuldades de transferência dos princípios de uma teoria de aprendizagem para ambientes escolares; viabilidade; custos; entre outros.

Modelo de Educação Tecnológica ZOOM



Deve-se ter uma ideia clara a respeito da utilidade de teorias de aprendizagem na solução de problemas de ensino. Os princípios de uma teoria de aprendizagem não podem ser aplicados a todo tipo de atividade educacional nem considerados fórmula mágica para todos os problemas de ensino. Além disso, a simples compreensão de uma teoria de aprendizagem não garante a padronização dos procedimentos de ensino nem dá pistas sobre o melhor procedimento a ser aplicado a todas as situações.

Marta Kohl de Oliveira (1999) assim se manifesta sobre esse assunto:

Essa questão nos remete a um problema central na área da educação: a relação entre propostas teóricas e prática pedagógica. A educação é uma área interdisciplinar e aplicada, que se alimenta de formulações teóricas originárias de várias disciplinas e que se constrói no plano da prática. Entretanto, a tentativa de escolher uma só teoria como única referência para a compreensão do fenômeno educativo (e como única proposta que levaria à solução dos problemas concretos) [...] pode levar a um consumo superficial da teoria tida como "a melhor" num determinado momento e à desconsideração de outras abordagens que poderiam ser igualmente enriquecedoras [...] Provavelmente a conduta mais fecunda seria o estudo de muitas perspectivas diferentes, no sentido do aprimoramento teórico do profissional.

Diante dessa premissa, o Modelo de Educação Tecnológica da ZOOM possui diversos suportes teóricos, sucintamente apresentados a seguir.

Jacques Delors – Quatro Pilares da Educação

Autor e organizador da publicação *Educação, um Tesouro a descobrir – relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre Educação para o século 21*.

A obra de Jacques Delors aborda os quatro pilares de uma educação para atender as necessidades profissionais e pessoais do século 21, que serão para cada indivíduo os pilares do conhecimento: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e, finalmente, aprender a ser.

Jean Piaget – Construtivismo, desenvolvimento da inteligência

Jean Piaget (1896-1980) é tido como o criador do construtivismo. Ele estudou o desenvolvimento da inteligência, considerando a evolução do raciocínio desde o nascimento do ser humano.

O construtivismo propõe a participação do aluno ativamente no próprio aprendizado, mediante a experimentação, a pesquisa em grupo, o estímulo à dúvida e o desenvolvimento do raciocínio, entre outros procedimentos. O indivíduo, a partir de sua ação, estabelece as propriedades dos objetos e constrói as características do mundo.

Reuven Feuerstein – Experiência de Aprendizagem Mediada

Reuven Feuerstein é um psicólogo israelense que, a partir da crença na modificabilidade cognitiva, em que as faculdades intelectuais podem ser expandidas em um indivíduo independente de sua idade, desenvolveu a Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM).

De acordo com o Feuerstein, a mediação da aprendizagem é um tipo especial de interação entre quem ensina e quem aprende, na qual o mediador interpõe e seleciona os estímulos externos, atuando como um facilitador da aprendizagem.

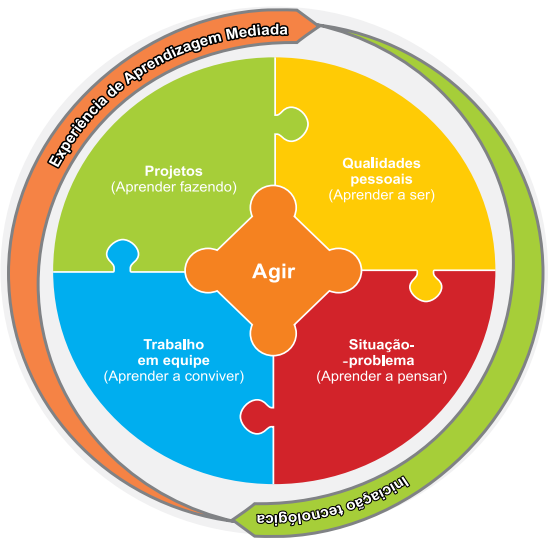
Seymour Papert – Aprender fazendo

Seymour Papert é um dos maiores apoiadores do uso da tecnologia na educação. Foi um dos fundadores do Media Lab do MIT (Massachusetts Institute of Technology) e o pioneiro em criar uma linguagem de programação totalmente voltada para a educação. Influenciado pelas ideias construtivistas, Papert desenvolveu o construcionismo. Para explicar a ideia construcionista, Papert refere um provérbio africano: “se um homem tem fome, poderás dar-lhe um peixe, mas no dia seguinte ele terá fome novamente. Se lhe deres uma vara de pesca e lhe ensinares a pescar, ele nunca mais terá fome”. Podemos dizer que a atitude de dar o “peixe” assemelha-se à atitude instrucionista de “dar conhecimento”. No entanto, essa será uma solução que durará por um prazo curto. O construcionismo propõe que sejam fornecidas as ferramentas necessárias para que os alunos possam descobrir e explorar o conhecimento. Essas ferramentas, segundo Papert, são os computadores. Segundo essa teoria, o processo de aprendizagem ocorre por meio da realização de uma ação concreta que resulta em um produto palpável que possua um significado pessoal para o aprendiz. Portanto, postula o conceito de que se aprende melhor fazendo.

Philippe Perrenoud – Desenvolvimento de competências

Perrenoud é um sociólogo suíço que é referência para os educadores. Ele acredita que o sucesso e o fracasso escolar não são dependências únicas do ambiente escolar. Em sua visão, cada aprendizado deve ter como objetivo preparar os alunos para etapas subsequentes do currículo escolar, tornando-os capazes de mobilizar suas aquisições escolares fora do ambiente escolar, tornando qualquer espaço um ambiente pedagógico. Perrenoud propõe diretrizes norteadoras para a implementação do processo de ensino e aprendizagem por competências, e é essa sua principal contribuição nos programas da ZOOM.

Esses e outros suportes teóricos se combinam para criar o **Modelo de Educação Tecnológica da ZOOM**, que pode ser visualizado na ilustração ao lado.



Esse modelo permite que os alunos não só absorvam os aspectos tecnológicos da formação, mas também incorporem diversas habilidades e capacidades, como aprender a fazer, a ser, a conviver e a pensar, que desenvolverão neles, em última análise, as competências envolvidas no **aprender a agir**. O desenvolvimento das competências, capacidades e habilidades será conduzido por meio de um processo de mediação, utilizando como recurso pedagógico a educação tecnológica. Para compreendê-lo melhor, é importante salientar que o modelo é fundamentado nos quatro pilares da educação e é por meio de projetos que se exercita o **aprender a fazer**. Sobre isso, não significa apenas uma mera construção de alguma montagem LEGO® e, sim, um processo que tem um objetivo bem definido e delineado. Nesses projetos, os alunos são avaliados pelo que aprenderam na interação com o meio e com os objetos a sua disposição (LEGO, mediações, fascículos e softwares).

O objetivo não é verificar se o aluno conseguiu ou não montar, mas avaliar o que foi aprendido no processo de construção.

Em razão disso, a avaliação é feita durante o processo, por meio das qualidades pessoais, evidenciando o pilar do **aprender a ser**.

Em todas as atividades, os alunos trabalham em equipes, criando um ambiente favorável às relações interpessoais e à socialização. Dessa forma, o **aprender a conviver** se integra ao processo pedagógico de forma orgânica.

Ainda no modelo pedagógico há o pilar do **aprender a pensar**, representado pelas situações-problema trabalhadas em todas as atividades, ampliando o repertório de conhecimento dos alunos e potencializando o processo de ensino e aprendizagem.

Cada peça desse modelo é essencial para alcançar o pleno desenvolvimento dos alunos. Então, nos capítulos a seguir, cada pedaço será explicado de forma mais detalhada.

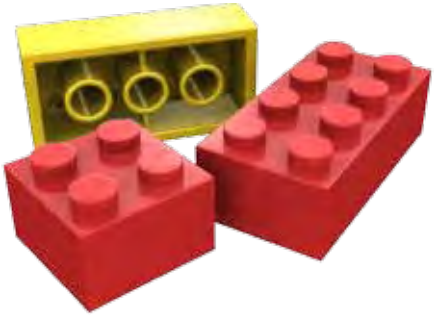
Capítulo 4

Metodologia dos programas ZOOM

Metodologia LEGO® Education

Metodologia é uma palavra derivada de “método”, do latim *methodus*, cujo significado é “caminho ou a via para a realização de algo”. Método é o processo para se atingir um determinado fim ou para se chegar ao conhecimento.

Metodologia é o campo em que se estuda os melhores métodos praticados em determinada área para a produção do conhecimento. Nos programas da ZOOM, utilizamos uma metodologia que contempla quatro fases. São elas: **contextualizar, construir, analisar e continuar**.



Contextualizar

Nesta fase, estabelece-se uma conexão dos conhecimentos prévios, que o aluno possui, com os novos. Neste momento, o aluno entra em contato com o tema com o qual irá trabalhar na fase seguinte. Aqui, o educador convida o aluno para participar da atividade prática, que será feita na etapa construir.

Vejamos o que é uma **situação**: um sujeito, um contexto.

Então o que temos nesta fase da metodologia LEGO é uma **situação**, um contexto.

Construir

Toda tarefa envolve uma atividade de construção relacionada à contextualização. O aprendizado ativo envolve dois tipos de construção: a construção física e a mental. Ou seja, quando as crianças constroem artefatos no mundo "real", simultaneamente constroem conhecimento na mente. O processo de construção física de modelos proporcionará um ambiente de aprendizagem fértil para o processo de mediação a ser realizado pelo educador, que negociará conflitos, ouvirá diferentes ideias e opiniões para os mesmos problemas propostos e orientará quanto ao uso racional e efetivo da tecnologia e à aquisição de novos conhecimentos.

Então o que temos na fase CONSTRUIR da metodologia LEGO o delineamento de um **problema**:

Considera-se um **problema**, segundo Xavier Roegiers, (Situação, problema, situação-problema. Capítulo 1. Aprendizagem Integrada – situações do cotidiano escolar. Artmed. 2006.): a existência de um distanciamento entra a situação presente considerada insatisfatória e uma situação desejada ou uma finalidade a ser alcançada; o problema parte, então, de uma necessidade, que é motivadora de uma ação a ser empreendida.

Continuar

Nesta fase, os alunos são convidados a resolver uma situação-problema. Com isso, eles se mantêm em um estado de motivação intrínseca, fazendo com que o processo de ensino e aprendizagem se torne cíclico e contínuo.

Então o que temos na fase CONTINUAR da metodologia LEGO é a definição da **situação-problema**:

Uma **situação-problema** é um conjunto de informações a serem articulados por uma pessoa ou por um grupo em vista de uma tarefa a ser realizada, cuja resolução não é evidente a priori.

Analisar

Nesta fase, os alunos são levados a pensar como funcionam suas montagens, experimentando, observando, analisando, corrigindo possíveis erros e validando assim o projeto. Ao analisar o que foi feito, eles têm a oportunidade de aprofundar seu conhecimento. Como resultado, desenvolvem conexões entre o conhecimento anterior e as novas experiências vivenciadas.

Você sabia?

LEGO® é muito mais do que um brinquedo, suas peças são usadas da pré-escola a universidades. Com LEGO, é possível ensinar vários assuntos: de matemática e ciências a princípios de engenharia e tecnologia.

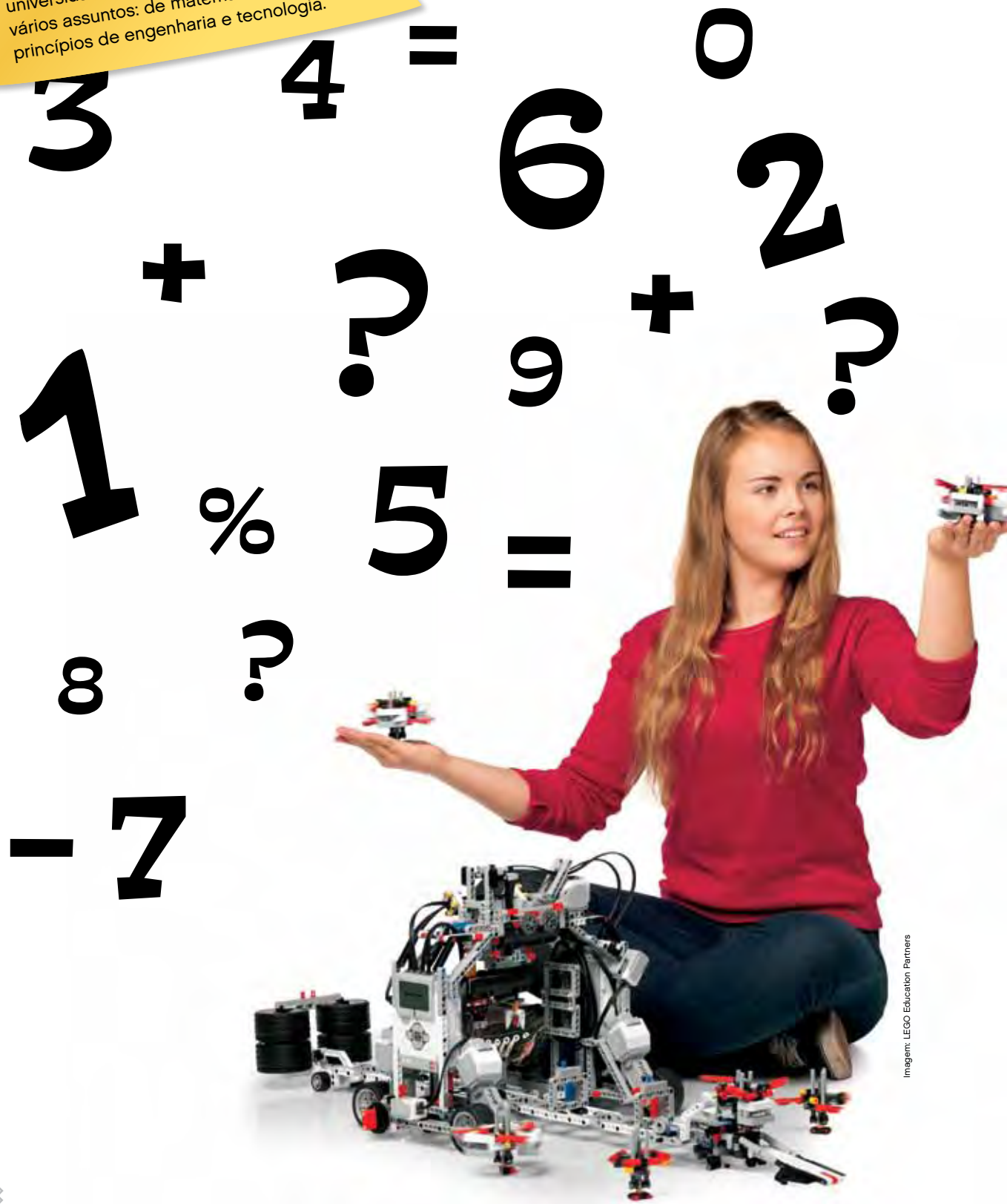


Imagem: LEGO Education Partners

Capítulo 5

Projetos
Aprender fazendo

Educação tecnológica

A crescente atividade científica e tecnológica vem provocando transformações significativas nos sistemas mundiais de educação. Essas transformações buscam desenvolver a atividade científica desde a educação infantil, permitindo ao aluno compreender um mundo que se torna cada vez mais tecnológico. A partir dessa constatação, a LEGO® Education desenvolveu um ambiente de aprendizagem no qual os alunos aplicam o método científico e adquirem habilidades para estruturar pesquisas e resolver problemas concretos em um cenário real.

Imagem: LEGO Education Partners

Aula LEGO de robótica educacional

Robótica educacional

Há tempos, a robótica está sendo pesquisada e estudada para ser inserida na área educacional, inclusive nas escolas de ensino básico e fundamental, já que, em instituições de ensino superior, a incidência de projetos dessa natureza são bem maiores, conforme diz Ribeiro (2006). Segundo Gomes (2007, p. 130), a robótica educacional ou pedagógica, assim denominada, também estimula a criatividade dos alunos devido a sua natureza dinâmica, interativa e até mesmo lúdica além de servir de motivador para estimular o interesse dos alunos no ensino tradicional. Há cinco vantagens de aliar a robótica no projeto de ensino escolar:

- Transforma a aprendizagem em algo motivador, tornando bastante acessíveis os princípios de ciência e tecnologia aos alunos;
- Permite testar em um equipamento físico o que os estudantes aprenderam utilizando modelos que simulam o mundo real;
- Ajuda a superação de limitações de comunicação, fazendo com que o aluno verbalize seus conhecimentos e suas experiências e desenvolva sua capacidade de argumentar e contra-argumentar;
- Desenvolve o raciocínio e a lógica na construção de algoritmos e programas para controle de mecanismos;
- Favorece a interdisciplinaridade, promovendo a integração de conceitos de áreas como matemática, física, eletrônica, mecânica e arquitetura.

A robótica educativa envolve processos de motivação, colaboração, construção e reconstrução (Computertoys, 2008), e ainda pode ser abordada como uma forma “lúdica e desafiadora, que une aprendizado e prática. Além disso, valoriza o trabalho em grupo, a cooperação, o planejamento, a pesquisa, a tomada de decisões, a definição de ações, promove o diálogo e o respeito a diferentes opiniões”.

Montagem Surfista mecânico

Montagem Roleta com ponteiro

O sistema LEGO® MINDSTORMS® Education permite que os alunos compreendam com maior facilidade os conteúdos abordados em sala de aula, por meio da proposta de atividades que possibilitam aprender por intermédio da robótica e de uma metodologia de inserção das diversas áreas do conhecimento. Tentando com isso também trabalhar o afetivo do aluno, que, por sua vez, consente e se motiva para buscar o melhor entendimento do assunto abordado (Correia, 2008).

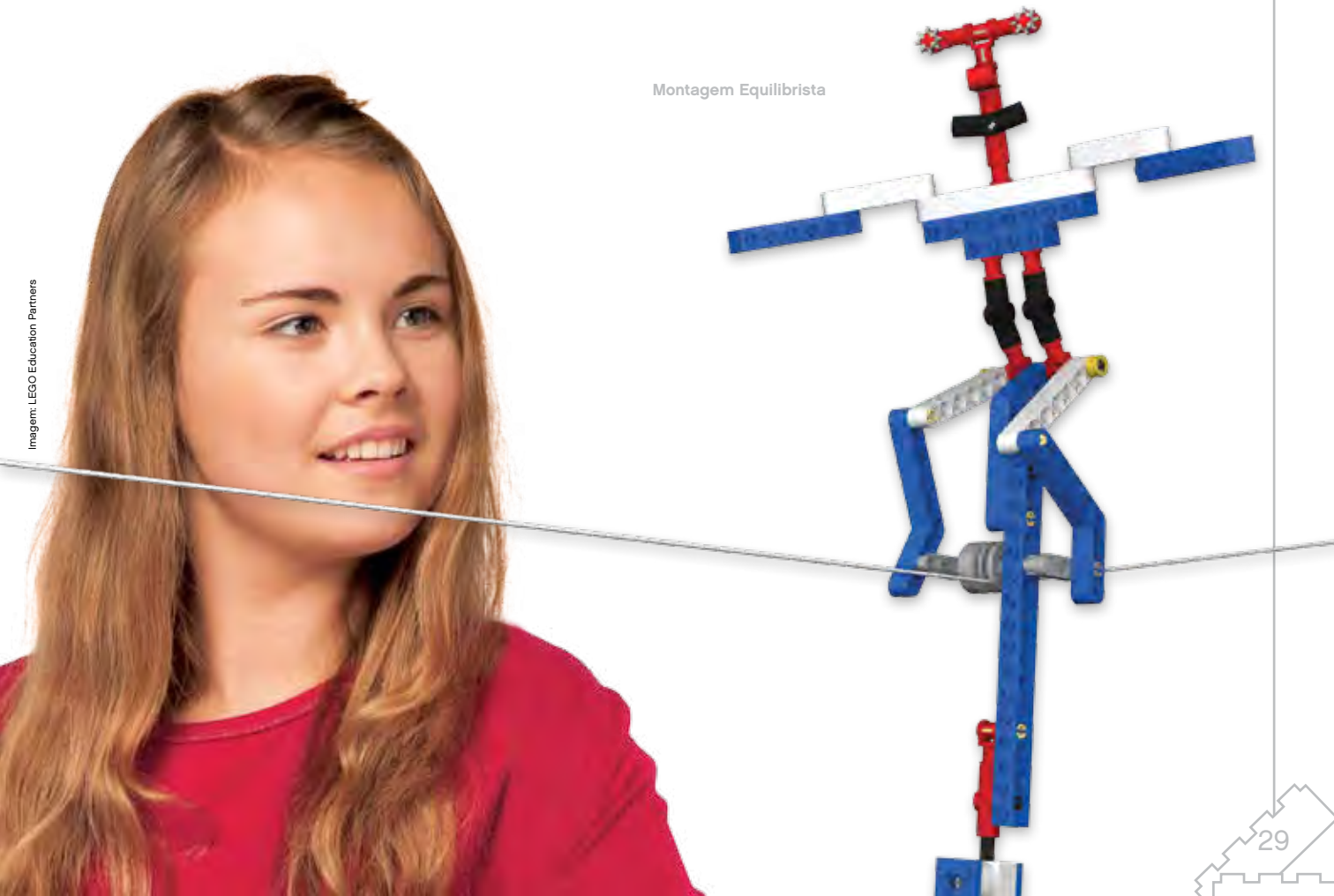
O trabalho com projetos como estratégia de aprendizagem

Nesse cenário, o trabalho com projetos deixa ser visto como tempo improdutivo e passa a ser utilizado como uma das principais estratégias de aprendizagem. O aluno concebe mais a respeito de si mesmo e do ambiente que o cerca. Aprende paulatinamente a dominar o mundo e a desenvolver seus sentidos, habilidades, imaginação, intelecto, linguagem, etc.

O interesse é um fator decisivo nos métodos atuais de ensino. Assim, toda escola que se pretende moderna deve adaptar-se ao aluno e não o contrário. É certo que, tal como em sua época demonstrava Claparède, não se trata de que a criança faça tudo o que queira, mas sim que ela queira tudo o que faça. O que se deve fazer é usar os projetos para que, explorando o interesse espontâneo dos alunos, seja possível gerar aprendizagens significativas.

Estimulando a criatividade

Despertar a criatividade no aluno assegura um espírito adaptável às mudanças que terá de enfrentar durante toda a vida. Tal como nos recorda Seymour Papert, em seu livro *A máquina das crianças*: "Os indivíduos, na sociedade moderna, são constantemente obrigados a definir seu papel social ao longo de toda uma vida".



Montagem Equilibrista

Imagem: LEGO Education Partners

O que é educação tecnológica?

Na educação tecnológica, o aluno é preparado não apenas para ser usuário de ferramentas tecnológicas, mas também para ser capaz de criar, resolver problemas e usar os vários tipos de tecnologias de forma racional, eficiente e significativa.

O trabalho com educação tecnológica capacita os educadores, viabilizando um novo agir no ensino e tornando o processo educativo mais dinâmico e atraente. Esse trabalho não tem fim em si mesmo: não se trata do educador ensinar tecnologia, mas de utilizar o recurso tecnológico como fator de motivação para, a partir do interesse, levar o aluno à construção do próprio conhecimento.

Além disso, os resultados com os alunos aparecem também na área pessoal e social pelo desenvolvimento de qualidades pessoais, tais como autonomia, iniciativa, responsabilidade, criatividade, trabalho em equipe, autoestima e interesse por pesquisa.

Imagem: LEGO Education Partners

Vivências com a aula LEGO®

As atividades contextualizadas de educação tecnológica com o LEGO® têm como objetivos:

- estimular o aluno a relacionar e descrever o raciocínio em termos matemáticos;
- gerar o envolvimento ativo do aluno na formulação de hipóteses, pesquisa e exploração de ideias, que o leve a discutir e colocar em prática sua maneira de pensar e avaliar resultados, além de construir argumentos que convençam;
- depurar o projeto em função de resultados encontrados, o que permite deixar de pensar no correto e no errado e começar a pensar em resolver situações-problema, tornando o erro um revisor de ideias e não um objeto de intimidação e frustração;
- ensinar conceitos no momento em que o aluno estiver projetando e construindo dispositivos, que possibilitem explorar diversas áreas do conhecimento; e
- trabalhar numa sistemática que faça parte da realidade do aluno, encaminhando-o para a prática de diversas atividades profissionais.

Kit LEGO Education WeDo™

Capítulo 6

Qualidades pessoais
Aprender a ser

O ensino de qualidades pessoais

Dieter Mertens, em sua tese *Educação para uma sociedade moderna*, define qualificações-chave como "conhecimentos, capacidades, habilidades e atitudes que não estão diretamente ligados a nenhuma atividade particular, mas permitem que as pessoas assumam um conjunto de responsabilidades e lidem adequadamente com as novas exigências — em sua maioria, imprevisíveis — que ocorrem durante a vida de uma pessoa".

A partir do trabalho de Mertens, Ulrich Klein e seus colaboradores da Siemens, de Munique, criaram o Petra (Formação Orientada para o Projeto e a Transferência), um programa cuja finalidade é, por meio de projetos técnicos, capacitar os trabalhadores em 5 qualificações-chave e 42 qualidades pessoais (atitudes e habilidades intelectuais), além de prover sua necessária capacitação técnica.

Esse programa foi traduzido e adaptado à realidade brasileira, tendo como base pesquisas realizadas no Brasil, e aplicado no Senai, instituição de educação profissional, de 1992 a 1999.

Das 42 qualidades pessoais, 26 são atitudes e 16 são habilidades intelectuais. No quadro a seguir, listamos algumas qualificações-chave e qualidades pessoais utilizadas nos programas da ZOOM:

Qualificações-chave	Algumas qualidades pessoais
Organização e execução do trabalho	autossuficiência, capacidade de autoavaliação, capacidade de planejamento, coordenação, determinação
Comunicação interpessoal	cooperação, empatia, imparcialidade, integração, liderança emergencial
Autodesenvolvimento	capacidade de pesquisa, capacidade de resolução de problemas, capacidade de transferência, criatividade, expressão oral e escrita
Autonomia e responsabilidade	consciência de qualidade, consciência de segurança, disciplina, envolvimento, iniciativa
Resistência à pressão	atenção, compensação de posturas físicas, concentração, flexibilidade, perseverança

Imagem: LEGO Education Partners

Condições para a aprendizagem de atitudes

Atitude é uma disposição aprendida que influencia a escolha de ações pessoais diante de objetos, acontecimentos ou pessoas. Assim, uma atitude não determina ações específicas, embora aumente suas probabilidades de ocorrência. Em outras palavras, pode-se aprender uma atitude e não desempenhá-la no momento adequado.

Uma atitude engloba três dimensões: afetiva (emoções, sentimentos, valores), cognitiva (informações, pensamentos, raciocínio lógico) e comportamental (condutas, desempenhos, reações).

Para assegurar que o aluno aprenda e desempenhe efetivamente uma determinada atitude, o procedimento mais eficaz é o de modelação, que prevê fundamentalmente três condições:

- exposição a um modelo humano de desempenho por ele considerado de credibilidade;
- criação de oportunidades para o desempenho das atitudes desejadas; e
- reforço das atitudes desejadas quando desempenhadas.

Não podemos negar que o educador tenha credibilidade em relação a seus alunos; logo, seu papel na modelação de atitudes é decisivo. Além disso, não se deve esquecer que os alunos também se tornam modelos para os colegas quando seu desempenho é elogiado pelo educador. Então, para aumentar a eficácia do processo, o educador deve sempre desenvolver:

- um jogo ou uma simulação para sensibilizar o aluno, ou seja, para trabalhar os aspectos afetivos e comportamentais envolvidos na atitude;
- uma atividade de mediação, seguida de um fechamento do jogo ou simulação; e
- outro meio de ensino qualquer para desenvolver os aspectos cognitivos da atitude.

Condições para a aprendizagem de habilidades intelectuais

As habilidades intelectuais envolvem processos cognitivos de conhecimento; compreensão (discriminações múltiplas, identificação e classificação); aplicação (generalização e transferência de aprendizagem); análise, síntese e avaliação (raciocínio lógico, raciocínio hipotético-inferencial, resolução de problemas).

Para assegurar, pois, que o aluno aprenda uma habilidade intelectual, são fundamentais seis condições:

- recapitulação de aprendizagens anteriores relevantes;
- descrição do que o aluno será capaz de demonstrar após a aprendizagem;
- apresentação verbal ou simbólica dos conceitos e princípios envolvidos;
- apresentação de situações-problema novas ou modificadas para que o aluno demonstre os desempenhos desejados;
- reforço dos desempenhos desejados quando demonstrados; e
- criação de oportunidades para retenção e transferência de aprendizagem.

Tendo em vista as particularidades da metodologia LEGO®, selecionamos algumas atitudes e habilidades intelectuais que serão necessárias para o desenvolvimento de leitura e interpretação de textos e resolução de situações-problema:

- **Trabalho em grupo:** cooperação, disciplina, empatia, envolvimento, imparcialidade, iniciativa, integração, julgamento, liderança emergencial, manutenção do diálogo, objetividade na argumentação, participação, prontidão para ouvir, receptibilidade, reconhecimento das próprias limitações.
- **Autodesenvolvimento:** autossuficiência, capacidade de autoavaliação, capacidade de pesquisa, capacidade de resolução de problemas, capacidade de transferência, criatividade, expressão oral e escrita e flexibilidade.

Imagem: LEGO Education Partners

Definição das qualidades pessoais

Para garantir que todos falem a mesma língua, foram definidas palavras e expressões que representam as qualidades pessoais.

Autossuficiência: execução e avaliação de um trabalho pelo aluno a partir de critérios e procedimentos estabelecidos por ele mesmo.

Capacidade de transferência: aplicação ou adaptação, por conta própria, de conhecimentos, habilidades e atitudes já aprendidos a situações novas ou modificadas que lhe são atribuídas.

Capacidade de pesquisa: habilidade de localizar e selecionar informações necessárias ao desenvolvimento de seu trabalho.

Criatividade: estabelecimento de relações novas, que transcendam o que já se conhece, de modo a obter produtos originais.

Julgamento: tendência de apresentar opinião favorável ou desfavorável sobre ideias de outras pessoas, sempre acompanhada de justificativa de seu ponto de vista.

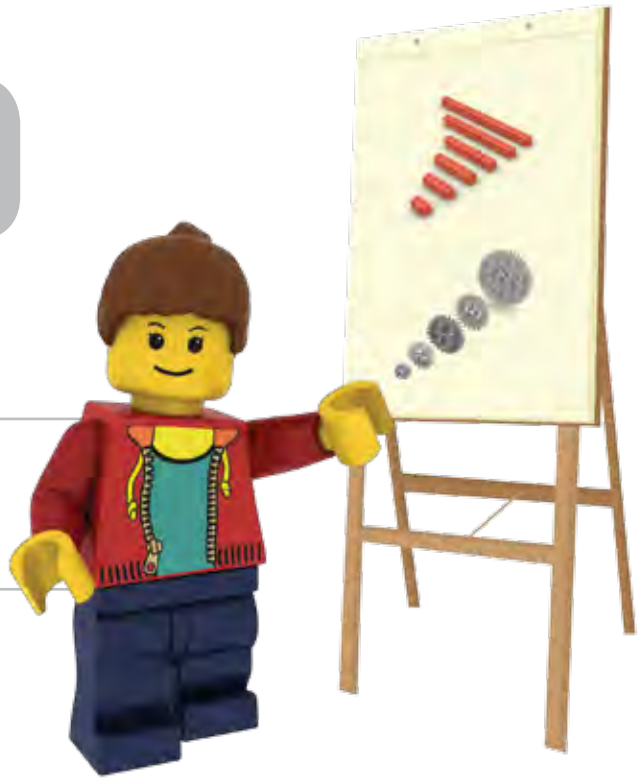
Cooperação: disposição de trabalhar eficazmente com outras pessoas em um grupo; prontidão de oferecer espontaneamente ajuda aos outros, sem tirar proveito da situação.

Disciplina: disposição para cumprir obrigações, regras e papéis estabelecidos tanto pela própria pessoa quanto pelo grupo, empresa ou sociedade.

Envolvimento: disposição para vestir a camisa; prontidão de responsabilizar-se, individualmente ou em grupo, pelos resultados obtidos no trabalho.

Flexibilidade: adaptação, consciente e rápida, de ações e atitudes planejadas diante de situações que se modificam.

Expressão oral e escrita: descrição oral e/ou escrita de fatos e pensamentos de forma clara, compreensível e adequada.



Empatia: tendência de colocar-se no lugar dos outros, ou seja, saber lidar compreensivamente com opiniões e posições alheias.

Manutenção do diálogo: esforço do participante de um grupo no sentido de trocar ideias e opiniões sobre um assunto até que se alcance consenso.

Objetividade na argumentação: disposição para apresentar e defender objetivamente suas opiniões pessoais, durante trabalhos em grupo, sem envolvimento emocional.

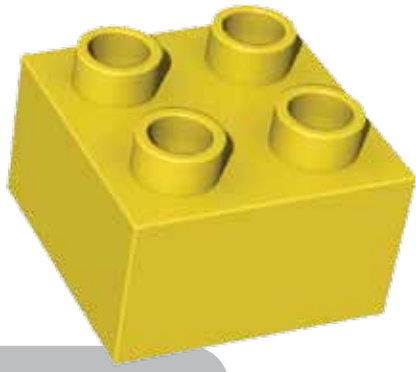
Capacidade de autoavaliação: avaliação realizada e justificada pelo próprio aluno em relação ao trabalho que desenvolveu, de acordo com objetivos e critérios estabelecidos por ele.

Participação: disposição de oferecer contribuições ao grupo; prontidão para ouvir as opiniões alheias.

Imparcialidade: adoção de um comportamento aberto, honesto e justo em relação a outras pessoas.

Prontidão para ouvir: disposição para assumir conscientemente o papel de ouvinte quando alguém estiver falando.

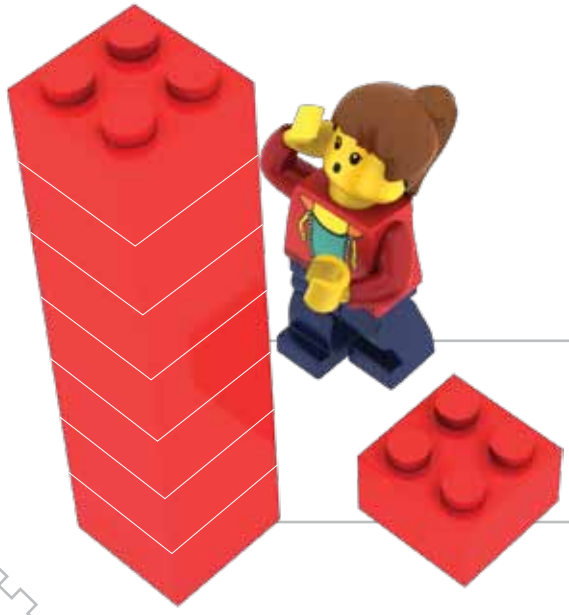
Integração: adaptação de uma pessoa a um grupo e vice-versa.



Receptibilidade: prontidão para aceitar posicionamentos expressos por outras pessoas, de maneira aberta, atenta e interessada.

Liderança emergencial: tendência de tomar as rédeas do trabalho em grupo quando o assunto tratado pertencer a sua área de competência.

Iniciativa: disposição para assumir e desenvolver um trabalho de forma espontânea e rápida, evitando, no entanto, ações precipitadas.



Reconhecimento das próprias limitações: prontidão para avaliar o próprio desempenho mesmo que este não tenha atingido níveis satisfatórios.

Capacidade de resolução de problemas: combinação criativa de conhecimentos e habilidades já aprendidos, estimulando, de forma criativa, a descoberta de novos princípios e subsidiando o aluno na resolução de problemas.

Capítulo 7

Trabalho em equipe
Aprender a conviver

Por que trabalhar em equipe?

As aulas LEGO® nunca são concluídas, a efetividade do aprendizado se dá no dialogar com os pares, compartilhar ideias e construir em conjunto – essas são habilidades essenciais para dominar todas as fases do modelo. Não aprendemos de forma individual, precisamos dos outros, a fim de desenvolver e concluir nosso aprendizado, de desenvolver a liderança pessoal e de dominar a dinâmica do trabalho em equipe.

Ser colaborativo envolve estabelecer confiança e empatia, criar laços fortes, e ao mesmo tempo se manter fiel à própria identidade. É necessário colaborar enquanto compartilham-se ideias e sentimentos por meio do diálogo; e aprender a negociar as diferenças.

A ZOOM, ao elaborar suas soluções de aprendizagem, ampara-se nos pilares da Unesco. Um deles é o aprender a conviver, que envolve duas vias complementares: descobrir o outro e participar de projetos comuns. A primeira via envolve educar para a diversidade da espécie humana, bem como de suas semelhanças. Passa pela descoberta de si, pois só conhecendo a si próprio pode um ser humano colocar-se no lugar do outro e buscar compreender suas atitudes. (DELORS, 1998)

O respeito aos diversos pontos de vista pode evitar desentendimentos e conflitos. Aprender a conviver também é aprender a fomentar a paz. "É aí que a paz começa, na disponibilidade para sentir, para escutar e para aprender com modos de ser e de viver diferentes", relata Baptista (2002).

No mundo moderno, deve-se ressaltar a interdependência e a importância das relações: na teia da vida, o que afeta a um afetará a todos.

A segunda via é através de "projetos que fazem com que se ultrapassem as rotinas individuais, que valorizam aquilo que é comum e não as diferenças", segundo Delors (1998, p. 98). Projetos cooperativos, atividades esportivas e culturais; "olimpíadas" escolares, saraus, exposições; e atividades sociais, como ações humanitárias e serviços de solidariedade são exemplos de ocasiões cooperativas. O educador também deve empenhar-se em seu papel de convivência e respeito.

O envolvimento entre educadores e educandos em projetos comuns enriquece sua relação e ajuda a aprender como resolver conflitos, de acordo com Delors (1998). Para Costa (2000), "os valores devem ser, mais do que transmitidos, vividos, através de práticas educativas [...]. Como educadores, precisamos nos

fazer presentes na vida dos educandos, de forma construtiva, emancipadora e solidária".

Em um momento histórico marcado pelo individualismo, a ação da escola deve ser a de fortalecer os vínculos entre os membros de sua comunidade, especialmente promover uma relação de confiança entre aluno e educador - seu parceiro mais experiente - e de colaboração entre os colegas. Para isso, a ZOOM desenvolve seus programas com a intenção de estreitar laços e valorizar a afetividade, o respeito, o reconhecimento pelas qualidades do outro, a tolerância e a cooperação. Essa intenção permeia todas as atividades pedagógicas, pois aprender a conviver está entre os mais importantes aprendizados do ser humano.

Com base nesta premissa, em toda solução educacional da ZOOM, os alunos trabalham sempre em equipes, porém, em cada programa, o número de participantes varia, assim como a responsabilidade que cada um assume dentro da equipe. Para compreender isso melhor, a seguir, descrevemos como esse trabalho funciona em cada programa.

Imagem: LEGO Education Partners

Educadores em aula de capacitação LEGO®

O trabalho em equipe nos programas da ZOOM

Fundamental I – Séries iniciais

Fundamental II – Séries finais e Ensino Médio

O que faz cada um?

Organizador: é o responsável pela organização geral, incluindo o kit. Ele também coordenará a organização e a seleção das peças (em conjunto com o construtor) e a desmontagem do projeto, para armazenar adequadamente todas as peças.

Relator: é o responsável pela harmonia do grupo no trabalho em equipe. É ele quem registra os processos e os resultados com a parceria do apresentador.

Construtor: responsável pela coordenação das montagens, de forma que todos os integrantes participem das atividades.

Apresentador: é o responsável pela apresentação do projeto e dos resultados coletados durante a aula, também auxilia as demais funções atuando como volante, sendo peça fundamental no trabalho em equipe.

Programador: é o responsável pela elaboração da programação e pela automatização da montagem. Para isso, deverá utilizar o computador e a interface LEGO®.

Apresentador e líder de equipe: é o responsável pela apresentação da montagem para a classe (para que serve, quais partes a compõem, como funciona, etc.), bem como pela opinião da equipe em relação ao projeto.

Líder e organizador: como líder, é o responsável por tirar as dúvidas do grupo com o educador e de organizar o planejamento do projeto a ser realizado. Além disso, como o organizador é responsável pela organização do kit, ele deve preencher a planilha de controle, entregar as peças ao construtor durante a montagem e organizá-las na desmontagem.

Programador e relator: fará a programação do modelo construído, com o apoio dos outros integrantes da equipe, sendo também responsável pela apresentação do projeto e elaboração do diário de bordo da equipe.

Como se organiza?

A cada atividade, as funções deverão ser trocadas entre os integrantes da equipe, a fim de permitir que cada um vivencie as diversas funções. Quando todos já tiverem experimentado cada função, o educador deverá desfazer as equipes e formar novas. Assim, todos os alunos terão tido oportunidade de trabalhar com todos os colegas de sala.

Imagem: LEGO Education Partners

O trabalho em equipe é essencial para o sucesso das atividades LEGO®

O importante é que a função seja estabelecida no início da aula e que os alunos compreendam que ela apenas auxilia na orientação do trabalho em grupo, já que, para o sucesso e finalização das atividades, todos os passos devem ser executados pela equipe e não por cada um de maneira individual. Dessa forma, criamos um ambiente favorável ao espírito de equipe, às trocas sociais, à cooperação e ao senso de responsabilidade distribuída, pois o sucesso ou o fracasso do projeto não estará nas mãos de um aluno, mas do esforço coletivo do grupo.

Capítulo 8

Situação-problema
Aprender a pensar

Resolução de situações-problema

Desde tempos imemoriais, viver sempre constituiu uma situação-problema. Nossos antepassados, por exemplo, dispunham de poucos recursos (principalmente tecnológicos) para resolvê-la.

A criança, ao nascer, herdou o poder de mamar para poder alimentar-se. No entanto, mal aprende a mamar, seus dentes nascem e cria-se uma nova situação, para a qual o aprendizado anterior torna-se insuficiente: mastigar para alimentar-se.

À medida que se torna adulto, enfrenta uma nova situação-problema: tem de refletir e tomar decisões. E isso vai prolongar-se até a hora em que a pessoa tiver de enfrentar a morte, sua derradeira situação-problema.

Nas soluções educacionais da ZOOM, as situações-problema estão presente em todos os programas. Elas são fundamentais em todas as atividades, pois funcionam como uma poderosa ferramenta avaliativa e como peça motivadora para extrapolar os conceitos estudados em outras etapas do trabalho. É por meio das situações--problema que os alunos colocam em prática as mais diversas competências, tais como criatividade, capacidade de resolução de problemas, autonomia, raciocínio lógico, etc. Para compreender melhor essas questões, este manual tem por objetivo responder às perguntas a seguir sobre situação-problema como recurso para avaliação escolar, para o desenvolvimento de competências e também como forma de aprendizagem.

O que é?

A situação-problema é parte de um todo complexo, cujo domínio implica em **mobilizar recursos, tomar decisões** e **ativar esquemas**. Ela está relacionada com nosso trabalho, nossos contatos interpessoais, nossa realização de tarefas e nosso gerenciamento de conflitos. Uma situação--problema pressupõe considerar alguma coisa numa determinada direção. E é essa direção que lhe dá um significado de superação de obstáculos nas dimensões lógica, social, histórica, educacional, profissional e amorosa.

Esses obstáculos, que desafiam para uma tarefa que nos propomos a realizar (como resumir um texto, por exemplo), acontecem em nosso dia a dia. A situação-problema na escola pode ser artificial ou simulada. Segundo Philippe Meirieu, em seu livro *Aprender... Sim, mas como?*, **a situação-problema é "uma situação didática na qual se propõe ao sujeito uma tarefa que ele não pode realizar sem efetuar uma aprendizagem precisa**. E essa aprendizagem, que constitui o verdadeiro objetivo da situação-problema, ocorre ao vencer o obstáculo na realização da tarefa".

A quem se destina?

A todas as pessoas. É importante ressaltar, no entanto, que propor uma situação-problema é uma ação diferente dependendo do tipo de clientela (um operário, um bebê, um adolescente). No caso do adolescente, por exemplo, precisamos ter conhecimento a respeito do momento de vida que ele está experimentando (seus modos de agir, de pensar, de se posicionar). Nesse contexto, o que significa raciocinar, observar, interpretar, relacionar, inferir?

Portanto, quando propomos uma situação-problema, é importante saber que pessoas temos em mente e o que desejamos delas, por isso, o papel do educador como mediador deste processo é fundamental.

Como escolher a situação-problema a ser proposta?

Na escola, elas se referem aos conteúdos das disciplinas ou às áreas de conhecimento. Aqui, é importante saber como funcionam as diferentes disciplinas do currículo (História, Geografia, Matemática, Língua Portuguesa, etc.) e conhecer seus conteúdos. Esses conhecimentos nos permitem escolher algo concreto, prático e significativo para apresentar sob a forma de uma situação-problema.

Nesse contexto, seria interessante pensar em interdisciplinaridade, propondo reuniões de educadores das diferentes disciplinas, a fim de possibilitar uma troca de experiências, descobrindo os pontos comuns entre elas, que ajudariam a melhor elaborar as situações a serem submetidas aos alunos.

Como avaliar por meio de situações-problema?

Uma das características da competência é desafiar o sujeito a mobilizar recursos numa situação-problema para tomar decisões favoráveis a seus objetivos. Nem sempre recorremos a tudo de que dispomos para resolvê-la, pois esquecemos muitos detalhes, não combinamos as informações, ou seja, não diferenciamos e integramos os elementos que nos possibilitariam fazer algo melhor. É por isso que, por exemplo, depois de entregar a prova ao educador, o aluno percebe que sabia muito mais do que o que respondeu e, por conta disso, tem um resultado inferior e não condizente com seus reais conhecimentos.

A avaliação de uma situação-problema numa atividade LEGO® está completamente relacionada ao pilar do aprender a pensar. O aluno analisa a montagem utilizando seus conhecimentos prévios, comparando e analisando a funcionalidade do projeto ao mesmo tempo em que tenta encontrar um caminho para solucionar o problema apresentado pelo educador. Neste contexto, o aluno é instigado a utilizar racional e efetivamente a tecnologia, trabalhando os conceitos tecnológicos de forma lúdica, experimentando, relacionando e se autoavaliando, num processo cíclico e orgânico.

Os indicadores de avaliação podem ser retirados tanto do objeto (o conteúdo a ser avaliado) quanto do sujeito (habilidades demonstradas), tendo em vista os objetivos da atividade.

Espera-se que os alunos, no contexto de uma atividade, possam aprender, encarar desafios, analisar alternativas e tomar decisões. Assim, por ocasião da elaboração de perguntas, é interessante que o educador considere os contextos de avaliação que promovem oportunidades de aprendizagem, sejam elas intencionais ou incidentais.

Os indicadores relativos ao objeto (informações, pensamentos, ideias, lembranças, raciocínios), bem como os indicadores referentes ao sujeito (competências), juntos, permitirão julgar e tomar decisões sobre o que está sendo perguntado.

Uma questão implica três tipos de interação:

1) Construir e considerar as diferentes partes que correspondem aos elementos constituintes da situação-problema como um todo.

2) Articular ou coordenar cada uma das partes ou elementos disponíveis com o próprio todo.

3) Tomar o todo como aquilo que estrutura, dá sentido e regula toda a situação.

Essa regulação responde a perguntas como:

A. O enunciado cria um contexto que confere ao item uma autonomia no sentido de se ter conseguido tirar da realidade uma boa situação-problema?

B. A tarefa caracteriza bem as competências que o aluno deve demonstrar para realizar o trabalho?

C. É possível realizar essa tarefa dentro do tempo previsto para a prova?

D. As alternativas colocam desafios que levam o aluno a refletir?

Uma boa questão propõe um percurso que vai da partida (enunciado) à chegada (a escolha da melhor alternativa).

Deve-se, pois, fazer a seguinte pergunta: Qual é a vantagem de se avaliar as competências e as habilidades dos alunos utilizando-se situações-problema num contexto de sala de aula?

A vantagem é que o aluno não está preocupado apenas com o conteúdo que ele não domina, mas com o processo de se apropriar desse conteúdo. Nesse contexto, ele vai buscar dentro de si os recursos para lidar eficientemente com a situação. Então, o desenvolvimento de competências ganha peso.

O que é tomar decisões no contexto das competências?

No dicionário, competência é uma atribuição que alguém — uma instituição, a própria pessoa — recebe ou dá para tomar decisões sobre alguma coisa. Assim, saber ler ou escrever é exemplo de competências atribuídas pela escola; decidir sobre nossa saúde ou doença é competência exigida de um médico. Como fica claro, não se trata de tomar decisões num sentido qualquer, aleatório, mas num sentido profissional, uma vez que competência implica em saber apreciar e julgar.

Ser competente é ser capaz de julgar — sob pressão — em momentos de incerteza, dificuldade, contradição e dúvida. Por outro lado, às vezes o educador sente-se pouco autorizado ou competente para tomar decisões a respeito do próprio trabalho docente e recorre – em hora errada – a outros profissionais, como o coordenador pedagógico, por exemplo, para ajudar a resolver os próprios problemas. Com isso, perde autoridade e não realiza com propriedade as tarefas que lhe foram atribuídas, pois decidir implica em julgar.

A escola sempre será o lugar onde se busca conhecimentos. Esses conhecimentos, no entanto, devem estar articulados com a aquisição de competências, nos termos em que elas são discutidas atualmente.

Situação-problema e avaliação formativa

Numa pedagogia centrada em conhecimentos, espera-se que o aluno escute, tente entender, faça os exercícios e seja avaliado por uma prova escrita individual de conhecimentos.

Numa pedagogia de situações-problema, espera-se que o aluno se envolva, participe de um esforço coletivo num projeto e construa concomitantemente novas competências. Ele tem direito à tentativa e ao erro, pode expor suas dúvidas, explicar seus raciocínios e conscientizar-se de suas maneiras de aprender, de memorizar e de comunicar-se. Esse tipo de ação pedagógica permite que uma aula se relacione com a outra, que se perceba claramente as regras do jogo e que se rompa com a competição e o individualismo.

Quais são as competências que o educador exercita nesse momento?

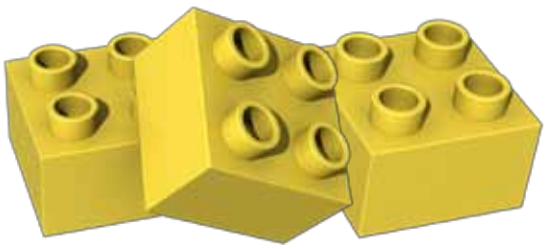
1) Capacidade de incentivar para orientação vocacional.

2) Aceitação dos erros como fontes de regulação/progresso, desde que analisados e entendidos.

3) Valorização da cooperação entre alunos em tarefas complexas.

4) Capacidade de explicitar e ajustar a ação didática e ouvir e considerar as resistências dos alunos.

5) Capacidade de engajar-se no trabalho, evitando ficar como árbitro ou avaliador.



A avaliação formativa integra-se à gestão de situações-problema. A fonte de *feedback* varia: educador, outro aluno, a própria realidade. O engajamento num projeto leva a trabalhar com objetivos e obstáculos, mas de forma diferenciada: nem todos têm a mesma tarefa; nem todos enfrentam os mesmos obstáculos.

A avaliação certificativa deve também ocorrer no caso de situações complexas, a exemplo do que acontece nas situações de ensino-aprendizagem. Essa avaliação certificativa não deve ser feita com ênfase em conhecimentos descontextualizados, sob pena de arruinar qualquer avaliação por competências. A avaliação a partir da resolução de situações-problema (formativa) só pode ser feita observando-se a prática do indivíduo numa determinada tarefa.

Quais são as implicações para o educador do que foi mencionado acima?

1. A avaliação não deve ser mais exercida como pressão ou barganha para não ocorrer quebra de confiança.

2. A observação formativa deve ser dada como *feedback*, evitando-se a tentação de ajudar o aluno a ser bem-sucedido em sua aprendizagem.

3. Avaliar o grupo como um todo e não tentar controlar o indivíduo, a não ser que este tenha dificuldades específicas.

4. Não avaliar as competências a partir de tabelas previamente padronizadas.

5. Saber utilizar a avaliação certificativa no caso de situações mais amplas.

6. Saber envolver os alunos na autoavaliação de suas competências.

Perrenoud acredita que, numa escola, devem conviver as avaliações formativa e certificativa, sem que o aluno seja punido pela certificativa.

Capítulo 9

Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM)*

Os estudos de Feuerstein

Reuven Feuerstein nasceu em 1921 em Botosani, na Romênia. Quando, em 1944, a Romênia foi ocupada, Feuerstein conseguiu escapar de um campo de concentração e imigrou para Israel, onde se dedicou à educação dos adolescentes sobreviventes ao holocausto. Reside em Israel desde essa data.

Entre 1950 a 1955, estudou na Universidade de Genebra, sob orientação de Andrey Rey e Jean Piaget e compartilhou alguns pontos de sua teoria com os estudos de Vygotsky. Sua formação é em psicologia geral e clínica, obtendo sua licença em psicologia em 1954. Feuerstein é Ph.D. em psicologia do desenvolvimento, pela Sorbonne.

O início dos trabalhos do dr. Feuerstein em Israel, em 1958, partiu da necessidade de integrar jovens, adolescentes, crianças e adultos que chegaram como imigrantes de vários países europeus e também do Oriente Médio e que manifestavam grandes dificuldades em aprender. Na interação de Feuerstein com estes, ele sentiu que existia um potencial interno, que por vários motivos não se manifestavam exteriormente.

Indagou-se na época por que certas pessoas que têm bom potencial de aprendizagem ou bom funcionamento mental não conseguem converter esse potencial num funcionamento exteriorizado e perceptivo. Essas pesquisas levaram o dr. Feuerstein, como psicólogo judeu-israelense, e seus colaboradores a desenvolverem duas teorias básicas: **a Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural (MCE) e Experiência da Aprendizagem Mediada (EAM).** Na primeira, descreve-se a capacidade que o organismo humano possui de mudar a estrutura de seu funcionamento, considerando a inteligência como um processo dinâmico de autorregulação capaz de dar respostas aos estímulos ambientais. A EAM, por sua vez, é um modo de interação ativa entre as pessoas e as diversas fontes de estimulação com seus dois métodos aplicativos: Programa de Enriquecimento Instrumental (PEI[1]), programa pedagógico para desenvolver e aperfeiçoar as funções cognitivas deficientes, e o Teste de Propensão à Aprendizagem (LPAD[2]), método de diagnóstico para avaliar o potencial de aprendizagem.

Atualmente, considerado um dos educadores mais bem conceituados, Feuerstein é o diretor do Centro Internacional pelo Desenvolvimento do Potencial de Aprendizagem (ICELP[3]) em Jerusalém.

1. O Programa de Enriquecimento Instrumental (PEI) é um programa de intervenção cognitiva ou psicoeducativa, constituído por catorze instrumentos, e tem por objetivo aumentar o nível de modificabilidade e a capacidade de aprendizagem. Seu lema é "Um momento: deixe-me pensar".
2. O LPAD é um método de avaliação cognitiva que se difere dos demais métodos tradicionais. Esse método busca avaliar o potencial cognitivo do indivíduo e não simplesmente a capacidade cognitiva manifestada e já madura. É composto por uma bateria de testes específicos que visam identificar a capacidade para aprender e determinar em que condições e modalidades o potencial de aprendizagem pode ser acessado, a partir da aprendizagem mediada.
3. Para saber mais sobre Feuerstein, sua atuação e o reconhecimento de seu trabalho, leia o capítulo introdutório do livro *Mediação da Aprendizagem – Contribuições de Feuerstein e Vygotsky*, de Marcos Meier e Sandra Garcia, 2007.

Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural

A estrutura da Teoria

A teoria da mediação da aprendizagem de Reuven Feuerstein tem cinco axiomas como pilares:

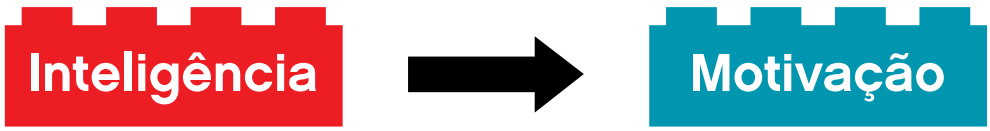
1. Todos os seres humanos são modificáveis.
2. Essa criança específica que estou educando (qualquer uma que poderíamos talvez duvidar da modificabilidade) pode ser ajudada a modificar-se.
3. Eu próprio sou um mediador capaz de, efetivamente, ajudar essa criança a modificar-se.
4. Eu mesmo sou modificável.
5. A sociedade e a opinião pública, nas quais estou inserido, podem ser modificadas por mim ou por qualquer indivíduo inserido nela.[4]

Neste trabalho, está presente a ideia de que a inteligência pode ser desenvolvida. Segundo sua teoria, toda pessoa é capaz de elevar seu potencial de inteligência, independente da idade, de qualquer problema que possa ter em algum momento da vida ou do nível de resistência inicial a aprender – ou seja, seres humanos são modificáveis. Para entender a condição da modificabilidade humana, vários fatores (distais e proximais) ou variáveis determinantes do desenvolvimento cognitivo do ser humano precisam ser analisados.

A modificabilidade pode ser considerada como uma substituta da noção clássica da inteligência humana. Então, para Feuerstein, uma pessoa inteligente é aquela que é mais facilmente modificável.

Então, partindo dessa abordagem, se duas pessoas fossem colocadas num contexto por elas desconhecido, a que se adaptasse mais facilmente é considerada mais inteligente. Em maior ou menor grau, todos os indivíduos são modificáveis e todos são inteligentes, desde que estejam motivados. Essa modificabilidade ocorre em função de uma necessidade, de uma motivação e de uma mediação disponível.

Capacidade de adaptação = inteligência



[4] FEUERSTEIN, 1997:5

E o que é modificabilidade?

A noção de modificabilidade é de certa forma o mesmo que potencial de aprendizagem. Modificabilidade é uma característica de quem é modificável. E, segundo Feuerstein, todos os seres humanos são modificáveis e têm potencial de aprendizagem, pois esse potencial não tem limite.

Dessa forma, **aprender é mudar**. Muitos dizem que aprender é adquirir conhecimento, porém, segundo Feuerstein, isso não é correto. Para ele, adquirir conhecimento é consequência da aprendizagem.

Aprender é um processo no qual ocorre uma modificação da estrutura mental do indivíduo, sendo esta um repertório de funções adquiridas ao longo da vida. Se as várias funções que o ser humano possui fossem colocadas dentro de um repertório, seria possível dizer que esse conjunto é uma estrutura mental.

Então, o que é a aprendizagem?

Para Feuerstein, aprender significa mudar internamente, de tal maneira que, se é necessário voltar ao objeto da aprendizagem, precisa-se de um esforço menor para retomá-lo. Mas nem toda mudança pode ser classificada como uma mudança significativa estrutural. Algumas são mais superficiais, como, quando alunos terminam sua formação educacional e não obtêm um aprendizado escolar proveitoso a sua vida profissional ou pessoal e, nesse caso, a excelência escolar não é útil na vida dessas pessoas.

Imagem: LEGO Education Partners

Fatores distais e proximais

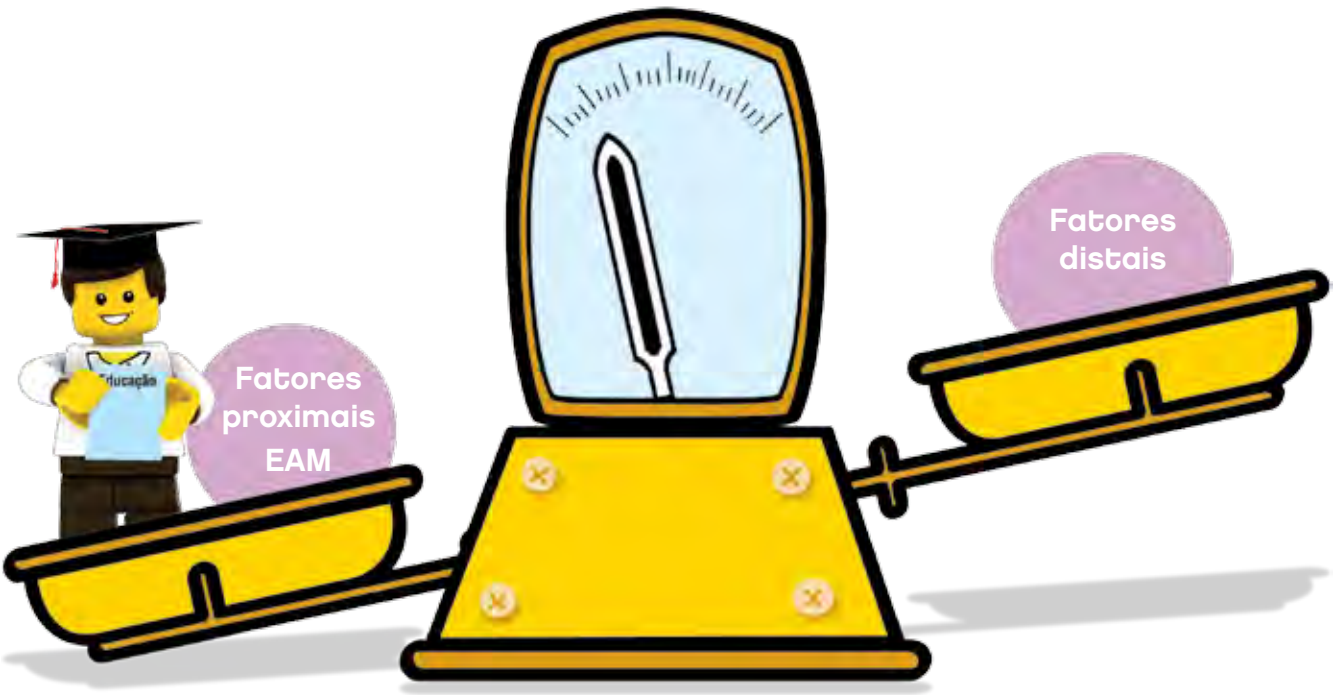
Todo o processo de aprendizagem perpassa por dois fatores: proximais e distais, que determinam a evolução cognitiva do indivíduo.

Em termos de fatores distais, pode-se citar como exemplos fatores genéticos e orgânicos, estímulos ambientais, equilíbrio emocional dos pais e crianças, nível de maturidade, *status* socioeconômico (nível educativo), diferença cultural, que influenciam a aprendizagem do indivíduo. Os fatores proximais, por sua vez, são determinantes, sendo referentes à qualidade da interação e às experiências de aprendizagem mediada.

Feuerstein usa esses termos de forma figurativa para explicar por que considera a EAM como a chave, como o fator essencial e crítico entre os fatores determinantes. Entre os vários fatores, o proximal, que seria a EAM, é o fator crítico e crucial, que nos ajuda a explicar a diferença entre esses dois resultados: o desenvolvimento cognitivo adequado com a modificabilidade incrementada e o desenvolvimento cognitivo inadequado, com a modificabilidade reduzida.

A diferença da facilidade relativa que cada um tem em certas áreas é inevitável. As pessoas, por causa das experiências de vida, das características da mediação que aproveitam, manifestam facilidade em algumas áreas e dificuldade em outras. **Pode-se generalizar e dizer que essa diferença deriva da distinção entre a EAM e sua ausência. Porém, o conteúdo da mediação não é tão importante, o essencial é o fato de mediar em si mesmo.**

Há, então, uma base teórica que consiste na teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural. Essa base teórica constitui a fonte de dois sistemas de aplicação ou, como foram chamados por Feuerstein, sistemas aplicativos. São duas ferramentas principais: a primeira consiste da avaliação dinâmica do potencial de aprendizagem que é a ferramenta de diagnóstico de avaliação. A segunda ferramenta é o programa de enriquecimento instrumental (PEI). Ambas as ferramentas alcançam seus objetivos dentro de um ambiente modificado, e é este que favorece a aprendizagem.



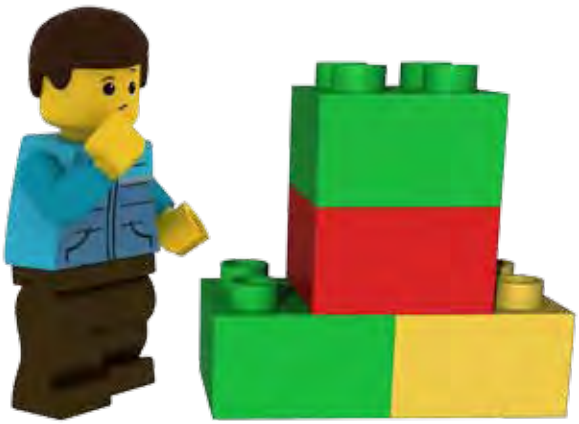
Experiência de Aprendizagem Mediada – EAM

Construir

A Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM) representa um modelo de aprendizagem. Feuerstein considera a EAM como uma das duas modalidades prevalentes de aprendizagem.

A base da avaliação dinâmica é a observação inicial do sujeito pelo avaliador. A segunda fase é quando o avaliador intervém, medeia e ensina princípios de pensamento, estratégias mentais e assim por diante. A avaliação tradicional faz uma observação passiva. Na terceira fase, o avaliador dá ao indivíduo várias tarefas adicionais, diferentes da primeira, mas que usam os mesmos processos mentais. Depois observa novamente e avalia a medida na qual o indivíduo mudou seu funcionamento ou se aproveitou da mediação. Quando é feita a comparação da primeira atuação do sujeito com a terceira fase, depois da intervenção, podemos avaliar sua modificabilidade. Essas fases da avaliação dinâmica encontram na Metodologia LEGO® correspondência com as fases do construir, analisar e continuar.

Se um indivíduo mostra grande diferença entre o funcionamento inicial e o após a intervenção, significa que tem alto nível de modificabilidade. O que mostra pequena diferença tem um nível reduzido de modificabilidade.



Analisar

Entretanto, nem toda intervenção reflete numa EAM. É possível intervir com uma criança ou aluno sem necessariamente mediar.

Modificabilidade

Continuar

Nem toda interação entre a criança, o adulto e o material de aprendizagem se qualifica como uma interação de aprendizagem mediada.

Uma intervenção para ser considerada uma experiência mediada deve ser caracterizada por certos critérios e parâmetros. Os doze parâmetros da Experiência de Aprendizagem Mediada são abrangentes em sua natureza e englobam muitas qualidades essenciais da interação humana que acontece entre adultos e crianças, superiores e subordinados assim como entre pares. Destes parâmetros, três deles são considerados determinantes universais e condições necessárias para qualquer interação de mediação: intencionalidade e reciprocidade; transcendência e mediação de significado.

1. Mediação de intencionalidade e reciprocidade

A intencionalidade – que leva o mediador a mediar certos estímulos intencionalmente escolhidos numa experiência de aprendizagem qualitativamente diferente daquela que ocorre por meio de uma experiência direta e frequentemente casual – não requer apenas que o mediador tenha uma intenção consciente. Também requer que ele consiga encontrar canais acessíveis de comunicação que se revelem aceitáveis pelos mediados, por meio dos quais ele pode transmitir sua intenção e seus objetivos transcendentes. Compartilhando assim sua intenção, o mediador ajuda suscitar motivação e reciprocidade.

Mediações de intencionalidade e reciprocidade no programa LEGO ZOOM

- O que eu pretendo que vocês façam com esta tarefa? O que vocês acham que vão aprender hoje?
- Que objetivos vocês acham que eu tenho em mente?
- Vocês acreditam que – com essa tarefa – poderemos alcançar esses objetivos?
- Vocês estão tendo uma ideia de onde pretendo chegar com essa tarefa?
- Vocês estão dispostos a trabalhar comigo?
- Vocês estão percebendo quais são minhas intenções?
- Vocês querem colaborar comigo para atingir esses objetivos?
- Reflitam sobre a tarefa que realizamos e as discussões que promovemos e respondam às seguintes perguntas: Vocês se lembram dos objetivos que nós tínhamos com essa tarefa? Eles foram alcançados? Por quê? Esclareçam melhor o que vocês disseram.

2. Mediação de transcendência

Para transcender a situação de aprendizagem, o mediador precisa estar orientado para necessidades e objetivos que vão além da necessidade imediata. Se algo gerou a interação, o mediador deve prover ao mediado meios importantes para que seja capaz de generalizar sua experiência de aprendizagem, de tal forma que consiga aplicar os elementos aprendidos em outros contextos em circunstâncias futuras. Em outras palavras, uma interação que acaba no momento em que uma situação-problema está resolvida ou um mediador que se contenta com a satisfação da necessidade imediata não pode refletir a qualidade de transcendência numa Experiência de Aprendizagem Mediada significativa.

Em sua interação com os alunos, mesmo quando o propósito imediato é a solução de um problema prático, o mediador deveria, portanto, dirigir sua mediação para necessidades transcendentes e proporcionar aos alunos *insights* que possam contribuir para a expansão de seu sistema de necessidade e seu crescimento pessoal, tornando-os pensadores autônomos e eficientes solucionadores de problemas.

Mediações de transcendência no programa LEGO ZOOM

- É possível generalizar o que aprendemos para outras situações?
- Em que outras situações de sua vida profissional, escolar, afetiva, familiar, vocês poderiam aplicar o que aprenderam? Justifiquem sua resposta.
- Vocês seriam capazes de dizer em que situações do dia a dia poderia ser aplicado o que vocês aprenderam hoje?

Imagem: LEGO Education Partners

3. Mediação de significado

A mediação de significado consiste em atribuir aos estímulos mediados um significado e impregnar eventos e experiências de vida com valores que não derivam de seus atributos inerentes, levando à promoção do desempenho do mediado. Isso quer dizer que aquilo que é ensinado e aprendido deve ter mais valor do que o conteúdo em si. Aprende-se melhor aquilo que é significativo. Com o tempo, o mediador conduz o próprio mediado a buscar ou agregar significado a suas experiências.

Se os vários critérios da EAM forem analisados e suas implicações forem conscientizadas, o educador teria uma fonte muito rica de orientações para se tornar um mediador mais efetivo. E essa é justamente a contribuição de Feuerstein: a da conceitualização das ideias de EAM e dos parâmetros da interação entre mediador e mediado.

Mediações de significado no projeto LEGO ZOOM

- Esta tarefa é importante? Por quê?
- Que sentido vocês veem em trabalhar com essa tarefa?
- Que importância vocês atribuem ao que estão aprendendo? Em que essa tarefa enriquece a vida de vocês?
- Que contribuições ela traz para seu progresso pessoal?

Existem outros nove critérios que compõe a EAM, mas que, diferentemente dos três primeiros, não têm função estruturante e determinante do ato mediacional, portanto não são obrigatórios, apesar de importantes. São eles:

Mediação do sentimento de competência: essa mediação ocorre quando o mediador ajuda o mediado a desenvolver a autoconfiança necessária para se engajar numa dada atividade com sucesso. O mais importante não é necessariamente alcançar o sucesso, mas sim a percepção do mediado de que está tendo sucesso.

Perguntas

- Essa resposta foi muito boa. Muito bem! Você me surpreendeu! Como você chegou a ela? Eu mesmo não tinha pensado nisso.
- Vocês notaram que já conseguem realizar esse exercício com velocidade? Isso representa um progresso. Estão todos de parabéns.
- Vocês ainda não chegaram ao que eu queria. Mas eu acho que já caminharam muito. O trabalho de vocês é muito positivo.
- Vamos continuar nesse ritmo? Tenho certeza que vocês todos conseguem.

Mediação da regulação e controle do comportamento: essa mediação ocorre quando o mediador intervém para fazer com que o mediado tome consciência da necessidade de se automonitorar e ajustar seu comportamento. A rapidez e a intensidade da atividade mental são modificadas de acordo com as características do estímulo e com as circunstâncias.

Mediações

- Será que vocês não estão tentando adivinhar a resposta?
- Para dar essa resposta, vocês refletiram bastante sobre a minha pergunta?
- Pensem um pouco mais sobre isso. Não é melhor refletir mais um pouco em vez de "chutar"?
- Concentrem-se mais. Não é melhor/mais adequado/mais eficiente pensar antes de responder?
- Vocês não sabiam realmente a resposta ou não se dispuseram a analisar devidamente a pergunta?
- Essa resposta foi dada por causa de afobação/impulsividade?
- Como vocês avaliam o desempenho que tiveram nessa tarefa?
- Alguma coisa atrapalhou seu desenvolvimento? O que foi? Falta de disciplina/reflexão?

Mediação do comportamento de compartilhar: essa mediação está relacionada com a interdependência mediador-mediado e com a de indivíduos em geral. É a necessidade mútua de cooperação num nível afetivo e cognitivo. O ato de compartilhar desenvolve a empatia por meio da interação social.

Mediações

- Vocês procuraram ajudar-se uns aos outros na resolução da tarefa?
- Vocês ouviram as sugestões de seus colegas? Quais foram essas sugestões?
- Vocês notaram se algum colega estava com dificuldades? O que vocês fizeram? Cooperaram com ele? Ele melhorou graças a essa ajuda/colaboração/cooperação?
- Notei que você entendeu muito bem esse exercício. Você me ajudaria a orientar seu colega, sem, no entanto, dar a resposta?
- Vocês estão compartilhando as experiências vividas com seus colegas?

Mediação da individualização psicológica: essa mediação ocorre quando o mediador patrocina um sentimento de ser único e de diferença com o mediado. A mediação da individuação encoraja a autonomia e a independência em relação aos outros, celebrando a diversidade das pessoas.

Mediações

- Existem outras soluções igualmente aceitáveis para se resolver esta tarefa?
- Vocês acreditam que poderiam resolvê-la satisfatoriamente de outra maneira?
- Quando vocês encontram uma resposta, vocês ficam satisfeitos ou procuram outras soluções?
- Qual é a vantagem de poder resolver o mesmo problema de diferentes maneiras?
- Qual é o método mais eficiente para solucionar essa tarefa? Por que suas respostas foram diferentes, mas – mesmo assim – adequadas?
- Vocês são diferentes, mas trabalham muito bem nesse grupo. Vocês notaram que é interessante trabalhar com pessoas que pensam diferente?

Mediação da busca de objetivos e metas: essa mediação acontece quando o mediador orienta e dirige o mediado usando os processos envolvidos na definição, planejamento e alcance de objetivos, tornando-os explícitos.

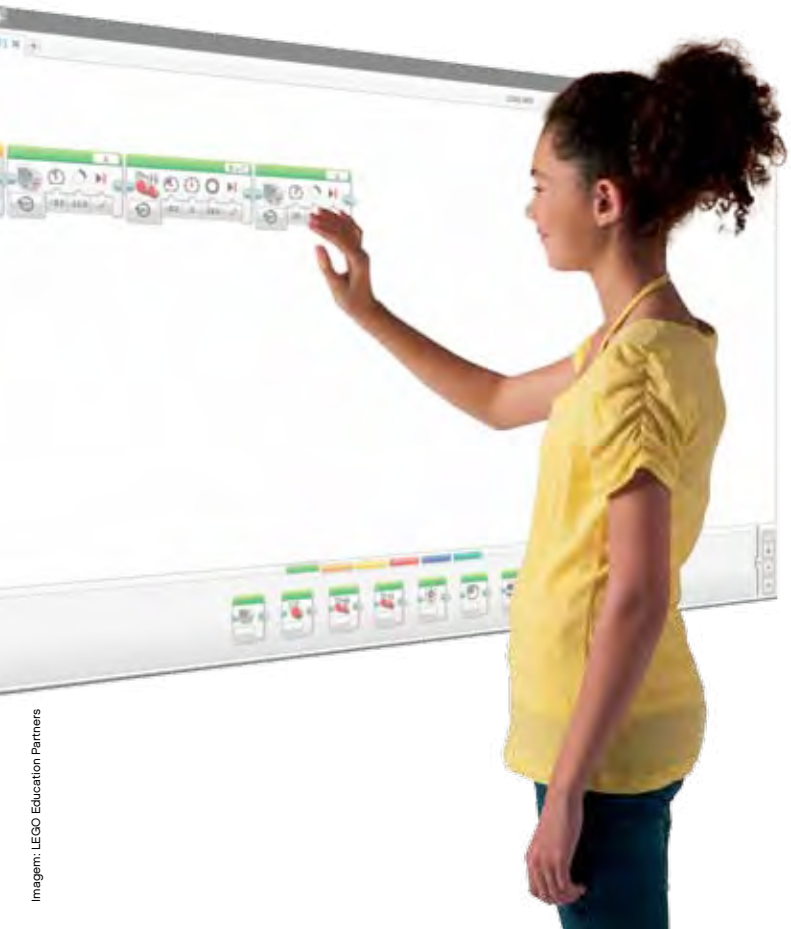


Imagem: LEGO Education Partners

Mediações

- Como vocês planejaram a realização dessa tarefa? Que passos vocês seguiram para resolver esse problema?
- Vocês adotaram alguma sistemática de trabalho para levantar informações?
- Por que vocês optaram por esse caminho e não por outro? Justifiquem essa opção.
- Quais as vantagens e desvantagens de ter adotado essa opção? O que você acha que aconteceria se você tivesse escolhido outro caminho?
- Há aqui diversas hipóteses. Vamos comprovar cada uma delas?
- Vocês se esforçaram para atingir os objetivos que tinham? Vocês estão percebendo a vantagem de se trabalhar com objetivos?

Mediação do desafio: a busca da novidade e da complexidade: essa mediação ocorre quando o mediador incorpora no mediado um sentimento de determinação e de entusiasmo para executar tarefas novas e complexas. A identificação dos passos envolvidos na obtenção do sucesso proporciona motivação para enfrentar novos desafios.

Mediações

- O que é novo, complexo ou desafiador nessa tarefa? Como vocês encararam esses desafios?
- Essa tarefa despertou outros interesses em vocês? Quais?
- Vocês ficaram satisfeitos quando conseguiram vencer os obstáculos colocados pela tarefa?
- Lembra-se de quando essas tarefas pareciam impossíveis de ser resolvidas. Pois bem! Agora, vocês demonstraram que já conseguem realizá-las. Foi uma batalha, mas vocês a venceram. O que vocês não conseguiam fazer no passado e agora conseguem? Justifiquem sua resposta.

Mediação da conscientização do ser humano como modificável: essa mediação ocorre quando o mediador encoraja o mediado a tomar consciência do seu potencial dinâmico para modificação e para reconhecer sua importância e valor.

Mediações

- Como é que vocês realizaram a tarefa?
- De que forma vocês resolveram os problemas? Que estratégias vocês utilizaram para resolvê-los?
- Que meios vocês usaram para alcançar suas respostas? Que dificuldades vocês encontraram? Que partes da tarefa não apresentaram dificuldades? O que foi fácil? O que foi difícil? Em que isso ajudou ou atrapalhou na resolução da tarefa ou do problema?
- Que variáveis vocês tiveram que levar em consideração? Que variáveis não precisaram ser consideradas?
- Vocês estão notando os progressos que estão conseguindo? Que progressos são esses? Falem sobre eles.
- O que vocês conseguem fazer hoje que não conseguiam no passado? Quando vocês perceberam que já tinham essas novas habilidades?

Mediação da busca por alternativas otimistas: a busca por alternativas otimistas implica a elaboração de um sistema de crenças visando um mundo melhor, na definição de um ideal e de uma aspiração. É uma mediação que envolve posturas emocionais do mediado frente à vida, às experiências cotidianas e ao futuro.

- Adotar uma abordagem otimista e confiante: mediador encoraja o mediado a adotar uma visão confiante e otimista do futuro e de sua evolução pessoal.
- Prevenir frustração: mediador orienta mediado em direção à antecipação das dificuldades que podem impedir o sucesso, a fim de evitar frustração.
- Formar autoimagem positiva: mediador ajuda o mediado a construir autoimagem positiva e a alimentar um sentimento de competência, que formam a base da tendência de optar pela alternativa otimista.[5]

Mediação do sentimento de pertencimento

- Enfatizar a pertença ao grupo de pares: mediador sublinha os interesses comuns que formam a base para o sentimento de pertença do mediado, assim como do próprio mediador, no grupo de pares.
- Estabelecer objetivos comuns: mediador favorece a escolha e a perseguição de objetivos comuns, compartilhados tanto pelo mediado quanto pelo grupo social do qual faz parte.
- Abnegação dos interesses pessoais: mediador faz o mediado tomar consciência da necessidade de certos aspectos de liberdade individual e da privacidade em favor da pertinência no grupo de pares.
- Respeitar direitos e deveres: mediador incita o mediado a assumir responsabilidade pessoal e insiste no respeito dos direitos e deveres emanados da pertença ao grupo social.

Imagem: LEGO Education Partners

*SASSON, David. Aula ministrada no ICELP – The International Center for the Enhancement of Learning Potential, Jerusalém, Israel (2012).

Você sabia?

Hoje, 31 bilhões de peças LEGO® são fabricadas por ano no mundo. Se fossem colocadas lado a lado, essas peças seriam o suficiente para dar cinco voltas ao redor do planeta.

Capítulo 10

Agir

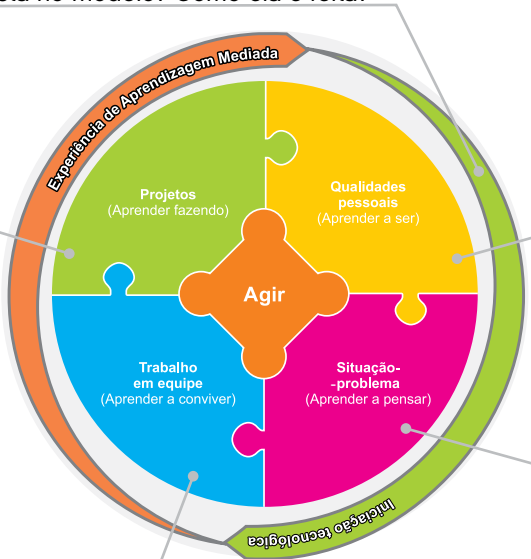
Aprender a agir

Além dos quatro pilares de Delors, foi acrescida ao modelo pedagógico, uma competência maior: o **aprender a agir**. Essa competência pressupõe saber agir em todas as partes do modelo pedagógico e do cotidiano, no sentido de tomar decisões, organizando atividades, coordenando ações, otimizando recursos humanos e materiais, entre outras ações.

A ferramenta que melhor se adequa para trabalhar concomitantemente com todos esses aprenderes é a **Experiência de Aprendizagem Mediada**. Ela permite que, do **aprender a fazer** (dimensão concreta), seja criada uma ponte de significado com o **aprender a pensar** (dimensão abstrata).

Aprender neste modelo não é o recebimento e absorção de informações, mas, sim, um saber-fazer.

Assim, o pedaço verde do quebra-cabeça (fazer), trabalha predominantemente o raciocínio tecnológico do aluno, com envolvimento da tecnologia e das ciências (Matemática, Português, Física, Biologia, etc.). No segundo pedaço, representado pela cor amarela (pensar ou raciocinar), é desenvolvido predominantemente o raciocínio lógico, com envolvimento de diversas habilidades intelectuais (planejar atividades, transferir aprendizagens, resolver problemas, etc.). E quanto à iniciação tecnológica prevista no modelo? Como ela é feita?



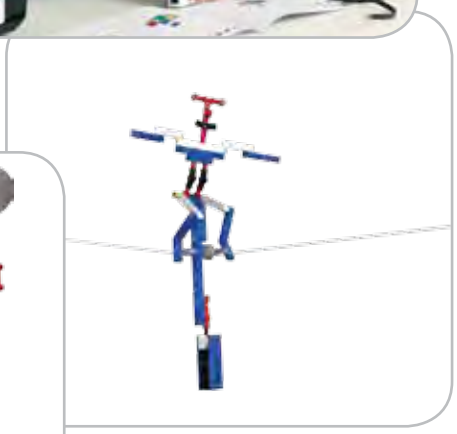
A LEGO® desenvolveu uma solução educacional que proporciona aos alunos as habilidades necessárias para abordar com confiança a sociedade tecnológica. Segundo Piaget, **"a meta principal da educação é criar homens que sejam capazes de fazer coisas, não simplesmente de repetir o que outras gerações fizeram... homens que sejam criativos, inventivos, que descubram"**. Papert vai além, afirmando que: "**o que aprendemos fazendo fica muito mais enraizado no subsolo de nossa mente do que qualquer coisa que uma pessoa possa nos ensinar falando**". Além disso, o próprio Einstein chegou à conclusão de que "imaginação é mais importante que conhecimento". Assim, importante é estimular a aprendizagem por meio da criatividade, manipulação e imaginação.

A preocupação, na visão da aprendizagem descrita no item anterior, é basicamente com processos: o desenvolvimento de habilidades e competências.

O modelo LEGO, que tem preocupação com os processos de aprendizagem, o desenvolvimento de habilidades e competências, apresenta aos alunos uma necessidade, um desafio ou um problema , sob a forma de um projeto, explorando a curiosidade natural que existe em todo ser humano e fornecendo a eles uma variedade de materiais que podem ser usados para resolver o problema dado. O modelo LEGO também encoraja a pesquisa real, os estilos e ritmos individuais de aprendizagem e o verdadeiro trabalho em equipe, propondo uma gama de experiências e situações que ajudam os alunos a montar seus projetos e desenvolver suas capacidades tecnológicas.

Para incentivar que os alunos abordem os problemas criativamente, utilizam-se maletas tecnológicas LEGO®, que incluem blocos, vigas, engrenagens, polias, motores, sensores, entre outras peças. Esses materiais de construção – que são designados por seus nomes técnicos – permitem que os alunos construam seus raciocínios em formas tridimensionais e quadridimensionais. Os problemas são resolvidos de modos diferentes, desenvolvendo nos alunos os processos de raciocínio e as habilidades manipulativas.

Imagem: LEGO Education Partners



O modelo LEGO, em suma, envolve os alunos em atividades divertidas, propiciando uma compreensão prática de conceitos tecnológicos. A avaliação, em um modelo com essa amplitude e esse desejo de integrar as várias faces da educação do aluno, é um desafio. Assumir que o ser humano é aberto e capaz de modificar-se exige do educador uma nova forma de encarar a avaliação. Implica em buscar métodos que permitam avaliar a capacidade de aprender e que possam revelar o potencial do aluno. Assim, no modelo LEGO, os procedimentos de avaliação estão ligados às ideias de *mediação, processo, observação, desenvolvimento de competências, autoavaliação e avaliação por meio de diversificados instrumentos.*

Conforme a análise do modelo e da metodologia LEGO já apresentada, é possível notar que estamos lidando com um todo complexo, pois possui muitas partes. Como, nas páginas anteriores, ambos foram descritos de forma linear, talvez, em alguns momentos, não seja possível perceber a riqueza de seus pressupostos e ações educativas.

Esse modelo é chamado de holístico, pois ele enfatiza a importância do todo e a interdependência de suas partes. Em outras palavras, ele enfatiza a relação orgânica, sistêmica ou funcional entre as partes e o todo. Assim, uma vez que todas as suas partes constituintes são trabalhadas sinergicamente, ao mesmo tempo, elas se potencializam para constituir o todo. O todo torna-se, portanto, maior do que a soma das partes.

O aprender, aqui, dá-se fazendo aquilo que se quer aprender. E a avaliação da aprendizagem se dá, neste caso, por observação e interação, não por testes, provas e exames.

Então, quais são as vantagens de se adotar cada parte? Veja.

Construcionismo

Vantagens

• Diferencia-se de instrucionismo (aprender o conteúdo pelo conteúdo) e impede o condutismo (aprendizagem por condicionamento).

• Permite que os alunos construam o próprio conhecimento.

• Favorece a conexão perfeita cérebro-mão e o desenvolvimento de habilidades psicomotoras.

• Possibilita raciocinar com os dedos e liberar forças criativas para a resolução das tarefas.

• Constitui um modo de tornar as ideais formais e abstratas mais concretas, mais visuais, mais tangíveis, mais manipuláveis e, consequentemente, mais prontamente compreensíveis (pensamento sobre o concreto).

• Possibilita uma retenção maior daquilo que foi aprendido.

• Simula o mundo real (experimentações), sem colocar os alunos em situações de riscos.

• Desenvolve a disciplina nos alunos, ajudando-os a seguir regras e papéis estabelecidos por si mesmos, bem como pela sociedade.

Projeto (montagem de protótipos LEGO®)

Vantagens

• Permite utilizar a **pedagogia do projeto**[7].

• Torna importante o *homo faber* (homem que faz, constrói...) que existe em cada um de nós.

• Possibilita que os alunos tenham uma visão do futuro, uma vez que o termo **projeto** origina-se do latim *pro jactum*, que significa um jato para frente, em direção ao futuro.

• Permite combinar interdisciplinaridade (integração curricular), transdisciplinaridade (eliminação de fronteiras entre as disciplinas) e transversalidade (ensino global).

• Possibilita a utilização de habilidades psicomotoras (manipulação de peças LEGO).

• Prioriza o desenvolvimento da autonomia, responsabilidade, criatividade e iniciativa, que são componentes fundamentais para o perfil do trabalhador do século 21.

[7] Segundo Perrenoud, é "uma empreitada coletiva gerada pelo grupo-classe, na qual o professor coordena, mas não decide tudo; uma orientação para uma produção concreta (textos, jornais, maquetes...); um conjunto de tarefas nas quais todos os alunos possam participar e tenham uma função ativa, a qual poderá variar em função de seus recursos e interesses; um aprendizado de saberes e conhecimentos no âmbito da gestão de projetos (decidir, planejar, coordenar...); um aprendizado identificável e que conste do programa de uma ou mais disciplinas; uma atividade emblemática e regular, colocada a serviço do programa".

Trabalho em equipe

Vantagens

• Promove o ensino de quinze atitudes, essenciais para um trabalho adequado em equipe e para a formação do caráter dos alunos.

• Possibilita aos alunos o exercício de seis funções altamente especializadas (organizador, construtor, relator, apresentador, líder de equipe e programador), que permitem tomar decisões, organizar atividades, coordenar ações, otimizar recursos físicos, humanos e materiais, etc.

• Incentiva a sociabilização, que é a arte de conviver com diferenças econômicas, culturais, pessoais, etc.

• Propõe a administração de conflitos, que envolve a descoberta e o encontro do outro, respeito a seus valores e a sua cultura e ênfase à interdependência e à não violência.

• Enfatiza a comunicação oral (discussões, debates, apresentações) e escrita (relatórios).

• Permite que os alunos se autoavaliem.

Situação-problema

Vantagens

• Trabalha o conceito que Papert dá à ***hard*** (difícil), contido na expressão ***hard fun*** ("diversão difícil"). Assim, os alunos são desafiados a enfrentar as dificuldades que encontram nas tarefas de uma forma divertida.

• É adequada para desenvolver o ensino, a aprendizagem e a avaliação (metodologia três em um).

• Pode ser considerada, de acordo com Meirieu, uma pedagogia da pergunta (proposição de um problema), uma pedagogia da surpresa (criatividade, flexibilidade e iniciativa dos alunos para resolvê-lo) e uma pedagogia da emancipação (autonomia, autossuficiência, independência = protagonismo dos alunos).

• Possibilita que os alunos transfiram aprendizagens anteriores para resolvê-la.

• Permite utilizar a técnica de resolução de problemas: identificar claramente o problema, levantar hipóteses de solução, selecionar e testar cada uma das hipóteses levantadas.

Conteúdos transversais

Vantagens

• Relacionam-se diretamente com os conteúdos curriculares da escola.

• Formam o caráter dos alunos, desenvolvendo a ética, a cidadania e a identidade.

• Motivam ações de responsabilidade social, levando em consideração, sobretudo, as necessidades dos outros.

• Priorizam as ações de ecossustentabilidade: proteger o meio ambiente e as pessoas que nele vivem.

• Conscientizam e sensibilizam sobre os problemas sociais.

• Promovem o debate de ideias.

Mediação (EAM)

Vantagens

- Desenvolve as funções cognitivas e as operações mentais deficientes ou insuficientes dos alunos.
- Trabalha os raciocínios tecnológico e lógico dos alunos.
- Utiliza a análise de erros para reencaminhar o raciocínio dos alunos.
- Preocupa-se mais com o processo de raciocínio do que com os conteúdos de aprendizagem.
- Ensina os alunos a argumentar, colocando-os como sujeitos de sua própria aprendizagem.

História em quadrinhos

Vantagens

- Trabalha, ao mesmo tempo, os dois hemisférios cerebrais.
- Atrai tanto crianças quantos adultos.
- Melhora o desempenho escolar, quase dobrando o rendimento dos alunos.
- Exercita a criatividade e a imaginação.
- Serve de reforço à leitura por meio de uma linguagem altamente dinâmica.
- Amplia a capacidade de observação e de expressão das pessoas.
- Aguça o senso de humor e o espírito críticos dos alunos.
- Permite a transição entre o mundo das imagens e o mundo das palavras.

Saberes + aprenderes

Vantagens

- Provocam a sinergia, em que o todo se torna maior do que a soma das partes.
- Encorajam o **aprender a conhecer**, permitindo a aquisição dos saberes, ou seja, conhecimentos, dados, informações.
- Enfocam o **aprender a fazer**, trabalhando *know-how*, técnicas, processos, operações, aplicações, entre outros.
- Desenvolvem o **aprender a pensar**, trabalhando os raciocínios tecnológico e lógico, bem como as habilidades intelectuais.
- Incentivam o **aprender a ser** e o **aprender a conviver**, desenvolvendo quinze atitudes para o trabalho em equipe.
- Culminam com o **agir**, desenvolvendo as competências de gestão.

Para comparar as principais diferenças entre o ensino tradicional e modelo pedagógico ZOOM, veja o quadro a seguir:

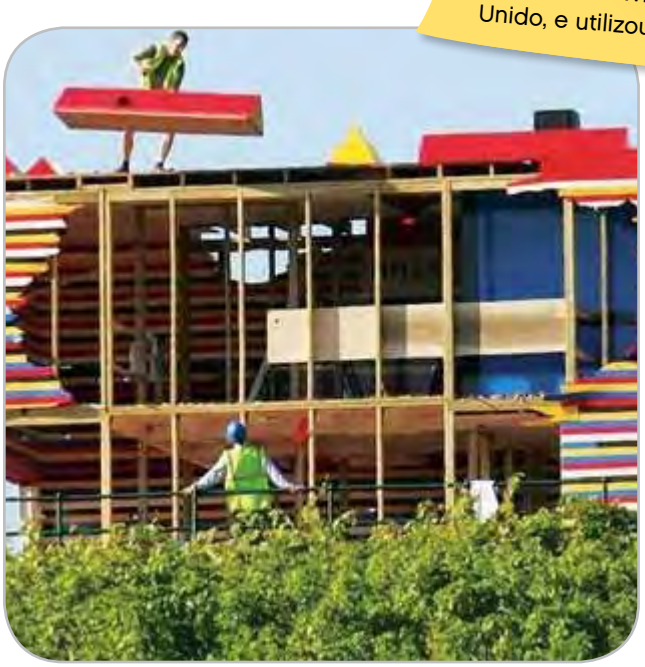
(CHAVES, Eduardo, 2011)

	Aluno			Professor	Escola
	Currículo (O que aprender?)	**Metodologia de aprendizagem** (Como aprender?)	**Postura do aluno** (Qual a postura do aluno ao aprender?)	**Função do professor** (Como promover a aprendizagem?)	**Ambiente de aprendizagem** (Aulas)
Ensino tradicional	Informações organizadas em disciplinas e séries	Ouvindo (o que o professor diz) e lendo (o que o professor indica)	Passiva, apenas prestando atenção e anotando	Ensinando, isto é, falando (apresentando a matéria) e indicando leituras	Segmento de 50 minutos
	Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)				
Modelo pedagógico ZOOM	Habilidades, competências, atitudes, valores (transdisciplinaridade, transversalidade)	Aprender fazendo (resolvendo problemas e enfrentando desafios)	Ativa, protagonista, de quem se vê responsável pela própria aprendizagem	Mediando, isto é, problematizando e facilitando a aprendizagem do aluno	Segmento de 100 minutos

Você sabia?

Existem mais de 2.400 formatos diferentes de blocos LEGO®.

Alguns viciados em LEGO construíram uma casa feita só de blocos LEGO! Segundo o site Archdaily, a casa fica em Denbies Wine Estate, Dorking, Reino Unido, e utilizou 3 milhões de blocos!



Imagens: LEGO

Capítulo 11

Recursos tecnológicos

Veja a seguir os recursos LEGO® utilizados nos programas da ZOOM e suas respectivas referências.

Educação Infantil

Kit 9090

Kit 9238

Kit 9222

Cadernos do Aluno - ZOOM Educação Infantil

Manuais do Educador - ZOOM Educação Infantil

Fundamental I – Séries Iniciais (1º a 3º ano)

Kit 9656

Cadernos do Aluno - ZOOM Educação Fundamental I (1º a 3º ano)

Manual de Montagens - ZOOM Educação Fundamental I (1º a 3º ano)

Manuais do Educador - ZOOM Educação Fundamental I (1º a 3º ano)

Fundamental I – Séries Iniciais (4º e 5º anos)

Kit 9632

Kit 9628

Cadernos do Aluno - ZOOM Educação Fundamental I (4º e 5º anos)

Manual de Montagens
ZOOM Educação Fundamental I (4º e 5º anos)

Manuais do Educador - ZOOM Educação Fundamental I (4º e 5º anos)

Fundamental II – Séries Finais (6º a 9º ano)

Kit 9797

Carregador/fonte para bateria NXT

Software NXT 2.0 Português

Manual de programação NXT
Software 2.0

Cadernos do Aluno - ZOOM Educação Fundamental II (6º a 9º ano)

Manuais do Educador - ZOOM Educação Fundamental II (6º a 9º ano)

Manual de Montagens
ZOOM Educação Fundamental II (6º a 9º ano)

Ensino Médio

Kit 9797

Kit 9648

Carregador/fonte para bateria NXT

Manual de programação NXT Software 2.0

Manual do Educador ZOOM Ensino Médio

Software NXT 2.0 Português

Fascículo Introdutório ZOOM Ensino Médio

Fascículos do Aluno - ZOOM Ensino Médio

Manual de Montagens ZOOM Ensino Médio

Aprendizagem & Autodesenvolvimento

Kit 9797

Kit 9648

Carregador/fonte para bateria NXT

Fascículos do Aluno

Software NXT 2.0 Português

Manual de programação NXT Software 2.0

Manual do Educador

Manual de Montagens

Líder

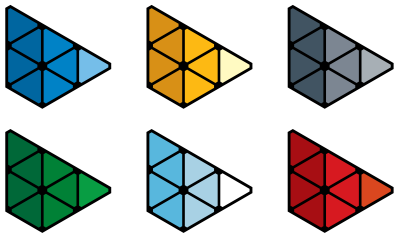
Kit 9797

Kit 9648

Carregador/fonte para bateria NXT

Manual de programação NXT
Software 2.0

Insígnias



Software NXT 2.0 Português

Campo de Missões

Certificado do Aluno

Fascículos do Aluno Líder
Temporada Ocean Trek

Fascículos do Aluno Líder
Temporada Nano Trek

Fascículos do Aluno Líder
Temporada Space Trek

Fascículos do Aluno Líder
Temporada Jungle Trek

Fascículos do Aluno Líder
Temporada Polar Trek

Fascículos do Aluno Líder
Temporada Robot Trek

Manuais do Educador Líder

Manuais de Montagens Líder

Fascículo Introdutório - Líder

Genius

Kit 9580

Kit 9585

Software NXT 2.0 Português

Conjunto de *cards*

Cartelas de adesivos de programação (*stickers*)

Fascículos do Aluno Genius
Temporada Amarela

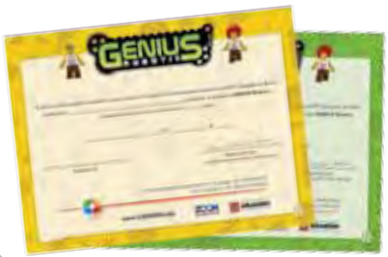
Fascículos do Aluno Genius
Temporada Verde

Pôsters Genius

Manual do Educador

Manual de Montagens

Certificados Genius



Anexos

Anexo 1
O método clínico ou exploratório crítico de Jean Piaget **85**

Anexo 2
O uso das competências no âmbito escolar: papel da escola, do professor e dos alunos **87**

Anexo 3
Lista parcial das competências do século 21 **89**

Anexo 4
Competências não cognitivas, atitudes e valores **91**

Anexo 5
As competências do professor **92**

Anexo 6
Desenvolvimento de competências e participação na construção de um novo modelo educacional **95**

Anexo 7
Novas tecnologias em educação **96**

Anexo 8
Aprendizagem, segundo Feuerstein **97**

Anexo 9
Funções cognitivas **99**

Anexo 10
Feuerstein e Vygotsky **101**

Anexo 11
Aprendizagem construtivista **102**

Anexo 12
Os conflitos interpessoais na escola e a construção de um ambiente sociomoral cooperativo **109**

Imagens: LEGO Education Partners

Anexo 1

O método clínico ou exploratório crítico de Jean Piaget

Piaget desenvolve, durante sua pesquisa, um método de investigação denominado método clínico ou exploratório crítico, cujo objetivo era explicar com sua epistemologia genética (EG) as leis que constituem o desenvolvimento do ser humano e os mecanismos de passagem de uma etapa mais elementar de conhecimento para estados de conhecimentos mais avançados.

O que é o método clínico?

É um método de conversação livre com a criança sobre um tema dirigido pelo interrogador, que segue as respostas da criança e lhe pede que justifique o que diz, explique, diga por que, que lhe faz contrassugestões, etc. Segue-se a criança em cada uma de suas respostas. Sempre guiado por ela, faz-se com que ela fale cada vez mais livremente. Assim, acaba-se por obter, em cada um dos domínios da inteligência (lógica, explicações causais, etc.) um procedimento clínico de exame, análogo ao que os psiquiatras adotaram como meio de diagnóstico. (Carraher, 1998, p.6)

Ao realizar as experiências com as crianças, deve-se procurar seguir determinados passos, tendo objetivos a serem alcançados, no sentido de compreender como as crianças percebem determinados fenômenos e quais são suas teorias a respeito. A partir desses estudos, é possível refletir sobre como se processa a aprendizagem e o que se pode propor para tal.

A filosofia piagetiana procura voltar-se para a situação psicológica do sujeito, reconhecendo que a padronização de condições externas não pode satisfazer o requisito de colocar todos os sujeitos na mesma situação psicológica.

As respostas às situações propostas no exame clínico não são importantes em si mesmas, mas como ponto de partida para a compreensão do processo do qual resultou. A causalidade do acerto ou do erro deverá ser compreendida pelo exame desse processo, e não superada pelo acréscimo de outros itens. A ênfase do método recai sobre o processo que leva o sujeito a dar esta ou aquela resposta. Uma resposta considerada “errada” pode ser resultado de processos mentais mais sofisticados do que uma resposta “certa”.

Vejamos a seguir algumas diretrizes para a aplicação do exame e avaliação de seus resultados segundo Carraher.

1. O examinador deve acompanhar atentamente o raciocínio do sujeito, sem concluir por ele.
2. O importante é o processo pelo qual o sujeito chega a sua resposta.
3. A certeza com que o sujeito responde deve, sempre, ser verificada.
4. É importante não deixar ambiguidades permanecerem como tal.
5. O examinador deve estar atento aos níveis de desenvolvimento que surgem durante o trabalho.
6. Ainda, devem ser levadas em conta a coerência das respostas, a relação entre os elementos na resolução do problema e a ausência de consciência do raciocínio.

Para ter pleno domínio do método clínico, é necessária muita prática. O bom experimentador deve reunir duas qualidades: saber observar, ou seja, deixar a criança falar, nunca interromper nem lhe desviar a atenção e, ao mesmo tempo, saber procurar algo precioso, dispor a cada instante de alguma hipótese de trabalho, de alguma teoria, certa ou errada. É necessário aprender o método clínico para compreender sua verdadeira dificuldade. Os principiantes no método clínico geralmente sugerem à criança tudo o que desejam encontrar, ou então nada sugerem e, por conseguinte, nada encontram. As coisas não são simples, cumpre ao psicólogo, com efeito, suprir as incertezas do método aumentando seu desempenho interpretativo. Nesse ponto, dois perigos ameaçam de novo o principiante: é o de atribuir a tudo o que diz a criança, ou o valor mínimo, ou o valor máximo. Os grandes inimigos do método clínico são os que aceitam sem a menor objeção tudo o que as crianças respondem e aqueles que se recusam a dar crédito e não importa qual o resultado de um interrogatório. A essência do método clínico está em separar o trigo do joio e em situar cada resposta em seu contexto mental.

Nesse sentido, o experimentador deve seguir a criança em seu raciocínio, em sua maneira de interagir com o meio e com os materiais a sua volta. Para isso, é necessário um grande domínio das técnicas do método, um preparo que pode levar muitos anos para ser completado e um abandono de preconceitos e estereótipos por parte do experimentador. É importante também que o experimentador conheça as etapas do desenvolvimento da atividade lógica do sujeito, assim como seus conteúdos observáveis, em conformidade com a psicologia genética.

Os tipos de respostas na entrevista clínica (Delval, 1994).

Tipo	Características	Valor
Espontânea	A que a criança possui espontaneamente sem a intervenção do experimentar ou dos adultos.	A que mais interessa conhecer.
Desencadeada	Surge na entrevista diante das perguntas do experimentador, mas são elaboradas pelo sujeito com o resto de seu pensamento.	Igualmente interessante, à medida que o problema é colocado para o sujeito pela primeira vez.
Sugerida	É produto da entrevista e influenciada pela intervenção do experimentador.	Pouco interessante, devendo tratar-se de evitá-la.
Fabulada	Histórias criadas pela criança, ao longo da entrevista, com pouca relação com o tema e têm caráter pessoal.	De valor desigual e não muito grande para o estudo do problema.
Não importismo	Qualquer coisa que a criança diz para livrar-se do experimentador.	Carente de interesse.

Piaget alerta que cabe aos pesquisadores a grande tarefa de discernir, frente aos resultados do exame clínico, o que provém da própria criança e o que é fruto das conversas adultas incorporadas pela criança. Para verificar se as respostas são produto da estrutura mental da criança, alguns critérios devem ser respeitados na pesquisa psicogenética. O primeiro refere-se à necessidade de considerar a uniformidade das respostas de uma mesma idade média, ou seja:

Se todas as crianças da mesma idade mental chegarem à mesma representação de um determinado fenômeno, apesar das contingências de suas circunstâncias pessoais, de seus encontros, as conversas ouvidas, etc., ocorre aí um primeiro sinal a favor da originalidade desta crença (p. 28).

Mantovani de Assis (1996) comenta que a utilização do método clínico tem se revelado adequada não somente às pesquisas ligadas à epistemologia genética, mas também à educação, pois, ao permitir apreender a gênese dos conhecimentos, o educador pode definir objetivos educacionais e estruturar o programa de ensino de modo a criar situações que desafiem o pensamento da criança, despertem sua curiosidade e desencadeiem de modo coerente a construção dos três tipos de conhecimentos: físico, social e lógico-matemático.

O processo de investigação criado por Piaget constitui, portanto, um dos aspectos mais originais de sua obra, pois sua metodologia, mesmo sofrendo adaptações e transformações ao longo dos anos, continuou fiel ao princípio inicial de constituir-se em um instrumento de investigação que, sendo capaz de levar em conta a atividade lógica própria da criança, possibilitasse desvelar aspectos até então desconhecidos do pensamento infantil.

Anexo 2

O uso das competências no âmbito escolar: papel da escola, do professor e dos alunos

As mudanças ocorridas com a inserção da tecnologia em diversos setores trazem consigo grandes desafios para a educação, exigindo aprimoramento profissional do professor e a criação de estratégias para desenvolver suas competências para ensinar e aprender.

Já não basta que o professor domine conteúdos específicos e que os comunique de forma ordenada, os professores devem desenvolver um trabalho de mediação que favoreça em seus alunos a capacidade de aprender a aprender.

Perrenoud aponta a necessidade do professor refletir continuamente sobre seus próprios processos e rever seus próprios modos de aprender/construir suas experiências, a fim de desenvolver competências em seus alunos. O sociólogo propõe também a individualização e a diversificação dos percursos de formação, de modo que a criança se torne o centro da ação pedagógica e possa desenvolver competências que a eduque para a cidadania.

A questão, então, é poder ajudar o aluno a utilizar seu potencial, a construir sua autonomia e a desenvolver a autorregulação de suas ações por meio de uma atitude interdependente, cooperativa, consciente e afetiva. Assim, a aprendizagem insere-se em um contexto complexo, no qual a necessidade vai além da transmissão de conteúdos para o aluno. Trata-se de abarcar o desenvolvimento do potencial criativo que pode manifestar-se em todos os aspectos de sua vida.

Não se pode mais considerar criatividade como propriedade exclusiva dos artistas. Ela é inerente ao ser humano. Avaliar as competências desenvolvidas expressa nosso desejo de reconhecer o potencial criativo e transformador que cada ser humano possui, independentemente de seus problemas ou forma de ser.

Com certeza, não é simples o que propomos. Reconhecemos que somos frutos de uma educação tradicional que nos ensinou de acordo com padrões hoje considerados arcaicos. Há competências a serem atualizadas e que precisam receber novos significados. E há também novas competências a serem desenvolvidas.

O desenvolvimento de competências no aluno permite que este se torne capaz de aprender a pensar por si, a criar suas próprias respostas para as questões apresentadas pelo professor, e não simplesmente a reproduzi-las.

A ciência cognitiva e a psicologia da aprendizagem nos têm mostrado que o processo mediante o qual conhecimentos se constroem e competências se desenvolvem é o método da aprendizagem ativa, interativa e colaborativa em que se aprende fazendo, no contexto de projetos que desafiam as pessoas a encontrar sua solução.

A escola é confrontada com a necessidade de preparar as novas gerações não apenas para o bom desempenho escolar, mas também para as complexas exigências pessoais, interpessoais e profissionais, que o mundo atual apresenta.

Partes das exigências pessoais, interpessoais e profissionais que desafiam as novas gerações estão contidas na tese de que as pessoas devem estar preparadas não só para **saber** certo número de conteúdos, mas, também, para **saber fazer** um número cada vez mais significativo e versátil de coisas.

Saber fazer é, em última instância, dominar uma competência. Daí o foco que a educação do século 21 coloca no desenvolvimento de competências.

A verdade é que a educação sempre deu importância a algumas competências de cunho disciplinar e a umas poucas competências que poderiam ser denominadas de transdisciplinares, como, por exemplo, ler e escrever. O século 21, porém, tem enfatizado um conjunto de "*soft skills*", ou competências transdisciplinares, que não tinha direito de cidadania no currículo tradicional, mas que hoje são consideradas imprescindíveis para que as pessoas possam alcançar autonomia no plano pessoal, interpessoal e profissional. Essas "*soft skills*" são também denominadas de **Competências do Século 21.**

A inserção dessas competências no âmbito escolar traz transformações substanciais na forma de ver a educação e a aprendizagem e, principalmente, o currículo (o que aprender?), a metodologia da aprendizagem (como aprender?) e as formas de se avaliar a aprendizagem (como verificar o que se aprendeu?).

A proposta de ensino para a educação no Brasil, desenvolvida pela ZOOM, é que o aprendizado seja pautado no aprender-fazendo. Para isso, parte-se do pressuposto de que o aluno não aprende somente de uma única forma e tem como base Perrenoud que diz que "as competências são traduzidas em domínios práticos das situações cotidianas que necessariamente passam compreensão da ação empreendida e do uso a que essa ação se destina" (*Construir as competências desde a escola*, editado pela ArtMed em 1999).

Anexo 3

Lista parcial das competências do século 21

Numa tentativa de listar as chamadas competências do século 21 e de organizá-las de forma que possam ser facilmente referenciadas, fornecemos, a seguir, uma lista ordenada, que parte de "macrocompetências" (primeiro nível), desdobra-se em "competências" (segundo nível) e pode ainda ser desdobrada em "habilidades" (terceiro nível e níveis subsequentes). Para a classificação em nível mais alto das competências (no nível do que podemos chamar de macrocompetências), iremos seguir a sugestão da Unesco e dividi-las em:

- Competências pessoais (aprender a ser)
- Competências interpessoais (aprender a conviver)
- Competências empreendedoras (aprender a fazer)
- Competências cognitivas (aprender a conhecer)

A sugestão da Unesco está contida no *Relatório da Comissão Internacional sobre a Educação no Século XXI* para a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization – Unesco), do qual formam o núcleo principal. O relatório, elaborado por uma comissão de quinze membros, sob a coordenação de Jacques Delors, foi publicado na forma de livro com o título *Learning: The Treasure Within* (Unesco, Paris, 1996). Esse livro foi traduzido para o português com o título *Educação: Um Tesouro a Descobrir* (Unesco, MEC, Cortez Editora, São Paulo, 1997, 2a edição 1999).

A seguir, estão dispostas as quatro "macrocompetências" propostas pela Unesco.

1. Competências pessoais

- Tomar e implementar decisões
- Reconhecer e solucionar problemas
- Fazer perguntas e responder a elas
- Criar e inovar
- Refletir e pensar criticamente
- Imaginar e desenvolver a sensibilidade
- Exercer flexibilidade, adaptabilidade e resiliência

2. Competências interpessoais

- Respeitar o outro e seus direitos
- Negociar fins e meios
- Resolver divergências e conflitos
- Colaborar, trabalhar e aprender em equipe
- Liderar

3. Competências empreendedoras

• Construir visão

• Definir objetivos e metas

• Escolher estratégias e táticas

• Planejar atividades

• Organizar ambientes de trabalho

• Coordenar pessoal (comunicar, motivar e liderar)

• Monitorar

• Avaliar

• Gerenciar recursos (tempo, finanças, materiais, pessoal, informações e comunicações)

4. Competências cognitivas

Relacionadas à informação

•Buscar e pesquisar informação

•Gerenciar informação (organizar, armazenar, recuperar)

•Tratar, analisar e avaliar informação

Relacionadas à comunicação

•Compartilhar e trocar informações entre pessoas

•Disseminar informações ao público em geral

•Discutir, debater e criticar informações

Relacionadas à aplicação da informação e da comunicação

•Tomar decisões bem fundamentadas

•Resolver problemas de forma sustentável

•Responder a questões e indagações importantes

•Competências relacionadas ao uso da tecnologia nesses processos

Anexo 4

Competências não cognitivas, atitudes e valores

Partindo do princípio de que os seres humanos se desenvolvem pelas relações que estabelecem com seu meio, Perrenoud vê as competências não como um caminho, mas como um efeito adaptativo do homem às suas condições de existência. Desse modo, cada pessoa, de maneira diferente, desenvolveria competências voltadas para a resolução de problemas. (*Construir as competências desde a escola*, editado pela ArtMed, em 1999.)

Realiza-se na vida a pessoa que se desenvolve plena e integralmente. A autorrealização e, portanto, a vida bem-sucedida são frutos da educação, entendida como processo voltado para o desenvolvimento humano.

É fato conhecido e notório que algumas pessoas são bem-sucedidas nesse processo e que outras nele falham miseravelmente – havendo, entre um extremo e outro, todos os graus de sucesso e fracasso intermediários.

Por que isso acontece? Por que algumas pessoas não conseguem se realizar na vida?

Em especial, e em parte, porque não conseguem ser bem-sucedidas na escola, fato que se traduz em altas taxas de reprovação, descompasso na relação série-idade e, finalmente, evasão.

Mas por que as pessoas fracassam na escola? Essa questão vem suscitando uma série de estudos por parte de educadores, psicólogos, cientistas que pesquisam o cérebro (*brain researchers*) e economistas. Em especial, começou-se a descobrir que o sucesso, seja na escola, seja na vida (pessoal, social, profissional ou em qualquer âmbito dela), conquanto não prescinda de um componente cognitivo, parece depender, tanto ou mais, de atributos não cognitivos da pessoa.

Essa tese tem gerado um variado programa de pesquisa que inclui, por exemplo, a definição de quais seriam esses atributos que são genericamente rotulados de não cognitivos, de qual seria sua real natureza (visto que são rotulados apenas em função do que não são), se, e em que medida, componentes cognitivos estariam inextricavelmente ligados aos não cognitivos, de que forma e em que medida os atributos não cognitivos contribuem para o sucesso (em qualquer um de seus aspectos), se esses atributos são basicamente inatos ou adquiridos, qual a melhor forma de promovê-los no contexto escolar, qual a melhor forma de medi-los, entre outros.

De qualquer maneira, a escola precisa enfrentar o desafio de ajudar os alunos a desenvolver características pessoais não cognitivas que são importantes para seu sucesso escolar, pessoal, social e profissional fora da escola, como, por exemplo:

- Competências como persistência, resiliência, capacidade de postergar gratificação, etc.
- Atitudes como ambição, motivação, força de vontade, etc.
- Valores como honestidade, franqueza, compromisso com o fazer sempre o melhor, etc.

Essas características muitas vezes se sobrepõem às cognitivas na explicação do fato de que algumas pessoas bem dotadas cognitivamente não são tão bem-sucedidas na escola e na vida, até mesmo falhando miseravelmente no processo, e que outras pessoas, menos bem avaliadas em suas características cognitivas, alcançam níveis surpreendentes de sucesso na vida.

A comunidade educacional parece ter visto com bons olhos essa discussão, embora o resultado dela possa afetar drasticamente o que se faz na escola. Propostas voltadas para o desenvolvimento de múltiplas inteligências (na realidade, múltiplos atributos, além dos estritamente cognitivos), de inteligência emocional, de inteligência social, de inteligência interpessoal e coletiva, etc., e as diversas tentativas de incorporá-las no contexto escolar comprovam que estamos lidando com uma ideia para a qual a comunidade educacional parece estar madura.

Anexo 5

As competências do professor

Meirieu, ao delinear o Roteiro para um novo ofício de professor, coloca as seguintes exigências: prática reflexiva, profissionalização, trabalho em equipe e com projetos, autonomia e responsabilidade crescentes, pedagogias diferenciadas, centralização em situações de aprendizagem e sensibilidade em relação ao saber e à lei.

O professor, embora sinta o desejo de colocar em prática essas questões, depara-se com uma realidade muitas vezes não favorável à aplicação, pois para se obter esse cenário ideal é necessário investimento tanto da parte do governo quanto da própria escola.

Espera-se, no entanto, que inúmeros professores aceitem o desafio de fazer isso por recusarem a sociedade dual e o fracasso escolar.

O referencial de Perrenoud engloba dez grandes famílias de competências, não sendo nem definitivo, nem exaustivo. Esse referencial associa a cada competência principal (coluna da esquerda) algumas competências mais específicas (coluna da direita), que são – de certa forma – seus componentes principais.

Dez domínios de competências reconhecidas como prioritárias na formação contínua dos professores do ensino fundamental

Competências de referência	Competências mais específicas a trabalhar em formação contínua (exemplos)
1. Criar/gerenciar situações de aprendizagem	• Conhecer, para determinada disciplina, os conteúdos a serem ensinados e sua tradução em objetivos de aprendizagem. • Trabalhar a partir das representações dos alunos. • Trabalhar a partir dos obstáculos em relação à aprendizagem. • Construir e planejar dispositivos e sequências didáticas. • Envolver os alunos em atividades de pesquisa, em projetos de conhecimento.
2. Administrar a progressão das aprendizagens	• Conceber e administrar situações-problema ajustadas ao nível e às possibilidades dos alunos. • Adquirir uma visão longitudinal dos objetivos de ensino. • Estabelecer laços com as teorias subjacentes às atividades de aprendizagem. • Observar e avaliar os alunos em situações de aprendizagem de acordo com uma abordagem formativa. • Fazer balanços periódicos de competências e tomar decisões de progressão.

3. Conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação	• Administrar a heterogeneidade no âmbito de uma turma. • Abrir, ampliar a gestão de classe para um espaço mais vasto. • Fornecer apoio integrado, trabalhar com alunos com grandes dificuldades. • Desenvolver a cooperação entre os alunos e certas formas simples de ensino mútuo.
4. Envolver os alunos em sua aprendizagem e em seu trabalho	• Suscitar o desejo de aprender, explicitar a relação com o saber, o sentido do trabalho escolar e desenvolver na criança a capacidade de autoavaliação. • Instituir e fazer funcionar um conselho de alunos (conselho de classe ou de escola) e negociar com eles diversos tipos de regras e de contratos. • Oferecer atividades opcionais de formação *à la carte*. • Favorecer a definição de um projeto pessoal do aluno.
5. Trabalhar em equipe	• Elaborar um projeto de equipe, de representações comuns. • Dirigir um grupo de trabalho, conduzir reuniões. • Formar e renovar uma equipe pedagógica. • Enfrentar e analisar em conjunto situações complexas, práticas e problemas profissionais. • Administrar crises ou conflitos interpessoais.
6. Participar da administração da escola	• Elaborar e negociar um projeto da instituição. • Administrar os recursos da escola. • Coordenar, dirigir uma escola com todos os seus parceiros (serviços para escolares, bairro, associações de pais, professores de língua e cultura de origem). • Organizar e fazer evoluir, no âmbito da escola, a participação dos alunos.

7. Informar e envolver os pais	• Dirigir reuniões de informações e de debate. • Fazer entrevistas. • Envolver os pais na construção de saberes.
8. Utilizar novas tecnologias	• Utilizar editores de textos. • Explorar as potencialidades didáticas dos programas em relação aos objetivos de ensino. • Comunicar-se à distância por meio da telemática. • Utilizar as ferramentas multimídias de ensino.
9. Enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão	• Prevenir a violência na escola e fora dela. • Lutar contra os preconceitos e as discriminações sexuais, étnicas e sociais. • Participar da criação de regras de vida comum referentes à disciplina na escola, às sanções e à apreciação da conduta. • Analisar a relação pedagógica, a autoridade, a comunicação em aula. • Desenvolver o senso de responsabilidade, a solidariedade e o sentimento de justiça.
10. Administrar sua própria formação continuada	• Saber explicitar as próprias práticas. • Estabelecer seu próprio balanço de competências e seu programa pessoal de formação contínua. • Negociar um projeto de formação comum com os colegas (equipe, escola, rede). • Envolver-se em tarefas em escala de uma ordem de ensino ou do sistema educativo. • Acolher a formação dos colegas e participar dela.

Fonte: Arquivo Formação Contínua. Programa dos cursos 1996-1997, Genebra, Ensino Fundamental, Serviço de Aperfeiçoamento, 1996.

PERRENOUD, Ph. (2001). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Barcelona: Graó

Anexo 6

Desenvolvimento de competências e participação na construção de um novo modelo educacional

O profissional de educação no Brasil

O início do milênio apresenta pequenas grandes mudanças na educação. Pequenas, pelo muito ainda a ser modificado. Grandes, pela mudança que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação e os Parâmetros Curriculares Nacionais estão implantando nas escolas brasileiras. Há um novo paradigma diante de uma sociedade que busca novas respostas, mas a "velha ordem" continua impregnada em cada pessoa ou educador.

Embora encontremos, às vezes, caminhos reais e possíveis frente a situações-problema, existem dilemas desafiadores, pois vemos que a antiga fórmula mágica já não funciona mais e notamos a necessidade de mudar nosso modo de responder às questões da vida.

Logo, a educação no Brasil exige a criação de uma prática psicopedagógica mais reflexiva para qualificar o profissional e romper com o modelo tradicional, em que a aprendizagem era fragmentada e reducionista. O trabalho com competências favorece esse rompimento e propõe uma expansão da consciência.

A presente proposta traz uma visão humanista e construtivista de educação. Gradativamente, as novas tecnologias de educação ganham espaço, exigindo nosso aprimoramento profissional e a criação de estratégias para desenvolver nossas competências. Assim, vamos incutir nos alunos o desejo de aprender e desenvolver suas competências.

Percebendo com mais argúcia o que está ocorrendo, o educador se capacita a desenvolver uma nova consciência. Assim, ele é levado a desenvolver suas próprias competências e faz com que seus alunos aprendam a ser/pensar. É difícil transformar os padrões estabelecidos. Assim, os dispositivos de implantação de uma pedagogia diferenciada objetivam garantir aos alunos a coerência e continuidade de suas aprendizagens.

Torna-se relevante desenvolver competências para ensinar/aprender. Como somos educadores, responsáveis por desenvolver os alunos, a cultura e a sociedade, é preciso repensar estratégias de mudança para profissionalizar o ofício de educador e elevar seu nível de formação.

Os tempos mudaram, e estamos diante de um modelo revolucionário, tanto do ponto de vista pessoal como do institucional de projeto educacional.

A proposta é trabalhar o educador, com sua competência criadora, de acordo com uma coerência pedagógica, afetiva, ética, solidária, verdadeira e correta. Perrenoud exorta os professores a agirem cooperativamente, propondo a construção de um trabalho grupal, com a corresponsabilidade consciente permeando as ações do grupo.

A pedagogia diferenciada mostra caminhos tecnicamente passíveis de serem estudados e trabalhados por educadores.

O tempo passa, as realidades mudam e o que antigamente era bom não responde mais aos novos anseios. Torna-se, pois, necessária uma abertura para implementar competências que apoiem e viabilizem as novas relações que surgem.

Não era fidedigno o que tínhamos: a realidade da criança e o ensino recebido por ela eram distantes; a avaliação era fragmentada; priorizava-se a memorização de conteúdos, que eram nossos objetivos.

Nossas crenças aprendidas e praticadas caíram por terra. Novos paradigmas preenchem – de maneira sólida e convincente – os buracos negros.

A função da avaliação é permitir a ocorrência efetiva de regulação das aprendizagens. Os déficits no desenvolvimento das competências prioritárias poderão ser diminuídos com atividades de aprendizagem de alto nível e com aprendizagens "secundárias" (retenção do conhecimento).

Ao fazer autoavaliação, avaliam-se alunos, colegas e a si próprio. Mas é necessário desenvolver uma nova qualidade de consciência.

Assim, para se implantar a pedagogia diferenciada, na qual o desenvolvimento pessoal é determinante, torna-se necessária uma mudança de postura do educador.

Há também a proposta de avaliação formativa, cujo objetivo possibilita a ocorrência da regulação das aprendizagens, permitindo compreender os alunos, suas maneiras de construir e suas formas de aprender. A avaliação formativa cria critérios de observação e avaliação qualitativas para que o educador compreenda o processo de aprendizagem.

É a capacidade de gerenciar diferenças que permitirá a melhor integração de alunos com dificuldades, que têm necessidade de acompanhamento psicopedagógico para cumprir os atuais programas.

Somos professores: nossa proposta é participar construtivamente da educação dos alunos. Mas o maior desafio é não reproduzir nossa vivência quando alunos. Afinal, trabalhamos com o precioso ser humano.

Anexo 7

Novas tecnologias em educação

Nossa visão educacional tem um aspecto transformador e exige uma postura crítica do professor para promover a reflexão. O educador assume a responsabilidade ética como agente de mudanças em seu ambiente de trabalho, tornando-se multiplicador de novas ideias. Portanto, educação é a possibilidade de oferecer qualidade e condições de desenvolvimento aos outros.

Apresentamos nossa proposta metodológica (Nova Tecnologia) que o professor/educador utiliza para desenvolver competências. O trabalho com projeto, de visão construtivista, implica na construção de etapas de um processo para alcançar determinado objetivo. Existe uma dinâmica fundamental para sua realização, com a participação efetiva do professor e do aluno em cada uma de suas etapas. No decorrer delas, constrói-se a aprendizagem de educadores e de alunos. É necessário que se dê ambiente propício ao aluno e ao professor a fim de atenderem às eventuais mudanças necessárias. Para Perrenoud, os educadores devem "agir na urgência e decidir na incerteza", a fim de recuperar a cada momento o propósito de desenvolvimento dos alunos em toda a sua complexidade. O projeto torna-se um guia eficaz para a ação educacional, já que permite reajustes para antecipar e regular ações.

Trabalhar com projetos em sala de aula permite que os alunos compreendam concretamente o que é caminhar passo a passo ao realizar uma tarefa. Devem ser diferenciadas as fases de concepção e de realização do projeto. Os envolvidos devem distinguir o que se projetou daquilo que foi concretizado, para, assim, realizar a sequência das ações. Gradativamente, as ideias configuram novas formas de explicitar desejos e intenções, e, então, objetivos são definidos e redimensionados. O caminho é a base para pequenas ou grandes mudanças. Portanto, a opinião de cada elemento da equipe é fundamental para haver maior coerência entre o pretendido e o realizado.

O educador e o aluno devem poder criar uma relação afetiva com o projeto. Devem comprometer-se com a tarefa, com as ideias que apresentam, com a receptibilidade grupal e com os *feedbacks*. O projeto grupal torna-se pessoal. E trabalhar com ele permite estabelecer envolvimento afetivo que favorece o uso de recursos próprios para construção da aprendizagem.

A segunda proposta para desenvolver competências é a oficina criativa. É uma diretriz pela qual o educador convida seu aluno a elaborar e trabalhar temas e questões. Cada etapa é permeada por competências e habilidades que se articulam para a construção de um espaço propiciador da aprendizagem.

Aí, observamos um processo gradual nos alunos. A partir da ideia inicial de sensibilização, eles podem expressar-se livremente, elaborar formas, utilizar diferentes elementos e trabalhar e avaliar linguagens e recursos novos.

O processo criativo é assistemático. Nele, as relações estabelecem-se continuamente em vários níveis, permitindo ao não visível manifestar-se. As situações criadas fazem os alunos irem além do pensar: a elaboração envolve processos que articulam sentimento e cognição. É uma ótima oportunidade para as pessoas trabalharem internamente suas competências, desencadeando um saber próprio.

A tensão criadora de sentido gerada permite sair do discurso e partir para a ação.

As metodologias apresentadas permitem desenvolver uma prática psicopedagógica que priorize a autonomia criativa e favoreça a inclusão de alunos com diferentes perfis acadêmicos ou com dificuldades de aprendizagem.

É fundamental que o professor invista em tecnologias inovadoras, contribuindo para que os alunos descubram seus próprios modos de construção.

Anexo 8

Aprendizagem, segundo Feuerstein

A noção de aprendizagem de Feuerstein é ancorada ao fenômeno da Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM) em distinção da experiência de aprendizagem direta. A aprendizagem mediada de Feuerstein é uma de duas modalidades de aprendizagem. Se nós perguntássemos como aprendemos tudo o que sabemos fazer hoje, o que responderíamos? Ou aprendemos sozinhos, ou com a ajuda de outra pessoa. De acordo com Feuerstein, a criança é exposta a dois tipos de situações de aprendizagem. Uma é a aprendizagem por exposição direta a vários estímulos ou experiência de vida. A situação de aprendizagem direta inclui uma interação não mediada entre o material de aprendizagem e a mente da criança. Se a mente da criança estiver pronta para aceitar esse material, ela se beneficiará dele.

Entretanto, a EAM mobiliza os níveis potenciais do ser humano e impulsiona sua estrutura cognitiva a atingir novos níveis pela via da relação com outro mediador, que intencionalmente se interpõe entre o organismo (mediado) e o mundo.

Computador, livros e material didático não são mediadores. O papel do mediador, entre tantas coisas, é reagir ao mediado. Somente um mediador humano pode perceber a reação da criança a certos estímulos. A presença física do mediador é indispensável. É importante um ser humano que se interpõe entre a criança, o jovem ou o aprendiz e os estímulos ambientais.

Quando existe a interposição do mediador entre a criança e uma seleção de estímulos, ou experiências de vida, o mediador escolhe entre vários fatores culturais e decide qual desses usará para mediar o aluno. Quando o mediador se interpõe entre a criança e essa seleção de estímulos, ele faz a função de mediar esses estímulos à criança.

A consequência da aprendizagem mediada é a formação e o desenvolvimento na estrutura mental do mediado, de uma zona que se torne mais aberta, mais receptível e mais sensível para os estímulos ambientais.

O papel dos primeiros mediadores, os pais, é ajudar a criança a desenvolver os pré-requisitos do pensamento operacional e da aprendizagem autônoma. O mediador escolar se torna um complemento para completar o repertório dos pré-requisitos. Também, torna-se um compensador da falta de mediação da família. Quanto mais o mediado se vale da EAM, maior será sua capacidade de aproveitar suas experiências de aprendizagem diretas.

Por que algumas pessoas aprendem com mais facilidade e outras não? As pessoas que aprendem são as que conseguem desenvolver essas ferramentas mentais. Formam um repertório de pré-requisitos cognitivos e também não intelectivos necessários para o processo de aprendizagem. Os que não aprendem, ou não aproveitam a aprendizagem mediada em sua vida, ou a oferta desta foi pouca. Às vezes, a criança oferece resistência em aceitar a mediação oferecida por vários motivos, de caráter distal. Por isso, considera-se o efeito principal da mediação o fato do indivíduo tornar-se mais autônomo. Quando um jovem se torna adulto autônomo é por causa desta característica típica de mudanças significativas estruturais. Por meio de processos de generalização que foram despertados pela contribuição do mediador, a criança adquire ferramentas de caráter mais generalizado, mais transcendente, de tal maneira que passa a poder lidar com situações de vida que não foram mediadas.

O conceito da aprendizagem mediada serve tanto para explicar o fenômeno da modificabilidade reduzida quanto para orientar em relação à mediação efetiva. A EAM como experiência de vida é o meio que nos ajuda a explicar esse fenômeno. Isso implica em uma dificuldade de aprender novas coisas e de adaptar-se a novas situações de vida. Simultaneamente, uma vez que se atribui um papel tão importante à EAM, é claro que é possível aproveitar e utilizar esse fator da EAM como um fator prospectivo ou orientador. Se o fenômeno da EAM for analisado de forma aprofundada – suas qualidades e características –, é possível, com mais facilidade, moldar e estruturar as interações com filhos e alunos, de tal maneira que eles possam aproveitar mais as intervenções. Ou seja, o mesmo fator principal que explica o fenômeno da modificabilidade reduzida pode também servir como guia para mediar de forma mais efetiva. Se fizermos uma análise aprofundada dos parâmetros, das características da EAM, seria muito útil para nós tomarmos consciência do que já fazemos, para melhorar nossa atuação como mediadores.

Dessa forma, o papel principal do professor no contexto escolar é atender os alunos que não aproveitaram suficientemente as EAMs e, portanto, que não desenvolveram de forma bastante consciente esses pré-requisitos necessários do pensamento da aprendizagem. Os alunos não são autônomos, são dependentes e precisam de ajuda. O professor deve ajudar a compensar essa falta, desenvolvendo pré-requisitos e construindo um repertório de ferramentas de pré-requisitos cognitivos e metacognitivos.

A EAM é um fenômeno reversível no sentido de que não é nunca demasiado tarde para compensar qualquer falta de EAM do passado do indivíduo. Qualquer que seja o período que foi desprovido de mediação, qualquer que seja o investimento para ajudá-lo a adquirir os pré-requisitos e qualquer que seja a resistência que esse indivíduo possa manifestar, é sempre possível oferecer modalidades adaptadas de mediação em função de suas necessidades, mesmo quando se trata de um jovem ou adulto. É possível oferecer meios adaptados em função das necessidades individuais de cada um.

Anexo 9

Funções cognitivas

Para entender as relações entre a modificabilidade cognitiva estrutural do ser humano e a noção de aprendizagem mediada conceitualizada por Feuerstein, há uma lista de funções cognitivas deficientes que Feuerstein compilou. Para realizar o levantamento das funções cognitivas que não estão atuando adequadamente (funções cognitivas deficientes), pode ser utilizado o mapa cognitivo, com a ajuda do qual é possível identificar as limitações no campo atitudinal e motivacional do sujeito e que auxilia na avaliação dinâmica da criança. Esse instrumento analisa o conteúdo abordado, as operações mentais realizadas pela criança, a modalidade de linguagem utilizada, em que fase do ato mental ela manifesta maior dificuldade (entrada, elaboração ou resposta) e quais os graus de complexidade da tarefa, de abstração e de eficácia exigido.

As funções cognitivas são os pré-requisitos do pensamento que falharam em manifestar-se ou que estão deficientes devido à falta ou insuficiência da EAM. São as condições para que as capacidades das pessoas se manifestem. As funções cognitivas são uma parte fundamental do modelo conceitual que compõe o alicerce, tanto para a **Avaliação Dinâmica do Potencial de Aprendizagem** como para o programa de intervenção (**Programa de Enriquecimento Instrumental**). As funções cognitivas são consideradas por Feuerstein como elementos básicos da inteligência e constituem o suporte do ato mental. A aquisição de funções e processos cognitivos auxilia na interiorização da informação, além de permitir a autorregulação do organismo, contribuindo para o desenvolvimento da capacidade de utilização das experiências anteriores para adaptação e resolução de novas situações.

As funções cognitivas podem ser pesquisadas nas três fases em que ocorre o ato mental: coleta de informações ou percepção do problema (entrada); processamento de informações ou organização e avaliação dos dados (elaboração); e comunicação de respostas (ou saída). Isso significa que o funcionamento cognitivo de uma pessoa pode ser afetado em três momentos: ao receber informações, ao processá-las e ao passá-las adiante.

Fase de entrada ou apropriação

As funções cognitivas que afetam a fase da apropriação (ou ainda: a percepção da situação, *input*, entrada ou assimilação) incluem todas aquelas deficiências qualitativas e quantitativas da informação recolhida pelo indivíduo e que se manifestam quando ele tem de identificar, considerar ou resolver algum problema.

Lista de funções cognitivas deficientes da **fase de *input***

1. Percepção nebulosa;

2. Comportamento exploratório não sistemático, não planejado e impulsivo;

3. Falta de/deficiência nas ferramentas verbais receptivas e conceitos diferenciados que afetam a discriminação;

4. Falta de/deficiência na orientação espacial – a falta de sistemas de referência estáveis impede a organização do espaço;

5. Falta de/deficiência nos conceitos temporais;

6. Falta de/deficiência na conservação de constâncias apesar da variação em diferentes aspectos não essenciais do objeto;

7. Falta de/deficiência na necessidade de precisão na coleta de dados;

8. Falta da capacidade para considerar duas ou mais fontes de informação ao mesmo tempo – isso se reflete no tratamento dos dados de forma fragmentada em vez de tratá-los como uma unidade de fatos organizados.

Fase de elaboração

As funções que afetam a fase de elaboração incluem os fatores que impedem o sujeito de fazer uso eficaz da informação coletada.

Lista de funções cognitivas deficientes da **fase de elaboração**

1. Incapacidade na percepção da existência de um problema e em sua definição;

2. Incapacidade para seleciona/diferenciar dados relevantes de não relevantes na definição de um problema;

3. Falta de comportamento comparativo espontâneo ou limitação de sua aplicação por um sistema de necessidade restrito;

4. Estreiteza no campo mental;

5. Percepção episódica da realidade;

6. Falta de/deficiência na necessidade de buscar evidências lógicas;

7. Falta de/deficiência na interiorização;

8. Falta de/deficiência no pensamento hipotético inferencial;

9. Falta de/deficiência nas estratégias para comprovar hipóteses;

10. Falta de/deficiência na habilidade para definir o quadro de referência necessário para a resolução de problemas;

11. Falta de/deficiência no comportamento de planejar;

12. Deficiência em elaborar certas categorias cognitivas, pois os conceitos verbais não são parte do repertório do indivíduo em nível receptivo ou expressivo.

Fase de saída ou representação

Nesta fase, as funções cognitivas podem ser as responsáveis pela comunicação insuficiente por parte da pessoa. Embora tenha percebido a situação-problema, analisando-a de forma adequada, o indivíduo não consegue expressar-se de maneira clara e precisa. Isso pode ocorrer quando apresenta algumas das funções deficientes a seguir.

Lista de funções cognitivas deficientes da **fase do *output***

1. Modalidade de comunicação egocêntrica;

2. Dificuldades em projetar relações virtuais;

3. Bloqueio;

4. Respostas por tentativa e erro;

5. Falta de/deficiência nas ferramentas verbais para comunicar respostas adequadamente elaboradas;

6. Falta de/deficiência na necessidade de precisão e exatidão para comunicar as respostas;

7. Deficiência no transporte visual;

8. Comportamento impulsivo.

Anexo 10

Feuerstein e Vygotsky

Feuerstein e Vygotsky eram contemporâneos. As ideias desses pensadores têm muito em comum. Vygotsky fala sobre a noção de zona de desenvolvimento proximal, enquanto que Feuerstein trata da aprendizagem mediada. Ambas as noções refletem o mesmo pensamento.

Vygotsky conceitualiza a zona de desenvolvimento real (ZDR) e proximal (ZDP). A ZDR tem como característica a estrutura cognitiva já amadurecida, pronta e bem estabelecida. A ZDP, por sua vez, é a distância entre o nível de desenvolvimento atual, determinado pela resolução autônoma de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado pela resolução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com pessoas mais capazes. A zona de desenvolvimento proximal significa a distância que existe entre o nível de performance independente/autônomo da criança e sua performance assistida. Uma criança pode demonstrar se atua de uma forma autônoma com certo nível. Mas, se essa mesma criança age sob a orientação de um adulto ou pessoa mais capaz, ela vai apresentar um nível mais alto, que Vygotsky chamou de desempenho assistido.

No esquema, ao longo do tempo e apesar das tarefas tornarem-se mais complexas, o nível de desempenho assistido pouco a pouco se torna o nível de desempenho independente. O que a criança consegue antes, com a ajuda de alguém, consegue depois fazer sozinha. Essa evolução não é limitada. Pode continuar por toda a vida. A criança se torna adulta, e o processo de aprendizagem continua de forma ilimitada.

O que acontece quando a criança aprende por meio de sua interação com outra pessoa é o processo de mediação de aprendizagem. Dessa maneira, pode-se perceber a proximidade dessas duas teorias. Feuerstein não conhecia Vygotsky. Assim como Vygotsky, Feuerstein atribui ao fator social uma importância enorme na evolução da criança.

A interação social entre a criança e as pessoas em seu ambiente é o fator principal de sua evolução da capacidade mental. Feuerstein atribui a evolução da criança às suas experiências com a aprendizagem mediada. Vygotsky afirma que toda função de desenvolvimento cultural da criança aparece duas vezes: inicialmente, no nível social, e posteriormente, no nível individual. Inicialmente, com a interação entre pessoas, chamada por ele de função interpsicológica. Posteriormente, torna-se uma componente dentro da estrutura mental da criança e, nesse momento, é chamada de função intrapsicológica. Algumas funções, por exemplo, como o sorriso intencional do bebê[1], são despertadas pela interação social com as pessoas. A ênfase do fator social é que forma a base principal e comum entre Vygotsky e Feuerstein.

[1] O primeiro sorriso intencional ocorre por volta das seis semanas de vida. Antes disso, aqueles esgares que o recém-nascido faz, principalmente quando dorme, não passam de reflexos musculares involuntários, embora os pais gostem de imaginar que seus filhos estão tendo sonhos maravilhosos.

Anexo 11

Aprendizagem construtivista[2]

O que é construtivismo?

A ideia geral de construtivismo na escola, na sala de aula, é uma ideia equivocada de "laissez faire", de falta de limites, de liberdade total para os alunos. Mas não se trata disso, é algo muito mais complexe e série.

Para Piaget, em sua Epistemologia Genética (EG), encontramos um estudo continuado e experimental acerca de como o ser humano pensa, como desenvolve sua inteligência e como aprende. Nesse sentido, Piaget se deteve no estudo de matéria fundamental para qualquer professor. Não se pode estar numa sala de aula educando se não se tiver uma ideia de como o ser humano aprende. A própria palavra pedagogia é definida como a arte de ensinar. Nos cursos de formação aborda-se exaustivamente as técnicas de ensino, as metodologias de ensino, as tecnologias de ensino, e muito pouco se aborda, nas disciplinas de psicologia, as teorias da aprendizagem. Esgotam-se as teorias de ensino e não se aprofundam as de aprendizagem.

Piaget, um biólogo, fez uma longa construção teórica em epistemologia. Apesar de se autoafirmar como construtivista, ele dizia que era acusado por seus colegas de ser empiricista e comportamentalista, e justificavam essa acusação afirmando que ele dava demasiada importância aos objetos da aprendizagem. No entanto, Piaget sempre afirmou que não colocava ênfase sobre os objetos, mas, sim, na ação do sujeito sobre os objetos. Era um sistema de novas concepções que surgia e que até hoje ainda não foi bem entendido.

Essa ênfase de Piaget na ação do sujeito sobre os objetos revelou para ele um tipo de pensamento que até então fora negligenciado pela educação: o pensamento das operações concretas. O pensamento abstrato (como nas teorias e epistemologias) sempre foi tido como o ápice do desenvolvimento humano, e o senso comum tratou de colocá-lo em oposição ao pensamento concreto, revelado por Piaget. Esse equívoco se deve a um erro de compreensão acerca do que Piaget definiu por pensamento concreto. Esse concreto não pode ser confundido com a realidade objetiva, do mundo das coisas e objetos materiais, como uma caneta ou um livro.

O pensamento concreto é o pensamento SOBRE o concreto. Nesse sentido, então, Piaget não afirmava que a informação era extraída do simples contato físico com os objetos, isto é, as informações não entram pelos sentidos da mesma forma como estímulos que provocam ações reflexas, automáticas. Ao contrário, o pensamento concreto é sempre assimilação do mundo dos objetos na forma de pensamento, e toma como fundamento as ações do sujeito. O pensamento concreto, assim, também é uma abstração, uma forma de representar a realidade com o suporte nas ações do sujeito.

Por outro lado, outro equívoco comum que Piaget apontava estava no entendimento que se fazia do termo epistemologia genética. O termo genética, em vez de ser tomado no sentido de "gênese", levou a muitos de seus opositores a qualificá-lo como inatista, posição na qual o desenvolvimento da inteligência já estaria predeterminado segundo invariantes biológicos e hereditários. Porém, segundo suas próprias palavras, ele não se designava nem como idealista, nem como inatista, nem como empiricista, mas sim como interacionista e construtivista.

Ele fundamentou suas posições teóricas em longas e laboriosas pesquisas que revelavam que os processos de adaptação, os quais foram capazes de sustentar a vida e o desenvolvimento humano, sempre dependeram das interações entre o sujeito e o mundo, seja este natural ou social. A partir dessas interações do sujeito com os objetos, e por meio dos órgãos dos sentidos, o ser humano organiza seu pensamento na forma de esquemas, ou seja, estruturas cognitivas capazes de reter as

[2]Parte do presente artigo integra o projeto de tese de Daniel de Queiroz Lopes, PGIE/UFRGS.

aprendizagens. Esses esquemas organizam as representações parciais (partes), ao passo que as suas composições na forma de sistemas de esquemas organizam as representações totais (todo), permitindo ao ser humano elaborar formas generalizáveis de compreender o mundo.

Assim, o construtivismo ao qual Piaget se refere é uma posição filosófica segundo a qual o conhecimento não se dá a partir de um simples contato com o meio nem está predeterminado no indivíduo, de forma inata. Para o construtivismo, o conhecimento e a aprendizagem são frutos das constantes interações e trocas entre o indivíduo e o meio. É importante ressaltar que o termo interação deve levar em consideração as trocas entre os indivíduos e as coisas e entre os próprios indivíduos, ou seja, as interações sociais.

O que é inteligência?

A inteligência é frequentemente definida como uma capacidade de resolver problemas, seja ela inata ou adquirida. No entanto, Piaget recoloca a questão, definindo inteligência como uma função. Por esse motivo, como todas as outras funções que garantem a sobrevivência do organismo humano, ela se justifica apenas a partir da interação. Mas, se a inteligência é uma função, como ela funciona? Funciona sempre a serviço da adaptação do sujeito em relação às trocas com seu meio ambiente.

Piaget estudou o nascimento da inteligência humana a partir da observação sistemática de bebês desde os primeiros meses de idade até os dois anos, antes do surgimento da linguagem. Desde o momento em que a criança, ainda no ventre materno, assimila informações do meio externo, ela já está formando estruturas mentais que garantirão a ela adaptar-se às transformações do meio ambiente. Parte dessas estruturas é completamente herdada, outras adquiridas, e a maior parte delas, construídas. A respiração é um exemplo de estrutura herdada pelo sujeito, uma função inata, mas que necessita da interação com o meio externo para funcionar e acomodar-se a uma nova realidade diferente da intrauterina. Os comportamentos reflexos são, em sua maioria, herdados e possuem um alto grau de dependência dos órgãos dos sentidos, compondo com estes as estruturas orgânicas.

À medida que o sujeito interage com o mundo, essas estruturas vão se desenvolvendo, pois já não há somente atividade reflexa, mas, por meio da maturação orgânica na interação e da atividade adaptativa do sujeito, aparecem os primeiros hábitos adquiridos. É essa atividade organizadora que desenvolve sistemas lógicos e, graças a sua ação sobre o meio, o indivíduo vai coordenando essas estruturas e atribuindo propriedades aos objetos, formando constantemente novos sistemas de significações. Assim, com base nas estruturas herdadas, em sua grande parte formadas pelo sistema nervoso, e na necessidade de adaptação, o ser humano vai desenvolvendo sua inteligência, acomodando as peculiaridades e particularidades do meio em função da assimilação da novidade na forma de representações mentais. É essa relação interativa entre indivíduo e meio que caracteriza a inteligência como uma função e qualifica o interacionismo e o construtivismo de Piaget.

Como essa inteligência se desenvolve?

Para Piaget, as funções de assimilação e acomodação são os elementos-chave para compreender esse processo. A assimilação é o que possibilita ao sujeito apropriar-se da novidade, reter a aprendizagem, seja na forma de pensamento concreto ou estruturas lógicas mais complexas, ao passo que a acomodação é adaptar, modificar as estruturas mentais que o sujeito já possui ou construiu em função da novidade, do novo que se apresenta. É a acomodação que garante a assimilação, ao mesmo tempo em que o que já foi assimilado garante a acomodação das estruturas cognitivas, ou seja, sua adaptação. Esse processo de assimilação e acomodação demonstra o que há de mais interativo no processo de construção da Psicologia Genética de Piaget.

E o que são essas estruturas?

Confunde-se muito a teoria de Piaget com a dos comportamentalistas, pois identificam sua ideia de estruturas com as estruturas nervosas, neurônios e sinapses. Mas não se trata disso. De forma alguma Piaget confunde as estruturas orgânicas, responsáveis pela manutenção da vida, com as estruturas mentais, responsáveis pela adaptação do sujeito ao meio em que vive. São estruturas distintas e interdependentes. Essas estruturas a que Piaget se refere são estruturas lógicas, que vão se relacionando e se coordenando na forma de subsistemas e formando novos sistemas de significação. Essa visão sistêmica do construtivismo piagetiano é um dos pontos de mais difícil compreensão e dá margem a muitos equívocos.

Na prática, esse fenômeno do desenvolvimento da inteligência se revela no momento em que o sujeito encontra-se num ambiente rico em novidades, no qual ele sente a necessidade de assimilar o desconhecido, a novidade. A assimilação é, então, uma necessidade natural de se conhecer o desconhecido a fim de adaptar-se. É na assimilação do novo que o sujeito reconstrói suas estruturas de pensamento em novas estruturas de significação, ou seja, a novidade é assimilada pelas estruturas que já existem. Essas estruturas, sistemas lógicos, organizam a rede de sistemas de significações que se conectam entre si de forma não linear, não sequencial, como fruto de um desenvolvimento sistêmico e dinâmico da inteligência.

Como o ser humano aprende?

Enquanto o ser humano está aprendendo, ele está se desenvolvendo. Esse desenvolvimento é, de certa forma, condicionado pelas aprendizagens anteriores. Só é possível assimilar as propriedades dos objetos que as estruturas cognitivas do sujeito possibilitam. Assim, só é possível a adaptação se as estruturas cognitivas puderem acomodar-se à novidade. Fazendo uma analogia com nossa história natural, uma das hipóteses mais prováveis da causa da extinção dos dinossauros e de outros animais pré-históricos é que sua espécie não conseguiu se adaptar às novas condições ambientais. Eram espécies que consumiam muito oxigênio, que passou a ser menos abundante, e que não possuíam em seu aparato biológico estruturas capazes de acomodar-se às mudanças climáticas. Sobreviveram aqueles animais de menor porte, que foram capazes de viver consumindo menos oxigênio e adaptando-se ao meio.

Pode-se fazer uma analogia disso com a aprendizagem. Um objeto totalmente estranho, ao qual o sujeito não consiga fazer qualquer referência, dificilmente será assimilado. O processo educacional está repleto de experiências de ensino frustradas exatamente porque não levaram em consideração essa necessidade de que o conteúdo, para ser aprendido, deve estar próximo do sujeito. É por isso que muitas das supostas aprendizagens escolares não são assimiladas, caem no esquecimento, extinguem-se da mente, assim como os dinossauros da natureza.

Tomemos outro exemplo. Se colocarmos uma criança de um ano de idade aproximadamente diante de um conjunto de peças LEGO®, a novidade trazida pelas formas coloridas provavelmente irá atraí-la. No entanto, seus esquemas de assimilação ainda não serão capazes de perceber determinadas características dessas peças que revelariam suas funções, como furos e encaixes, e ela tenderia a levá-las à boca. Isso acontece porque suas ações estão todas sendo coordenadas pelos esquemas que ela dispõe nessa fase da vida, em grande parte, percebidos pela boca (atividade de sucção) e por outros esquemas táteis e visomotores. Mas, se essas mesmas peças forem dispostas diante de crianças maiores, que possuem uma quantidade maior de estruturas de assimilação, o campo das possibilidades será mais amplo, o que permitirá a elas explorar melhor e conseguir perceber aqueles furos e encaixes que a criança menor não havia percebido.

Por meio dos exemplos acima, pode-se notar que a percepção na EG de Piaget não é apenas resultado da estimulação dos órgãos dos sentidos. Para o autor, nunca há percepção pura, mas sempre atividade perceptiva, a ponto de, por exemplo, vermos ou deixarmos de ver algumas coisas sobre as quais não

somos capazes de pensar ou agir. Essa ideia de percepção para Piaget é estendida a quaisquer tipos de objetos, pessoas, imagens, a voz de uma pessoa, enfim, tudo o que existe no mundo físico, interno ou externo ao sujeito que percebe, está condicionado à atividade perceptiva desse sujeito. Nesse mesmo sentido, a inteligência também pode ser compreendida como uma necessidade de assimilar e, para isso, conta com a atividade perceptiva do sujeito.

Podemos perguntar, assim, em que medida os órgãos dos sentidos contribuem para as aprendizagens. Quase todo o sistema educacional está fundamentado na ideia de que as informações do meio simplesmente passam pelos órgãos dos sentidos e são fixadas na mente pela memória. Assim, para esse modelo de educação, basta apresentar repetidas vezes a mesma informação ao sujeito para que ele aprenda. A teoria de Piaget trouxe dados suficientes que contradizem essa concepção. A aprendizagem não se dá pela repetição, mas sim pela atividade do sujeito, atividade esta que é mental enquanto realiza as abstrações por meio da atividade física, da experiência com objetos reais, sociais, culturais, institucionais... Os sentidos servem para que possamos retirar informações do meio físico, mas essas informações não entram simplesmente na cabeça do sujeito, por mais que se utilizem recursos audiovisuais e explicações esmiuçadas.

Sempre acontece a atividade do sujeito para que haja abstração: num primeiro nível, abstração empírica retirada dos significados que suas ações atribuem ao mundo físico e, num segundo nível, abstrações reflexivas alcançadas pelas coordenações dessas ações e de seus sistemas de significação. Essa atividade do sujeito revela a face interacionista da teoria de Piaget, pois estabelece que não há aprendizagem sem ação do sujeito sobre os objetos e sem que haja reflexão sobre os resultados dessas ações.

E o que seria o construcionismo de Papert?

Uma das riquezas da teoria de Piaget, gerada no Centro Internacional de Epistemologia Genética da Universidade de Genebra, está no seu caráter interdisciplinar. Piaget trabalhava com pesquisadores de todas as áreas, o que enriqueceu e complexificou sua teoria. Ela propôs uma virada tão radical nos paradigmas tradicionais da educação que até hoje não pode ser implementada efetivamente nos sistemas de ensino. Nos próprios cursos de formação de professores, muitas vezes, sua teoria é apresentada de forma deturpada ou simplificada ao extremo, a ponto de Piaget ser visto apenas como o teórico da educação que estipulou as fases do desenvolvimento da criança. Essa visão parcial da teoria de Piaget até hoje é usada para instrumentos de diagnóstico que se propõem a medir a inteligência, esquadrinhando e estereotipando o seu desenvolvimento. Mas Piaget iniciou seus estudos criticando os testes de inteligência largamente aplicados às crianças entre as décadas de 1950 e 1970. Conhecer pouco da teoria de Piaget pode ser mais prejudicial do que não conhecê-la, pois um entendimento equivocado pode dar margens a práticas educacionais que em nada se aproximam do construtivismo, contribuindo negativamente para sua aplicação e aceitação nos sistemas de ensino.

Seymour Papert, um matemático nascido na África do Sul, estudou por aproximadamente cinco anos diretamente com Piaget, convidado por ele para integrar o Centro de Epistemologia Genética. Como educador, Papert alertou que, na escola, o conhecimento ainda é tratado como algo que precisa ser transmitido, e para isso bastariam os órgãos dos sentidos, sem levar em consideração a ação do aluno.

No livro *LOGO: computadores e educação*, Papert nos relata algumas de suas mais valiosas concepções acerca do construtivismo e sua relação com a tecnologia. Ele conta que, antes dos dois anos de idade, já se interessava por automóveis e de suas partes em funcionamento. Desse interesse, um era especial para ele: as engrenagens. Observá-las girando e interagindo, combinando tamanhos e contando o número de dentes que elas possuíam levou-o a adquirir um gosto pela matemática e uma habilidade com ela.

Papert foi criador do LOGO. Tornou-se pesquisador e docente no MediaLab do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), EUA. Trabalhou com Jean Piaget na Universidade de Genebra de 1958 a 1963. Em suas reflexões, afirma que os esquemas das engrenagens fizeram com que o conhecimento matemático fosse totalmente relevante para ele. Papert diz que esses esquemas fizeram mais, pois

tais assimilações fizeram com que a matemática tivesse, para ele, um caráter afetivo que remontava às experiências com carros durante sua infância. (PAPERT, 1985, p. 12)

Ele considerava simples um conhecimento que muita gente achava complexo, da mesma forma que outros conhecimentos pareciam a ele complexos e às outras pessoas, simples. Assim, para Papert, "qualquer coisa é simples se a pessoa consegue incorporá-la ao seu arsenal de modelos; caso contrário, tudo pode ser extremamente difícil". (PAPERT, 1985, p. 13)

Ele acrescenta: "O que um indivíduo pode aprender e como ele aprende depende dos modelos que tem disponíveis. Isso impõe, recursivamente, a questão de como ele aprendeu esses modelos. Assim, as 'leis da aprendizagem' devem estar em como as estruturas intelectuais se desenvolvem a partir de outras e em como, nesse processo, adquirem as formas lógica e emocional". (PAPERT, 1985, p. 13)

Concluímos que Papert procurou ir além de Piaget no sentido de procurar os elementos da aprendizagem que vão além da cognição, em sua preocupação com o afetivo. Os trabalhos de Piaget deram sentido às engrenagens da infância de Papert, mas esse sentido vai além do conhecimento matemático formal, estende-se para o corporal. "Você pode ser a engrenagem, você pode entender como ela se movimenta projetando seu próprio corpo em seu lugar e girando com ela. E essa dupla relação – tanto abstrata quanto sensorial – é que dá à engrenagem o poder de suscitar inúmeras ideias matemáticas na mente". (PAPERT, 1985, p. 14)

No entanto, Papert não acredita que sua experiência com engrenagens possa ser simplesmente transmitida para outras crianças; isso seria reduzi-la a termos cognitivos. Aconteceu com Papert porque ele "se apaixonou por engrenagens". (PAPERT, 1985, p. 14)

Para Papert, assim como para Piaget, as crianças são "aprendizes natas", porque constroem suas próprias estruturas intelectuais. Bem antes de irem à escola, elas já apresentam uma vasta gama de conhecimentos. Esses conhecimentos, que Papert chama de "aprendizagem piagetiana" ou "aprendizagem sem ensino", ocorrem espontaneamente (como, por exemplo, falar, andar, noção de espaço geométrico).

Por que outros tipos de aprendizagem podem acontecer tão mais tarde ou jamais acontecerem sem que a criança seja submetida a uma situação de aprendizagem formal?

Para Papert, se olharmos "a criança como um construtor", estamos no caminho certo. Todos os construtores necessitam de materiais para suas obras. Nesse sentido, a riqueza ou pobreza do meio cultural em que a criança vive, fornecendo materiais em abundância ou não, pode interferir no aprendizado. Porém, a abundância de materiais não é suficiente, pois os materiais podem ser oferecidos, mas seu uso estar bloqueado. No caso da matemática formal, há tanto uma falta de materiais quanto um bloqueio cultural, ao que Papert chama de "matofobia". Essa fobia é percebida no momento em que as pessoas resolvem problemas matemáticos sem dificuldades quando não reconhecem tratar-se de conhecimento matemático.

Essa "matofobia" estende-se para outras áreas do conhecimento e das artes, obstruindo as aprendizagens e rotulando alguns indivíduos como inaptos ou incapazes, e outros como gênios.

Geralmente, estudos acerca da "educação" remetem à palavra "ensino", principalmente de sala de aula, e muitos estudos acontecem no sentido de aperfeiçoar métodos de ensino. No entanto, Papert propõe que se pense num modelo de aprendizagem bem-sucedida a partir do mesmo modo como a criança aprende a falar, sem ensino deliberado e organizado – o objetivo a ser atingido será bem diferente.

Apesar da tecnologia estar fortemente presente nos estudos de Papert, seu foco não é a máquina, mas sim a mente e, particularmente, a forma com que movimentos intelectuais e culturais se autodefinem e crescem. Ele usa de uma metáfora biológica ao atribuir ao computador o papel de portador de "germes" ou "sementes" culturais, cujos produtos intelectuais não precisarão de apoio tecnológico, pois terão sido apropriados pelas pessoas.

Muitas das crianças que se interessam pela matemática foram "contagiadas" pelos "germes" da "matecultura" dos adultos que sabiam "falar" matemática. Ele exemplifica que qualquer criança tem facilidade de aprender a falar francês se nasce na França. A carência de pessoas que "falassem" bem a matemática para algumas crianças coloca-as numa situação de carência de elementos básicos da lógica matemática que lhe ajudariam a aprender a matemática que verão na escola. As dificuldades que daí advém, essas lacunas, geram muita resistência, sentimentos negativos contra a matemática e talvez contra a aprendizagem em geral. Essas crianças, quando forem pais, seguindo a metáfora biológica de Papert, passarão os mesmos "germes" intelectualmente destrutivos da "matofobia".

O "Construcionismo compartilha da visão construtivista de aprendizagem da 'construção de estruturas do conhecimento' por meio de internalização das ações..." Ele acrescenta, então, a ideia de que "isso acontece especialmente e felizmente num contexto no qual o aprendiz está conscientemente engajado em construir uma entidade pública, seja um castelo de areia numa praia ou uma teoria sobre o universo". Papert apresenta o termo Construcionismo para salientar sua oposição ao Instrucionismo, que é o paradigma dos sistemas de ensino em nossas escolas.

A perspectiva de Papert ajuda-nos a entender como as ideias se formam e se transformam quando expressas por diferentes meios, quando atualizadas em contextos particulares, quando levadas a cabo pela mente dos indivíduos. A ênfase passa das aprendizagens universais para as individuais, com suas próprias representações, artefatos ou "objetos-para-pensar-com" (*things-to-think-with*).

Papert centra seus trabalhos na ideia de que projetar e desenhar (*design*) são formas de expor pensamentos e sentimentos, chaves para a aprendizagem. A aprendizagem se dá mais efetivamente na construção pessoal de artefatos significativos (como programas de computador, animações ou robôs). Para Papert, o conhecimento, mesmo em adultos experientes, está essencialmente fundamentado nos contextos e modelado por seus usos, e o uso de suportes externos e a mediação são, em sua concepção, fundamentais para expandir os potenciais da mente humana – em qualquer nível de seu desenvolvimento.

Para uma Robótica Educativa Construcionista

Considerando que, tanto para o construtivismo quanto para o construcionismo, parte-se da premissa de que o desenvolvimento cognitivo se dá na ação do sujeito, para que a robótica educativa possa ser considerada construcionista, pressupõe-se que essa ação esteja presente em todas as etapas de desenvolvimento dos projetos, desde o *design*, passando pela construção e programação, até a depuração de protótipos.

Não é suficiente a apresentação de problemas contextualizados segundo os conteúdos estabelecidos pelo currículo formal. Deve ser dada extrema importância à proposição de questões por parte dos sujeitos envolvidos já na etapa de criação ou *design* dos modelos que servirão de metáforas acerca do mundo, seja este natural, social ou industrial-tecnológico. O levantamento de questões permite ao sujeito orientar suas ações com um elevado grau de significação com os problemas que surgem ao longo da modelagem, e isso é pré-requisito para que o indivíduo possa enriquecer seus esquemas de significação com novos esquemas de representação lógico-matemáticos, linguísticos e estéticos, elementos essenciais da aprendizagem.

Os erros, as discrepâncias, os *bugs* são elementos reveladores das transformações dessas representações que o sujeito possui em relação ao objeto/problema a ser aprendido e, na maioria das vezes, tais erros já estão compensados nos projetos a partir de modelos prontos. Nesse sentido, o *design* é fundamental a se considerar numa proposta construtivista/construcionista, pois incorpora as representações dos possíveis, mesmo que não compensados, e os erros passam a integrar o processo de aprendizagem, essencial para o desenvolvimento da criatividade e da autonomia para além do âmbito específico dos projetos de robótica.

Uma proposta exclusivamente construcionista, que centralizasse suas atividades no *design* e a sua aplicação em larga escala seria o ideal, mas talvez envolvesse a captação de recursos para aquisição de materiais de robótica que geralmente não estão disponíveis nas escolas. Foi por esse motivo que Papert (em *LEGO® TC Logo – Teacher's Guide*, de 1989) já propunha as seguintes alternativas de aplicação:

- Uso de modelos de construção passo a passo e discussão.
- Uso de modelos de construção passo a passo, intercalando com o *design* de projetos pessoais e grupais.
- *Design* de projetos pessoais e grupais.

O primeiro encontraria as restrições já apresentadas anteriormente, em função de que numa montagem passo a passo os erros já estão compensados pelo autor do modelo. O segundo serviria melhor, pois incorpora elementos do design e poderia proporcionar uma discussão mais rica entre os participantes, além de um enriquecimento mais efetivo de suas formas de representar o mundo por meio de metáforas próprias, com maior possibilidade do suporte tecnológico servir para outras situações (generalizações). O último, apesar de ideal, requer um tempo de elaboração e uma quantidade de material que, em larga escala (como uma escola inteira, por exemplo), não seria possível.

Concluindo, temos nas proposições de Seymour Papert um magnífico desafio de uma aplicação pedagógica – o construcionismo – da psicologia construtivista de Piaget.

A robótica constitui a mais clara e eficiente aplicação para um promissor início de inovação nas práticas pedagógicas de uma nova escola, buscando a melhoria da qualidade da educação, com a inclusão da escola na cultura digital.

Anexo 12

Os conflitos interpessoais na escola e a construção de um ambiente sociomoral cooperativo

Não raro encontramos escolas, independentemente da metodologia adotada, cujos educadores demonstram insegurança e apresentam dificuldades para trabalhar com situações de conflitos interpessoais e de indisciplina nas relações com e entre os alunos. A maior queixa entre os profissionais que atuam na escola é a indisciplina dentro do ambiente escolar. A pesquisa de Fante (2005), realizada em escolas públicas e particulares no interior do estado de São Paulo/Brasil, mostrou que 47% dos professores dedicavam entre 21% e 40% de seu dia escolar aos problemas de indisciplina e de conflitos entre os alunos.

Apesar de muitos professores atribuírem as principais causas dos conflitos e da indisciplina à família, à personalidade do aluno e aos meios de comunicação, ao serem analisados projetos pedagógicos de diferentes escolas e em entrevistas com os professores, constatamos que a maioria afirma ter como objetivo em longo prazo, entre outros, a formação de pessoas autônomas (autorregulação), responsáveis, críticas, capazes de tomar decisões, justas, respeitosas e que resolvam seus conflitos por meio do diálogo. Ou seja, de maneira contraditória, nos objetivos maiores, a escola parece acreditar que pode influenciar nesse processo de aprendizagem dos valores.

A qualidade do ambiente sociomoral da escola também interfere nas estratégias empregadas pelos envolvidos para resolver seus conflitos, assim como nos resultados das desavenças. As ações efetivas da escola, de modo geral, promovem um ambiente coercitivo, sendo comum o emprego de soluções temporárias e pontuais quando ocorrem conflitos, impedindo que os alunos aprendam com as situações vivenciadas. É comum encontrarmos três direções da escola quando se deparam com conflitos: ignoram, contêm ou evitam. A relação ensino/aprendizagem também favorece, em grande parte das instituições, um ambiente centralizado no professor, impossibilitando a troca de ideias entre os alunos, que favoreceria o respeito mútuo, a reciprocidade, que atuaria desequilibrando os alunos com desafios necessários para a construção do conhecimento e o desenvolvimento de uma moral mais autônoma. Assim sendo, nobres ideais de formação de cidadãos críticos e autônomos ficam distantes da realidade vivenciada pelos sujeitos na escola.

Quando há conflitos entre os alunos, as escolas tendem a agir com sanções expiatórias, ou seja, punições que visam coibir novos comportamentos indesejados, mas que promovem a construção de um ambiente coercitivo, gerando o sentimento de revolta nos adolescentes e incentivando um raciocínio "custo/benefício", o que contribui para a aprendizagem da mentira e de ações premeditadas (cálculo de riscos). Há inúmeros exemplos nas observações que fizemos em pesquisas em escolas públicas e particulares de como a sanção expiatória atua de forma contrária ao desenvolvimento de uma autonomia maior do aluno, dificultando a tomada de consciência e relações de reciprocidade. Em determinada escola, um aluno deu uma surra no colega e antes disse: "Como já estou danado mesmo, então vou mandá-lo para o hospital!". Isto é: já que vou receber uma punição, que seja por uma surra grande. A partir desse relato, podemos inferir que a intervenção da escola, além de não contribuir para a mudança de comportamento, ainda está por promovê-lo.

Enfocando o resultado e não o processo de solução de conflito, frequentemente, as escolas atuam tentando descobrir e punir culpados, com a esperança de evitar situações análogas no futuro, porém, longe de melhorar as relações interpessoais, essas ações acabam por promover novos delitos, além de favorecer o raciocínio de custo-benefício (que é quando a criança/o adolescente já sabe previamente a sanção decorrente da infração e, mesmo assim, opta por agir e "pagar o preço"), de cálculo de risco (ou seja, a criança/o adolescente avalia as possibilidades de ser pego antes de ter realizado a ação e age de forma a não ser descoberto), além dos sentimentos de revolta, apatia, agressão e a aprendizagem da mentira, pois, a criança/o adolescente sabe que ao falar a verdade será punido pelo adulto. Essa maneira como a escola tem lidado com os conflitos em longo prazo contribui para formar jovens que

possuem baixo índice de habilidade social, apresentando dificuldades para emitir opiniões, argumentar e ouvir perspectivas diferentes sem que se sintam ameaçados, tomar decisões, expor e discutir seus sentimentos e coordenar perspectivas em ações efetivas. Na resolução de seus próprios conflitos, em geral, empregam mecanismos ainda primitivos, entre eles as reações impulsivas, submissas ou agressivas, a não interação; as soluções unilaterais, a mentira. Como são privados de entender as justificativas para os valores e normas nas relações, esses jovens tendem a orientar suas ações para receber gratificações, evitar castigos ou por mero conformismo, demonstrando que os valores morais foram pobremente interiorizados.

Na perspectiva construtivista, os conflitos são vistos como oportunidade de aprendizagem. Assim sendo, os conflitos são vistos como naturais nas relações humanas, são excelentes oportunidades para se trabalhar os valores e as regras, são oportunidades para os envolvidos conhecerem-se melhor e se autoconhecerem (percebendo tendências de reação).

Ainda podemos afirmar que os conflitos são valiosas situações para os educadores, pois mostram o que realmente os alunos precisam aprender. Exemplificando: um aluno que mente com frequência precisa aprender o que acontece quando faltamos com a verdade, ou seja, o que essa ação de mentir provoca na relação com o outro, logo, a perda de confiança. Segundo essa perspectiva, a atuação do educador deverá ser nas causas do conflito e não nas consequências. Intervir nos conflitos interpessoais exige, na visão construtivista, um preparo do educador, pois, ao invés de gastar tempo evitando ou prevenindo-os, é preciso aproveitá-los como oportunidades de aprendizagem, auxiliando os alunos a perceberem pontos de vista diferentes do seu, validando os sentimentos dos envolvidos, reconhecendo que o conflito pertence aos alunos, discutindo soluções que sejam justas para ambos os lados e dando maior ênfase no processo (O que se poderá aprender com o ocorrido?) e não no produto (Como resolver?).

Esse ambiente mais cooperativo não é isento de sanções, mas a escola deve visar, mais do que conter, efetivamente contribuir para a tomada de consciência das consequências reais do desrespeito às normas (necessárias e justas) e às pessoas. Assim, poderá fazer com que os alunos analisem as situações de conflitos considerando todas as perspectivas, procurando resolvê-los por meio do diálogo e de forma justa para os envolvidos. Os problemas que acontecem no espaço escolar precisam ser trabalhados e tratados como parte do processo educativo, para isso é preciso planejar, como se faz em qualquer matéria. Assim, a disciplina, a responsabilidade, a liberdade, a cooperação são objetivos a serem atingidos em longo prazo, e não pré-requisitos ou condições necessárias sem as quais não se pode trabalhar.

A aprendizagem de qualquer noção como: o respeito às normas, o saber relacionar-se, resolver os conflitos, trabalhar em equipe, participar das aulas, estudar, é decorrente de um processo de construção. A escola não pode esperar que os alunos saibam sem ter diversas oportunidades de interagir em um ambiente em que, tais características, são continuamente vividas para que esse desenvolvimento ocorra.

Construir um ambiente sociomoral cooperativo na escola, com o intuito de desenvolver a autonomia intelectual e moral de seus alunos, precisa ser um trabalho sistemático que vise à educação do futuro e não apenas educar para o presente. Pensar dessa forma implica reorganizar o ambiente escolar, não apenas com ações isoladas ou procedimentos específicos, transformando-o em um espaço mais justo e cooperativo. É necessário todo um engajamento da instituição, articulando as dimensões intelectuais, morais e afetivas.

Referências

REUVEN FEUERSTEIN. Disponível em <http://www.cdcp.com.br/reuven__feuerstein.php> Acesso em 16 abr. 2013.

ACHCAR, I. **CAI**: avaliação da competência dos alunos recém-ingressos na compreensão de texto. São Paulo: SENAI-SP, 1990.

ÁN, J. M. M.; GUTIÉRREZ, J. J. B.; VILLARÓ, R. F. **Metodología de la mediación en el PEI**. Madrid: Editorial Bruño, 1991.

ANTUNES, C. **Derrubando preconceitos**. São Paulo: 2007. (crônicas especialmente elaboradas para o vídeo de Educação Continuada da LEGO Education)

ASSIS, O. Z. M. de. **A pesquisa na perspectiva piagetiana**. In: IV Simpósio Internacional de Epistemologia Genética; XIII Encontro Nacional de Professores do PROEPRE. **Anais**...Águas de Lindoia. Campinas: Tecnocópias Gráfica e Editora, 1996, p. 257-265.

BANDURA, A. **Social learning theory**. New York: General Learning Press, 1971.

BAPTISTA, I. Aprender a conviver ou: a paz como competência ética **Jornal A Página, Porto**, jun. 2003. n.12, p.6 . Disponível em:<http://www.apagina.pt/arquivo/Artigo.asp?ID=2496>. Acesso em 3 fev. 2009.

BELTRÁN, J. M. M. **Enseño a pensar** (libro del profesor): Aprendo a pensar (libro del alumno). Madrid: Editorial Bruño, 1995.

BELTRÁN, J. M. M. **La mediación en el proceso de aprendizaje**. Madrid: Editorial Bruño, 1994.

BELTRÁN, J. M. M. **La transferencia de conceptos y significados:** aplicación pedagógica. Madrid: s/d. Mimeografado.

BELTRÁN, J. M. M. **Modificabilidad cognitiva y programa de enriquecimiento instrumental**. Madrid: Instituto Superior S. Pio X, s/d.

BERLO, D. K. **O processo de comunicação**. Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura, l963.

BEYER, H. O. **O fazer psicopedagógico: a abordagem de Reuven Feuerstein a partir de Vygotsky e Piaget**. Porto Alegre: Mediação Editora, 1996.

BLOOM, B. S. Inocência em educação. In.: **Caderno de Pesquisa**, nº 16, São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 1976.

BODEN, M. A. **As ideias de Piaget**. São Paulo: Cultrix/Edusp, 1983.

CARRAHER, T. N. **O método clínico usando os exames de Piaget**. São Paulo: Cortez, 1998.

CASTORINA, J. A. et al. **Piaget-Vygotsky**: novas contribuições para o debate. São Paulo: Ática, 1998.

COMPUTERTOYS (Rio de Janeiro). **O que é robótica educacional?** 2008. Disponível em: <http://www.computertoys.com.br/>. Acesso em 3 mai. 2009.

CORREIA, S. **Inteligência emocional e robótica na educação**. 2008. Disponível em: <http://www.revistaperspectiva.info/index.php?option=com__content&task=view&id=599&Itemid=98>. Acesso em 15 mai. 2009.

COSTA, A. C. G. **Protagonismo Juvenil:** adolescência, educação e participação democrática. Fundação Odebrecht: Salvador: Modusfaciendi, 2000.

CRUZ, S. B. **Fases do estudo dirigido de Matemática**. São Paulo: SENAI-SP, 1967. Mimeografado.

CRUZ, S. B. **O modelo PETRA** de formação profissional. São Paulo: SENAI-SP, 1992.

CRUZ, S. B.; FRANCESCHINI, H. A.; e GONÇALVES, M. A. **Formação orientada para o projeto e a transferência – PETRA**: manual do instrutor. São Paulo: SENAI-SP, 1994.

CRUZ, S.B.; FRANCESCHINI, H. A.; GONÇALVES, M. A. e PIERONI, J. L. **O processo de mediação em um sistema educacional aberto**: conceitos e ideias básicas para um programa de formação de formadores no Brasil. Texto elaborado em Jerusalém, em julho de 1998, durante o 19º Congresso Internacional sobre Aspectos Teóricos e Práticos da Modificabilidade Cognitiva Estrutural (MCE) e Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM), como trabalho exigido para o Programa de Formação de Formadores II.

CRUZ, S. B.; PINTO, A. C. **Planejamento de ensino**. São Paulo: SENAI-SP, 1989.

DEESE, J.; DEESE, E. K. **Como estudar**. Rio de Janeiro: Livraria Freitas Bastos S. A, 1990.

DELORS, J. (Org.). **Educação para o século XXI**. Tradução de Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2005.

DELVAL, J. **El conocimiento del mundo social**. In: **El desarrollo humano**. Madrid: Siglo Veintiuno de Espanã, 1994. p. 458-498.

DEPRESBITERIS, L. **Avaliação educacional em três atos**. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 1999.

FANTE, C. **Fenômeno bullying**: como prevenir a violência nas escolas e educar para a paz. Campinas: Verus, 2005.

FEUERSTEIN, R.; HOFFMAN, M. B. **Programa de enriquecimento instrumental**: apoyo didáctico 1 y 2. Madri: Editorial Bruño, 1994.

FEUERSTEIN, R. **Estilo de interrogación utilizado por el maestro em enriquecimiento instrumental**. s/d. Mimeografado.

FEUERSTEIN, R. **Instrumental Enrichment: an intervention program for cognitive modifiability**. Illinois: Scott, Foresman & Co., 1980.

FEUERSTEIN, R. **Interações mediadas**. Jerusalém: s/cp, 1998. Mimeografado.

FEUERSTEIN, R.; KLEIN, P. S.; TANNENBAUM, A. J. **Mediated learning experience (MLE)**: theoretical, psychosocial and learning implications. London: Freund, 1994.

FEUERSTEIN, R.; KLEIN, P. S.; TANNENBAUM, A. J. Teoria de la Modificabilidad Cognitiva Estructural. In: **Es modificable la inteligencia?** Madrid: Editora Bruno, 1997.

FEUERSTEIN, R.; RAND, Y.; RYNDERS, J. E. **Don't accept me as I am**: helping "retarded" people to excel. New York and London: Plenum Press, 1988.

FEUERSTEIN, R.; RAND, Y.; RYNDERS, J. E. **Don't accept me as I am**: helping "retarded" people to excel. New York: Plenum Press, 1988.

FEUERSTEIN, R. ; HOFFMAN, M. B. **Programa de enriquecimiento instrumental**. Apoyo didáctico 1 y 2. Madri: Editorial Bruño, 1994.

FEUERSTEIN, R. Um retrospecto teórico. In.: FEUERSTEIN, R. et al. **Mediated learning experience (MLE)**: theoretical, psychosocial and learning implications. London: Freund Publishing House, 1991.

FRITZEN, S. J. **Exercícios práticos de dinâmica de grupo e de relações humanas**. Petrópolis: Editora Vozes, volumes 1 a 4, 1978.

G. & C. MERRIAM. **Webster's New International Dictionary of the english language**. Springfield, 1955.

GAGNÉ, R. M. **As condições de aprendizagem**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1977.

GAGNÉ, R.M. **Princípios essenciais da aprendizagem para o ensino**. Porto Alegre: Editora Globo, 1985.

GAGNÉ, R. M.; WAGER, W.; ROJAS, A. Planning and authoring computer-assisted instruction lessons. In.: **Educational technology**, set, 1981.

GARDNER, H. **Inteligências múltiplas**: a teoria na prática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

GOMES, Marcelo Carboni. **Reciclagem cibernética e inclusão digital:** uma experiência em informática na educação. In: LAGO, Clênio (Org.). Reescrevendo a Educação. Chapecó: Sinproeste, 2007.

HUNTER, M. **Ensino para a transferência**. Petrópolis: Editora Vozes, 1975.

KIRBY, A. **150 jogos de treinamento**. São Paulo: T & D Editora, 1995.

KOZULIN, A. (Ed.). **Ontogeny of cognitive modifiability**. Jerusalém: ICELP, 1997.

LIMA, L. O. **Escola no futuro**. São Paulo: Edições Encontro, 1966.

LOPES, D. Q. et al. **Aprendizagem construtivista**. (Tese de doutorado). Porto Alegre, s/cp, 2006.

LUFT, J. **Introdução à dinâmica de grupos**. Lisboa: Moraes Editores, 1970.

MACEDO, L.; MACHADO, N. J. **Jogo e projeto**. São Paulo: Summus, 2006.

MACEDO, L. **Situação-problema**: forma e recurso de avaliação, desenvolvimento de competências e aprendizagem escolar. Em PERRENOUD, P. As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação. Tradução: Cláudia Schilling e Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2000.

MACEDO, L.; PETTY, A. L. S.; PASSOS, N. C. **Aprender com jogos e situações-problema**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

MACHADO, N. J. Sobre a ideia de competência. In PERRENOUD, P. **As competências para ensinar no século XXI**: a formação dos professores e o desafio da avaliação. Tradução: Cláudia Schilling e Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

MEIRIEU, P. **Aprender... sim, mas como**? São Paulo: Artes Médicas, 1998.

MENEZES, L. C. **Professores**: formação e profissão. Campinas: Editora Autores Associados, 1996.

MINICUCCI, A. **Dinâmica de grupo**. São Paulo: Editora Atlas, 1991.

MINICUCCI, A. **Técnicas do trabalho em grupo**. São Paulo: Editora Atlas, 1992.

MORGAN, C. T.; DEESE, J. **Como estudar**. São Paulo: Livraria Freitas Bastos,1980.

MUSSAK, E. **Metacompetência**: uma nova visão do trabalho e da realização pessoal. São Paulo: Editora Gente, 2003.

O'HAGAN, M. **How to get the most out of your textbooks**. New York: Association of American Publishers, s/d.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky**: aprendizagem e desenvolvimento. Um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 1999.

PAPERT, S. **A máquina das crianças**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PAPERT, S. **LOGO**: computadores e educação. São Paulo: Editora Brasiliense, 1985.

PAPERT, S. The eight big ideas behind the constructionist learning laboratory. In Stager, G. **An investigation of constructionism in the maine youth center**. (Doctoral dissertation). The University of Melbourne. 2006.

PAPERT, S. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PENTEADO, W. J. R. **A técnica da comunicação humana**. São Paulo: Livraria Editora Pioneira, 1969.

PERRENOUD, P. **Aprender sim... mas como?**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

PERRENOUD, P. **As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação**. Tradução: Cláudia Schilling e Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

PERRENOUD, P. **Col. Biblioteca de aula 196**. 5. Ed. Ed. Graó. Barcelona, 2007.

PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Tradução Patrícia Chittoni Ramos. Artes Médicas: Porto Alegre, 2000.

PERRENOUD, P. et alli. **Formando professores profissionais**. quais estratégias? quais competências?. Porto Alegre, Artmed Editora, 2001.

PERRENOUD, P. **O desenvolvimento do raciocínio na criança**. Rio de Janeiro: Record, 1977.

PIAGET, J. **A construção do real na criança**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1975.

PIAGET, J. **As formas elementares da dialética**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1996.

PIAGET, J. **Problemas de psicologia genética**. Rio de Janeiro: Editora Forense, 1973.

PIAGET, J. **Psicologia da Inteligência**. Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura, 1958.

PIAGET, J. **A linguagem e o pensamento da criança**. Rio de Janeiro : Funda da Cultura, 1956.

RIBEIRO, C. R. **Robô Carochinha**: um estudo qualitativo sobre a robótica educativa no 1º ciclo do ensino básico. 2006. 189 f. Dissertação (Mestrado em Educação) Tecnologia Educativa. Universidade do Minho, Braga, 2006.

ROBBINS, H. A. **Como ouvir e falar com eficácia**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1994.

ROGERS, C. R. **Grupos de encontro**. Lisboa: Livraria Martins Fontes, 1974.

SÁNCHEZ, M. D. P. **Modificabilidad cognitiva y PEI**. Madri: Editorial Bruño, 1989.

SANTOS, M. R. **Metodologia da pesquisa e monografia I**. Disponível em <http://www.ite.edu.br>. Acesso em 17 abr. 2013.

TÉBAR, L. B. **O perfil do professor mediador**: pedagogia da mediação. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2011.

TÉBAR, L. B. **Vocabulário básico sobre programas cognitivos**. Madri, s/cp, 1995.

THOMPSON, J. J. **Anatomia da comunicação**. Rio de Janeiro: Bloch Editores, 1973.

VARGAS, A. C.; WEIDUSCHAT, Í. **O que nos ensinam os quatro pilares da educação para o século XXI**. Centro Universitário Leonardo da Vinci – UNIASSELVI. Licenciatura/ Pedagogia (PED 7481) – Didática e Avaliação, 04 fev. 2009.

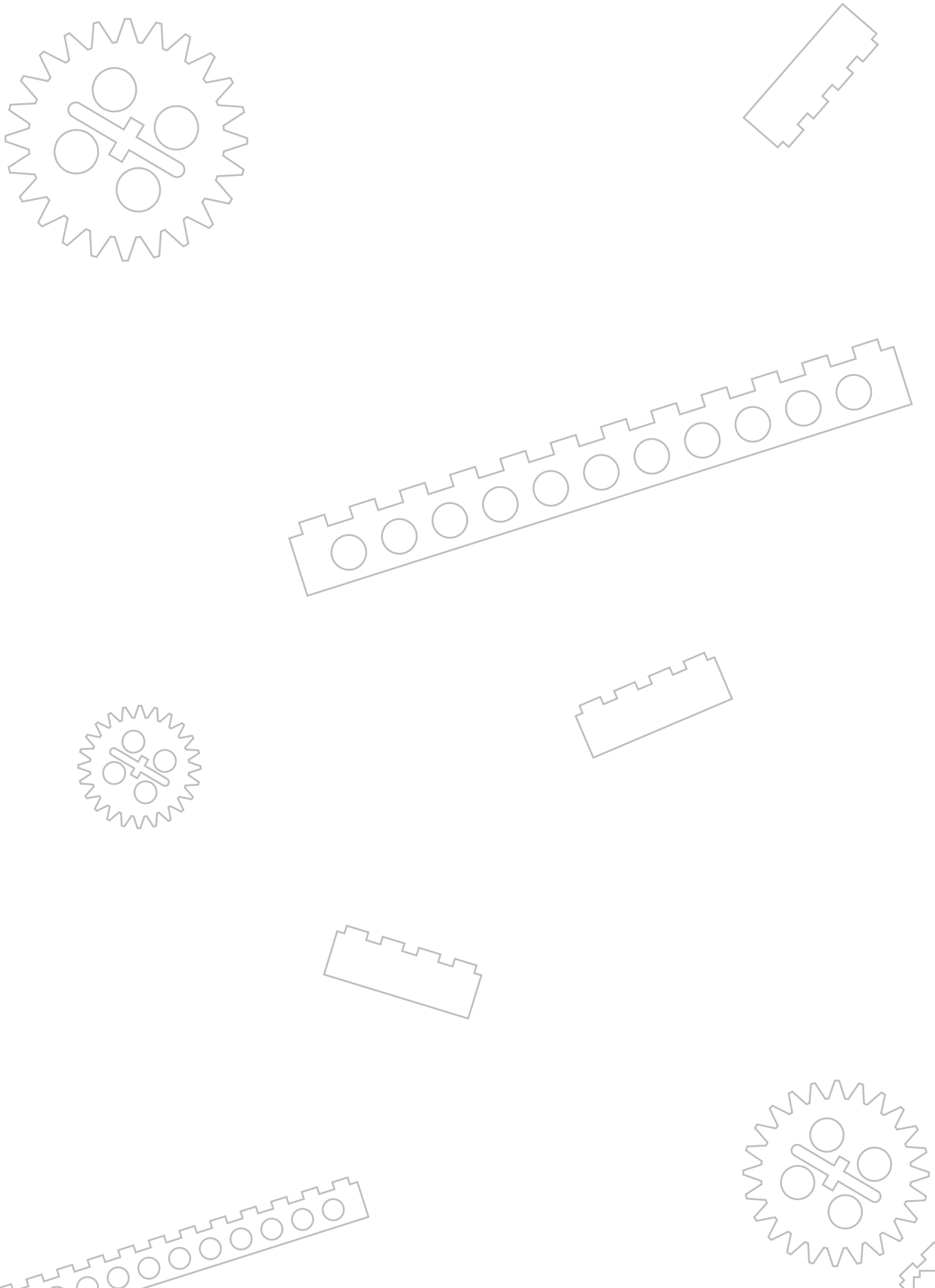
VYGÓTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

VINHA, T. P. **O educador e a moralidade infantil**: uma visão construtivista. Campinas, SP: Mercado das Letras, Fapesp, 2000.

WILLINGHAM, D. T. **Por que os alunos não gostam da escola?** respostas da ciência cognitiva para tornar a sala de aula atrativa e efetiva. Porto Alegre: Artmed, 2011.

YOZO, R. Y. K. **100 jogos para grupos**. São Paulo: Editora Ágora, 1996.

Anotações



manual DIDÁTICO PEDAGÓGICO

ZOOM education for life

LEGO education