

## Proposta de um Modelo de Aprendizagem Construtivista Integrado à Plataforma Moodle para Auxílio ao Desenvolvimento Cognitivo em Programação

### *Proposal for a Model of Constructivist Learning Integrated to Moodle Software Platform for Assistance in Cognitive Development in Programming*

Gesane Zanata Queiroz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Curso de Licenciatura Plena em Informática - Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) - Campus Universitário de Rondonópolis (CUR)  
Rodovia Rondonópolis-Guiratinga, KM 06 (MT 270). Bairro Sagrada Família.  
CEP 78.735-901. Rondonópolis - MT - Brasil

**Abstract:** *This article introduces the Vygotskian concept of ZPD (Zone of Proximal Development), based on constructivist learning of individuals. Therefore, we propose a model of learning that allows students to build their own ideas from the resolution of problems in Object Pascal programming language for the Computer Science Course. This model consists of three integrated modules for the Moodle platform which will help students to solve problems, so that they can develop their cognitive skills.*

**Key words:** *Constructivist learning. Moodle platform. Cognitive Development in Programming.*

**Resumo:** Este artigo apresenta o conceito proposto por Vygotsky denominado ZDP (Zona de Desenvolvimento Proximal), que se fundamenta na aprendizagem construtivista do indivíduo. Neste sentido, propõe-se, um modelo de aprendizagem que permita ao aluno construir suas próprias ideias a partir da resolução de problemas em linguagem de Programação Object Pascal referentes ao Curso de Computação. Este modelo é composto por três módulos integrados à Plataforma Moodle que auxiliarão o aluno a solucionar tais problemas, a fim de que ele possa desenvolver suas habilidades cognitivas.

**Palavras Chaves:** Aprendizagem construtivista. Plataforma Moodle. Desenvolvimento Cognitivo em



Secretaria de Educação  
Profissional e Tecnológica



Ministério  
da Educação



Programação.

## Introdução

Segundo as diretrizes curriculares do MEC (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 1999, p.5)

*As linguagens de programação constituem-se em uma ferramenta de concretização de **software**, que representa o resultado da aplicação de uma série de conhecimentos que transformam a especificação da solução de um problema em um programa de computador que efetivamente resolve aquele problema.*

Diante desta premissa, é relevante dizer que o ensino de programação representa a base para o entendimento computacional.

Muitos autores argumentam a respeito do baixo índice de assimilação dos estudantes em disciplinas que exigem o conhecimento de programação e que esse fator tem sido um grande problema enfrentado em diversas instituições. Pereira e Rapkiewicz (2004) apontam as dificuldades dos alunos em assimilar as abstrações envolvidas no processo de ensino e aprendizagem de programação. A maioria dos estudantes de computação não consegue desenvolver o raciocínio lógico necessário para o posterior desenvolvimento de programas.

Jean Piaget (1983) defende o uso de estratégias definidas, em diferentes etapas do processo de aprendizado. Sua teoria destaca a ação do sujeito sobre o objeto, no qual o sujeito assimila um conteúdo e constrói relações dotadas de significados, que culminam na construção de seus próprios conceitos, provenientes de ideias já existentes.

Vygotsky (2005) expõe em seu texto a teoria de Piaget referente ao aprendizado em crianças. Ele defende o método de atribuir tarefas alheias à sua atividade escolar e que excluem a possibilidade de a criança oferecer a resposta exata. Com isso, obriga-se a criança a trabalhar sobre problemas e raciocinar de maneira independente dos seus conhecimentos.

Vygotsky (1978), em *Mind in Society*, afirma que o processo de aprendizagem não pode ser considerado equivalente ao processo de desenvolvimento. Segundo ele, há uma distância entre o



Secretaria de Educação  
Profissional e Tecnológica



Ministério  
da Educação





processo de desenvolvimento e o processo de aprendizagem, que o precede. Essa distância é definida através da ZPD (Zona de Desenvolvimento Proximal), que representa o campo intermediário do processo.

Segundo Wertsch e Stone (1985), Vygotsky conceituou a Zona de Desenvolvimento Proximal através de duas questões práticas de psicologia educacional: a avaliação das habilidades cognitivas das crianças e a avaliação das práticas de instrução. Na primeira hipótese seriam verificados o nível de desenvolvimento individual da criança e o seu nível potencial de desenvolvimento. Na segunda hipótese, a instrução só é interessante quando consegue despertar funções que estão em processo de maturação ou na ZPD.

O trabalho concentra-se no ambiente de aprendizagem virtual Moodle, que apresenta três módulos integrados e implementados em PHP, contendo exercícios em pascal e os estudantes podem responder perguntas referentes a esta linguagem de programação. Esses módulos representam elementos principais de transição entre duas fases: a de recepção de informações e a autônoma, permitindo que o aluno responda questionários sobre a construção de programas em linguagem object pascal. Em outro estágio, o aluno constrói um programa por meio de passos, em que ele escolhe, dentre um amplo conjunto de comandos, as funções apropriadas para gerar um programa. Além disso, é disponibilizado um fórum onde os estudantes podem interagir entre si, corrigindo questões dos participantes do curso ao qual eles pertencem e discutir dúvidas dos exercícios propostos.

Este artigo encontra-se estruturado da seguinte forma: referencial teórico baseado no conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal, proposto por Vygotsky, na seção 2; breve descrição sobre o modelo de aprendizagem construtivista na seção 3, e por fim, na seção 4 são apresentadas as conclusões e trabalhos futuros.

### Referencial Teórico

Nesta seção apresentam-se alguns princípios que norteiam a aprendizagem do indivíduo como condição para o desenvolvimento e a relação deste conceito com a Zona de Desenvolvimento Proximal.

Vygotsky (2004) analisa a aprendizagem do indivíduo sob a ótica da psicologia educacional. Para ele, o processo educacional é um processo psicológico, em que a educação significa sempre a





modificação do comportamento hereditário e a difusão de novas formas de reação. Nesta área do conhecimento é que se ditam os meios de realização de tarefas e objetivos da educação.

No contexto da psicologia educacional, a escola tem um papel significativo no desenvolvimento do indivíduo, pois é por meio dela que ele dá o passo fundamental para a formação de sua consciência, superando, portanto, pré-conceitos adquiridos na interação social cotidiana e aprendendo novos conceitos. Assim, o desenvolvimento intelectual do indivíduo se expande na medida em que sua capacidade de memória, de atenção, de percepção, de pensamento e de linguagem aumenta e o aprendizado torna-se independente daquele que ele aprende na escola quando criança. (VYGOTSKY, 2005).

Vygotsky, segundo Rego (2008), afirma que as características humanas não estão presentes desde o nascimento do indivíduo, nem tampouco são resultados das pressões do meio externo. Resultam da interação dialética do homem e seu meio sociocultural. Vygotsky conclui que à medida que o ser humano transforma o seu meio para atender suas necessidades, ele transforma-se a si mesmo.

Neste sentido, Vygotsky (2005) elaborou o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Esse autor considera que todo indivíduo, numa situação de aprendizagem, já possui um certo nível de desenvolvimento, que lhe dá uma capacidade de resolver um problema de forma autônoma, sem o auxílio de outra pessoa. A Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) representa, então, a área intermediária do processo que liga o nível atual de desenvolvimento com o próximo nível em potencial.

Portanto, para Vygotsky, o estágio do aprendizado, que permite a utilização do conhecimento de forma autônoma, é o desenvolvimento real do estudante. Este estágio é dinâmico e vai se alterando no processo de aprendizagem. O desenvolvimento real produz as possibilidades ainda não consolidadas que potencialmente podem ser construídas; o que gera o desenvolvimento potencial. O desenvolvimento potencial estimulado por meio do processo contínuo de aprendizagem evolui posteriormente para o desenvolvimento real. A figura 1 mostra o significado de ZDP:



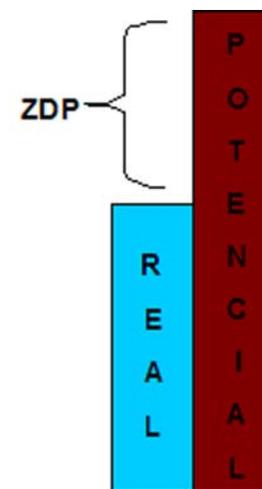


Figura 1: Conceito de ZDP

Assim, o conceito de zona de desenvolvimento proximal diz respeito ao apoio em recursos auxiliares oferecidos pelo outro, caracterizando a capacidade de desenvolver o raciocínio do indivíduo de modo partilhado.

*A zona de desenvolvimento proximal refere-se, assim, ao caminho que o indivíduo vai percorrer para desenvolver funções que estão em processo de amadurecimento e que se tornarão funções consolidadas, estabelecidas no seu nível de desenvolvimento real. (OLIVEIRA, 2000, p.60).*

Desta forma, Vygotsky (2005) salienta que a característica essencial da aprendizagem é a que se refere à área de desenvolvimento potencial, pois ela é responsável por estimular e ativar no indivíduo um conjunto de processos internos de desenvolvimento que conduzem ao desenvolvimento mental. Em outras palavras, esta hipótese evidencia que, o processo de desenvolvimento não é comparável ao de aprendizagem. Na realidade o processo de desenvolvimento segue o de aprendizagem, que origina a área de desenvolvimento potencial.



### O Modelo de Aprendizagem Construtivista e Suas Funcionalidades

O Moodle é um sistema colaborativo-distribuído, com fins pedagógicos, criado em 2002 por uma comunidade internacional de desenvolvedores. O sistema possui tradução em diversos idiomas e é disponível gratuitamente via *download*, através de seu *website* (MOODLE, 2010).

Por apresentar arquitetura em componentes, o Moodle permite ao programador incluir novos módulos condizentes com a realidade de cada sistema implementado.

O modelo corresponde à inclusão de três novos módulos, à Plataforma Moodle, que tem a finalidade de contribuir para o aprimoramento dos conhecimentos já adquiridos pelo aluno. Na figura 2 é apresentado o diagrama de Pacotes, representando a integração dos módulos ao Moodle.

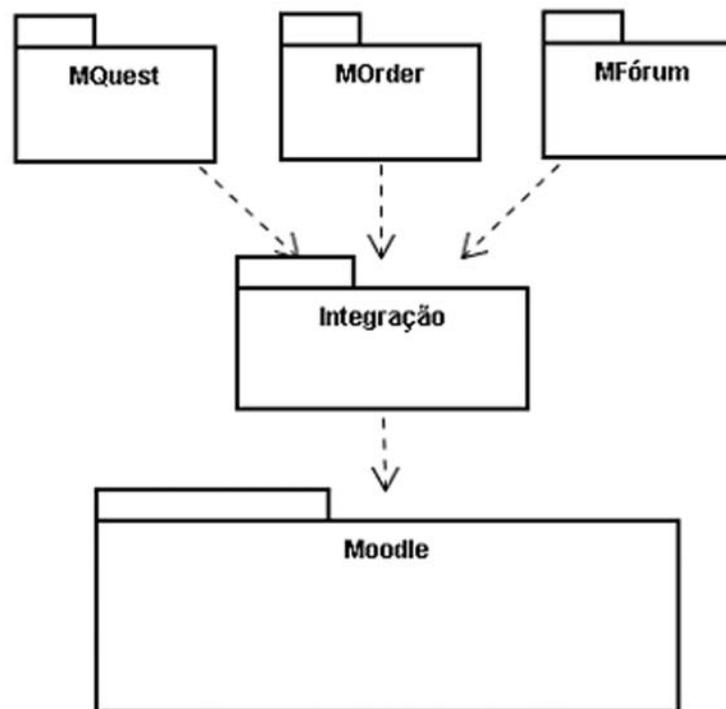


Figura 2: Diagrama de Pacotes simbolizando a integração





### MQuest

Nesta funcionalidade, o professor pode formular quatro tipos de perguntas relacionadas a linguagem object pascal. Dependendo do tipo de pergunta, o aluno pode responder por meio de duas hipóteses, selecionando o item que ele considera correto ou escrevendo a resposta.

Em ambas as hipóteses, o sistema utiliza o recurso de correção automática. Os tipos de perguntas são descritos a seguir:

**Escolha múltipla:** São elaboradas questões com cinco alternativas, nas quais o aluno escolhe uma única opção de resposta, clicando no item correto.

- **Resposta curta:** É disponibilizado um espaço para que o aluno possa escrever a sua resposta, podendo, inclusive, indicar mais que uma resposta possível.

- **Seleção Múltipla:** São apresentados ao aluno um conjunto de itens, dentre os quais ele deve selecionar os que são corretos.

- **Híbrida:** Corresponde a uma mistura de perguntas de escolha múltipla e de resposta curta. A pergunta inicia sob a forma de resposta curta (Figura 3).

#### Sala de Aula Virtual

Resultados Visualização prévia Editar

---

Notas: 0/1

Observe o programa escrito em Object Pascal.

```

procedure soma(p1, p2: integer;
var r1: integer);
begin
r1 := p1 + p2;
end;
var
A: integer = 3;
B: integer = 5;
C: integer = 0;
begin
soma(A, B, C);
writeln(C);
end.
    
```

Qual o valor impresso pelo programa:

Sua resposta:

Errado

Notas relativas a este envio: 0/1. Penalidade de 0.1 neste envio

Figura 3: Interface da Pergunta Tipo Híbrida, Exibindo Tentativa Frustrada





Se o aluno realizar mais que duas tentativas frustradas de resposta curta, o sistema passa à condição de escolha múltipla e fornece uma lista de hipóteses, nas quais o aluno precisa optar pela resposta correta (Figura 4).

**Sala de Aula Virtual**

Resultados Visualização prévia Editar

---

Notas: 0.8/1

Observe o programa escrito em Object Pascal.

```

procedure soma(p1, p2: integer);
var r1: integer);
begin
r1 := p1 + p2;
end;
var
A: integer = 3;
B: integer = 5;
C: integer = 0;
begin
soma(A, B, C);
writeln(C);
end.
    
```

Qual o valor impresso pelo programa:

- a. 1
- b. 3
- c. 8
- d. 5
- e. 2

Correto  
 Notas relativas a este envio: 1/1. Considerando as penalidades: **0.8/1.**

Figura 4: Interface da Pergunta Tipo Híbrida, Exibindo Alternativas

**MOrder**

Esta funcionalidade proporciona ao professor a elaboração de exercícios de construção de programas, em que o aluno responde ordenando os códigos de programação, que estão em linguagem object pascal (Figura 5).







### Sala de Aula Virtual

Resultados    Visualização prévia    Editar

Iniciar novamente

Página: (Anterior) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 (Próximo)

**Tempo restante**  
**0:25:49**

```

Var N,SOMA,CONT : integer;
Begin
  SOMA := 0;
  for CONT := 1 to 100 do
  begin
    readln(N);
    SOMA := SOMA + N;
  end;
  writeln(SOMA);
end.
        
```

Enviar

Correto  
Notas relativas a este envio: 1/1.

Salvar sem enviar    Enviar página    Enviar tudo e terminar

Página: (Anterior) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 (Próximo)

Figura 6: Interface de Respostas

Ao inserir a primeira linha de código da questão, o MOrder informa de imediato se o aluno está respondendo o exercício de maneira correta ou não. Caso a resposta não seja a correta, o sistema emite uma mensagem para que o aluno verifique o seu erro. A figura 7 apresenta a interface do verificador do sistema.





### Sala de Aula Virtual

Resultados    Visualização prévia    Editar

Iniciar novamente

Página: (Anterior) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 (Próximo)

**Tempo restante**  
**0:25:49**

```

Var N,SOMA,CONT : integer;
Begin
  SOMA := 0;
  for CONT := 1 to 100 do
  begin
    readln(N);
    SOMA := SOMA + N;
  end;
  writeln(SOMA);
end.
        
```

Enviar

Correto  
Notas relativas a este envio: 1/1.

Salvar sem enviar    Enviar página    Enviar tudo e terminar

Página: (Anterior) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 (Próximo)

Figura 7: Interface exibindo verificador

### MFórum

Nesta funcionalidade os participantes do curso respondem as questões relativas aos outros dois módulos já citados, sendo permitido que os alunos tirem dúvidas entre si.

Por exemplo, se um aluno responder uma questão, ele pode enviar sua resolução a outros alunos, inclusive ao professor para leitura e observação do que o aluno fez. Qualquer participante poderá oferecer dicas ou corrigir o resultado do colega, ou se ninguém tiver a iniciativa, a resposta será automaticamente encaminhada ao professor para correção.



Neste módulo é gerada uma pontuação conforme a correção que os participantes realizaram sobre a referida resposta, indicando ao aluno, além disso, se a resposta foi ideal ou não, se ele precisa melhorar seu desempenho e como está seu nível de aprendizado.

O objetivo principal desta funcionalidade é fazer com que os alunos interajam no curso, aprendam uns com os outros e saibam se eles realmente estão aprendendo.

### Conclusões e trabalhos futuros

Considerando as reflexões expostas no referencial teórico da seção 2, conclui-se que a utilização de exercícios com métodos voltados para o aprendizado em programação integrados ao ambiente Moodle, constitui um aspecto fundamental para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

As funcionalidades interativas presentes em cada um dos exercícios proporcionam aos professores, que precisam modificar seus métodos de ensino, a superação de práticas antigas para novas estratégias de ensino.

Como trabalho futuro, espera-se desenvolver a funcionalidade MForum e aprimorar as funcionalidades MQuest e MOrder, já citadas aqui neste artigo. Além disso, de forma a enriquecer ainda mais o modelo, pretende-se realizar testes com alunos e professores do Curso de Ciência da Computação em uma instituição de ensino superior do Estado do Pará, a fim de que seja possível traçar uma estimativa do nível de aprendizado dos alunos.

### Referências

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Diretrizes curriculares de cursos da área de computação e informática. Brasília, 1999. Disponível em: <<http://www.inf.ufrgs.br/ecp/docs/diretriz.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2010.

MOODLE. Disponível em: <<http://www.moodle.org>> Acesso em: 28 out. 2010.

OLIVEIRA, M. K. Vygotsky Aprendizado e desenvolvimento um processo sóciohistórico. 4.ed. São Paulo: Scipione, 2000.



Secretaria de Educação  
Profissional e Tecnológica



Ministério  
da Educação





PEREIRA Jr, J.C.R; RAPKIEWICZ, C. E. *O processo de ensino-aprendizagem de fundamentos de programação*: uma visão crítica da pesquisa no Brasil. Disponível em: <[www.sbc.org.br/bibliotecadigital/download.php?paper=44](http://www.sbc.org.br/bibliotecadigital/download.php?paper=44)>. Acesso em: 25 out. 2010.

PIAGET, J. *A epistemologia genética*: sabedoria e ilusões da filosofia, problemas de psicologia genética. São Paulo, Abril Cultural. 1983.

REGO, T. C. Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação. 19ª ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

VYGOTSKY L. S. *Mind in Society* - The Development of Higher Psychological Processes. Cambridge MA: Harvard University Press, 1978.

VYGOTSKY, L.S. *Psicologia Pedagógica*. 1.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

VYGOTSKY, LURIA, LEONTIEV et al. *Psicologia e Pedagogia*: bases psicológicas da aprendizagem e desenvolvimento. 4.ed. São Paulo: Centauro, 2005.

WERTSCH, J.; STONE, C. The concept of internalization in Vygotsky's account of the genesis of higher mental functions. In: WERSCH, James V. (Ed.). *Culture, Communication and Cognition*: Vygotskian Perspectives Cambridge MA: Cambridge University Press. 1985. p. 162-179.

