

ZDP – POTENCIALIDADE PARA A CONSTRUÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE DESEMPENHO EDUCACIONAL

Frota, Paulo Rômulo de Oliveira¹
(prfrota@hotmail.com)
Angotti, J. André Peres²

¹ Mestrado em Educação/UFPI

² Doutorado em Educação/UFSC

Introdução. Descobrir meios de quantificar a inteligência humana ou medir o desempenho intelectual relacionando-o a grandezas mensuráveis conhecidas, sempre foi um dos grandes desafios da Psicologia enquanto adotou o modelo das Ciências Físicas. Por volta de 1933, Vygotski volta-se para o entendimento das relações de ensino-aprendizagem escolar, a partir da sua teoria sobre desenvolvimento e aprendizagem. Relembra que pesquisadores como Binet e Meumann, em função do sucesso francês obtido com a medida do *Quociente de Inteligência* (QI), haviam tentado em vão estabelecer um teto mínimo para o desenvolvimento das crianças, a partir do qual elas poderiam aprender determinadas matérias, na escola, como Física e Matemática, por exemplo. Na determinação deste teto mínimo recorria-se a uma espécie de avaliação diagnóstica onde o aluno era solicitado a resolver, sozinho, uma tarefa ou teste. (Van der Veer & Valsiner, 1996).

Os estudos vygotkianos levaram-no a estabelecer, não apenas o limite inferior, chamado *nível de desenvolvimento real* – quando o sujeito resolve sozinho uma tarefa – mas, também, um superior, *nível de desenvolvimento potencial* – quando o sujeito resolve problemas com a ajuda do professor ou de colegas experientes, compondo o sistema conceitual do que foi designado por *Zona de Desenvolvimento Proximal - ZDP*.

A ZDP tem se mostrado de grande utilidade no ensino mediado das mais variadas disciplinas escolares (Cazden, 1981; Tudge, 1996; Hedegaard, 1996). Durante a validação do *Jogo da Distância*¹, game multimídia que simula uma corrida nas modalidades de maratona, ciclismo e automobilismo e que relaciona os conceitos de velocidade, espaço e

¹ O Jogo da Distância é um game que simula uma corrida em uma pista de 300 m, que deve ser percorrida por um homem a pé, um homem de bicicleta e um homem de carro, após ouvir o toque de uma sirene nas modalidades de toque curto (3 s), toque médio (5 s) e toque longo (8 s). O jogador move-se pela pista com o mouse e marca o espaço percorrido em função do tempo e do móvel. O software apresenta tabelas e gráficos que permitem verificar a integração das variáveis espaço, tempo e velocidade. (Frota, 2000)

tempo, tivemos a oportunidade de verificar como a interação social permite a ampliação desta Zona de Desenvolvimento.

Observando o comportamento da amostra ao jogar o game por mais de uma vez, verificou-se que na maioria das vezes em que os sujeitos repetiam a tarefa, contraditoriamente ao que se esperava, os segundos resultados foram sistematicamente piores, para os diversos grupos de usuários do game.

Ora, sabe-se que podem ocorrer ganhos significativos quando o sujeito enfrenta pela segunda vez uma mesma situação-problema, anteriormente resolvida. Era, portanto, de se esperar que os resultados encontrados numa segunda vez fossem superiores aos primeiros - o que não se verificou, pelo menos numa proporção linear.

Este dado inquietante evidenciou-se também com graduandos do curso de Física do penúltimo semestre (7ª fase), que, pela via acadêmica, dominam os conteúdos, conceitos e as relações entre as grandezas solicitadas no game. Na verdade, seguramente dominam conhecimentos muito mais sofisticados e abrangentes da Mecânica Clássica formal, enquanto teoria. Pelo menos foram aprovados - nem sempre pela primeira vez que cursaram, como é de praxe na cultura de pouca aprovação/muita reprovação de nossos cursos de ciências básicas e Matemática².

Embora não tenhamos controlado o ambiente e as observações de acordo com os requisitos mais rigorosos da metodologia da pesquisa, sem nenhuma gravação em áudio ou vídeo, podemos afirmar que a repetição individual da tarefa não contribuiu para ganhos nos desempenhos, pelo menos neste caso, atuando com grande perda do elemento motivacional intrínseco aos jogos. Ao contrário, a repetição parece contribuir para mais confusão mental dos sujeitos.

Cabe aqui questionarmos o exagero do apego que temos, enquanto docentes de Física e Ciências da Natureza, às repetições dos exercícios, experiências, provas sem êxito, ou com pouco êxito. Inclui-se aqui a famosa prova de recuperação aplicada ao final dos semestres, versando sobre toda a matéria, justamente para aqueles de desempenho mais fraco. Procedimentos tradicionais da “escola tradicional repressora”, que se justificam

² Disciplinas do ciclo básico (Física Geral e Experimental I, II, III e IV - 06 horas de teoria mais 02 horas semanais de laboratório cada uma) e Mecânica Geral (06 horas semanais, disciplina de referência, que utiliza a formulação analítica por incluir a linguagem sofisticada dos operadores, contribuições de Joseph Louis Lagrange (1736-1813), Jean Le Rond d'Alembert (1717-1783) e outros.

apenas pelo "foi assim que aprendemos, sofrendo muito, é assim que ensinamos" tão presente, ainda, nas salas de professores e conversas de corredor.

Confiante no pressuposto básico de que a interação social favorece o nível de desenvolvimento mental e acelera a aprendizagem, principalmente quando existe na interação a participação de adultos e/ou de pares mais capazes, promovendo modificações interpsicológicas e reconstruções intrapsicológicas, procedemos ao seguinte experimento.

Material e Método. 140 crianças, de ambos os sexos, de 7 a 14 anos, matriculadas formalmente nas oito séries do Ensino Fundamental e 14 adultos (estudantes da Licenciatura em Física/UFSC) foram submetidos a uma situação problema onde deveriam relacionar os conceitos de espaço, velocidade e tempo, em ambiente virtual. A tarefa consistia em jogar um game – *Jogo da Distância* – que simulava uma corrida nas modalidades de maratona, ciclismo e automobilismo, marcando os espaços percorridos em função do tempo e móvel..

Após análise de desempenhos individuais, levantou-se os desempenhos considerados mais e menos significativos, constituindo-se 20 duplas de alunos para o experimento acerca da ZDP, considerando o desempenho inicial como o nível de desempenho real de cada sujeito. Propusemos então um espaço para que se procedesse a interação social, ocasião em que os sujeitos se encontraram para a troca de impressões, conceitos, procedimentos e sensações acerca do conteúdo abordado pelo jogo da distância. Após conversarem por cerca de 30 minutos, os alunos de desempenhos pouco significativos voltaram ao laboratório e executaram novamente a tarefa, para posterior análise de desempenho.

Resultados. Verificou-se resultados bastantes significativos no sentido da confirmação do alargamento da Zona de Desenvolvimento Proximal, uma vez que, em geral, todos os resultados foram significativos e compatíveis com o desempenho esperado – integração dos conceitos trabalhados. A participação dos sujeitos evidenciou uma nova dinâmica, novo grau de envolvimento com a própria tarefa.

Isto nos permitiu afirmar que, com as interações horizontais (colegas ou amigos, mesma idade, mesma situação-problema), ampliou-se significativamente a potencialidade para a construção conjunta de estratégias que visavam responder aos desafios da solução do

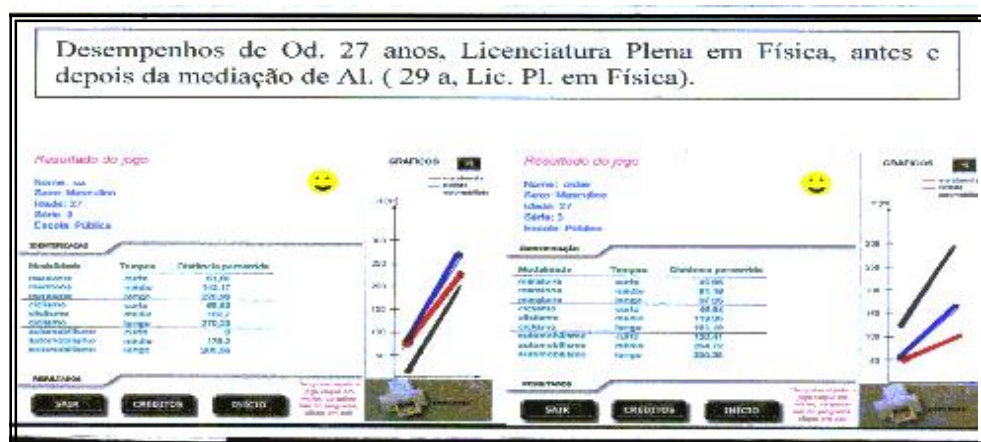
problema proposto, tanto para o sujeito de nível cognitivo superior, quanto para aquele de nível inferior, o que implicou em um novo desempenho, agora significativo do ponto de vista do modelo utilizado para a integração do espaço, da velocidade e do tempo.

Vale supor, portanto, que a interação social despertou novos níveis de reconhecimento, aumentando a potencialidade do indivíduo para a atividade executada, o que permitiu, por rearranjos da consciência, o salto de qualidade para uma posição superior em seu aprendizado.

Isto pode ser visto a partir dos gráficos que representam os níveis real e potencial dos desempenhos de adultos e crianças submetidos ao experimento. Apresentaremos uma série de 3 figuras, cada uma contendo dois gráficos do mesmo fenômeno, efetuados a partir do desempenho do mesmo sujeito nas duas situações – anterior e posterior à interação social.

Exemplo 1. Verifica-se no primeiro gráfico (da esquerda), que a curva referente à velocidade do homem de bicicleta possui a maior inclinação e, obviamente, os maiores valores relativos, demonstrando que houve uma escolha equivocada por parte do sujeito, uma vez que em hipótese alguma, um sujeito de bicicleta, dispondo do mesmo tempo, “correria” mais que um carro.. Por outro lado, a curva referente ao desempenho do carro apresenta índices, entre todos os mais baixos, o que implica numa relação $V_c < V_{pe} < V_{bi}$ que fere o próprio senso de realidade. Este fato oferece pistas para que se façam as seguintes inferências: o sujeito não prestava atenção ao que fazia, dando muito pouca importância ao experimento ou, propositadamente, atendeu aos apelos animistas, dotando o ciclista e o maratonista de capacidades, às quais, não são possuidores.

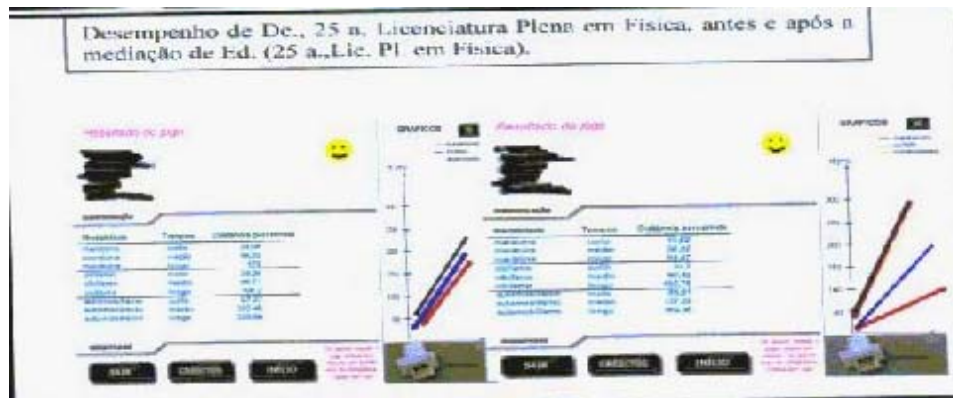
Figura 1.



No gráfico 2, (à direita), efetuado após a interação, observa-se a demonstração de um pensamento coerente com o modelo estipulado. Verifica-se que, para qualquer tempo, o homem a pé andar sempre menos que o homem de bicicleta, e este, por sua vez, menos que o homem de carro, numa demonstração cabal de que o sujeito entende que $V_{car} > V_{bi} > V_{pé}$. Além do que, as linhas que representam as velocidades demonstram uma abertura em leque, resultante do efeito multiplicador diferencial de cada móvel.

Exemplo 2. O gráfico número 1, da esquerda, que representa o desempenho do sujeito antes da interação, demonstra velocidades quase não diferenciáveis e curvas muito próximas. Os valores demonstram um desempenho onde, embora distintas em função dos móveis, as velocidades guardam diferenciais muito próximos entre si. Já o segundo gráfico, da direita, demonstra um entendimento das relações entre as variáveis espaço, tempo e velocidade enriquecido por relações de ordem mais aceitáveis entre as velocidades ($e = v$ versus t , valores diferenciais compatíveis), com a abertura em leque, que evidencia um salto de qualidade no desempenho do sujeito.

Figura2.

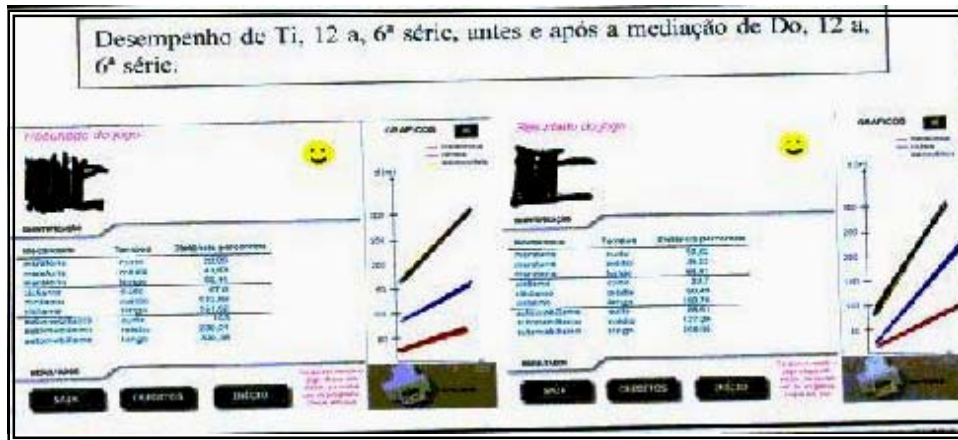


Como estes dois exemplos são referentes a desempenhos de adultos, estudantes de Física, verifica-se também que o conhecimento do conteúdo abordado pelo jogo da distância não assegura, de antemão, um sucesso no desempenho da integração, o que permite inferir que o software realmente discrimina os desempenhos.

O desempenho das crianças e dos adolescentes não destoa dos desempenhos apresentados anteriormente.

Exemplo 3. Percebe-se no primeiro gráfico que, embora o sujeito tenha distinguido a gradação das velocidades ($V_{pé} < V_{bi} < V_{car}$), as curvas apresentam basicamente os mesmos valores para as velocidades em função de suas inclinações. No gráfico da direita, demonstra-se, não apenas o entendimento da diferenciação gradativa, mas uma abertura em leque que sugere fatores multiplicadores entre as velocidades do homem a pé, de bicicleta e de carro, num desempenho altamente significativo.

Figura3.



Ao considerar a definição de ZDP, poderíamos dizer que o desempenho gráfico da esquerda representa o grau de conhecimento que o sujeito portava antes da interação verbal com os colegas, isto é, representa o nível real, característico das habilidades intelectuais dominadas individualmente. No gráfico da direita, estaria representado o nível potencial, expandido a partir da interação social, tendo como princípio o ato mediado.

Conclusão. Fica evidente que os desempenhos representados nas figuras localizadas à direita, resultado da cooperação com colegas mais experientes, representam também, de forma indireta, o poder da instrução formal para o aprendizado e resolução de tarefas a qualquer nível, seja no ensino fundamental, médio ou superior.

A respeito da apropriação dos signos e dos significados a partir do instrumental e da mediação, Garnier, Bednarz & Ulanovskaya (1996) afirmam que a apreensão dos objetos culturais pertencentes ao mundo não pode ser reduzida a uma apropriação dos objetos em estado bruto, chamados naturais. (...) somente dentro da perspectiva de utilizá-los como ferramentas que a criança poderá elaborar a sua significação cultural, e apenas quando de forma vinculada às relações interindividuais que desenham os contornos culturais desses objetos. Por isso, após dominados interpessoalmente, são reelaborados intrapsicologicamente; só então apropriados realmente pelo indivíduo, promovem o salto de qualidade do desenvolvimento e da aprendizagem.

Em função do instrumental, vale lembrar os mundos de Faraco e Moura (1987). Se por um lado, as abstrações que o sujeito deve fazer do jogo da distância *Ihe* são proporcionados pelo mundo dos sentidos, a recuperação do seu desempenho é adquirida

pelo mundo da verbalização. Embora a linguagem represente a realidade, ela não é um retrato fiel daquela. Só a transmissão racional e intencional de experiência e de pensamentos a outros, através da mediação, promove o intercâmbio de conhecimentos.

Estes procedimentos, contudo, carecem de críticas depurativas no que concerne ao problema da aprendizagem linear ou por imitação. Quanto a isto, Newman et alii, (1999), em *A Zona de Construção – Trabalhando com mudanças cognitivas na escola*, afirmam que Vygotsky enfatizava a origem do conhecimento nas interações sociais nas quais as crianças estavam envolvidas. De certa maneira, localizar a fonte da mudança cognitiva no mundo social não implica que a criança simplesmente obtém uma cópia do conhecimento cultural através do processo de transmissão direta. Ou seja, a aprendizagem é social e portanto mediada, não fornecendo ao sujeito apenas um processo de mera cópia, uma transferência direta de conteúdos e procedimentos, num processo de incorporação sem crítica ou depurações.

Bibliografia

ALVAREZ, A.; DEL RIO, P. Educação e desenvolvimento: a teoria de Vygotsky: a Zona de Desenvolvimento Próximo. In COLL, C; PALACIOS, J; MARCHESI, A. Desenvolvimento psicológico e educação. Porto Alegre : Artes Médicas, v. 2, 1996.

CADZEN, C.B. Performance before competence: assistance to child discourse in the zone of oriximal development. *The Quarteley Newsieter of the Laboratory of comparative human cognition, 3 (1).5-8, 1981*

FARACO, C.; MOURA, F. Para gostar de escrever. São Paulo : Ática., 1987.

GARNIER, C.; BEDNARZ, N.& ULANOVSKAYA, I. Após Vygotski e Piaget. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

HEDEGAARD, M. A Zona de desenvolvimento proximal como base para a instrução. In: MOLL, L.C. Vygotsky e a educação. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

LEONTIEV, A. O desenvolvimento do psiquismo. Lisboa: Horizonte universitário.1985.

TUDGE, J. Vygotski, a zona de desenvolvimento proximal e a colaboração entre pares: implicações para a prática em sala de aula. In: MOLL, L.C.. Vygotski e a educação. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

VAN DER VEER, R. & VALSINER, J. Vygotsky, uma síntese. São Paulo: Loyola, 1996

VYGOTSKI L.S. Pensamento e linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 1989.