Um Modelo de Avaliação do Programa Nacional de Informática na Educação

Maria de Fátima Ramos Brandão[1], Bartholomeu T. Tróccoli[2], Miriam Teresa Domínguez Guedea [2]

[1]Departamento de Ciência da Computação

[2]Departamento de Psicologia Social e do Trabalho

Instituto de Psicologia

Laboratório de Pesquisas em Avaliação e Medidas (LabPAM)

I.C.C. Ala Sul - Universidade de Brasília (UnB)

fatima@cic.unb.br, troccoli@unb.br

Abstract. *This paper presents an educational evaluation model to be applied to the Brazilian National Programme for Informatics in Education (ProInfo). The central units of the model, named "referential patterns", consist of sets of performance scores that represent (1) the physical, technological and human infrastructure; (2) the pedagogical and administrative management; (3) the informatics and educational culture absorption; (4) the results improvement and expansion; and (5) the social innovation and development. The results obtained so far have revealed the applicability and the heuristic value of the model, highlighting that the gradual implementation of the Proinfo has not necessarily guaranteed the expected innovation and social development.*

Resumo. *Este trabalho apresenta um modelo de avaliação educacional e sua aplicação ao Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo). As unidades centrais do modelo, denominadas de padrões referenciais, consistem em conjuntos de medidas de desempenho que refletem (1) a infra-estrutura física, tecnológica e humana; (2) a direção e gestão administrativa e pedagógica; (3) a apropriação da informática e da cultura educativa; (4) o aperfeiçoamento e a expansão dos resultados e (5) a inovação e desenvolvimento social. Os resultados obtidos revelaram a aplicabilidade e o valor heurístico do modelo, evidenciando que a implantação gradual do Proinfo não necessariamente garante a esperada inovação e desenvolvimento social.*

1. Introdução

A avaliação de programa tem por finalidade determinar se um programa atingiu ou não os objetivos previstos. Trata-se de confrontar objetivos, metas, estratégicas e prazos com os resultados e impactos gerados no contexto social ao qual o programa está inserido. Os programas podem ou não alcançar as mudanças esperadas, mas é importante determinar as causas da mudança ou da estabilidade (Cano, 2002). Especialmente no caso de avaliação de programa educacional nem sempre os resultados podem ser observados de imediato ou a curto prazo. Como conseqüência, busca-se avaliar as condições e o desempenho dos vários estágios do seu desenvolvimento para

se proceder análises e previsões de resultados ou impactos futuros. A introdução das tecnologias de informação e comunicação nas escolas é um exemplo típico. Ainda que controverso o seu uso (Venezky e Davis, 2002) (Alliance for Childhood, 2001) é indiscutível a necessidade de avaliação sistemática.

O Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo) é uma iniciativa do Ministério da Educação, que visa à introdução das novas tecnologias de informação e comunicação na escola pública. O Programa tem como metas a instalação de computadores e a capacitação de professores para que possam incorporar o uso dos recursos de telemática em sala de aula. O ProInfo utiliza Núcleos de Tecnologia Educativa (NTE), onde professores multiplicadores e técnicos de informática dão suporte ao uso pedagógico da informática nas escolas de sua área de atuação (MEC/SEED, 2002). Este trabalho apresenta um modelo de avaliação de programas educacionais tendo por base a sua aplicação na avaliação do ProInfo. Os resultados da avaliação segundo este modelo foram obtidos junto a uma amostra estratificada nacional aleatória e censitária de 546 escolas e 263 NTE (MEC/SEED/UnB,2002).

2. O Modelo de Padrões Referenciais

Na avaliação educacional, os resultados dependem dos contextos sociais e políticos pedagógicos. Considerando esta influência Tiana (2002) sugere que a avaliação de programas educacionais deva considerar as diversidades de métodos, usos e concepções, numa perspectiva pluralista e qualitativa. Nessa perspectiva, podemos considerar as análises de adequação dos insumos, de desempenho de gestão e os resultados e impactos do programa como subsídios para as interpretações de *eficácia*, no que diz respeito às metas graduais estabelecidas; de *eficiência* dos processos educacionais e do uso dos recursos; e de *efetividade social* das ações, a partir das mudanças identificadas nos contextos escolares e comunitários.

O modelo dos padrões referenciais parte do princípio de que a apropriação de uma nova cultura educativa ocorre de maneira gradual no ambiente escolar. Tem uma abordagem de avaliação educacional verdadeira (Tiana, 2002) em que é orientada para uma dupla função de investigação e conhecimento da realidade e para a melhoria de resultados e efeitos do programa. Considera os princípios sistêmicos da organização e gestão escolar; da gestão escolar participativa e do planejamento e organização do trabalho escolar (Libâneo, 2001).

Na implantação do ProInfo, presume-se que as escolas e os NTE atinjam uma adequada integração entre a infra-estrutura física, tecnológica, financeira e de capital humano para atingir melhorias educacionais. Entretanto, as diversidades dos contextos educacionais das escolas remetem a avaliação do programa para uma abordagem que permita múltiplas perspectivas de investigação.

O modelo proposto estabelece cinco padrões referenciais (PRs) que consistem de conjuntos de medidas agrupadas de acordo com diferentes aspectos do programa. A Figura 1 apresenta os cinco agrupamentos de indicadores centrais ao modelo: infra-estrutura física, tecnológica e de recursos humanos (PR-1); gestão e direção administrativa e pedagógica (PR-2); apropriação da informática e da cultura educativa (PR-3); aperfeiçoamento e expansão dos resultados (PR-4); inovação e desenvolvimento social (PR-5).

O modelo conceitual e teórico pressupõe uma estrutura adequada a um relacionamento hierárquico e seqüencial entre os padrões, significando que a realização de um padrão implica no desencadeamento e realização do padrão seguinte (Figura 1). É preciso que ocorra a instalação da infra-estrutura física, tecnológica e de capacitação de recursos humanos, por exemplo, para que também ocorra a direção e gestão administrativa e pedagógica. O mesmo deve ocorrer com os demais padrões componentes do modelo. A Figura 1 reproduz a hierarquia e seqüência dos padrões referenciais.

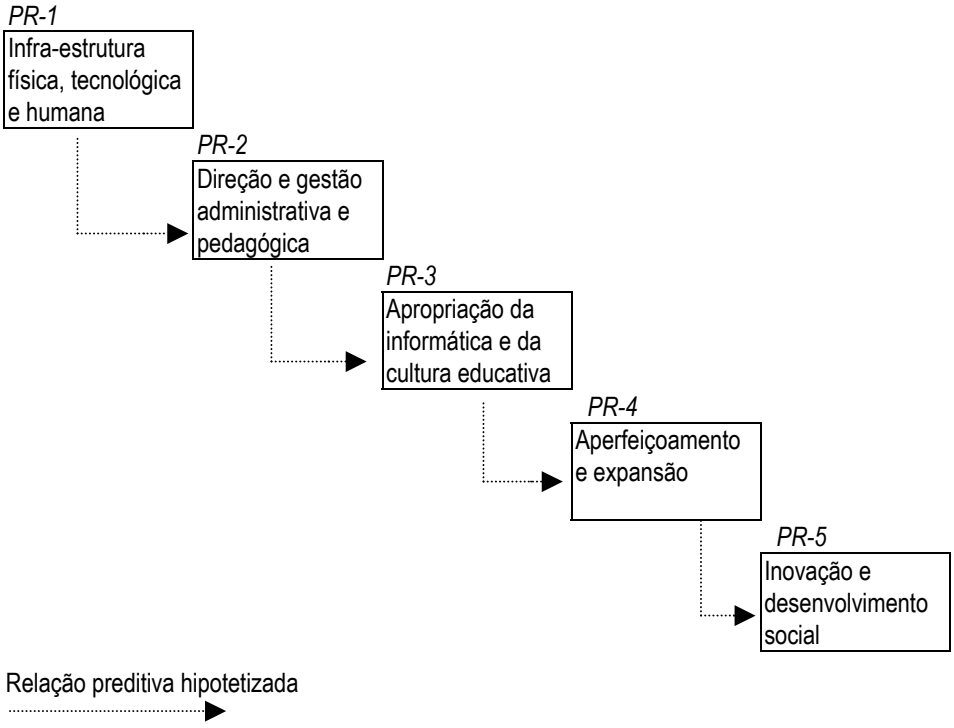


Figura 1. Modelo hierárquico seqüencial dos padrões referenciais. Os quadros e setas indicam as relações e a direção preditiva hipotetizada entre os padrões.

O ordenamento da esquerda para a direita e de cima para baixo entre os padrões representam as hipóteses de relacionamento hierárquico e seqüencial na implantação do ProInfo, conforme representado na Figura 1. Os sentidos das setas tracejadas entre dois padrões representam as hipóteses de relacionamento entre padrão preditor (origem) e o padrão predito (destino).

Padrão Referencial 1 (PR-1): Infra-estrutura física, tecnológica e de recursos humanos

No PR-1 são considerados como indicadores as questões associadas à infra-estrutura física, tecnológica, de apoio financeiro e de pessoal. Essas questões possibilitam o levantamento de ocorrências de ações sobre o funcionamento operacional da infra-estrutura, da capacitação de professores e técnicos de suporte, da atualização de equipamentos e suporte tecnológico. Considera ainda a inexistência de ações de planejamento e suporte pedagógico em informática educativa. Identifica a elaboração do

plano pedagógico por meio de consultores externos e não pela própria comunidade escolar.

Padrão Referencial 2 (PR-2): Direção e gestão administrativa e pedagógica

Os indicadores de direção e gestão pedagógica para apoio às atividades de informática educativa avaliam as ações de solução de problemas operacionais e de serviços de suporte técnico; de capacitação dos professores e técnicos realizadas pela própria comunidade escolar; do exercício de direção, coordenação e das funções de planejamento e gestão centralizadas; de uso do laboratório restrito a poucos professores e alunos; do uso da tecnologia de maneira basicamente instrumental; de parcerias de apoio restritas para a operacionalização básica do programa. O índice geral do PR-2 indica, portanto, a intensidade da atuação da direção e gestão administrativa e pedagógica do programa educacional.

Padrão Referencial 3 (PR-3): Apropriação da informática e da cultura educativa

A intensidade das ações de apropriação da informática e da cultura de informática educativa constitui os conteúdos avaliados nas escolas e NTE pelos indicadores do PR-3. O índice do PR-3 caracteriza um maior ou menor envolvimento e participação dos alunos, professores e gestores nos processos de planejamento e gestão pedagógica. Dessa forma, a direção e coordenação das ações de informática educativa são exercidas de maneira descentralizada. O uso pedagógico da tecnologia é promovido por ações de planejamento, divulgação e apoio aos professores. O uso da tecnologia pelos alunos é fomentado para apoio a realização de trabalhos e pesquisa na Internet de maneira individualizada e disciplinar.

Padrão Referencial 4 (PR-4): Aperfeiçoamento e expansão do programa

Os indicadores deste padrão possibilitam quantificar as ações de aperfeiçoamento em abordagens de uso pedagógico da tecnologia de maneira colaborativa. Identificam a intensidade de ações de planejamento e execução focadas em grupos, de maneira integrada, em várias disciplinas e com temas transversais. As abordagens interacionais e colaborativas envolvem a comunidade escolar e local para gestão e colaboração com o programa. O desenvolvimento de produtos educacionais de base tecnológica (p. ex., sites, jornal eletrônico comunitário, bibliotecas virtuais, fóruns eletrônicos) é fomentado. As ações pedagógicas são focadas na resolução de problemas, mediação, projetos interdisciplinares, experimentação e trabalhos colaborativos envolvendo grupos e redes de comunicação.

Padrão Referencial 5 (PR-5): Inovação e desenvolvimento social

O último padrão quantifica as ações de inovação e desenvolvimento social. O bom desempenho neste padrão significa o estabelecimento de uma identidade educativa e tecnológica em aplicações e problemas da escola ou da região de abrangência. Escolas e NTE com valores elevados no PR-5 são unidades que possuem produtos educacionais próprios (materiais pedagógicos, multimídia e software educacional), atendimento e tutoria à distância e capacitação de professores para produção de software educacional.

A inovação educacional é expressa pela produção de materiais e recursos com o uso da tecnologia integrada a cultura e demanda local.

2. 1. Índices do desempenho nos padrões referenciais das escolas e NTE do ProInfo

Na avaliação do ProInfo foram utilizados sete tipos de questionários respondidos pelos Diretores, Coordenadores Pedagógicos, Professores e Alunos das Escolas e Professores multiplicadores, Coordenadores e Técnicos dos NTE. As questões incluídas nestes questionários e consideradas como indicadores de cada padrão estão totalizadas no Quadro 1.

Quadro 1. Número de indicadores de cada padrão referencial para as escolas e NTE.

Padrão Referencial	NTE	Escola	Total de indicadores
PR-1	10	25	35
PR-2	26	60	86
PR-3	23	59	82
PR-4	30	59	89
PR-5	05	08	13
Total de indicadores	94	211	305

Cada uma das 305 questões (indicadores) foi respondida em uma escala dicótoma sinalizando a presença ou não (sim ou não) daquela característica, equipamento, procedimento, gestão ou atividade. Para cada indicador um valor proporcional foi obtido em relação ao total de respostas. Em seguida, os valores proporcionais dos indicadores de cada padrão foram somados resultando após transformação em valores entre 0 e 1. Estes valores representam os escores de desempenho das unidades pesquisadas (escolas e NTE) nos cinco padrões referenciais. Dessa forma, os escores de desempenho preservam a independência do número de questionários aplicados nas diversas unidades pesquisadas, bem como a independência do número de indicadores de cada padrão referencial.

2.2. Análise de desempenho nos padrões

As interpretações dos escores de desempenho foram realizadas em função de uma escala normalizada (escores "z"). Os valores das médias de desempenho das escolas e NTE e seus respectivos desvios padrão nos padrões referenciais estão na Tabela 1.

Tabela 1. Médias e desvios padrão dos desempenhos das escolas e NTE em cada um dos cinco padrões referenciais.

	Escolas		NTE	
Padrão Referencial	*Média*	*Desvio Padrão*	*Média*	*Desvio Padrão*
PR1	0,19	0,09	0,35	0,17
PR2	0,25	0,08	0,24	0,09
PR3	0,17	0,08	0,36	0,18
PR4	0,11	0,06	0,36	0,14

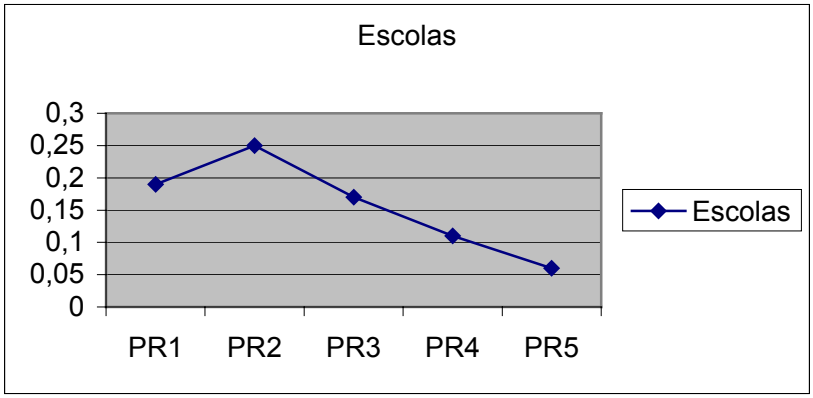
Com exceção do PR-1, valores médios mais altos na Tabela 1 indicam maior percentual de implementações dos indicadores dos padrões referenciais PR-2 a PR-5. Os resultados das escolas e NTE no PR-1 apresentam correlações negativas com as demais medidas dos padrões porque os indicadores do padrão 1 apresentam características de situações críticas (e não de sucesso) da implantação inicial do programa, no que diz respeito à infra-estrutura física, tecnológica e de recursos humanos. Assim, quanto mais baixo for o valor da medida de desempenho no PR-1, maior o percentual de implementação da infra-estrutura física, tecnológica e de recursos humanos. Para os demais padrões a interpretação é inversa.

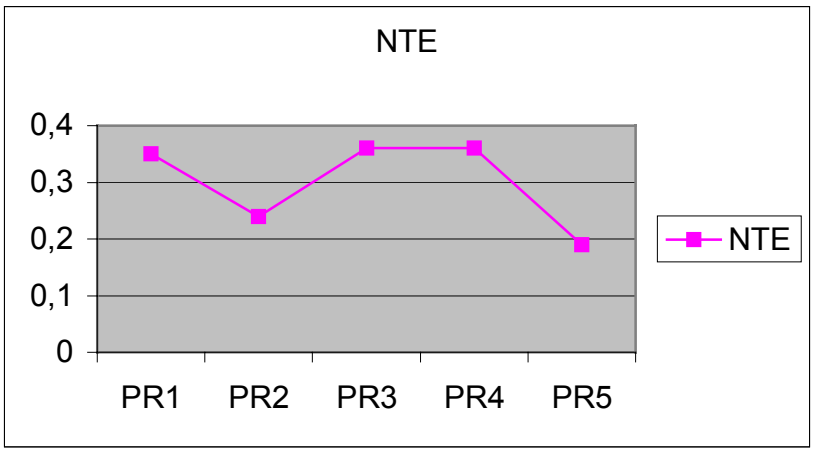
Os valores observados na Tabela 1 indicam que as médias dos escores de desempenho nos padrões PR-2 a PR-5 foram em geral mais baixas nas escolas do que nos NTE. Os valores dos desvios padrão são também mais baixos nas escolas do que nos NTE. Embora os valores sejam baixos, os índices mais elevados de implementação nos padrões observados nos NTE com relação às escolas, não surpreendem uma vez que os NTE foram criados especificamente para a implementação do ProInfo, enquanto que as escolas receberam o ProInfo como mais um programa a ser desenvolvido dentro dos seus projetos educacionais.

Ainda de acordo com os resultados da Tabela 1, observa-se que nas escolas o destaque fica para a direção e gestão administrativa e pedagógica (PR-2) e para a inovação e desenvolvimento social (PR-5), com os resultados médios mais alto e mais baixo, respectivamente. Já nos NTE, o PR-5 também apresenta o índice mais baixo (seguido do PR-2) enquanto o restante mostra valores bem próximos. Como seria de se esperar - em um processo verdadeiramente hierárquico e seqüencial -, observa-se nas escolas níveis médios decrescentes no sentido PR-2 a PR-5. Diferentemente do previsto, não se observa a mesma tendência nos resultados para os NTE.

O Gráfico 1 abaixo permite uma melhor visualização das tendências de variações nas médias dos desempenhos nos padrões das escolas e NTE.

Gráfico 1. Tendência média de variação do desempenho nos padrões das Escolas e NTE.





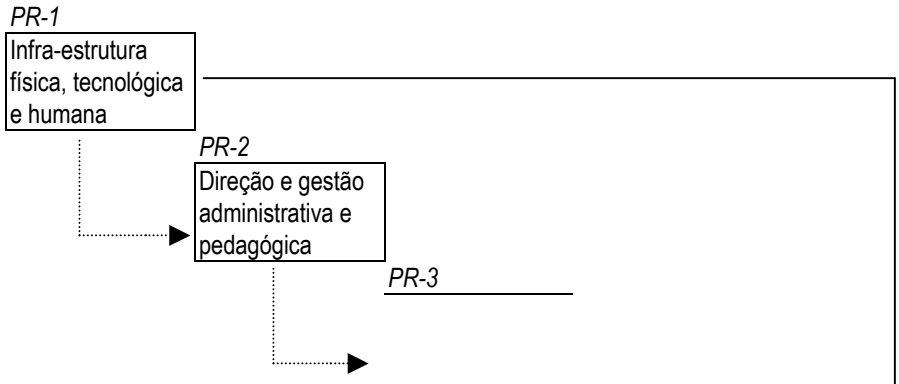
Escala de 0 a 1

2.3. Relações preditivas entre os Padrões Referenciais.

Além do cálculo da média de desempenho em cada padrão, foram analisadas as relações seqüenciais e preditivas entre eles. Procurou-se investigar até que ponto um maior ou menor desempenho no PR-1 (implantação de infra-estrutura), por exemplo, implicaria em uma tendência de maior ou menor desenvolvimento nos padrões seguintes. Isto é, até que ponto o percentual de implementação do PR-1 (ou outros padrões) permite prever o percentual de implementação do(s) estágio(s) seguinte(s)?

Para testar a ocorrência da implantação seqüencial no caso do ProInfo, foram realizadas análises de regressão múltipla padrão (Tabachnick. e Fidell, 1996) entre os escores obtidos pelas escolas e NTE nos cinco padrões. Objetivou-se identificar o quanto o desempenho nos padrões 1, 2, 3 e 4 contribui para o desempenho do padrão mais avançado (padrão 5). Até que ponto o desempenho nos padrões permite que se faça previsão sobre o desempenho no padrão 5? Quais padrões melhor contribuem para esta previsão? É possível verificar que o desempenho em um padrão inicial contribui para o desempenho nos padrões seguintes?

Considerando apenas as escolas, as análises em que PR-5 foi considerado a variável predita e os padrões 1, 2, 3 e 4 as variáveis preditoras, indicaram PR-4 como o preditor mais importante para o PR-5. Nas análises subseqüentes diferentes padrões foram considerados isoladamente como o padrão a ser predito enquanto os demais foram considerados como preditores conjuntamente. Os resultados dessas análises podem ser observados na Figura 2



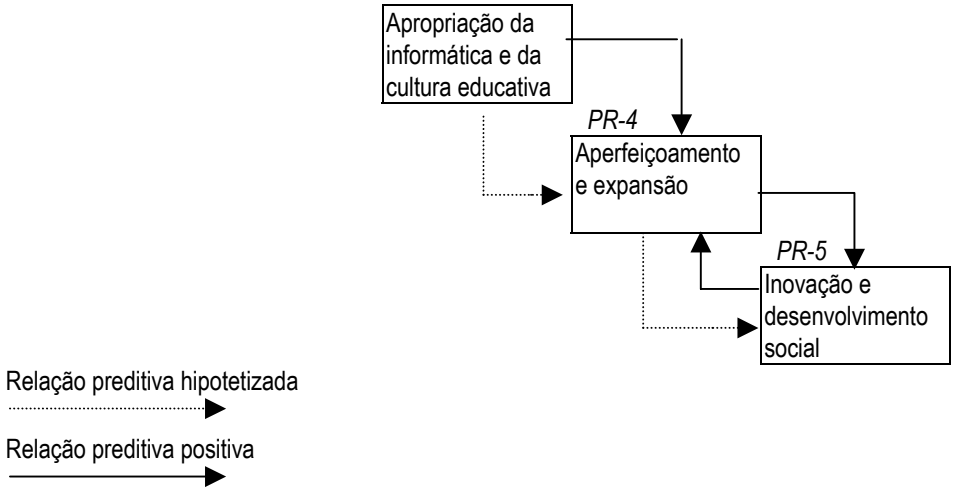


Figura 2. Relações preditivas hipotetizadas e observadas entre os padrões referenciais nas escolas do Proinfo.

Na Figura 2, para o conjunto de escolas do ProInfo, o PR-5 é predito significativa e positivamente por PR-1 e PR-4: quando aumentam os problemas de implantação de infra-estrutura física, tecnológica e de recursos humanos (PR-1), bem como o aperfeiçoamento e expansão (PR-4), aumenta também a inovação e desenvolvimento social (PR-5). O percentual de predição encontrado nessa relação foi de 29%.

Os padrões PR-3 e PR-5 também contribuem significativa e positivamente na predição de 63% da variância do PR-4: um aumento da apropriação da cultura do programa (PR-3) e da inovação e desenvolvimento social (PR-5), corresponde a um aumento do aperfeiçoamento e expansão (PR-4).

A Figura 3 apresenta as relações observadas entre os padrões considerando o universo dos NTE.

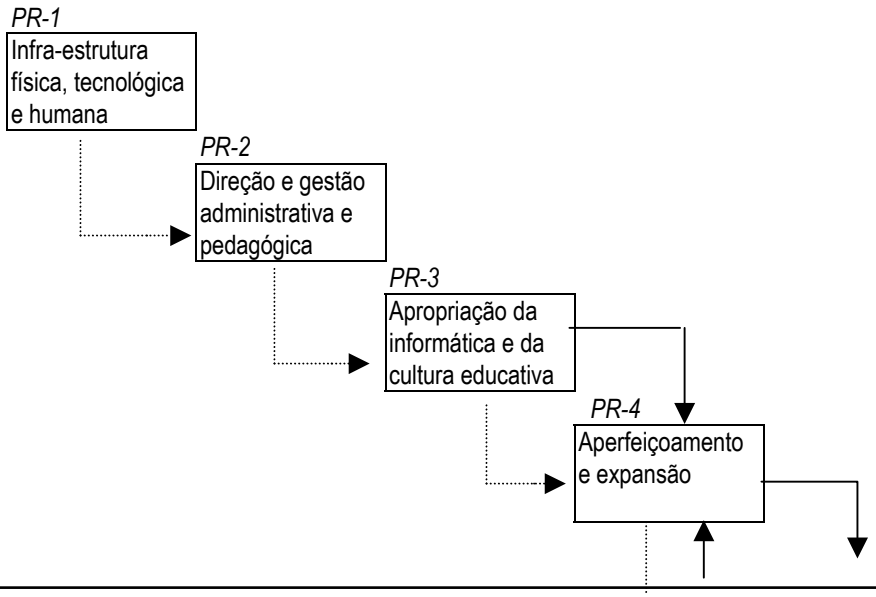


Figura 3. Relações preditivas observadas entre os padrões referenciais nos NTE.

Quando considerado o universo dos NTE, a análise identificou que o padrão PR4 contribui significativa e positivamente para a predição de 40% da variância do PR-5. O que significa dizer que o aumento do aperfeiçoamento e expansão do programa nos NTE (PR-4) corresponde a um aumento na inovação e desenvolvimento social (PR-5). A análise identificou ainda que os padrões PR-3 e o PR-5 contribuem significativa e positivamente na explicação de 69% do padrão PR-4.

De forma geral, os resultados evidenciam que nas escolas e nos NTE existem relações positivas entre os padrões PR-3, PR-4 e PR-5. No entanto, escolas e NTE diferenciam-se entre si, pois somente nas escolas observou-se a relação positiva e significativa entre PR-1 e PR5, isto é, quando aumentam os problemas de implantação de infra-estrutura física, tecnológica e de recursos humanos (PR-1) também aumenta a inovação e desenvolvimento social (PR-5). Esse resultado, aparentemente inesperado, pode ser justificado por ações criativas nas escolas para superação de suas carências.

3. Conclusões

O trabalho evidenciou que o desenvolvimento do ProInfo, a partir da introdução das tecnologias de informação e comunicação de maneira seqüencial no que diz respeito a implantação de sua infra-estrutura física, tecnológica e de recursos humanos; a direção e gestão pedagógica; a apropriação da cultura educativa e ao aperfeiçoamento e expansão, nessa ordem de ações estratégicas, não garantem necessariamente o estágio mais avançado do programa de inovação e desenvolvimento social

O modelo de padrões referenciais para avaliação de programa ProInfo foi aplicado aos dados coletados em uma amostra nacional, parte aleatória e parte censitária, de 546 escolas e 256 NTE. O modelo apresentou consistência estatística nos cinco padrões observados e no conjunto dos seus respectivos indicadores. Observou-se, no caso da aplicação do modelo ao ProInfo, as relações preditivas entre os padrões. Estas análises, que permitiram controlar e examinar a contribuição de cada Padrão Referencial, para o desempenho dos outros padrões propostos pelo modelo, também respaldaram em magnitude e significância parte dos relacionamentos entre os Padrões Referenciais e revelaram outros relacionamentos não previstos anteriormente. Adicionalmente, a coerência conceitual com a interpretação dos relacionamentos empiricamente revelados, indicam a validade do modelo proposto.

Os resultados, de maneira geral, sinalizaram um direcionamento estratégico mais significativo focado nas ações de apropriação da cultura educativa do programa e na expansão e aperfeiçoamento de seus resultados. Análises explicativas desses fenômenos no universo pesquisado podem ser investigadas, considerando outras variáveis coletadas

na pesquisa e não consideradas nos padrões, como por exemplo, para identificação de fatores críticos e fatores de sucesso nos padrões referenciais do modelo. A identificação de agrupamentos de escolas e NTE em função dos desempenhos obtidos nos padrões pode subsidiar esses estudos, uma vez que se pode identificar blocos experimentais com desempenhos semelhantes nos cinco padrões. Espera-se poder contribuir para a melhor compreensão do processo de implantação de programas educacionais com o suporte de tecnologias de informação e comunicação.

Referências

Alliance for Childhood. (2000). Fool's Gold : A critical look at computers in childhood.

Cano, Ignacio. (2002) "Introdução a Avaliação de Programas Sociais", FGV Ed., RJ.

Libâneo, J.C.(2001) "Organização e gestão da escola : teoria e prática", Ed. Alternativa, Goiânia.

MEC/SEED/UnB(2002). ProInfo: perspectivas e desafios – relatório preliminar de avaliação. Ministério da Educação, Secretaria de Educação a Distância, PROINFO,UnB.

MEC/SEED (2002)."O que é o ProInfo". http://www.proinfo.mec.gov.br, setembro.

Tiana, A.(2001). La evaluación educativa: conceptos fundamentales. UNED/IEA. II Escola Internacional em Avaliação Educacional. Unesco, UnB/CESPE.

Venezky, R. L., & Davis, C.(2002). Quo vademus? The transformation of schooling in a networked world. (OECD/CERI, version 8c, march 6) [Disp.:http// www.oecd.org]

Tabachnick, B. & Fidell, L. (1996)."Using multivariate statistics". Third edition. New York: HarperCollins College Publishers, 1996.