

Este artigo, disponível em <http://www.nied.unicamp.br/oea>, foi apresentado no SBIE 2001 – recebendo premiação do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Vitória (ES), em novembro de 2001. Esse artigo vincula-se à ação de cooperação Internacional, desenvolvida em 2000 por pesquisadores do LEC/UFRGS, de “*Aprofundamento dos Marcos Teóricos e Realização de um Levantamento do Estado-Da-Arte da Informática na Educação em Cada país parceiro no Projeto “Rede Telemática para Formação de Educadores”*”.

Um recorte no Estado da Arte: O que está sendo produzido? O que está faltando segundo nosso sub-paradigma?

*Rosane Aragón de Nevado, Léa da Cruz Fagundes, Marcus Vinicius Basso,
Marcos Flávio Paim, Ítalo Modesto Dutra*

*Apoio técnico - banco de dados: Daniela Berger, Maria Clara de Paula Couto,
Ricardo Vianna, Juliano Bittencourt*

*Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Instituto de Psicologia
Laboratório de Estudos Cognitivos*

Resumo: A recente produção norte-americana e da América do Sul na/para WEB que trata dos processos de formação de professores, inovações para introdução da Internet nas escolas e sua utilização para cursos a distância é analisada buscando identificar tendências mais atuais que orientam a pesquisa e o desenvolvimento relacionadas à aprendizagem e Internet. No processo de análise dos dados, foi utilizado o software C.H.I.C que possibilitou a elaboração de um estudo analítico-qualitativo dessas tendências e, adicionalmente, apontou perspectivas para continuidade de investigações na área a partir de concepções construtivistas.

Resumen: La reciente producción norteamericana y de América del Sur en la WEB, que trata de los procesos de formación de profesores, innovaciones para la introducción de la Internet en las escuelas y su utilización para cursos a distancia, es analizada buscando identificar las tendencias más actuales que orientan la investigación y el desarrollo relacionados al aprendizaje e Internet. En el proceso del análisis, fué utilizado el software C.H.I.C., que posibilitó a elaboración de un estudio analítico cualitativo de esas tendencias, y adicionalmente, apuntó perspectivas para la continuidad de investigaciones en el área, a partir de concepciones constructivistas.

1. Introdução

Este trabalho está sendo desenvolvido dentro do Projeto OEA, como uma das ações propostas pelos parceiros dos países latino-americanos que o integram. Considerando-se a necessidade de conhecimento específico quanto à formação de professores para inovações curriculares com a introdução da Internet nas escolas e, ao mesmo tempo, usando a Internet para Educação a Distância, buscou-se definir as tendências do que está sendo produzido e publicado na própria Rede nos países da América do Sul, incluindo, por sua influência, uma amostra da produção dos Estados Unidos.

Recebemos uma valiosa colaboração da equipe de investigadores do Departamento de Investigação da Fundação Omar Dengo da Costa Rica que analisa o estado da arte

numa amostragem da produção científica na América do Norte e na América Central. Essa análise é cuidadosa e aprofundada quanto à caracterização dos processos de aprendizagem mediados pela Internet.

A partir dos estudos e experiências realizadas pelo LEC na formação de professores para a introdução da informática e da telemática no sistema de ensino público, definimos algumas necessidades imediatas que caracterizam a carência de conhecimento disponível para aperfeiçoamento dos programas nacionais que visam as transformações na escola e nos cursos de formação de docentes. O conhecimento aplicado nesses programas, dependendo de sua natureza, pode levar as tentativas de inovação apenas à manutenção de práticas tradicionais. Uma concepção que indiferencia condições fundamentais para a mudança pode fagocitar o próprio processo. Essa definição está diretamente relacionada com a construção do conhecimento que ajude as diferenciações imprescindíveis ao processo de mudança.



Figura 1. Inovação/Transformação X Manutenção

A AVALIAÇÃO NO CENTRO DE UM OCTÓGONO DE FORÇAS

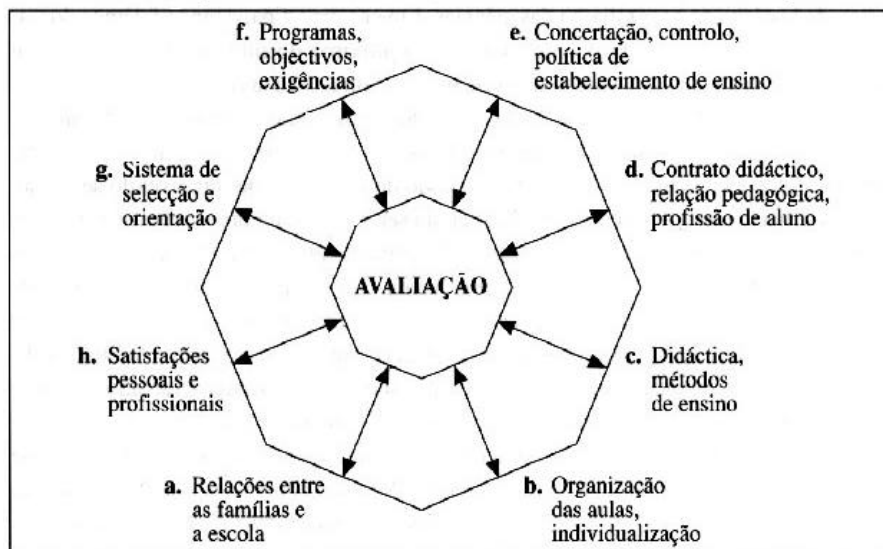


Figura 2. Plano compartimentado

Na literatura mais atual sobre análise de inovações curriculares encontramos concepções que não expressam uma diferenciação suficiente para analisar características essenciais de um processo de inovação quando se trata de um sub-paradigma na concepção de rede, por sua vez concebida como um "ecossistema cognitivo". Chamamos a atenção para a insuficiência de relações explicitadas no diagrama acima apresentado por Perrenoud (in Estrela e Nóvoa, 1993) Nesse modelo gráfico, ou não aparecem as diferenciações fundamentais ou as diferenciações que aparecem tratam os subsistemas

como sendo compartimentos sem explicitar as relações entre eles, e entre eles e a totalidade.

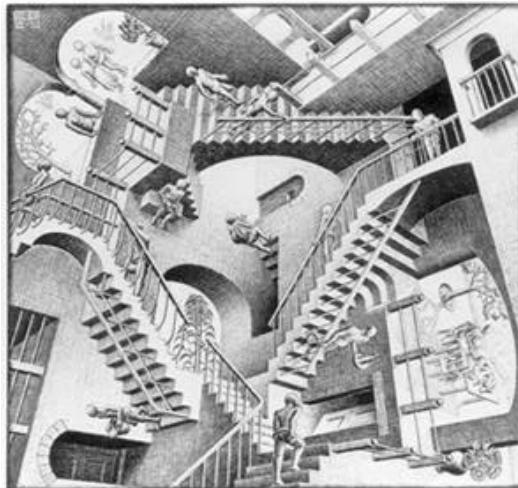


Figura 3. Relatividade – M. C. Escher

Nas concepções do subparadigma epistemológico para a inovação na Educação de nossas propostas, os elementos são subsistemas que se inter-relacionam dinamicamente constituindo sistemas complexos cuja diferenciação só pode ser alcançada se considerar a relatividade das interações. Fazemos um esforço para interpretar na figura 3 uma possível representação da necessidade de considerar a relatividade de pontos de vista sobre um mesmo elemento e sobre as múltiplas relações entre eles, entre cada elemento como subsistema, entre os próprios subsistemas e a totalidade que eles integram.

2. Fundamentação Teórica da Análise

O estudo sobre o estado da arte que estamos realizando tem por objetivo, como já explicitado, apresentar um corte que disponibilize uma amostragem de produções relacionadas a aprendizagem e Internet, identificando nelas as tendências mais atuais que orientam a pesquisa e o desenvolvimento. As razões de tal estudo nos levaram a determinar o que já está sendo produzido e quais as necessidades de produção de conhecimento na América Latina para subsidiar a formação dos docentes e a produção de transformações para uma nova escola.

Tanto a busca quanto o delineamento das necessidades de conhecimentos mais consistentes são orientados por concepções teóricas construtivistas indispensáveis para orientar o complexo sistema de inovações frente às possibilidades abertas pelas tecnologias de informação e comunicação.

Nossa concepção sobre inovações/transformações nos sistemas de ensino fundamental e médio é fortemente apoiada no paradigma da Epistemologia Genética. No sub-paradigma em que fundamentamos a introdução da informática na escola, a construção do conhecimento é explicada como passando de níveis de indiferenciação iniciais para níveis de diferenciação cada vez maior. Os mecanismos desse processo dependem das condições existentes e da qualidade da interação possível entre um sujeito cognoscente que age e um contexto (natural, social, cultural, informacional) que reage a essas ações, que as perturba e que as regula.

Todo processo de desenvolvimento é um continuado processo de equilíbrios, desequilíbrios e reequilibrações majorantes. Verdadeira transformação na educação precisa

ser pensada com um forte apoio teórico que proporcione conhecimentos suficientemente diferenciadores dos objetos - sujeitos, natureza, mecanismos, processos de funcionamento individual e social. Um quadro abrangente e correlacionado pode ajudar a orientar as decisões quanto a mudanças e sua permanente avaliação. Como a referência ao construtivismo é recorrente na literatura latino-americana sobre o tema, sentimos necessidade de delinear os "sentidos desse construtivismo".

Utilizamos para esse delineamento um software do Institute for Human and Machine Cognition da University of West Florida (<http://cmap.coginst.uwf.edu>) que produz mapas conceituais. Um mapa conceitual representa um conjunto de inter-relações entre conceitos de tal forma a construir significações dos mesmos a partir dessas relações. Eles oferecem uma nova forma de organizar informações tornando-as mais acessíveis e sendo mais fácil a busca de informações específicas. Pesquisas estão sendo produzidas no sentido a avaliar o uso de mapas conceituais na avaliação da aprendizagem e na busca de informações em ambientes de hipermídia (Carnot, M. et alii, 2001).

O mapa abaixo representa a fundamentação teórica das concepções, segundo nosso subparadigma, para as quais as tendências apontadas nos estudos ainda necessitam de mais pesquisas e de nova produção de conhecimento.

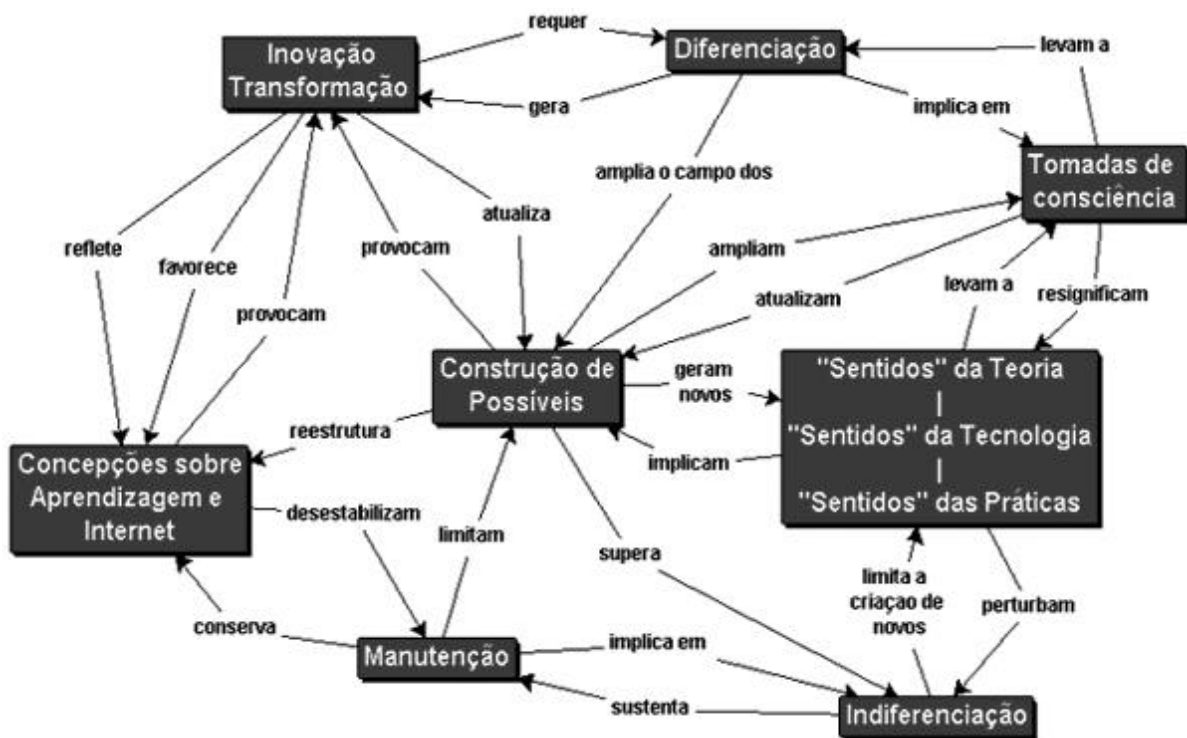


Figura 4

3. A construção do Banco de Dados

Para a construção do banco de dados escolhemos como critérios a seleção de documentos sobre investigação básica, investigação aplicada e registros de experiências, localizados como "aprendizagem e Internet", "formação de professores", "usos de Telemática", "educação a distância e Internet", "projetos colaborativos/cooperativos". A busca tentou recolher a produção mais recente sobre e nas páginas e sítios WEB, considerando a perspectiva de disseminação do conhecimento no próprio veículo.

O banco de dados está disponível em <http://www.unirede.ufrgs.br/biboea/oea.htm>

Uma particularidade a ser registrada é a permanente necessidade de atualização deste cadastro considerando-se a velocidade na dinâmica da inserção ampla e do crescimento acelerado de novas produções na Web. O que apresentamos neste momento é uma relação que serve de base para fonte de consultas. Esta base representa algumas tendências em termos de produções para/na Web apontando para as temáticas já referidas.

4. A análise: busca das tendências

Os seguintes indicadores foram usados para identificar a tendência da busca do conhecimento no conjunto dos documentos cadastrados.

Natureza do estudo		Conhecimento presente no documento	
A	Investigação básica com crianças	J	Objetivos inovadores
B	Investigação básica com jovens e adultos	K	Uso instrucional
C	Investigação básica geral	L	Uso construtivo
D	Investigação aplicada com crianças	M	Análise de ferramentas
E	Investigação aplicada com jovens e adultos	N	Propostas de atividades curriculares
F	Investigação aplicada geral	O	Projetos cooperativos
G	Experiências/cursos com crianças	P	Apreciações ou estabelecimento de limitações e/ou riscos da internet
H	Experiências/cursos com jovens e adultos	Q	Reflexões sócio-políticas associados a Aprendizagem e Internet
I	Experiências/cursos geral	R	Proposta de atividades extra-curriculares
		S	Estabelecimento de condições que assinalem diferenças entre os instrumentos tradicionais e a Internet
		T	Metodologia interativa

Tabela 1. Indicadores

A metodologia de análise consistiu no rastreamento das tendências atuais quanto às relações (ou concepções) evidenciadas nas investigações e reflexões acerca do tema “aprendizagem na Internet (ou aprendizagem e Internet).

Para tal, foi utilizado como tratameto estatístico o software C.H.I.C (*Classification Hierárquique, Implicative et Cohérsive*), desenvolvido por Régis Grás, no *Institut de Recherche Mathématique de Rennes* (IRMAR) na França (Almouloud, 1992).

Os dados foram levantados em cada um dos itens catalogados no banco e foram tratados em relação a presença ou ausência dos indicadores (valores 1 e 0), usando-se para tal, uma matriz de dupla entrada confeccionada em Excel. Na entrada vertical foram enumerados os registros textuais extraídos do banco de dados (<http://www.unirede.ufrgs.br/biboea/oea.htm>) enquanto na entrada horizontal foram introduzidos os indicadores (categorias) definidos a partir:

- (i) do estudo realizado pelos pesquisadores da Fundação Omar Dengo abrangendo o levantamento do “estado da arte” (USA e Centro-América), e,
- (ii) do levantamento preliminar dos dados contidos no banco relativo a produção de investigações e produções sobre o tema “aprendizagem na Internet”, em âmbito da América do Sul e USA.

Após essa organização de dados, foram empregados os métodos de (a)-Coesão Implicativa, resultando em uma classificação hierárquica sobre as classes de dados (baseada nos índices de coesão interna das classes de variáveis) e apresentado sob a forma de uma árvore hierárquica e b)-Análise Implicativa, baseado nas intensidades de implicação e apresentado mediante um gráfico implicativo (caminho implicativo).

Os resultados dessas aplicações (ou tratamentos estatísticos) são apresentados a seguir.

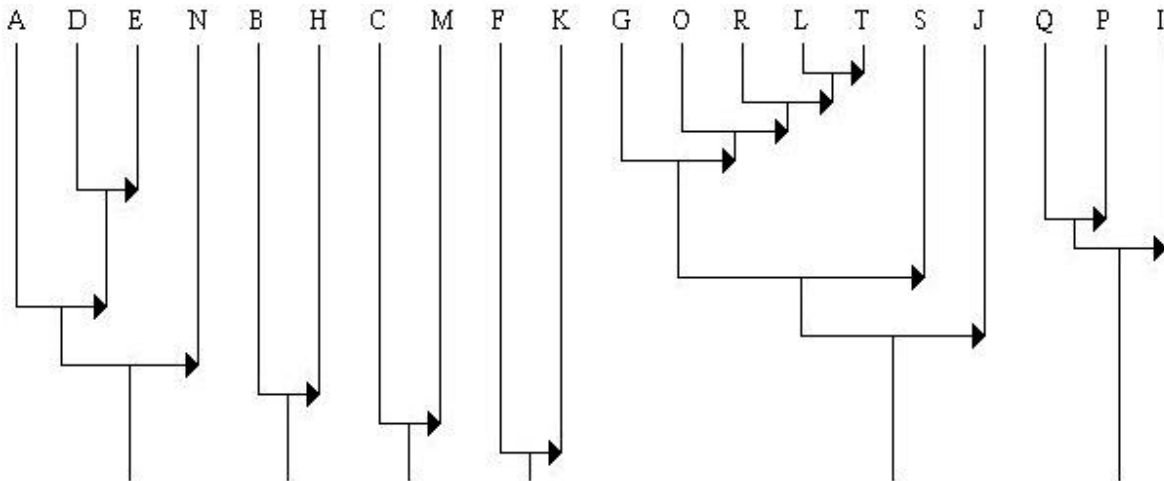


Figura 5. Árvore Hierárquica Implicativa e classes construída a partir dos indicadores

Classification au niveau : 1 : (L T) cohésion : 1
Classification au niveau : 2 : (R (L T)) cohésion : 0.999
Classification au niveau : 3 : (O (R (L T))) cohésion : 0.998
Classification au niveau : 4 : (G (O (R (L T)))) cohésion : 0.995
Classification au niveau : 5 : (D E) cohésion : 0.993
Classification au niveau : 6 : (Q P) cohésion : 0.988
Classification au niveau : 7 : ((Q P) I) cohésion : 0.951
Classification au niveau : 8 : (((G (O (R (L T)))) S) cohésion : 0.946
Classification au niveau : 9 : (A (D E)) cohésion : 0.906
Classification au niveau : 10 : (((G (O (R (L T)))) S) J) cohésion : 0.906
Classification au niveau : 11 : ((A (D E)) N) cohésion : 0.842
Classification au niveau : 12 : (B H) cohésion : 0.762
Classification au niveau : 13 : (C M) cohésion : 0.597
Classification au niveau : 14 : (F K) cohésion : 0.493

Tabela 2. Índices de coesão

O gráfico (figura 5) representa o resultado do cálculo das intensidades de implicação entre variáveis binárias (presença ou ausência), registrando o índice de coesão da relação implicativa entre os pares de indicadores.

Assim, o índice máximo de coesão (1,0) relaciona o uso construtivo da tecnologia (L) com a presença da metodologia interativa (T), ou seja, estudos sobre a metodologia interativa se relacionam fortemente com o uso da tecnologia segundo uma concepção construtivista.

Esta relação implicativa (L T) aparece, por sua vez, na presença de propostas de atividades extra-curriculares (R (L T)) - com índice 0,999 - nos estudos disponíveis no banco de dados. Com índice de coesão semelhante, aparece a relação (O (R (L T))) entre resultados anteriores e estudos de projetos cooperativos. Por sua vez, o conjunto de

O gráfico acima aponta para a caracterização de tendências relativas a produção de investigação e atividades relacionadas a distintas concepções e formas de uso da Internet para promoção de aprendizagem, em diferentes níveis escolares e extra-escolares, segundo uma amostragem catalogada mediante um banco de dados, em âmbito latino-americano.

Essas tendências, expressas pelos caminhos implicativos apontados no gráfico, podem ser categorizadas em:

Caminho implicativo 1 (C1) - Esse caminho mostra-se, dentro da amostragem considerada, iniciando por uma implicação entre as “investigações aplicadas com crianças” e as “experiências com crianças” (D→G), ou seja, nesse caminho as investigações caracterizam-se por realizarem-se sobre uma base de experimentação com os sujeitos. Chamamos também a atenção para o fato desse caminho estar identificado com as investigações relacionadas a crianças.

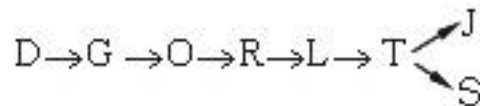
Seguindo a trajetória implicativa, agregamos a presença de projetos cooperativos (D®G®O), mostrando que as experiências realizadas com crianças apresentam uma implicação bastante significativa (0,99) com a realização desse tipo de projetos, e ainda, que na sua maioria identificam-se com os projetos de aprendizagem, descritos em Fagundes et alii (1999). Esses, por sua vez, apresentam uma forte relação com propostas de atividades extra-curriculares (D®G®O®R).

Nesse caminho, segue-se a incorporação de mais um indicador, no caso, o uso da tecnologia conforme concepções construtivistas/construcionistas (D®G®O®R®L), indicando que, no âmbito da amostragem considerada, as atividades de projetos cooperativos desenvolvem-se em contexto extra-escolar e dentro de concepções construtivistas.

Essa trajetória segue implicando a utilização de uma metodologia interativa, o que mostra-se fortemente coerente com a concepção construtivista, ou seja, a aplicação de uma metodologia interativa é condição básica para o uso construtivo da tecnologia, conforme mostra a trajetória parcial (D®G®O®R®L®T).

Finalmente, em “T” (presença de metodologia interativa) observa-se duas possibilidades de implicação: a primeira delas levando a implicação entre T e J (presença de objetivos inovadores), com um índice de 0,99 e uma segunda possibilidade, que implica T e S (presença de estabelecimento de condições que assinalem diferenças entre os instrumentos tradicionais e a Internet).

Essa trajetória expressa uma das tendências identificadas nos estudos realizados sobre o tema aprendizagem na Internet, que denominaremos como **“Investigação de usos da Internet na concepção construtivista”**. Dessa forma, caminho implicativo 1 (C1) configura-se:



Caminho implicativo 2 (C2) – Nesse segundo caminho implicativo, partimos do indicador Q (presença de reflexões sócio-políticas associadas a aprendizagem na Internet).

Tendo como referência o indicador Q, identificamos duas trajetórias possíveis, sendo a primeira delas apresenta composta de implicações que tendem a uma aproximação entre C2 e C1 e uma segunda trajetória expressando uma outra tendência, que chamaremos de C3. Essa tendência pode ser identificada com investigações de cunho teórico, sem apoio em dados relativos a experiências empíricas.

A trajetória que aproxima C12 a C11, configura-se conforme apresentamos a seguir: **Q®O®R®L®T®J**.

Essa trajetória liga às reflexões sócio-políticas a uma abordagem construtivista de aprendizagem na Internet (identificada dentro do contexto da nossa amostragem), enquanto a trajetória **Q®P®I®N** apresenta um caminho implicativo entre as reflexões sócio-políticas e as apreciações ou estabelecimentos de limitações e/ou riscos da Internet e segue agregando a esse caminho a realização de experiências mais gerais baseadas em atividades curriculares.

Dessa forma, identificamos em C12 duas tendências das investigações: as **reflexões sócio-políticas que estabelecem os limites e riscos da Internet** e as **reflexões sócio-políticas que servem de base as concepções construtivistas do uso da Internet**.

Como um terceiro caminho implicativo (C13) identificamos uma trajetória que parte de F (investigação aplicada geral) implicando P (reflexões sócio-políticas que estabelecem os limites e riscos da Internet) , que por sua vez implica em um uso instrucional da tecnologia (K) enquanto uma tendência de concepção de aprendizagem na Internet. Esse caminho C13, pode ser representado, conforme apresentamos: **F®P®K**

Dessa forma, essa tendência pode ser identificada como **“Investigação de usos da Internet na concepção instrucionista”**, tratando-se do tema da aprendizagem na Internet.

Um quarto caminho implicativo C14 pode ser identificado, a partir de A (investigação básica com crianças) que implica em D (investigação aplicada com crianças) e segue duas diferentes trajetórias implicativas: por um lado, segue implicando G (experiências com crianças) e por outro lado liga-se a experiências com jovens e adultos (E). Esse caminho implicativo **A®D®E** segue duas possibilidades de trajetória. A primeira delas, onde surgem implicações mais fortes, segue ligando essas experiências a M (presença de análise das ferramentas), o que pode configurar um foco de **“investigações sobre ferramentas”**.

Uma segunda trajetória implica E com o uso construtivo das tecnologias (L) que desemboca no C11, configurando-se como **A®D®E®L®T®J** e apresentando um segundo foco muito próximo de C11, porém partindo da investigação básica com crianças e não diretamente das experiências com crianças.

5. Considerações Finais

O análise do estado da arte, abarcando uma amostragem de produções relacionadas a aprendizagem na Internet, possibilitou a definição de tendências atuais das investigações e desenvolvimentos que, por sua vez, orientam a introdução da informática e da telemática na escola. Dessas tendências identificadas e analisadas acima, destacamos :

- (i) uma tendência crescente de **“Investigação de usos da Internet na concepção construtivista”** , baseadas em projetos cooperativos, porém ainda periférica a escola, ou seja, essas investigações e desenvolvimentos ocorrem, predominantemente, em situações extra-curriculares, evidenciando que a escola ainda não incorporou esses conhecimentos para promover transformações curriculares.
- (ii) uma tendência de continuidade da **“Investigação de usos da Internet na concepção instrucionista”** baseada em pesquisas de caráter mais geral e sustentadas por paradigmas instrucionais, conformando o uso das tecnologias aos modos de “fazer” tradicionais da escola, sem que sejam propostas modificações significativas no currículo e organização escolar.

- (iii) As produções caracterizadas por **reflexões sócio-políticas** apresentam duas possíveis conseqüências : tanto servem ao **mapeamento dos riscos e limites do uso da Internet** em educação, baseadas em experiências ou investigações gerais de cunho curricular, quanto as que se desenvolvem como base as concepções construtivistas do uso da Internet , mediante experiências extra-curriculares.
- (iv) A principal tendência das investigações sobre o **uso das ferramentas** têm como base **investigações ou experiências mais gerais**, sem que essas sejam testadas e analisadas em contextos mais específicos, considerando os objetivos diferenciados tanto na formação de professores quanto nos ambientes virtuais destinados a crianças e adolescentes. Isso nos leva a pensar que ainda subsiste uma tendência a analisar as “ferramentas em si mesmas”, independentemente das “situações de aprendizagem” diferenciadas.

A análise das produções evidencia ainda que, apesar das disposições à inovação , as indiferenciações nas condições fundamentais à mudança têm favorecido as pseudo-inovações, reduzindo as novas possibilidades abertas pelo uso das tecnologias à simples otimizações das práticas tradicionais.

Dessa forma, mostra-se premente a necessidade de produção de conhecimento, mediante pesquisas que alcancem diferenciar às condições fundamentais para a transformação do processo educativo. Essas condições referem-se tanto as propostas de formação de professores, quanto aos “desenhos” dos ambientes de aprendizagem em todos os níveis educacionais, incluindo-se aí a pesquisa sobre novas possibilidades de aplicação do potencial interativo das ferramentas telemáticas quando essas estão servindo a uma aprendizagem contextualizada e cooperativa.

Uma perspectivas de investigação futuras recai, ainda, sobre a análise e implementação de novos modelos ou modalidades de formação do professor, vinculada a sua experiência de vida profissional, para que ele possa conservar tudo o que lhe parece válido e passe a incorporar a inovação buscando transformar sua prática de modo significativo. Assim, um curso, realizado em laboratório de tecnologia, dentro de um Centro de Formação, precisa estender-se sincronicamente a uma prática na realidade de cada escola. O uso da tecnologia deve preparar o próprio professor para viver a experiência de mudanças na educação que ele irá proporcionar a seus alunos.

6. Referências

- Ag Almouloud, S.** L'ordinateur: outil d'aide à l'apprentissage et de traitement d'analyse de données didactiques. Thèse de L'Université de Rennes I. 1992
- C.H.I.C.** Classification Hierárquique, Implicative et Cohérsive. Version Windows, september 1999. (software)
- Carnot, M. J., Dunn, B., Cañas, A J., Graham, P., Muldoon, J.** Concept Maps vs. Web Pages for Information Searching and Browsing, Manuscript in preparation, 2001. <http://cmap.coginst.uwf.edu/pubs/>
- Ernst, B.** O Espelho Mágico de M.C. Escher. Berlim: Taschen Verlag. (1991).
- Fagundes, L. C. Maçada, D. e Sato, L.** Aprendizagem do Futuro: as inovações começaram. Laboratório de Estudos Cognitivos- UFRGS: Porto Alegre. (1999)
- Gras, R.** L'analyse des données : une méthodologie de traitement de questions de didactique. Recherches en Didactiques Mathématiques, vol 12-1. 1992
- Perrenoud, P.** Não mexam na minha avaliação! Para uma abordagem sistêmica da mudança pedagógica. In: **Estrela, A. e Nóvoa, A** (org). Avaliações em Educação: Novas perspectivas. Lisboa: Educa, 1992.