

A TRAJETÓRIA DE ACUMULAÇÃO TECNOLÓGICA DO NÚCLEO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS DA UEMA

Autoria: Antonio Roberto Coelho Serra

Resumo

Toma-se o tema da gestão da inovação e mais especificamente, aborda-se a trajetória de acumulação tecnológica do setor responsável pela intermediação de cursos a distância da Universidade Estadual do Maranhão. Para tanto, define-se a presente investigação como um estudo de caso descritivo, eminentemente qualitativo, cuja coleta de dados foi feita a partir da observação participante direta e da análise documental, em razão do uso de relatórios e documentos publicados. As observações elaboradas propõem-se dentro de uma perspectiva descritivo-interpretativa, fazer uma avaliação longitudinal do Núcleo de Tecnologias para Educação da Universidade Estadual do Maranhão (Uema). Nesta pesquisa, não existe nítida distinção entre as fases de coleta e tratamento de dados, uma vez que os registros e análises são realizados concomitantemente à coleta dos dados. Para demarcação da trajetória tecnológica do setor de EaD da Uema entre os anos de 1998 e 2008, o estudo considerou, entre os modelos apresentados por Figueiredo (2003), adequada a aplicação do modelo de Kim (2005) ao campo da educação. As constatações empíricas da pesquisa estão agrupadas em três níveis (aquisição – assimilação – aprimoramento) e permitem a verificação da trajetória da unidade de análise em termos de velocidade e direção de acumulação de capacidades tecnológicas. Por fim, baseado no que sugere Figueiredo (2003), o trabalho também apresenta uma matriz para verificação da consistência dessa trajetória, a partir dos registros em termos da formação, acumulação e sustentação da competência tecnológica para diferentes funções tecnológicas.

1. Introdução

Em sociedades baseadas no conhecimento, cujos processos de transformação estão em contínua marcha e decorrem em grande medida dos avanços das novas Tecnologias da Informação e da Comunicação – TICs, a qualidade e a inovação do sistema educativo, podem apresentar-se como pilares básicos de sustentação de todo o desenvolvimento sócio-econômico. De fato, a inovação, por si só, já traz consigo essa possibilidade, uma vez que no seu bojo está o benefício econômico ou social (FIGUEIREDO, 2008).

Por outro ângulo, ao focar numa perspectiva tecnicista, Dosi (2006) é categórico ao afirmar que “a mudança técnica é, em geral, uma das forças motoras fundamentais do crescimento econômico e da transformação estrutural das sociedades modernas”. Fica evidente aqui o quanto essa idéia é em certo grau, compatível com o pensamento de Nelson & Winter (2005) a respeito do progresso técnico relativo às firmas e ao ramo, a partir da evolução das tecnologias.

Dentro dessa perspectiva, Mayor (1998, p. 46), declara que a educação é a chave do “desenvolvimento sustentável e auto-suficiente – uma educação fornecida a todos os membros da sociedade, segundo modalidades de ensino e com a ajuda de tecnologias, de tal maneira que cada um se beneficie de chances reais de se instruir ao longo da vida”. As instituições de ensino constituem-se no espaço privilegiado para uma educação dirigida às exigências de nossos tempos. Dentro do processo de universalização e democratização do ensino, especialmente no Brasil, onde os déficits educativos e as desigualdades regionais e sociais são tão elevados, os desafios educacionais existentes podem ter, na educação a distância, um meio eficaz na mediação do ensino-aprendizagem e consequentemente, pode desempenhar um papel inestimável no desenvolvimento sustentável da sociedade.

De acordo com Neder (1996) a educação a distância deve ser compreendida como uma modalidade de educação que permite o compartilhamento, o diálogo entre os sujeitos, na busca da construção de significados sociais, possibilitando a constituição, por isso mesmo, de um espaço, não necessariamente físico, de interlocução entre os sujeitos da ação educativa. Por esses atributos e especialmente por transcender às noções de tempo e espaço no contexto escolar tradicional, a Educação a Distância (EaD) parece configurar-se como uma alternativa inovadora no campo educacional. Tal possibilidade, segundo Figueiredo (2005, p. 55) tem amparo na visão Schumpeteriana, em que o conceito de inovação “não se restringe simplesmente a produtos e processos, mas envolve novas formas de gestão, novos mercados e novos insumos de produção”.

Nesse particular, a Educação a Distância (EaD) desponta trazendo consigo novos métodos de ensino, novos modos de intermediação de conteúdos, diferentes configurações estruturais, ampla variedade de modelos de gestão, permanente incorporação de TICs e uma abrangência para alcance de pessoas, que jamais os instrumentos tradicionais de disseminação do conhecimento haviam proporcionado. Diante apenas desses indicativos, esta modalidade de ensino revela-se certamente como a maior inovação nesse campo desde o último século.

Face a essas considerações, para o delineamento desse estudo, toma-se o tema da gestão da inovação e mais especificamente, levanta-se a questão sobre qual a trajetória de acumulação tecnológica do setor responsável pela intermediação de cursos a distância da Universidade Estadual do Maranhão? Acredita-se que tal discussão possa abrir caminho para um estudo mais aprofundado que avalie as possíveis relações entre os modelos de gestão da EaD, cujos processos podem estar permeados de elementos inovadores, e as performances das instituições de ensino superior brasileiras diante das avaliações externas, por exemplo, aquelas aplicadas no âmbito do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes).

Para tanto, define-se a presente investigação como um estudo de caso descritivo, eminentemente qualitativo, cuja coleta de dados foi feita a partir da observação participante direta e da análise documental, em razão do uso de relatórios e documentos publicados. As observações elaboradas propõem-se dentro de uma perspectiva descritivo-interpretativa, fazer uma avaliação longitudinal do Núcleo de Tecnologias para Educação da Universidade Estadual do Maranhão (Uema). Nesta pesquisa, não existe nítida distinção entre as fases de coleta e tratamento de dados, uma vez que os registros e análises são realizados concomitantemente à coleta dos dados.

Para demarcação da trajetória tecnológica do setor de EaD da Uema entre os anos de 1998 e 2008, o estudo considerou, entre os modelos apresentados por Figueiredo (2003), adequada a aplicação do modelo de Kim (2005) ao campo da educação. As constatações empíricas da pesquisa estão agrupadas em três níveis (aquisição – assimilação – aprimoramento) e permitem a verificação da trajetória da unidade de análise em termos de velocidade e direção de acumulação de capacidades tecnológicas. Por fim, baseado no que sugere Figueiredo (2003), o trabalho também apresenta uma matriz para verificação da consistência dessa trajetória, a partir dos registros em termos da formação, acumulação e sustentação da competência tecnológica para diferentes funções tecnológicas.

2. Acumulação de capacidades tecnológicas

Adota-se a compreensão de capacidade tecnológica como um “domínio tecnológico” (BELL, 1984), alcançado através de um “esforço tecnológico interno” (LALL, 1982; 1987), para no dizer de Bell (1984), adquirir, adaptar ou criar tecnologia ou na visão de Lall (1982, 1987), para dominar novas tecnologias, adaptando-se às condições locais, aperfeiçoando-as e até mesmo exportando-as. Na mesma direção, alargando essas noções, Bell; Pavitt (1993) e Figueiredo (2003) definem capacidades tecnológicas inovadoras como

recursos necessários para gerar e administrar mudanças tecnológicas relacionadas às aptidões, conhecimentos, experiências e sistemas organizacionais com vistas à aprendizagem tecnológica.

Figueiredo (2003, 2004) demonstra que são os processos de aprendizagem que permitem a acumulação de competências. Em consonância, Kim (2005) dá sinais de reconhecimento à importância desses processos para a capacitação tecnológica como requisito para a inovação. Porém, esses mesmos autores advertem que o desenvolvimento de uma capacidade inovadora não resulta unicamente de esforços e investimentos, mas de uma ampla gama de outros fatores internos e externos à organização. Entre esses fatores podem figurar políticas públicas, legislação, infra-estrutura, condições climáticas e ambientais, condições de mercado e interações com universidades e institutos de pesquisa.

Dentro desta proposição, a aprendizagem organizacional pode emergir, tanto de fontes explícitas quanto tácitas, inclusive de interações sociais no ambiente de trabalho. Desse modo, processos de codificação de conhecimento são definidos como formas por meio das quais o saber tácito individual, ou parte dele, torna-se explícito, de forma organizada e acessível, tornando-se mais facilmente assimilável. Para Figueiredo (2003) é fundamental que haja interação entre os vários processos de aprendizagem para que se vislumbre acumulação de competência tecnológica de modo mais rápido.

A questão da cumulatividade é abordada por Dosi (1982) como um atributo das empresas para a obtenção de vantagens competitivas por meio das inovações. Afirma que o progresso técnico em geral, não é aleatório, mas segue uma trajetória tecnológica, cujas etapas sucessivas podem inclusive ser identificadas antecipadamente. Figueiredo (2008), ao discutir o tema, adverte que aproximação ou alcance da fronteira tecnológica depende diretamente da velocidade da acumulação das capacidades tecnológicas. A verificação da taxa de aceleração dessa acumulação se dá pelo número de anos que a organização leva para mudar de nível de capacidade tecnológica.

Nessa linha, Freeman (1982) revela que na história do desenvolvimento de um determinado bem, contribuíram mais as chamadas inovações incrementais, adicionadas pouco a pouco, do que as inovações radicais. Para o autor, as tecnologias não resultam de uma invenção iluminada, com dia e hora registrados, mas resultam de um grande e diversificado número de atividades com algum grau de interconexão, direta e indireta, que se acumulam ao longo do tempo.

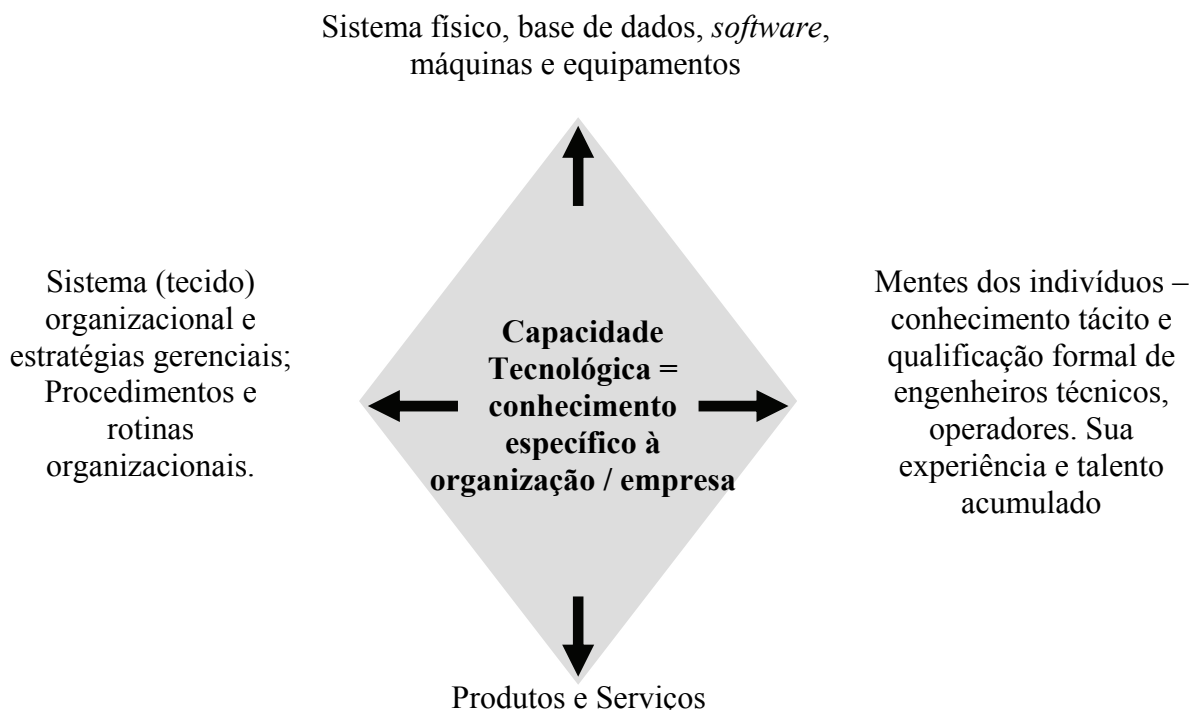
Em geral, as organizações quando estão iniciando suas atividades não dispõem sequer das capacidades tecnológicas básicas. Logo, para tornarem-se competitivas e aproximarem-se das empresas na chamada “fronteira tecnológica”, elas têm que se engajar em um processo de aprendizagem para construir e acumular sua capacidade tecnológica. Esse processo de acumulação envolve uma seqüência evolutiva e cumulativa – de estágios mais simples a mais complexos (LALL, 1992; BELL & PAVITT, 1995). Esta percepção, permite dizer que tais processos se coadunam com o modelo de trajetória em três fases (aquisição-assimilação-aprimoramento), concebido por Kim (2005).

Para Lall (1992), Bell & Pavitt (1993, 1995), Leonard-Barton (1995) e Figueiredo (2001) a capacidade tecnológica de uma organização está acumulada em diversas dimensões, as quais podem ser agrupadas em quatro componentes (sistemas técnicos físicos, conhecimento e qualificação das pessoas, sistema organizacional e produtos ou serviços), conforme se ilustra na figura 1 e apresenta-se a seguir.

Os *sistemas técnicos físicos* são relacionados às ferramentas, equipamentos e maquinarias, nos sistemas baseados em tecnologia de informação, software em geral, plantas de manufatura. O *conhecimento e qualificação das pessoas* referem-se aos conhecimentos explícitos e tácitos, às experiências e habilidades adquiridas ao longo do tempo, de todo o corpo técnico ou “capital humano” da organização. O *sistema (tecido) organizacional*, diz

respeito ao conhecimento acumulado nas rotinas organizacionais e gerenciais, nos procedimentos, instruções, documentação, técnicas de gestão, processos e fluxos de produção de produtos e serviços e nos modos de realizar certas atividades nas organizações. Os *produtos e serviços* constituem-se na parte mais visível da capacidade tecnológica e reproduzem o conhecimento tácito das pessoas, da organização e dos seus sistemas físicos e organizacionais.

Figura 1
Dimensões da Capacidade Tecnológica



Fonte: Figueiredo (2005)

Como se vê, a tecnologia não se limita aos sistemas físicos e técnicos, mas encontra-se numa relação simbiótica entre os quatro componentes descritos. A não adoção dessa perspectiva totalizadora pode gerar resultados insignificantes na implementação de estratégias de inovação. Razão pela qual, Figueiredo (2005) advertir que não se pode simplesmente transladar automaticamente uma tecnologia de um contexto para outro. Concorde-se com o autor, admitindo-se que a verdadeira transferência tecnológica envolve necessariamente, não somente a gestão da aquisição, instalação e operação da tecnologia importada, mas principalmente o engajamento da organização receptora em um contínuo e sistemático processo de aprendizagem tecnológica.

3. Trajetória tecnológica

No dizer de Dosi (2006, p.49), nas economias capitalistas, um poderoso critério de seleção entre possíveis paradigmas tecnológicos “reside provavelmente na capacidade de redução de custos da nova tecnologia e, em particular, em seu potencial de economizar mão-de-obra”. Este pensamento é compatível com a proposta de Nelson & Winter (2005) a

respeito das “trajetórias naturais” em direção à mecanização e à exploração das economias de escala.

A trajetória tecnológica pode ser definida como desdobramentos próprios no interior de um paradigma tecnológico, correspondendo, em geral, às respostas aos diversos *trade-offs* estabelecidos entre as variáveis tecnológicas. Depreende-se que a trajetória tecnológica representa o modo pelo qual o paradigma tecnológico evolui, sendo ele o delimitador das necessidades a serem atendidas no seu interior. Baseado na literatura sobre países emergentes, Figueiredo (2003) apresenta três modelos de trajetória tecnológica:

- 1 – O Modelo de Lall (1992, 1994), baseado nos estudos de Katz (1987), Dahlman e outros (1987) que abordam a trajetória tecnológica em razão da acumulação de competência para funções tecnológicas (produtos, equipamentos, investimentos, processos e organização da produção);
- 2 – Modelo de Hobday (1995) do “ciclo reverso de produto” relacionado à acumulação de competências para os mercados exportadores; e
- 3- Modelo de Kim (2005) em três fases (aquisição – assimilação – aprimoramento), aplicável no contexto de acumulação de competência para produtos.

Embora a escolha de apenas um desses modelos possa apresentar limitações, visto que “considerados isoladamente não são suficientes para descrever as trajetórias de acumulação de competência tecnológica (FIGUEIREDO, 2003, p.37). Para efeito deste trabalho, adota-se o modelo de Kim (2005) para apresentação da trajetória tecnológica do Núcleo de Tecnologias para Educação – UemaNet da Universidade Estadual do Maranhão.

3.1 O modelo de Linsu Kim

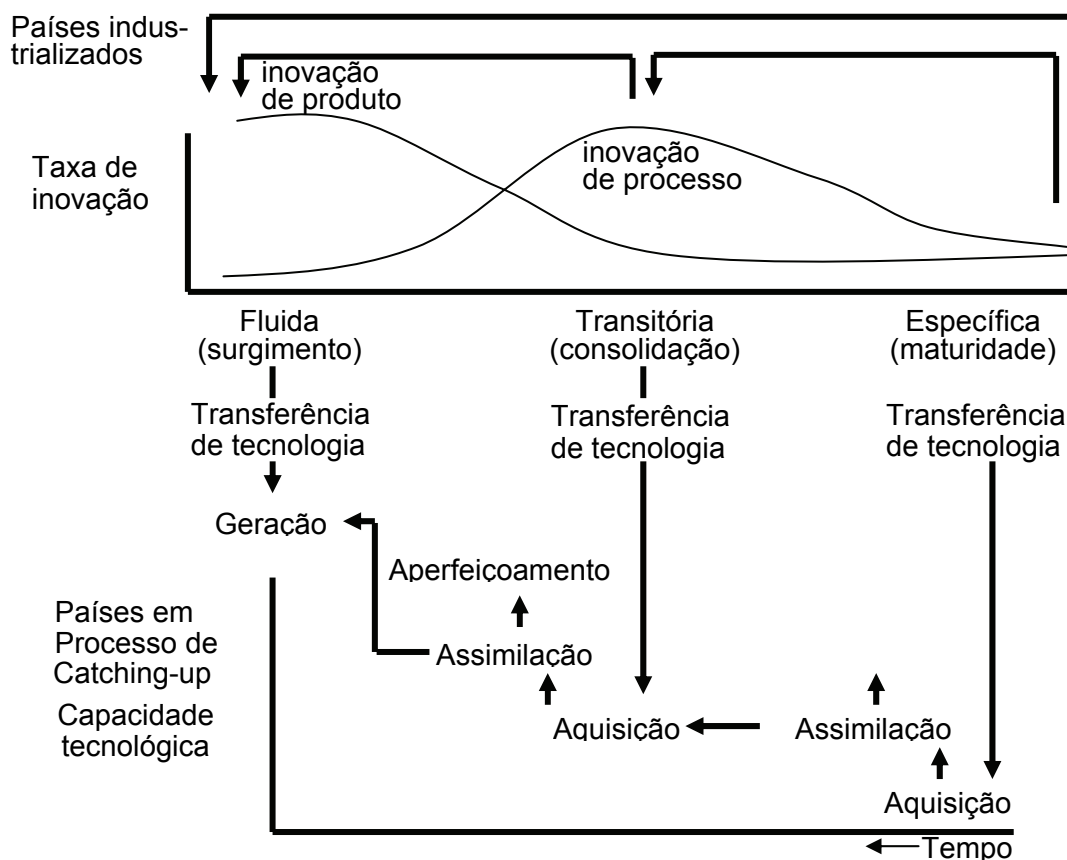
Tendo como base, o setor industrial nos países em desenvolvimento, Kim (2005) descreve como se aplica o modelo de aprendizado tecnológico baseado nos estágios de aquisição, assimilação e aperfeiçoamento. Em suma, o modelo retrata que esses países não dispõem suficientemente de capacitação tecnológica para assegurar um processo autônomo de inovações, em função disso, adquirem tecnologia desenvolvida, testada e aprovada em países avançados.

Kim (2005) demonstra que a produção nestes países, no ciclo inicial, se resume apenas a uma tarefa de montagem de componentes vindos de fora e em função disso, ainda requer a assistência técnica externa para solução de determinados problemas. Na medida em adquirem experiência e assimilam a tecnologia importada, esta é disseminada e aplicada por outras organizações para outros produtos através da *engenharia reversa* (montagem de produto seguindo um caminho inverso). Tal prática contribui para criação de uma base de recursos tecnológicos e de *know-how* em pesquisa e desenvolvimento suficientes para que os pesquisadores busquem por inovações.

Enquanto os países avançados realizam pesquisa e desenvolvimento (P&D) para inovarem com algum produto ou tecnologia final, os países em desenvolvimento seguem uma trajetória tecnológica inversa, utilizando-se da tríade aquisição, assimilação e aperfeiçoamento. Em geral, adquirem capacidade tecnológica a partir do produto final e gradualmente alcançam a fase inicial que gerou aquela inovação, conforme se observa na figura 2.

Diante dessa configuração, percebe-se que a capacitação tecnológica inclui não somente a capacidade de assimilação de um conhecimento existente (para imitação), mas principalmente a capacidade de criar um novo conhecimento (para inovação). Até a chegada a fase de aperfeiçoamento e geração, pode ocorrer diversos ciclos de aquisição através de transferência tecnológica e de assimilação, através dos esforços de aprendizagem.

Figura 2 – Integração das duas trajetórias tecnológicas



Fonte: Kim (2005)

4. A trajetória do Núcleo de Tecnologias para Educação – UemaNet

Para se retratar a trajetória de acumulação de capacidades tecnológicas do UemaNet, faz-se premente, ainda que sucintamente, compreender sua criação intrínseca aos meandros legítimos da infra-estrutura político-administrativa e históricos da Universidade Estadual do Maranhão – Uema.

Alinhado a essa perspectiva, identifica-se que a Uema percebendo a educação a distância como um redimensionamento espaço-temporal e uma forma concreta de democratização do ensino, capaz de romper aos limites dos programas especiais presenciais, aprovou através da Resolução nº 73/98 – Cepe/Uema, sob a consultoria da Universidade Federal de Mato Grosso, uma versão de programa de capacitação de docentes na modalidade a distância, chamada Magistério 2001.

Na esteira dessa ação, dois anos mais tarde, o Conselho Universitário – Consun, por meio da Resolução nº 239/00, cria o Núcleo de Educação a Distância – Nead, com a responsabilidade legal de conceber, produzir, difundir, gerir e avaliar projetos e experiências inovadoras em educação a distância, tendo como objetivo o atendimento às demandas da sociedade maranhense no que concerne à formação de profissionais nas diversas áreas do conhecimento, em nível médio, ensino profissional, ensino superior (graduação e pós-graduação) e formação continuada.

Tal resolução possui, pelo menos, dois fundamentos estatutários (UEMA, 2008): um principal e outro subsidiário. O principal está calcado nos incisos I e II do Art. 9º, que

falam, respectivamente, em oferecer educação humanística, técnica e científica de nível superior, e promover a difusão do conhecimento e da produção do saber e de novas tecnologias. Já o subsidiário, está fincado no inciso III do Art. 10º, que diz que a Uema será organizada com base na indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, sendo proibida a duplicação de meios para fins idênticos ou equivalentes.

Uma vez institucionalizado um setor específico para a promoção da Educação a Distância, a Uema obtém através da Portaria nº 2.216, de 11 de outubro de 2001 do Ministério da Educação – MEC, o credenciamento para oferta do curso de Licenciatura em Magistério das Séries Iniciais do Ensino Fundamental, fato que lhe propiciou a habilitação para oferta de outros cursos superiores dentro desta modalidade. Com base nesta concessão, nos anos que se sucederam, a universidade veio a realizar também processos seletivos para os cursos de Licenciatura em Ciências da Religião e para o Bacharelado em Administração.

Só mais recentemente, em maio de 2008, em função de um reposicionamento estratégico, inaugurou-se um novo ciclo para a Educação a Distância na Uema, que culminou com a transformação do Nead em um *Núcleo de Tecnologias para Educação – UemaNet*. A nova concepção de Núcleo incorpora-se do esquema de representação social do nome e imagem da Universidade Estadual do Maranhão e traz consigo pelo menos duas alterações significativas.

A primeira, que dá ao Núcleo o papel de articulação e não mais de concepção de projetos e experiências em Ead, cabendo então às instâncias acadêmicas dos Centros de Ensino tais proposições. E, uma segunda alteração, que amplia o espectro de atuação do Núcleo para além dos âmbitos da Educação a Distância, incorporando na sua atuação toda e qualquer ação de caráter educacional, independente da sua natureza presencial, à distância ou aberta, que possa ser mediada por algum instrumento tecnológico.

Para o UemaNet (2008) a EaD se mostra uma alternativa factível na luta contra os impactos da exclusão social, à medida que oportuniza acesso democrático ao conhecimento, procura promover um amplo processo de transformações técnico-científicas e de reorientação ético-valorativa da comunidade, em geral, não assistida pelos processos tradicionais de educação formal. Tais propósitos parecem coadunados aos interesses da Uema, declaradamente impelida em buscar o aprimoramento dos investimentos realizados, sendo efetiva na evolução e na acessibilidade de suas ações focando-as na formação de profissionais que se incluam em um projeto político de transformação da realidade vigente por meio da educação.

Cabe ainda destacar, que a estrutura de gestão do UemaNet está organizada de forma descentralizada dentro da estrutura multicampi adotada pela Uema, dispondo de coordenações de pólo locais, distribuídas nos Centros de Estudos Superiores da universidade. Tal estruturação parece possibilitar melhores condições para a operacionalização e o acompanhamento dos cursos em execução.

4.1 A aplicação do modelo em três fases

Fez-se a escolha pelo aprofundamento da discussão sobre os 10 anos de trajetória de acumulação de capacidade tecnológica do Núcleo de Tecnologias para Educação – UemaNet, a partir da aplicação do modelo em três fases de Kim (2005). Embora esta referência tenha sido desenvolvida em um contexto diferente, o setor industrial de países em desenvolvimento, busca-se sua aplicação para o segmento educacional. Para tanto, procede-se a uma análise sucinta com base em recortes selecionados do pensamento de Kim, manifesto em enunciados relativos a cada uma das fases do modelo.

4.1.1 Aquisição

Consiste basicamente na *aquisição* de tecnologias estrangeiras maduras face a falta de capacidade interna para estabelecer as operações produtivas. No presente estudo, esta etapa relaciona-se com a contratação dos serviços de consultoria e materiais didáticos impressos desenvolvidos pela Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT.

Em 1998, a Uema recorreu à UFMT, pioneira na oferta de cursos superiores a distância no Brasil e com a melhor avaliação, conceito (A) pelo MEC no Exame Nacional de Cursos, o chamado “provão”, para implantação do seu primeiro curso a distância, o curso de Formação de Professores em nível médio. À época toda a formação e qualificação da equipe técnica, professores, bem como tutores para atuarem nessa modalidade de ensino fora feita por profissionais daquela Universidade. Além da aquisição dos treinamentos, a Uema adquiriu também todo o conjunto de publicações didáticas relativas ao curso para distribuição entre os seus estudantes.

Com o fundamento de Lall (1992), Bell & Pavitt (1993, 1995), Leonard-Barton (1995) e Figueiredo (2001), pode-se dizer que a Uema adquiriu ou acumulou apenas parte de uma capacidade tecnológica instalada na UFMT. Sobre os materiais didáticos impressos adquiridos, estes apenas sintetizavam o produto da operação de um complexo sistema tecnológico em desenvolvimento no estado de Mato Grosso. Quanto a consultoria, a universidade maranhense somente obteve orientações relativas à dimensão do tecido organizacional, estratégias gerenciais, procedimentos e rotinas organizacionais. Faltava ainda a incorporação das dimensões relativas ao sistema técnico-físico e ao chamado capital humano decorrente do conhecimento e qualificação das equipes de trabalho. Diante dos componentes tecnológicos até então disponíveis, a Uema passou simplesmente a reproduzir a experiência bem sucedida da UFMT, principalmente seguindo seu modelo de gestão de curso e aplicando seus materiais instrucionais.

4.1.2 Assimilação

Na seqüência, feitas as aquisições, Kim (2005, p.143), demonstra que “a tarefa tecnológica imediata consiste na implementação da tecnologia estrangeira transferida para fabricar produtos cuja tecnologia e mercado foram testados e comprovados alhures”. Nesta fase, o autor coloca que “as tecnologias de produção e de projeto dos produtos são rapidamente difundidas”.

Passados dois anos da experiência de reprodução do modelo da UFMT, uma vez tendo seguido cabalmente as diretrizes de trabalho para a área e havendo amplo espaço para atuação, face ao déficit de professores sem formação no Estado no Maranhão, a Uema sentiu-se apta para implementar mais ações educacionais de natureza a distância. Nessa perspectiva, cria o seu Núcleo de Educação a Distância – Nead, estruturado à semelhança do sistema técnico e físico do setor correspondente na UFMT.

Através da estruturação do Nead foi possível iniciar o processo de imitação por engenharia reversa, como previa Kim (2005, p.143) ao estimar que através da assimilação de “tecnologias importadas, as empresas locais tornam-se capazes de desenvolver produtos afins através da imitação por engenharia reversa, sem transferência direta de tecnologias estrangeiras”. Este contexto aplica-se ao processo de decomposição dos materiais didáticos importados, para análise da sua estrutura, desenho e composição. Desta maneira, a Uema passou paulatinamente a desenvolver seus próprios fascículos impressos para uso nos cursos.

A experiência inicial se deu com a elaboração de “coletâneas de textos” e mais tarde com a elaboração propriamente dita de conteúdos. A consolidação desse aprendizado se deu no curso de Licenciatura em Magistério das Séries Iniciais do Ensino Fundamental,

primeiro curso superior a distância da Uema, responsável por seu credenciamento junto ao Ministério da Educação para oferta de cursos nesta modalidade de ensino. Seu processo seletivo ocorreu em janeiro de 2002 e abriu de uma só vez, 1.800 vagas para 30 municípios maranhenses.

Kim (2005, p. 143) chama a atenção que “o aumento da concorrência por parte dos novos integrantes estimula os esforços técnicos locais de assimilação das tecnologias estrangeiras com vistas a produzir bens diferenciados”. Na esteira da Uema, outras instituições de ensino locais passaram a reproduzir os modelos de trabalho importados da UFMT. O dinamismo do setor e as pressões das demandas existentes fizeram com que a Uema diversificasse seu *portfolio* de atuação e passasse a oferecer novos cursos, entre os quais o Bacharelado em Administração e a Licenciatura em Ciências da Religião.

4.1.3 Aperfeiçoamento

Para Kim (2005, p. 144) “A assimilação relativamente bem-sucedida das tecnologias de produção em geral e uma crescente ênfase na promoção de exportações, juntamente com o aumento da capacidade do pessoal das áreas da engenharia e de pesquisa científica levam a um aperfeiçoamento gradual da tecnologia”. O processo de aperfeiçoamento do Núcleo de Educação a Distância, hoje Núcleo de Tecnologias para Educação (UemaNet) segue basicamente o roteiro enunciado.

Tal assimilação e conseqüente aperfeiçoamento parece ser reflexo da capacidade de aprendizagem tecnológica do quadro de pessoal do UemaNet. Ao longo dos anos, desde a fase de aquisição, com a consultoria e os treinamentos básicos à época, progressivamente foram feitos investimentos tanto para aumento do contingente dos funcionários, como principalmente para sua qualificação especializada nos diversos segmentos do trabalho com a educação a distância, como se observa na figura 3. Pelo que se observa são constantes os incentivos e subsídios para todos os níveis funcionais que buscam o aprimoramento das suas atividades.

A condição atual do corpo técnico do UemaNet tem permitido diversos tipos de “exportação”. Muitos são os setores da própria instituição que recorrem aos seus saberes para desenvolvimento de alguma atividade mediada por tecnologia educacional e não raras vezes outras instituições de ensino superior ou centros de formação buscam na experiência e capacidade instalada do núcleo algum tipo de auxílio ou orientação para consecução dos seus propósitos. Tais recorrências se dão em função dos “produtos” desenvolvidos e disponíveis hoje, possivelmente como resultados de um “esforço tecnológico interno”, que para Lall (1982, 1987), aperfeiçoa-se com o domínio de novas tecnologias, adaptáveis às condições locais e exportadas para outros contextos.

Esta parece ser uma evidência do razoável nível de aperfeiçoamento a que chegou o UemaNet em sua trajetória cumulativa de 10 anos. No estágio atual, o núcleo tem sido capaz inserir-se independentemente em diversos e grandiosos projetos de âmbito nacional, a exemplo dos seis novos cursos aprovados e financiados no último mês de julho, no âmbito da Universidade Aberta do Brasil. O fato pode ser apontado como relevante visto que não só dá provas da sua capacidade tecnológica, mas também porque pela primeira vez realizará um conjunto de ações subsidiadas pelo governo federal e ainda para consecução, no caso de alguns cursos, em diversos estados brasileiros.

4.2 Um quadro de referência para verificação da consistência da trajetória

Ressaltando a linha histórica até aqui levantada, elabora-se o quadro 1 para uma visualização mais sistematizada dos principais episódios ocorridos ao longo do período de

delineamento longitudinal deste trabalho (10 anos). De outro modo, o quadro também se constitui na tentativa de construção de uma matriz para, conforme sugere Figueiredo (2003), verificação da consistência da trajetória, a partir da formação, acumulação e sustentação da competência tecnológica para diferentes funções tecnológicas. Para tanto, destaca-se entre outros elementos, a evolução de alguns paradigmas tecnológicos e revela os incrementos graduais decorrentes da aprendizagem tecnológica do UemaNet.

Quadro 1
Registro das ocorrências relacionadas à EaD na Uema

EVENTO	DOCUMENTO	OBJETIVO	OBSERVAÇÃO	RECURSOS DIDÁTICOS
Criação de uma nova versão para o Programa de Capacitação Docentes – PROCAD	Resolução nº 73/98 – Cepe/Uema	Ampliar o espaço de atuação da Uema frente aos desafios geográficos limitadores da oferta de cursos presenciais	Consultoria da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT (pioneira na oferta de cursos a distância no Brasil)	--
Autorização para funcionamento do Curso de Magistério em Nível Médio – Magistério 2001	Parecer nº. 246/98 e Resolução nº. 192/98 – Conselho Estadual de Educação	Propiciar a formação de professores leigos em atividade na rede pública do estado do Maranhão	Primeira experiência da Uema com a modalidade de ensino a distância. Trata-se de uma concessão extraordinária do CEE que permitiu à Uema atuar no nível da educação básica no estado do Maranhão	Fascículos impressos comprados da UFMT + Tutoria presencial (formação pela
Criação do Núcleo de Educação a Distância – Nead	Resolução nº 239/2000 – Consun/Uema	Atender às demandas da sociedade maranhense no que concerne à formação de profissionais nas diversas áreas de conhecimento, em nível médio, ensino profissional, ensino superior e formação continuada	O Nead assumiria a responsabilidade pela concepção, difusão, gestão e avaliação de projetos em Educação a Distância, oferecidos pela Universidade Estadual do Maranhão – Uema	--
Credenciamento pelo Ministério da Educação para oferta de cursos na modalidade a distância	Portaria nº 2.216, de 11 de outubro de 2001 – MEC	Habilitar a Universidade Estadual do Maranhão para oferta de cursos na modalidade a distância	O credenciamento foi concedido com base no projeto do curso de Lic. em Magistério das Séries Iniciais do Ens. Fundamental.	Fascículos impressos comprados da UFMT + Tutoria presencial (formação pela UFMT)
Primeiro Processo Seletivo para Acesso ao Curso de Licenciatura em Magistério das Séries Iniciais	Edital PROG / UEMA Janeiro/ 2002	Formar profissionais para o Ensino Fundamental, trabalhando uma perspectiva teórico-prática, científica e profissional, compreendendo a educação em sua vinculação ao cidadão, em particular, e com a sociedade, em geral	Foram abertas 1.800 vagas para 30 municípios do Estado do Maranhão	Fascículos impressos comprados da UFMT + Tutoria presencial (formação pela UFMT)
Segundo Processo Seletivo para Acesso ao Curso de Licenciatura em Magistério das Séries Iniciais	Edital PROG / UEMA Julho /2002	Idem	Foram abertas mais 1.200 vagas para outros 15 municípios no Estado do Maranhão	Fascículos impressos comprados da UFMT + Tutoria presencial (formação pela UFMT)
Terceiro Processo Seletivo para Acesso ao Curso de	Edital PROG / UEMA Julho / 2004	Idem	Foram abertas 2.000 para 28 municípios maranhenses	Coletânea de textos produzidos por professores da UEMA

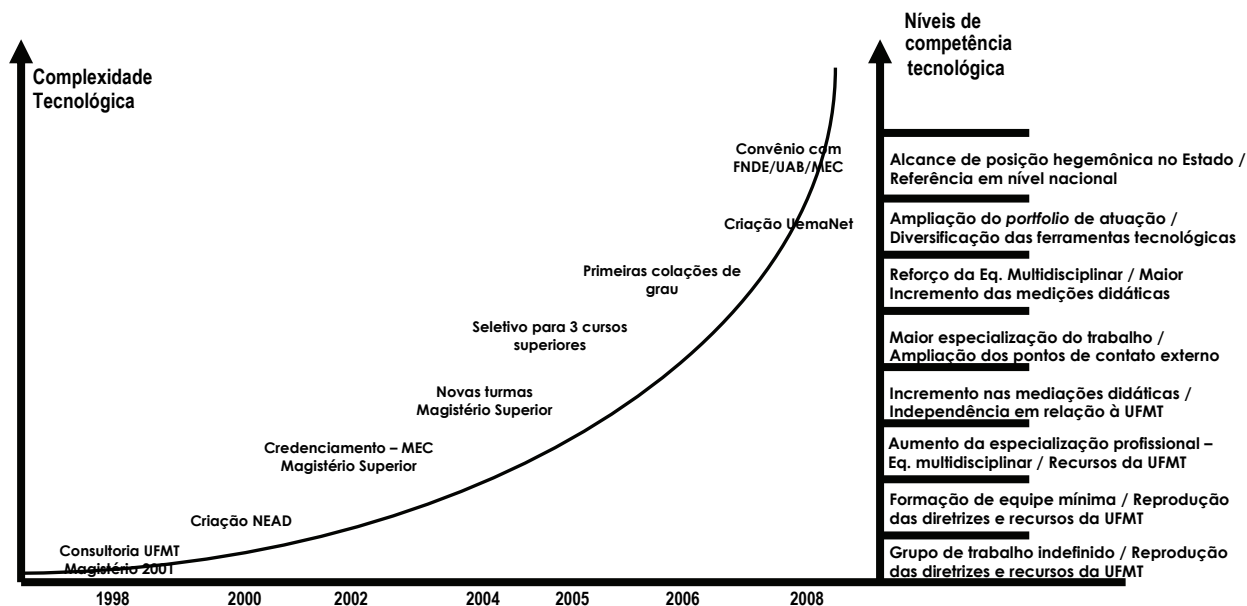
Licenciatura em Magistério das Séries Iniciais				+ Teleconferência + Tutoria presencial (formação própria)
Quarto Processo Seletivo para o Curso de Licenciatura em Magistério das Séries Iniciais do Ensino Fundamental	Edital PROG / UEMA Julho / 2005	Idem	Foram abertas 2.500 para 30 municípios maranhenses	Fascículos produzidos por professores da UEMA + Teleconferência + Tutoria presencial (formação própria)
Primeiro Processo Seletivo para o Curso de Licenciatura em Ciências da Religião a distância	Edital PROG / UEMA Julho / 2005	Formar profissionais para atuar em funções de docência no Ensino Religioso da Educação Básica, bem como na coordenação de trabalhos pedagógicos em diferentes contextos educativos	O curso possui hoje 107 estudantes matriculados, distribuídos em 5 municípios	Fascículos produzidos por professores da UEMA + Vídeos-aula + Web conferência + Tutoria presencial e a distância (formação própria)
Primeiro Processo Seletivo para o Curso de Bacharelado em Administração a distância	Edital PROG / UEMA Julho / 2005	Preparar profissionais para coordenar, controlar e dirigir organizações, buscando os melhores resultados em termos de qualidade e produtividade	Trata-se do curso-piloto da Universidade Aberta do Brasil. Uma articulação do MEC que congrega 27 Universidades Públicas do Brasil. Há cerca de 400 alunos matriculados e distribuídos em 16 municípios	Fascículos produzidos pelas Universidades participantes da UAB + Vídeos-aula + Web conferência + Ambiente Virtual de Aprendizagem + Podcast + Tutoria presencial e a distância (formação própria)
Alteração da denominação do Núcleo de Educação a Distância – Nead para Núcleo de Tecnologias para Educação – UemaNet	Maio/2008 Resolução 65/2008 – Consun/Uema	Intermediar junto às diversas instâncias acadêmicas todo e qualquer processo educativo com uso de tecnologias	Amplia o espectro de atuação do Nead ao redimensionar sua responsabilidade para articulação, produção, difusão, gestão e avaliação de projetos e experiências educacionais mediadas por tecnologias.	--
Realização do I Encontro de Educação a Distância do Maranhão	Junho/2008	Refletir sobre o cenário da Educação a Distância no Brasil e as especificidades do contexto educacional maranhense.	O evento reuniu cerca de 1.100 pessoas durante dois dias.	--
Aprovação de projetos de cursos junto ao Sistema Universidade Aberta do Brasil	Julho/2008 Convênios Nº 826001/2008 e Nº 742001/2008 FNDE/UAB/MEC	Viabilizar cursos para a formação inicial e continuada de professores para a educação básica, do Sistema Universidade Aberta do Brasil. Ao todo foram aprovadas 8.500 vagas para 22 municípios maranhenses.	Auxílio financeiro para realização das Licenciaturas em Pedagogia e Filosofia, a Esp. em Educ. do Campo e os cursos de aperf. em Gênero e Diversidade na Escola, Educ. de Jovens e Adultos e Formação de Tutores.	
Aprovação de projeto para realização de MBA para funcionários do Banco	Consórcio com FUB, UFC – UECE – UEPB – UFRN e INEPAD	Oferecer o curso de “MBA em Operação de Serviços Financeiros” para funcionários do	Serão oferecidas 45 vagas, distribuídas nos municípios de São Luís e Imperatriz no Maranhão	--

do Brasil em consórcio com outras IES no Brasil.		Banco do Brasil	e Petrolina – PE.	
--	--	-----------------	-------------------	--

Fonte: Elaboração do autor

Para ilustração do caso do Núcleo de Tecnologias para Educação – UemaNet, complementando e sintetizando o quadro exposto anteriormente, apresenta-se a figura 4 em adaptação ao desenho de Figueiredo (2003).

Figura 4 – Evolução das competências tecnológicas do UemaNet



Fonte: Adaptado de Figueiredo (2003)

5. Conclusões

Adota-se o posicionamento de Figueiredo (2003) para dizer que a trajetória de acumulação de competência tecnológica do Núcleo de Tecnologias para Educação - UemaNet é influenciada fundamentalmente pela natureza de seus processos de aprendizagem ao longo do tempo. Percebeu-se que os principais episódios nesse percurso histórico, como sintetiza a figura 4, ocorreram sistematicamente em ciclos a cada 2 anos, o que denota que o núcleo tenha se tornado apto para fazer algo que não podia desempenhar anteriormente e acumulou nesses biênios determinados níveis de competência tecnológica.

Constata-se que toda a dinâmica de trabalho da Uema, uma vez assimiladas as tecnologias importadas envolvidas na oferta dos seus cursos a distância, evoluiu ao longo dos anos, juntamente com os investimentos em seu quadro de pessoal especializado – responsáveis diretos pelo aperfeiçoamento gradual das tecnologias para mediação dos processos de ensino-aprendizagem.

A aplicação do modelo de Kim (2005), embora não tivesse sido concebido para o fim aqui proposto, demonstrou ser apropriado à contextualização dada neste trabalho. As fases estruturadas revelaram nuances relevantes para a análise da trajetória, a exemplo do procedimento de engenharia reversa para construção de materiais didáticos impressos para os cursos do núcleo.

Seguindo o indicativo de Figueiredo (2003), verificou-se a partir da formação, acumulação e sustentação da competência tecnológica para diferentes funções tecnológicas, que a consistência da trajetória do UemaNet, segue em parte os esforços internos para domínio de novas tecnologias, mas também baseia-se fortemente em posicionamentos político-institucionais da Uema. O registro da evolução das competências tecnológicas permitiu verificar a velocidade (ou taxa) de acumulação, isto é, o tempo necessário para alcançar certo nível de capacidade tecnológica.

As evidências desse estudo mostram que o UemaNet, tendo se empenhado em acumular capacidades inovadoras a partir de diversos processos de aprendizagem, alcançou neste ano de 2008 um nível estrutural suficiente para tornar-se uma referência nacional nesse segmento educacional. A performance do núcleo poderia ser apontada em razão da conjugação de forças internas e institucionais, com o momento por que passa a Ead no Brasil. Razão pela qual, admite-se que a sustentação e aprimoramento do desempenho inovador do Núcleo de Tecnologias para Educação da Uema para a próxima década, dependerá em alto grau das mobilizações para incorporação de novas tecnologias, seja por desenvolvimento próprio ou mesmo por aquisição.

Referências

BELL, M. **Learning and the accumulation of industrial technological capacity in developing countries**. In: K. King and M. Fransman (eds.), *Technological Capability in the Third World*, London: Macmillan, 1984.

BELL, M; PAVITT, K. *Technological Accumulation and Industrial Growth: Contrast Between Developed and Developing Countries*. In: **Industrial and Corporate Change**, v.2, n.2, p.157-210, 1993.

BELL, M; PAVITT, K. *The Development of Technological Capabilities*. In: Ul Haque, I.; Bell, M.; Dahlman, C; Lall, S.; Pavitt, K., **Trade, Technology and International Competitiveness**, Washington, DC: The World Bank, p.69-101, 1995.

CONSELHO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO. **Resolução nº. 192/98 – CEE**. Autoriza o funcionamento do Curso Magistério 2001. São Luís, MA, 1998.

DOSI, G. **Mudança Técnica e Transformação Industrial: A Teoria e uma Aplicação à Indústria dos Semicondutores**; tradutor: Carlos D. Szlak. – Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2006.

DOSI, G. *Technological paradigms and technological trajectories*. In **Research Policy**, 11, pgs. 147-162, 1982.

EBOLI, M. **Educação corporativa no Brasil: mitos e verdades**. São Paulo: Gente, 2004.

FIGUEIREDO, Paulo N. *Acumulação tecnológica e inovação industrial: conceitos, mensuração e evidências do Brasil*. **São Paulo em Perspectiva** (ISSN: 0102-8839), 19 (1), pp. 54-69, 2005.

FIGUEIREDO, Paulo N. **Aprendizagem tecnológica e inovação industrial em economias emergentes**: uma breve contribuição para o desenho e implementação de estudos empíricos e estratégias no Brasil. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 3, n. 2, jul./dez. 2004.

FIGUEIREDO, Paulo N. **Aprendizagem Tecnológica e Performance Competitiva**. Rio de Janeiro: Editora Fundação Getulio Vargas, 2003.

FIGEIREDO, P. N. **Notas de aula da disciplina Gestão da Inovação do Dinter EBABE/FGV**, São Luís, 04/07/2008.

FIGUEIREDO, P. N. **Technological Learning and Competitive Performance**. Cheltenham, UK; Northampton, MA, USA: Edward Elgar Publishing, 2001.

FREEMAN, C. (1982). **The Economics of Industrial Innovation**. London: Frances Pinter.

KIM, L. **Da Imitação à Inovação: A Dinâmica do Aprendizado Tecnológico da Coréia**; tradutor: Maria Paula G. D. Rocha, Campinas, SP: Editora UNICAMP, 2005.

LALL, S. Technological Learning in the Third World: Some Implications of Technology Exports. In Stewart, F.; James, J. (orgs.), **The Economics of New Technology in Developing Countries**. Londres: Frances Pinter, 1982.

LALL, S. **Learning to Industrialise: the Acquisition of Technological Capability by India**. Londres: Macmillan, 1987.

LEORNARD-BARTON, D. **Nascentes do Saber: Criando e Sustentando as Fontes de Inovação**. Tradutoras: Heloísa Beatriz Santos Rocha e Thereza Christina Vicente Vianna. Rio de Janeiro: Editora Fundação Getulio Vargas, 1998.

MAYOR, F. Preparar um futuro viável: ensino superior e desenvolvimento sustentável. In: Conferência mundial sobre o ensino superior. Tendências de educação superior para o século XXI. **Anais da Conferência Mundial do Ensino Superior**. Paris: 1998.

NEDER, Maria Lúcia C. **Avaliação na Educação a Distância: significações para definição de percursos**. In: PRETI, O. (Org.). **Educação a Distância: inícios e indícios de um percurso**. Cuiabá: EdUFMT, 1996. p. 75-94.

NELSON, R. e WINTER, S. **Uma Teoria evolucionária da mudança econômica**. Tradutor: Cláudia Heller. – Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2005.

NÚCLEO DE TECNOLOGIAS PARA EDUCAÇÃO (UEMANET). **Planejamento Estratégico**. São Luís, MA, 2008.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO (UEMA). **Estatuto da Universidade Estadual do Maranhão**. São Luís, MA, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria nº 2.216, de 11 de outubro de 2001**. Credencia a Universidade Estadual do Maranhão para oferta de cursos a distância, Brasília, DF, 2001.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO (UEMA). **Resolução nº 73/98 – Cepe/Uema**. Cria e autoriza o Programa de Capacitação de Docentes na modalidade a distância, chamado Magistério 2001. São Luís, MA, 1998.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO (UEMA). **Resolução n.º 239/00 – Consun/Uema**. Cria o Núcleo de Educação a Distância – Nead. São Luís, MA, 2000.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO (UEMA). **Resolução n.º 65/08 – Consun/Uema**. Altera o nome do Núcleo de Educação a Distância – Nead para Núcleo de Tecnologias para Educação. São Luís, MA, 2008.