

PILOTO DA ESCOLA PROFISSIONAL DO FUTURO NO CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA DO SENAI - JOINVILLE-SC:

DA VISÃO SISTÊMICA AO MÉTODO

Jean Carlo Capote Santos¹
 Marlow Rodrigo Becker Dickel²
 Nilton Manoel Lacerda Adão³
 Silvio Luis de Sousa⁴

RESUMO

Este artigo objetiva apresentar as formas de abordagem que caracterizam um Piloto da Escola Profissional do Futuro aplicado no Curso Técnico em Informática do SENAI em Joinville/SC. Trata-se de uma apresentação do método e forma de abordagem caracterizada na práxis educativa do projeto. Para tanto, utilizou-se como método a pesquisa bibliográfica para destacar a visão sistêmica como proposta de um paradigma científico que considere as relações complexas pertinentes à transformação da informação em conhecimento observadas na prática. Ao dissertar sobre a temática pretende-se mostrar parte da base teórica que caracteriza um projeto que pode ser identificado como inovador no processo de ensino-aprendizagem em relação ao modelo tradicional de educação.

PALAVRAS-CHAVE: Pensamento Sistêmico. Método. Práxis. Curso Técnico em Informática.

1. Técnico. e-mail: jean.capote@sc.senai.br
2. Graduado. e-mail: marlow.dickel@sc.senai.br
3. Mestre. e-mail: niltonlacerda@sc.senai.br
4. Especialista. e-mail: silvio.sousa@sc.senai.br



2 TRANSFORMAÇÃO DA INFORMAÇÃO EM CONHECIMENTO: A NECESSIDADE DE UM NOVO MÉTODO EDUCATIVO

O domínio sobre as informações é um dos desafios atuais também nos processos educativos, por conta da necessidade de compreender a constante interação entre dados e formas de lidar com a realidade na construção do conhecimento.

Quanto maior a informação, menor é a incerteza. O advento do computador permitiu lidar com grande número de negócios de forma simultânea e com maior rapidez. A disponibilidade de informação ampla e variada cresce em função da complexidade da sociedade. (CHIAVENATO, 2004). Dessa forma, a sociedade é integrada em rede. Segundo Castells (1999), as redes de troca da informação e de manipulação de símbolos podem estabelecer relações sociais, econômicas e culturais impondo comportamentos.

Para melhor compreender a realidade, faz-se necessária a distinção entre dados, informação e conhecimento. Para tanto, esses elementos serão discutidos reconhecendo a sua complexidade e procurando dar os significados desses elementos em um sistema de relação.

Como bem define Angeloni (2003), dados, informação e conhecimento formam um sistema hierárquico, mas, no entanto, o que pode ser considerado dado para um indivíduo pode ser informação ou conhecimento para outro. Destarte, reconhecendo a possibilidade de diferentes abordagens, essa discussão visa elaborar uma sequência hierárquica, que possibilite uma compreensão inicial dos significados possíveis. Para tanto, inicialmente os conceitos de dados, informações e conhecimentos serão apresentados com base nas relações existentes entre eles.

Para indicar um significado para dados, será atribuído a eles um caráter elementar, ou seja, eles serão considerados como elementos primários para a constituição de significados após interpretação ou tratamento. Setzer (1999) define dado como uma sequência de símbolos quantificados ou quantificáveis que podem ser descritos por meio de representações formais e estruturais. Visando delimitar o significado, Angeloni (2003) apresenta dados como elementos brutos, ainda sem significados, que servem como matéria-prima para a informação que, por sua vez, pode ser considerada como dados processados e contextualizados que podem servir como matéria-prima para o conhecimento. Para delimitar o significado de dados, parte-se do princípio que inicialmente a eles não são atribuídos significados. Já à informação é atribuída sua utilidade para transmitir algo passível de interpretação de forma mais clara que os dados.



Setzer (1999) compreende a informação como algo significativo para alguém por meio de textos, imagens, sons ou animação. Destaca-se que esta não é uma definição e sim uma característica. A sua representação pode ser feita por meio de dados. Para agregar valor aos dados transformando-os em informação, utilizam-se métodos que envolvem cálculos, contextualização, condensação e correção que permitam a sua compreensão constituindo as mensagens que informam. (LINS, 2003). Nesse sentido, para a distinção entre dados e informação, observa-se que o dado é sintático e a informação dá significado aos dados.

Os significados atribuídos à informação, por conta das tecnologias da informação e comunicação (TICs), são cada vez mais dinâmicos, com maior velocidade e abrangência. Isso porque, como bem observa Laspisa (2007), a Internet revolucionou a sociedade ao permitir a total globalização, por meio da comunicação e informação entre os países. Assim, surgiu uma nova sociedade baseada no conhecimento.

A geração e manipulação do conhecimento podem ser empregadas em diferentes contextos. Ao refletir sobre o conhecimento em sistemas organizacionais, Taraponoff, Araújo Júnior e Cormier (2000) identificam dois aspectos interligados: o valor da informação e a sua validade no processo decisório. Seguindo essas constatações, pode-se chegar à definição de uma estrutura hierárquica da informação.

Considerando um sistema da informação, dado é a menor partícula que compõe a informação. Os dados estruturados com significados são considerados informação. O conhecimento é a informação dotada de contexto, reflexão e síntese.

Sua estruturação é complexa por ser tácita. (SIQUEIRA, 2005). Apesar de não ser tema

desse texto, a inteligência está associada à capacidade humana de transformar essas informações de acordo com os seus interesses.

O conhecimento pode ser identificado como uma “abstração interior” no sentido que é pessoal e foi experimentado por alguém. Dessa forma, um indivíduo pode adquirir conhecimento sem interação social. (SETZER, 1999). No entanto, com as tecnologias da informação e a constituição da sociedade em rede, torna-se cada vez mais possível o acesso às informações.



Como salienta Castells (1999), no paradigma informacional surgiu uma nova cultura a partir da superação dos lugares e da invalidação do tempo pelo espaço de fluxos e pelo tempo intemporal: a cultura da virtualidade real. Essa realidade permite que as pessoas possam fazer uso das informações para aquisição do conhecimento que é tácito. Isso porque a cultura informacional é proveniente de ambientes e meios externamente constituídos.

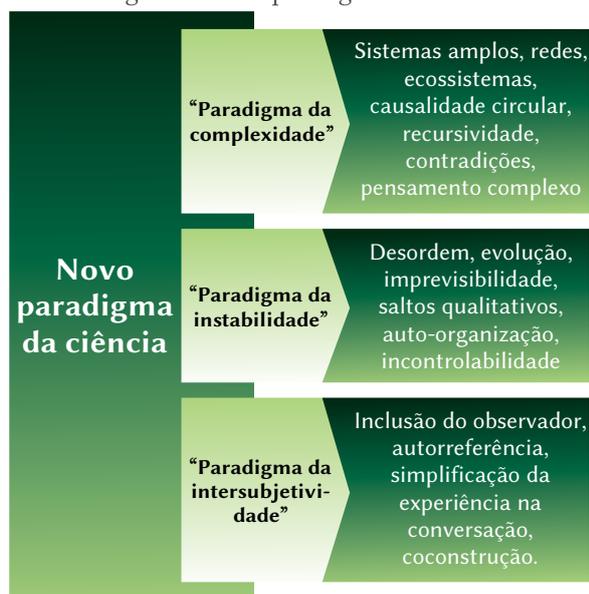
Mas o uso das informações, assim como a influência dela sobre as pessoas, está associado à

forma como cada indivíduo compreende e faz uso, ou se deixa influenciar pelas informações que se tornam cada vez mais dinâmicas e acessíveis com as tecnologias da informação.

Reconhecendo diferença entre dados, informação e conhecimento e a facilidade de acesso cada vez maior, faz-se necessário a competência para se apropriar e construir um sistema de informações de interesse.

Nesse sentido, integrado ao perfil profissional, que interage com o meio considerando os intercâmbios de um sistema de relações, está a necessidade de os professores trabalharem por meio de uma percepção de mundo e de ciência que, segundo Vasconcellos (2002), constitui um novo paradigma da ciência.

Figura 1: Novo paradigma da ciência



Fonte: Vasconcellos (2002)

Para melhor entendimento, o Quadro 1 a seguir mostra algumas compreensões pertinentes:

Quadro 1: Conceitos pertinentes

Complexidade	Para compreender a complexidade, as teorias dos sistemas, abertos e fechados, captam interdependência entre todos os elementos considerando ordem, desordem, contradição e concorrência em um universo de inter-retro-reação. (BOFF, 2004).
Instabilidade	A instabilidade, que pode ser vista como desvio, é necessária para que o ruído torne-se fonte de ordem (VASCONCELLOS, 2002) em constante desordem.
Intersubjetividade	Os problemas divergentes não são convergentes que não foram resolvidos; são problemas que não apresentam somente uma solução. (SENGE, 2002). Nesse caso, é coerente a afirmação de Maturana e Varela (2005) que consideram que “tudo é dito por um observador”, e, nesse sentido, não é possível conhecer “objetivamente” os fenômenos quais o próprio observador-pesquisador descreve o fenômeno que está envolvido. Considera-se a cibernética de segunda ordem, no qual a própria atividade descritiva do observador é constitutiva do sistema.

Fonte: Adaptado de Boff (2004), Senge (2002), Maturana e Varela (2005) e Vasconcellos (2002)

Vasconcellos (2002) destaca que com a mudança de paradigma o cientista amplia seu foco e ao resgatar a ciência tradicional, ela já não é mais tradicional porque ele já não é mais o mesmo. O cientista muda a sua forma de ver o mundo e busca novos acoplamentos estruturais, que podem ser teorias e técnicas da ciência

tradicional, com expectativas diferentes sobre os seus efeitos.

Figura 2: Cientista novo-paradigmático



Fonte: Vasconcellos (2002)



A necessidade de mudança na prática pedagógica tornou indispensável a busca de conceitos de educação sobre a interação entre as disciplinas do curso para alcançar uma nova forma de abordagem. Para tanto, fez-se necessário unir as disciplinas em detrimento de algo maior. Para melhor compreensão da ação, pode-se citar as definições de multi, pluri, inter e transdisciplinaridade, que podem ser observadas no quadro a seguir:

Quadro 2: Formas de abordagem

Multidisciplinaridade	As disciplinas são postas em conjunto, mas sem necessidade de interação entre elas, tendo como exemplo disciplinas como Música e Biologia sendo vistas em um mesmo momento de um curso.
Pluridisciplinaridade	Há a complementação entre as disciplinas, que interagem entre si, mas sem maior controle ou organização, como conhecimentos em Geografia de uma região podem ajudar a entender melhor sua História, por mais que não seja sempre assim.
Interdisciplinaridade	As disciplinas precisam uma da outra, complementando-se e tendo igual importância para que um objetivo seja alcançado. Pode-se ter como exemplo a montagem de um móvel seguindo seu manual de instruções: são várias as tarefas (disciplinas), mas fora de ordem não se chegará ao produto ideal.
Transdisciplinaridade	Já não se faz mais divisão entre as disciplinas, mas objetivos são definidos para se chegar a um resultado final, por exemplo, é o conhecimento físico-químico, que combina as áreas de Física e Química para uma abordagem mais ampla de algumas interpretações e observações.

Fonte: Adaptado de Amboni et. al (2012), Lavaqui e Batista (2007) e Mangini e Mioto (2009)

Como indica Minayo (2010), as discussões sobre interdisciplinaridade já existiam na Grécia Antiga, onde grandes sábios gregos formularam a ideia do “uno” e “múltiplo” e se observava que os conhecimentos poderiam ser mais bem aproveitados se o indivíduo não ficasse totalmente focado em apenas um tema para compreensão de uma realidade. Mais recentemente, a interdisciplinaridade tem como alguns de seus grandes estudiosos Erich Jantsch e George Gusdorf, e, em âmbito nacional, Hilton Japiassu e Ivani Fazenda. Luck (2001 apud AMBONI et. al, 2012) define interdisciplinaridade como o processo que envolve a integração e engajamento de educadores, no trabalho conjunto, com interação de disciplinas do currículo com a realidade superando a fragmentação do ensino, mediante uma visão global de mundo, para enfrentar problemas complexos e amplos da realidade atual. Para Vasconcellos (2002), no geral entende-se por interdisciplinaridade algum tipo de interação entre duas ou mais disciplinas ambicionando uma transferência de conhecimentos.

Essa definição representa bem a intenção do projeto, pois conhecimentos particionados da maneira tradicional como se propõe com as disciplinas, segundo Fazenda (1995) oferecem ao aluno um acúmulo de informações, pouco ou nada relevantes, para a vida profissional. A interdisciplinaridade² tende a uma abrangência em que o foco é alcançar um objetivo em

comum para as disciplinas envolvidas, e que cada uma delas terá a sua participação conforme necessário. Assim são, em sua maior parte, as atividades no mercado de trabalho: um indivíduo, apesar de geralmente ser contratado com uma função na empresa, deve dialogar com as outras funções para que o resultado buscado pela instituição seja alcançado.



Resgata-se que, segundo Fazenda (1995), embora existam diferentes distinções terminológicas para interdisciplinaridade, o princípio é o mesmo: intensidade de trocas entre especialistas e integração das disciplinas em um mesmo projeto de pesquisa. Considera-se, no projeto do Curso Técnico de Informática de Joinville, a existência da interdisciplinaridade pelo atendimento à proposta curricular do curso e destaque direcionados aos conhecimentos que devem ser abordados. No entanto, pode-se observar que determinadas formas de compreensão e ação beiram a transdisciplinaridade.

² Mas nem tudo na interdisciplinaridade tende a seu favor. Como cita Fazenda (1995), “geralmente deparamos com múltiplas barreiras – de ordem material, pessoal, institucional e gnosiológica.” Talvez sua maior dificuldade esteja em sua principal fundamentação: a junção de diferentes saberes. No caso dos professores, na maioria das situações, esses saberes são dominados por diferentes pessoas, com contextos diferentes, e tentam criar uma situação em que todas elas sintam que sua área será importante. Voltando à necessidade de se seguir uma ementa, abrangida como deve ser, é um pouco complicado, e trabalhar individualmente é de certo modo mais “fácil”, pois requer menos esforço. Além disso, fazê-lo sem apoio da instituição de ensino é extremamente difícil, pois muitas atividades interdisciplinares demandam atendimentos conforme a situação atual, não conforme uma planilha de horários que diz que “tal professor terá as duas primeiras aulas e outro terá as três últimas”, e conforme a situação, a carga de trabalho também varia.

Quadro 3: Definições para transdisciplinaridade e relações com o CT Informática de Joinville

Definições apresentadas por Vasconcellos	Relações com o CT Informática de Joinville
O reconhecimento da interdependência de todos os aspectos da realidade, sendo a consequência normal da síntese dialética provocada por uma interdisciplinaridade bem-sucedida.	Reconhece-se a constante relação entre aspectos da realidade, considerando a integração entre diferentes conhecimentos em ações para compreender e interferir em situações-problema.
Uma fase superior à interdisciplinaridade, que não se contentaria em atingir interações ou reciprocidades entre pesquisas especializadas, mas situaria tais ligações no interior de um sistema total, sem fronteiras estáveis entre as disciplinas.	Observa-se a existência de fronteiras instáveis diante da observação e ação considerando um sistema total.
A efetivação de uma axiomática comum (axiomas = princípios subjacentes) entre um conjunto de disciplinas, havendo transdisciplinaridades e não uma única transdisciplinaridade.	Os axiomas não são considerados diante do universo de ordem e desordem.
A busca de harmonia entre mentalidades e saberes, entre, através e além das disciplinas.	As barreiras disciplinares não existem, o que representa um aspecto transdisciplinar.
Saberes transitando entre disciplinas, transformando-se a multiplicidade em unidade e vice-versa.	Os saberes transitam no(s) sistema(s) de interesse descaracterizando as disciplinas.
A efetivação de uma axiomática comum entre ciência, arte, filosofia e tradições sapienciais, implicando na visão holística.	Não se considera uma visão do todo, e sim das partes como componentes do todo (as partes não são as disciplinas, mas a contribuição dos conhecimentos disciplinares).

Fonte: Adaptado de Vasconcellos (2002)

Essa relação possível entre “inter” e “trans” no CT Informática de Joinville, caracteriza-se pela forma de abordagem já indicada. Em um universo de complexidade, instabilidade e intersubjetividade, criam-se os sistemas de interesses do processo de ensino e aprendizagem considerando que, segundo Vasconcellos (2002), as fronteiras que são concebidas sistemicamente, a partir da distinção de um observador, não são barreiras, mas um lugar de relação e trocas entre sistema e ambiente. Importante relatar,

que considera-se o projeto interdisciplinar por, como observa Fazenda (1995), permitir uma relação de reciprocidade, copropriedade e interação contribuindo para o diálogo estabelecendo uma intersubjetividade. No entanto, consideram-se também algumas características de transdisciplinaridade, como já apontado no Quadro 02, e também, considera-se nesse caso, a incoerência básica da transdisciplinaridade apontada por Fazenda (1995), como um limitante dessa interpretação: a transcendência

pressupõe uma instância científica de caráter impositivo negando a possibilidade de diálogo, pertinente para a interdisciplinaridade e visão sistêmica na consideração das partes.

Ao considerar as relações causais entre os elementos que constitui sistema “processo ensino e aprendizagem”, faz-se necessário compreender as estratégias que resultam nos métodos associados a formas de abordagem.

3 O MÉTODO APLICADO AO MODELO

O método do projeto tem a sequência dos processos previamente definidas seguindo os conhecimentos e competências pertinentes ao processo (alinhando teoria e prática) e as práticas pedagógicas considerando a subjetividade de qualquer processo que envolve pessoas considerando suas expectativas e história de vida. Belhot (1997) observa, diante das mudanças no mundo social e do trabalho, a necessidade de se pensar em uma nova forma de estudar engenharia a partir de uma análise crítica da situação considerando perspectivas futuras. Com essa perspectiva, Belhot (1997) em sua tese de livre docência abordou diferentes estilos ou preferências, manifestados por professores e

alunos considerando o ciclo de aprendizagem. Para tanto, traz a tona três formas de abordagem muito usadas no ensino de engenharia: o modelo tradicional, considerando um método acumulativo de conhecimento por meio de estruturas prontas; o modelo comportamentalista, em que o conhecimento resulta diretamente da experiência em que “fazendo é que se aprende”; e o método cognitivo em que há “[...] uma concepção de aprendizagem onde o ser humano é um organismo que age sobre o ambiente e o monitora continuamente em busca de informação. Não mais um organismo passivo que reage.” (BELHOT, 1997, p. 10).

Figura 3: Modelos de processo de aprendizagem

Modelo tradicional	Modelo comportamentalista	Modelo cognitivista
		

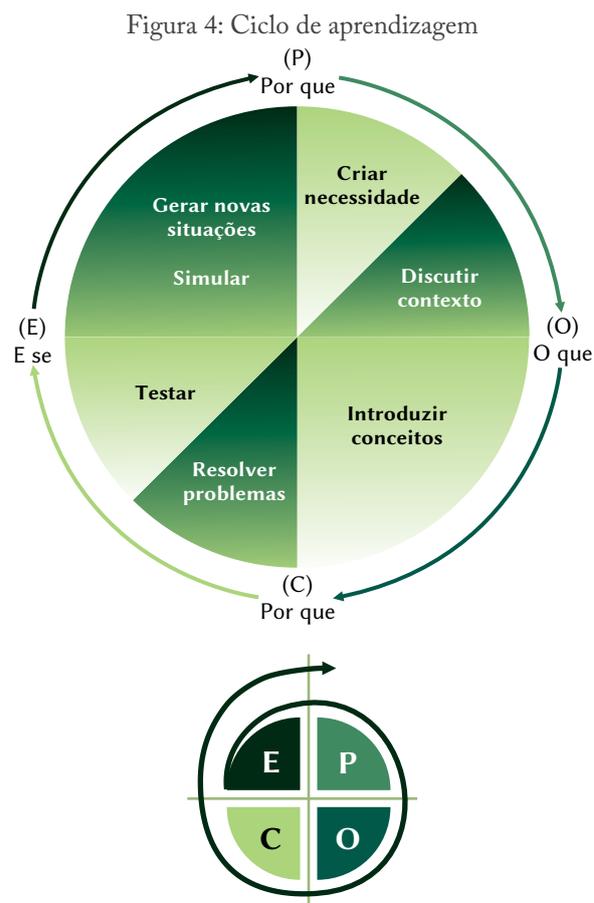
Fonte: Adaptado de Belhot (1997)

Considera-se no método do CT Informática de Joinville, como prática, as três possibilidades de modelos sendo que o tradicional é empregado em momentos muito pontuais (denominados treinamentos); o comportamentalista está muito associado à prática e forma como se aprende a fazer; o cognitivista pode ser apresentado como a finalidade que engloba todas as outras, assim como outras objetividades e subjetividades considerando a aprendizagem significativa (mundo do trabalho, realidade socioeconômica e cultural, condições psicológicas, dificuldade de aprendizagem etc.). Deve-se considerar nesse caso a existência de estilos e preferências dos estudantes. Assim existem os criativos e inovadores que gostam de saber o valor do que aprenderão (por quê); os interessados na lógica e no conceito (o quê); os que gostam de alinhar teoria e prática para resolver problemas reais (como); os que aprendem por ensino e erro (e se). (KURI; GIORGETE, 1994 apud BELHOT, 1997).

NO CT INFORMÁTICA DE JOINVILLE TRABALHA-SE COM A COMPLEXIDADE DA MENTE HUMANA E DA POSSIBILIDADE COMPORTAMENTAL DOS ESTUDANTES EM, DE ACORDO COM O PROCESSO, APRESENTAREM DE FORMA DIFERENTE SEUS ESTILOS E PREFERÊNCIAS.

Nesse caso, considerou-se pertinente o estudo realizado por Seno (2007), orientado por Belhot, que, com base em MacCarthy (1986), apresenta essas questões como um ciclo de aprendizagem em que cada fase está associada à anterior. Assim, a fase do “por quê” é a fase do convencimento em que é apresentada uma determinada realidade; na fase “o quê” são apresentadas os conceitos e

suportes para modelar e analisar os problemas; na “como”, os conceitos são aplicados para a solução dos problemas; na “e se”, modifica-se a condição inicial dos parâmetros criando-se novas possibilidades de problemas e soluções (SENO, 2007). A figura a seguir representa a ideia de ciclo e de continuidade do processo.



Fonte: Seno (2007)

Nesse sentido, algumas perguntas são sugeridas por MacCarthy (apud SENO, 2007) para cada fase: “por quê?": deve existir uma razão; “o quê?": devem existir fatos; “como?": deve-se tentar; “e se?": os estudantes aprendem consigo mesmos.



Para adaptar essas questões ao ciclo da aprendizagem do CT Informática de Joinville, optou-se por uma representação como base no ciclo PDCA (Planejamento, Desenvolvimento, Checagem e Ação para melhoria contínua). Assim, para melhor representação do processo, adaptou-se o ciclo seguindo o modelo gráfico

da certificação do Reino Unido *Investors in People Standard*, criado para ser usado em qualquer organização se adaptando ao ciclo de planejamento, execução e revisão para melhoria contínua (LOUETTE, 2008). O ciclo de aprendizagem do projeto é apresentado na figura a seguir.

Figura 5: Ciclo de Aprendizagem no CT Informática de Joinville



Fonte: Dos autores (2012)

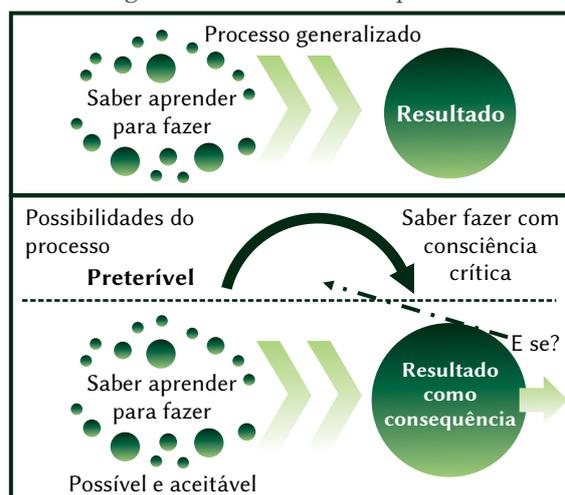
Considerando o ciclo de aprendizagem, o método se caracteriza no desenvolvimento e aplicação de projetos. Apesar de não terem servido como referência, outros métodos com essas características podem ser encontrados. Um exemplo passível de citação é o TheoPrax, método desenvolvido no Instituto Fraunhofer, Alemanha. Apesar da proximidade, nuances diferenciais são possíveis de se encontrar, caracterizando pontos primordiais na distinção dos métodos. Para tanto, deve-se entender o conceito de competência na acepção da língua alemã, que segundo Bohlinger (2007/2008), no modelo anglo-saxão, *competences*, descreve não o processo de aprendizagem, mas os resultados. Ou seja, na interpretação alemã a competência é centrada no conteúdo. No entanto, a autora observa que, inversamente, uma focalização exclusiva nos conteúdos pode desviar a atenção da transmissão de competências de ação quando considerar as capacidades e aptidões cognitivas.

No caso do CT Informática de Joinville, esse desvio é considerado de extrema valia, preponderando muitas vezes aos resultados, considerados como consequência e não uma finalidade. Isso porque na visão sistêmica do projeto, considera-se a complexidade temporal e não a linearidade. Ou seja, pode-se aprender com o próprio resultado, que mesmo não sendo ideal pode ser a lição que modificará as ações que interferirão nos resultados de projetos futuros.

Pondera-se nesse caso, que aspirar puramente o resultado desconsiderando todas as possibilidades de aprendizado, por apresentar resultados compatíveis com as competências almeçadas do processo é possível e aceitável, no entanto, considerar o resultado como consequência é preterível na construção da consciência crítica.

Considerando o ciclo de aprendizagem (Figura 5), a fase do “e se?” consiste na análise crítica do processo considerando não só a avaliação final do processo, mas a avaliação continuada, considerando o desenvolvimento da autocrítica, e não ao atendimento do “saber aprender para fazer - para atender” e, sim, “saber aprender para fazer - para atender - e entender para se entender” (resgate do “para quê” e “como fiz”) diante de uma reflexão de futuro considerando as características do indivíduo como agente do seu meio. A próxima figura demonstra as duas possibilidades do processo de ensino e aprendizagem.

Figura 6: Possibilidades do processo



Fonte: Dos autores (2012)

A estrutura metodológica associada ao ciclo de aprendizagem resulta na consequência do resultado e na construção de perfil crítico associado ao conhecimento técnico. Para tanto, faz-se necessário ter clareza do método para poder interferir no processo e avaliar resultados. Entre as estratégias principais do método, é possível citar a aprendizagem em equipe, pesquisa, método UML de desenvolvimento de *software* e ação diante de situação-problema.

Figura 7: Estratégias principais do método



Fonte: Dos autores (2012)

Deve-se observar que as estratégias estão interligadas no ciclo de aprendizagem de forma sistêmica, não necessariamente em ordem linear, e a apresentação de cada estratégia, nesse capítulo, tem o caráter didático de mostrar algumas especificidades.

3.1 Aprendizagem em equipe

A aprendizagem em equipe requer um processo de alinhamento e desenvolvimento de capacidades para criar resultados considerando a visão compartilhada. (SENGE, 2002). Para tanto, faz-se necessário, para conquistar sinergia, o diálogo e a discussão. Senge (2002) identifica o diálogo e a discussão como tipos primários de discursos importantes para o aprendizado da equipe. Nesse sentido, é preciso diferenciá-los. Por discussão, compreende-se uma forma de “jogo” em que um assunto de interesse é dissecado por uma série de opiniões e uma visão deve ser considerada a melhor e aceita pelo grupo. Já, o diálogo, associado a uma perspectiva sistêmica, consiste em ir além de uma compreensão individual, explorando questões complexas, em que a construção da informação é coletiva. (SENGE, 2002).

Para melhor compreensão da forma sistêmica de trabalhar em equipe, Chaves (2000) resgata

a estória hindu dos homens cegos, em que na tarefa de descrever um elefante, cada sábio cego procurou sozinho identificar o que seria o animal. Um ao segurar o dente, considerou ser uma espada; outro, ao analisar a tromba identificou uma cobra; outro, ao analisar a cauda, afirmou ser um chicote, e assim foi, sucessivamente. Houve muita divergência, estavam todos parcialmente certos e completamente errados.

Figura 8: Os cegos e o elefante



Fonte: <htstkzero.blogspot.com.br>

Para compreender o elefante, é relevante uma visão sistêmica, em que quanto maior for a interdependência entre os componentes, maior será a necessidade de comunicação e cooperação. (CHAVES, 2000). Faltou na análise do elefante, o diálogo para construir um alinhamento. Como orienta Senge (2002), a aprendizagem em equipe é um processo de alinhamento e desenvolvimento da capacidade de criar os resultados desejados. No entanto, observa-se a existência do conflito que não pode ser descartado, e nem ser considerado como um fenômeno ruim. Boas equipes lidam com conflitos como estimulador do processo criativo, parte do diálogo contínuo.



Quando há situação de tranquilidade, pode estar acontecendo o que Senge (2002) identifica como rotina defensiva, os hábitos usados para proteger constrangimento e ameaças decorrentes da exposição de constrangimento. Quanto maior a rotina defensiva, menos os problemas são enfrentados e agravados.

PONDERANDO ESSA QUESTÃO, DEVE-SE CONSIDERAR QUE NO MODELO DE TRABALHO EM EQUIPE DO CT INFORMÁTICA DE JOINVILLE, A APRENDIZAGEM EM EQUIPE RESULTA DE UM TRABALHO (PRÁTICA) EM EQUIPE QUE CONSIDERA AS SITUAÇÕES DE CONFLITOS COMO PRIMORDIAIS DIANTE DE UMA SITUAÇÃO-PROBLEMA QUE LIDA COM UM UNIVERSO COMPLEXO EM QUE DEVE SER OBSERVADO ENTRE OUTRAS COISAS O DIÁLOGO, DISCUSSÃO, CONFLITOS, ROTINAS DEFENSIVAS E ALINHAMENTOS.

3.2 Situação-problema

Por situação-problema, não deve ser entendido um sinônimo de problema. A situação-problema considera o problema de maneira contextualizada de forma que a ação seja na alteração da situação para resolução do problema. Segundo Nunes (2007), uma situação-problema coloca o estudante diante de um contexto que demanda uma série de decisões para alcançar um objetivo que ele mesmo escolheu ou que lhe foi proposto.

A situação-problema está alinhada à abordagem sistêmica ao considerar as várias possibilidades de integração e ação diante dos elementos do sistema considerado pelo observador, e ao caráter construtivista. Segundo Depresbiteris e Tavares (2009), no ambiente construtivista as situações-problema desencadeiam um processo de pensar, levantar e comprovar hipóteses, pensamentos divergentes etc. É nesse sentido que, quando considera-se uma situação, é possível que ela represente um problema para uma pessoa, que, por sua vez, para outra não exista, ou por não se interessar, ou por não ser capaz de resolvê-lo. (DEPRESBITERIS; TAVARES, 2009).

É nesse contexto que se insere a figura do cliente real, ou seja, um cliente que necessita do *software* para resolver um problema real. No processo de desenvolvimento dos Trabalhos de Conclusão de Curso (TCCs) é necessária a existência do “cliente” para que se desenvolvam as atividades seguindo realidades e necessidades do mercado. Entretanto, é válido relatar que não existe relação comercial; os estudantes desenvolvem os *softwares* que, apesar da possibilidade de serem implementados, apresentam caráter didático. Considera-se a relação entre “cliente e desenvolvedor” como uma troca: o cliente apresenta as necessidades e se propõe a fornecer todas as informações necessárias e os estudantes

trabalham essas informações, de grande valia no processo de ensino e aprendizagem, para o desenvolvimento do *software* que pode atender às necessidades apresentadas. Há durante o processo várias reuniões de desenvolvimento em que os estudantes exercitam diversas práticas de reuniões e de entrevistas, sendo a mais usada a entrevista aberta.



Compreende-se por entrevista aberta aquela em que o entrevistador apresenta uma questão ou tema inicial e o entrevistado constrói seus argumentos seguindo suas preferências sem intervenção do entrevistador. (MARTINS, 2001). É relevante observar que as primeiras entrevistas permitem a compreensão das relações causais da situação-problema.

3.3 Pesquisa

Inicialmente, entende-se por pesquisa um conjunto de procedimentos para encontrar soluções de problemas com base em método científico. (ANDRADE, 2010). O desenvolvimento da pesquisa perpassa pela postura científica que, como observam Cervo, Bervian e da Silva (2007), pode se caracterizar no tratamento, análise e síntese de dados da realidade nas mais variadas situações. Indiferentemente do tipo da

pesquisa e da fase da vida do pesquisador, algumas qualidades pessoais devem ser destacadas, como se apresenta na figura a seguir.

Figura 9: Qualidades sociais e intelectuais de um pesquisador



Fonte: Adaptado de Gil (1996)

A pesquisa, segundo Andrade (2010), pode se realizar por razões de ordem prática e intelectual. No caso do CT Informática de Joinville, ambas são necessárias, assim como, as qualidades sociais e intelectuais. Segundo Perrenoud (2000), ao lidar com situações-problema, necessita-se características bem semelhantes às exigidas em um processo de pesquisa de maior fôlego. Nesse caso, observa-se no CT Informática de Joinville predicados do método estudo de caso, caracterizado por Yin (2005), como a investigação de características holísticas da vida real com ciclos, processos, mudanças e relações. Em outras palavras, o estudo de caso como método pode abranger planejamento, técnicas de coleta de dados, abordagens específicas e análises. Mesmo considerando as semelhanças com o método estudo de caso, o CT Informática de Joinville, caracteriza-se pela sua forma de abordagem que visa, além de compreender, intervir com vistas a modificar uma situação-problema. O quadro a seguir mostra as características do método.

Quadro 4: Técnicas aplicadas no CT Informática de Joinville

Fases do método	Técnicas aplicadas
Planejamento	Caracterização inicial da situação-problema.
Técnicas de coletas de dados	Técnicas de entrevista, pesquisa documental, pesquisa bibliográfica. Baseia-se em várias fontes de evidência.
Abordagens específicas	Considera-se a visão sistêmica da pesquisa e uso de novas tecnologias.
Análises	Na análise, considera-se desde a análise da situação-problema, como parte do processo de ensino e aprendizagem, até análise do produto final como resultado da forma de planejamento, coleta e abordagem da situação estudada.

Fonte: Dos autores (2012)

A pesquisa compreendida como característica do processo de ensino e aprendizagem do CT Informática de Joinville visa trabalhar o perfil do pesquisador destacando a necessidade de pesquisar, usando das diversas fontes possíveis, conceitos e tecnologias que sirvam como base para compreensão e ação em situações-problema que contribuam para o desenvolvimento da competência profissional.

Nesse caso, o que se busca é a atitude científica, que segundo Bordenave e Pereira (1997) se difere do conhecimento de métodos por se tratar das experiências vividas pelos estudantes relacionadas ao método de ensino e aprendizagem empregado pelos professores. Nesse caso, a motivação para uma atitude científica resulta da necessidade de desenvolver curiosidade, objetividade, precisão, dúvida metódica, observação da realidade, análise crítica e procura de caminhos para a solução. (BORDENAVE; PEREIRA, 1997).

3.4 Método para desenvolvimento de *software* (UML)

À medida que as soluções em *software* começaram a ficar complexas e a exigir maior e melhor padrão de qualidade das etapas de construção e do produto final, maior e melhor participação do cliente nas etapas de construção, maior e melhor colaboração entre os desenvolvedores, diminuição dos índices de manutenção durante e após a construção do *software* e a garantia de um projeto confiável e duradouro, fez-se necessária a adoção de metodologias para o desenvolvimento de *software*.



Destarte, várias foram as tentativas para a implementação de metodologias que viessem realmente ao encontro das necessidades da comunidade desenvolvedora de *software*. Muitos foram os esforços dos estudiosos em metodologias causando até, segundo Pender (2004), uma diversificação de soluções metodológicas, o que resultou nas chamadas “guerras de métodos”.

Nesse cenário surgiu, na década de 90, mais precisamente em 1996, a UML (Unified Modeling Language) com a proposta de se tornar um padrão em modelagem de *software*, e para isso deixa claro, também segundo Pender (2004), os seguintes objetivos específicos:

- oferecer aos modeladores uma linguagem de modelagem pronta para usar, expressiva e visual, para o desenvolvimento e a troca de modelos significativos;
- fornecer mecanismos de extensibilidade e especialização para estender os principais conceitos;
- admitir especificações independentes das linguagens de programação e dos processos de desenvolvimento específicos;
- oferecer uma base formal para entender a linguagem de modelagem;
- encorajar o crescimento do mercado de ferramentas de objetos;

- admitir conceitos de desenvolvimento de nível mais alto, como componentes, colaborações, *frameworks* e padrões.

Toda metodologia, como o próprio nome sugere, consiste em caminhos ou métodos para se chegar a um determinado fim. No caso, a UML estrutura-se em etapas/fases buscando em cada uma dessas o desenvolvimento de atividades que podem gerar artefatos que, por sua vez, compõem a documentação do projeto do *software*. Baseada neste projeto, a solução é construída objetivando suprir as necessidades do cliente final.

Neste contexto o CT Informática de Joinville possui metodologia de desenvolvimento de *software* própria, denominada de metodologia SENAI, totalmente baseada e adaptada da UML, e com isso objetiva garantir que os estudantes percebam que o planejamento e projeto são importantes para se chegar a um objetivo fim, no caso, o *software*. Nesse sentido, pretende-se também orientá-los de que planejando e projetando se antecipam situações-problema que podem ser remediadas antes da construção dos programas, sejam da ordem de análise ou mesmo programação. O quadro a seguir demonstra, de forma geral, a “arquitetura” da Metodologia SENAI apresentada no início do processo e seguida pelos envolvidos.

Quadro 5: Metodologia SENAI para desenvolvimento de *software*

Fases	Definição	Atividades
Análise de requisitos	Concentra-se em especificar o que deve ser feito.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Levantamento das necessidades do cliente. ▪ Elaboração Desenho Rico. ▪ Elaboração Relatório de intenções. ▪ Homologação com o cliente.

Projeto	Etapa seguinte à da Análise de Requisitos, concentra-se em “como fazer”; falando em um linguajar mais técnico é o que o software deve ter como funcionalidade de acordo com o que foi levantado na etapa de análise.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Elaboração Casos de Uso (Descrição e Diagrama dos Casos de Uso). ■ Elaboração do Diagrama de Classes. ■ Elaboração Diagrama de Estados. ■ Elaboração Diagrama de Sequência. ■ Modelagem do Banco de Dados. ■ Elaboração de interface contendo as funções determinadas para fins de homologação com o cliente. ■ Homologação com o cliente.
Implementação	Etapa seguinte a do projeto; uma vez entendido o negócio do cliente, definida a solução e mapeadas as funcionalidades do software, bem como suas fronteiras, interações e layout, desenvolve-se a parte da programação.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Construção dos programas segundo o projeto.
Testes	Após a implementação, desenvolve-se baterias de testes para eliminar possíveis erros do desenvolvimento.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Alfa-teste: bateria de testes feita pelos desenvolvedores em seu próprio ambiente, onde são simuladas situações reais de uso do <i>software</i> para verificar a eficiência dos programas desenvolvidos; ■ Beta-teste: bateria de testes orientada pelos desenvolvedores, só que agora no ambiente real onde o <i>software</i> será utilizado, ou seja, no cliente.
Treinamento	Corrigidos os problemas que se apresentaram, é hora de treinar os usuários do software. Para isso, é elaborado um programa de treinamento para o usuário.	Treinamento.
Implantação	Com o software pronto para ser utilizado e os usuários devidamente treinados é hora de implantar o software no cliente.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Instalação do software. ■ Acompanhamento do cliente nas implementações das funcionalidades básicas do <i>software</i>. ■ Correção dos problemas de implantação. ■ Acompanhamento do desempenho do <i>software</i>.

Fonte: Dos autores (2012)

Observa-se no quadro acima, de forma generalizada, as atividades específicas utilizadas para o desenvolvimento de *softwares*. As atividades

apresentam relação causal com as técnicas, alinhadas às formas de abordagem, que por sua vez resultam nas práticas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao apresentar as formas de abordagem que caracterizam um Piloto da Escola Profissional do Futuro aplicado no Curso Técnico em Informática do SENAI em Joinville/SC, procurou-se relatar as relações complexas pertinentes à transformação da informação em conhecimento observadas na prática. Ao dissertar sobre a temática e a base teórica que caracteriza este projeto é viável afirmar que o método impacta diretamente na forma como se entende o processo ensino-aprendizagem, assim como, se compreende como parte dele.

Nesta abordagem, é relevante o alinhamento entre a necessidade da pesquisa e de construção de um “ambiente” colaborativo no trabalho em equipe para agir e interferir em situações-problema, aplicando métodos associados ao conhecimento técnico. Da mesma forma é também necessário que professores trabalhem com colaboração entre si, estudantes e demais membros da comunidade escolar.

Observa-se que a educação profissional, antes de tudo é educação, e como tal deve alinhar métodos e abordagens aos objetivos específicos das diferentes modalidades. Assim, em um curso técnico profissionalizante é primordial uma proposta pedagógica que alie métodos e práticas de ensino com os conhecimentos necessários para formação profissional.

Nesse sentido, na busca do conhecimento, deve-se considerar a integração das diferentes dimensões do processo de ensino-aprendizagem que resultam no perfil profissional que não pode ser dissociado do humano.

Não há mais espaço para educação tecnicista e sim uma forma de educação que considere as diferenças, espaços-temporais e motivações individuais dos envolvidos. Nesse contexto, insere-se o saber fazer com consciência crítica considerando a intersubjetividade, complexidade e instabilidades de um paradigma científico sistêmico. Destarte, velhas práticas devem ser revistas, as esquecidas podem ser revisitadas e as novas devem ser empregadas considerando a abordagem sistêmica em métodos adequados aos processos ricos de construção do conhecimento que o resultado seja consequência e não finalidade. Essa é principal característica do modelo apresentado.



A PILOT STUDY OF THE PROFESSIONAL SCHOOL OF THE FUTURE IN THE TECHNICAL COURSE OF COMPUTING AT SENAI - JOINVILLE - SC: FROM SYSTEMIC VIEW TO METHOD

ABSTRACT

This article aims to present ways to approach a Pilot study applied to the Professional School of the Future in the Technical Course at SENAI in Joinville / SC. This is a presentation of the method and form of the approach characterized in the educational praxis of the project. Therefore, bibliographic research was used as a method to highlight the systemic view as a proposal of a scientific paradigm that considers the complex relationships relevant to the transformation of information into knowledge observed in practice. In discussing this theme, we aim to show part of the theoretical basis characterizing a design that can be identified as innovative in the teaching -learning process in relation to the traditional model of education.

Key-words: Systems Thinking . Method. Praxis . Technical Course in Computing .

REFERÊNCIAS

- ADÃO, Nilton Manoel Lacerda; RENGEL, Denise Maria. Competências para uma aprendizagem significativa: reflexões no contexto da educação profissional. **Revista E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial**-ISSN-1983-1838, p. 1-20, 2013.
- ADÃO, Nilton Manoel Lacerda; DICKEL, Marlow Rodrigo Becker; DE SOUSA, Silvio Luis. Escola sistêmica: relato de uma praxis no SENAI de Joinville-SC. **Revista E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial**, 2012. p. 100-120.
- AMBONI, Nério; ANDRADE, Rui Otávio Bernardes de; LIMA, Arnaldo José de; MULLER, Isabela Regina Fornari. Interdisciplinaridade e complexidade no curso de graduação em Administração. **Cad. EBAPE.BR** [online]. 2012, vol. 10, n. 2, p. 302-328.
- ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- ANGELONI, Maria Terezinha. Elementos intervenientes na tomada de decisão. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 32, n. 1, p. 17-22, jan./abr. 2003.
- BELHOT, Renato Vairo. **Reflexões e propostas sobre o “ensinar engenharia” para o século XXI**. 1997. 113p. Tese (Livre Docência). Escola de Engenharias de São Carlos, Universidade de São Paulo, 1997.
- BOFF, Leonardo. **Ecologia: grito da terra, grito dos pobres**. Rio de Janeiro: Sextante, 2004.
- BOHLINGER, Sandra. As competências como elemento basilar do quadro europeu de qualificações. **Revista Europeia de Formação Profissional**, n. 42/43, 2007/3. 2008/1. p. 108-124.
- BORDENAVE, Juan Díaz; PEREIRA, Adair Martins. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. 27. ed. Petrópolis: Vozes, 1997.
- CASTELLS, Manuel. **A Era da Informação: economia, sociedade e cultura**, vol. 3, São Paulo: Paz e terra, 1999, p. 411-439.
- CERVO, Amado. L.; BERVIAN, Pedro A.; DA SILVA, Roberto. **Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2007.
- CHAVES, Neusa Maria Dias. **Soluções em equipe**. Belo Horizonte: Desenvolvimento Gerencial, 2000.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

CHIAVENATO, Idalberto. **Planejamento e controle de produção**. 2. ed. Barueri: Manole, 2008.

DEPRESBITERIS, Léa; TAVARES, Marialva Rossi. **Diversificar é preciso**: instrumentos e técnicas de avaliação de aprendizagem. São Paulo: SENAC, 2009.

FAZENDA, Ivani C. **Interdisciplinaridade**: História, Teoria e Pesquisa. 2. ed. Campinas: Papirus, 1995.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LASPISA, David Frederick. **A Influência do Conhecimento Individual na Memória Organizacional**: Estudo de Caso em um *Call Center*. 2007. 120f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, UFSC, Florianópolis.

LAVAQUI, Vanderlei; BATISTA, Irinéa de Lourdes. Interdisciplinaridade em ensino de Ciências e de Matemática no Ensino Médio. **Ciênc. educ. (Bauru)**, Bauru, v. 13, n. 3, Dec. 2007.

LOUETTE, Anne. **Compêndio para a sustentabilidade**. 2008. Disponível em: <<http://www.compendiosustentabilidade.com.br>> Acesso em: 20 out. 2012.

MACCARTHY, B. **The 4 MAT system**: teaching to learning styles with right left mode techniques. Barrington: Excel, 1986.

MANGINI, Fernanda Nunes da Rosa; MIOTO, Regina Célia Tamasso. A interdisciplinaridade na sua interface com o mundo do trabalho. **Rev. katálysis** [online]. vol. 12, n. 2, 2009.

MARTINS, Maria C. F. N. **Humanização das relações existenciais**: a formação do profissional de saúde. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2001.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **A árvore do conhecimento**. São Paulo: WORKSHOPS, 1995.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Disciplinaridade, interdisciplinaridade e complexidade. *Emancipação*. 2010, vol. 10, n. 2. Disponível em: <<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/emancipacao/article/viewArticle/1937>> Acesso em: 30 abr. 2012.

NUNES, Simone Costa. 438 f. **A inserção da noção de competências em cursos de graduação em administração**. Tese (Doutorado em Administração) Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2007.

PENDER, Tom. **UML: a bíblia**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

PERRENOUD, Philippe. **10 novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

SENGE, Peter M. **A quinta disciplina**. São Paulo: Best Seller, 2002.

SENO, Wesley Peron. **Capacitação docente para a educação a distância sob a óptica de competências**: um modelo de referência 2007. f. Tese (Doutorado do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção e Área de Concentração em Economia, Organizações e Gestão do Conhecimento) - Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.

SETZER, Valdemar W. Dado, Informação, Conhecimento e Competência. **DataGramZero** - Revista de Ciência da Informação - n. zero dez/99. Disponível em: <<http://www.ime.usp.br/~vwsetzer/datagrama.html>>. Acesso em: 18 jun. 2012.

SIQUEIRA, Marcelo Costa. **Gestão estratégica da informação**. Rio de Janeiro: Brasport, 2005.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 8. ed. São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2007.

TARAPONOFF, Kira; ARAÚJO JÚNIOR, Rogério Henrique de; CORMIER, Patricia Marie Jeanne. Sociedade da informação e Inteligência em unidades de informação. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 29, n. 3, pp. 91-100, set./dez., 2000.

VASCONCELLOS, Maria José Esteves. **Pensamento sistêmico**: novo paradigma da ciência. Campinas: Papirus, 2002.

VICENTE, Kim. **Homens e máquinas**: como a tecnologia pode revolucionar a vida cotidiana. Rio de Janeiro: Ediouro, 2005.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

Data de recebimento: 13/09/13

Data de aprovação: 18/11/13

SOBRE OS AUTORES



Jean Carlo Capote Santos

Técnico em Informática, acadêmico do Curso Superior de Tecnologia em Redes de Computadores pela Faculdade de Tecnologia SENAI – Joinville

(SC). Atualmente trabalha como Técnico em Informática no SENAI – Joinville (SC).



Marlow Rodrigo Becker Dickel

Tecnólogo em Redes de Computadores pela Faculdade de Tecnologia SENAI – Joinville (SC); instrutor Cisco CCNA. Atualmente é professor do SENAI – Joinville

(SC), no curso Técnico em Informática e discente no curso de Pós-graduação Lato Sensu em Redes de Computadores na Escola Superior Aberta do Brasil.



Nilton Manoel Lacerda Adão

Bacharel em Geografia pela Fundação Universidade Federal do Rio Grande - RS com Formação Pedagógica equivalente à Licenciatura Plena em Geografia pelo

Centro Universitário Augusto Motta-RJ; especialista em Sociologia Política e Cultura pela PUC-RJ; especialista em Planejamento e Educação Ambiental pela Universidade Cândido Mendes-RJ; especialista em História do Brasil pela Universidade Federal Fluminense-RJ; mestre em Agroecossistemas pela Universidade Federal de Santa Catarina; doutorando em Ciência e Tecnologia Ambiental pela Universidade do Vale do Itajaí- SC. Atualmente é professor do SENAI- Joinville (SC).

Silvio Luis de Sousa



Tecnólogo em Processamento de Dados com ênfase em programação pela UTEC (União Tecnológica de Escolas de Santa Catarina), unidade Joinville.

Tecnólogo em Sistemas de Informação com ênfase em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Anhanguera de Joinville. Especialista em Formação Docente para o Ensino Superior pela Anhanguera de Joinville. Sócio-proprietário da LM&SL Desenvolvimento, Treinamento e Consultoria Ltda. Atualmente também exerce a docência nos cursos técnicos e superiores do SENAI-Joinville(SC).

