

PERFIS PROFISSIONAIS PARA O FUTURO DA INDÚSTRIA PARANAENSE

Horizonte de 2030

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO



Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense

Horizonte de 2030

**TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO
E COMUNICAÇÃO**

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO PARANÁ – FIEP

Presidente: Edson Campagnolo
Superintendente Corporativo: Ovaldir Nardin

**SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA
DEPARTAMENTO REGIONAL DO PARANÁ – SESI/PR**

Superintendente: José Antonio Fares

**SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO PARANÁ – SENAI/PR**

Diretor Regional: Marco Antonio Areias Secco

**INSTITUTO EUVALDO LODI
DEPARTAMENTO REGIONAL DO PARANÁ – IEL/PR**

Superintendente: José Antonio Fares

Gerência de Educação Profissional e Tecnológica do Senai/PR

Rosane Aparecida Lara

Gerência dos Observatórios Sesi/Senai/IEL

Marília de Souza

© 2014. Senai – Departamento Regional do Paraná

© 2014. Sesi – Departamento Regional do Paraná

Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida, desde que citada a fonte.

Observatórios Sesi/Senai/IEL

Equipe Técnica

Organização

Marília de Souza
Sidarta Ruthes
Raquel Valença

Autoria

André Luis Marra do Amorim
Arabella Natal Galvão da Silva
Fernanda Pereira Lopes
Kleber Cuissi Canuto
Leandro Henrique de Souza
Maicon Gonçalves Silva
Marília de Souza
Raquel Valença
Sidarta Ruthes

Projeto Gráfico e Diagramação

Aline Kavinski
Arabella Natal Galvão da Silva
Fernando Ribeiro
Katia Villagra
Ramiro Pissetti

Revisão

Camila Rigon Peixoto
Juliane Bazzo

Colaboração

Ana Paula Costa de Oliveira Kamizi
Dayane Rocha de Pauli
Michelli Gonçalves Stumm
Tassia Kleine
Vyvian Zilah Fernandes

FICHA CATALOGRÁFICA

Perfis profissionais para o futuro da indústria paranaense: Tecnologia da Informação e Comunicação. / Marília de Souza (org.); Sidarta Ruthes (org.); Raquel Valença (org.) – Curitiba: Senai/PR, 2014.

100 p. : il. ; 30 cm (Perfis profissionais para o futuro da indústria paranaense, v. 8).

ISBN 978-85-88980-85-3

1. Perfis profissionais. 2. Futuro. 3. Indústria. 4. Paraná

I. Souza, Marília de (org.). II. Ruthes, Sidarta (org.). III. Valença, Raquel (org.). IV. Amorim, André Luis Marra. V. Silva, Arabella Galvão da. VI. Lopes, Fernanda Pereira. VII. Canuto, Kleber Cuissi. VIII. Souza, Leandro Henrique de. IX. Silva, Maicon Gonçalves. X. Souza, Marília de. XI. Valença, Raquel. XII. Ruthes, Sidarta. XIII. Título.

CDU: 30



*Sistema Federação das
Indústrias do Estado
do Paraná*

Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense

Horizonte de 2030

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Curitiba

2014





Palavra do Presidente

O Sistema Federação das Indústrias do Estado do Paraná – Sistema Fiep, composto pela Federação das Indústrias do Estado do Paraná – Fiep, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Senai, Serviço Social da Indústria – Sesi e Instituto Euvaldo Lodi – IEL, é uma entidade com a missão de servir e fortalecer a indústria para melhorar a vida das pessoas. Sua visão de futuro é consolidar-se como referência em soluções para o desenvolvimento industrial sustentável.

O propósito de melhorar a vida das pessoas a partir de uma atuação cotidiana alicerçada nas premissas do desenvolvimento sustentável coloca o Sistema Fiep constantemente diante de novos desafios. Sistemáticamente, a instituição tem analisado e tratado as problemáticas que vêm emergindo, incorporando novas competências e implementando estratégias adequadas a cada situação.

Buscando estar à frente de seu tempo, o Sistema Fiep vem empreendendo esforços para o fortalecimento de uma cultura que antecipa e estabelece futuros desejáveis. Nesse sentido, tem adotado a Prospectiva Estratégica como uma de suas abordagens metodológicas para trabalhos de impacto sistêmico. Em 2005, a entidade mobilizou a sociedade para a identificação dos **Setores Portadores de Futuro para a Indústria do Paraná**. Entre 2006 e 2011, orquestrou a construção participativa de 13 **Rotas Estratégicas para o Futuro da Indústria Paranaense**.

Desde então, partindo dos resultados dos Setores Portadores de Futuro e das Rotas Estratégicas, a instituição vem concentrando esforços na identificação de perfis profissionais necessários para alavancar o futuro da indústria. Para tanto, criou o projeto **Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense**.

Sob a tutela do Senai e Sesi no Paraná, o referido projeto foi concebido e coordenado pelos Observatórios Sesi/Senai/IEL, tendo como objetivo induzir a oferta de formação de perfis profissionais que tragam novas perspectivas ao desenvolvimento industrial e ao progresso da sociedade. Fruto de um exercício



de prospectiva e com horizonte temporal de 2030, a iniciativa traz uma série de informações provenientes de um esforço de pesquisa interdisciplinar, legitimado por uma inteligência coletiva de 296 especialistas de diferentes setores da sociedade paranaense. O resultado são 12 publicações, com foco em setores e áreas de futuro para o Paraná, figurando como iniciativa audaciosa e inovadora.

Para o Sistema Fiep, antecipar domínios técnicos necessários à indústria e ofertar profissionais capazes de impulsionar o desenvolvimento sustentável são questões-chave para a prosperidade das sociedades e o bem-estar das pessoas. No mundo todo, diferentes especialistas e organizações compartilham dessa ideia e têm buscado a construção de metodologias prospectivas relativas à formação profissional.

Quando assumi a presidência do Sistema Fiep, em 2011, o projeto **Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense** já estava em curso. Abracei a ideia, visualizando-a como vetor estratégico para o planejamento da educação da indústria do estado. Essa convicção integra um novo ciclo de investimentos institucionais, no qual a educação é colocada como prioridade absoluta por sua capacidade de contribuir com o fortalecimento da indústria, a evolução da empregabilidade e a melhoria de vida das pessoas.

Ao longo de minha carreira, venho observando constantes transformações no ambiente industrial e em seu entorno, seja com mudanças técnico-científicas ou socioeconômicas. Também surgiram novos conceitos que hoje são fundamentais para a sobrevivência das indústrias, como a inovação e a sustentabilidade. Tudo isso sinaliza para novas tendências no mundo do trabalho que exigem perfis profissionais distintos daqueles que os modelos existentes enquadram.

Esses processos representam a continuidade de alterações nas carreiras não só quanto à distribuição setorial, mas também dentro de cada setor, com ocupações assumindo formas híbridas que dificultam sua caracterização e seu enquadramento de forma objetiva. Nesse contexto, o exercício de identificar os perfis profissionais que entrarão em curso por conta desses novos componentes é um desafio maior.



Longe de apontar recomendações deterministas, esta investigação aprofundada pretende suscitar a reflexão de todos aqueles que estejam envolvidos, de alguma forma, com os processos de formação e valorização do potencial humano. A intenção do Sistema Fiep, com este trabalho, é compartilhar informações que propiciem a evolução das ofertas de formação em sinergia com as transformações que estão sendo e serão vivenciadas pela indústria. Se desejamos mudar, inovar e adotar práticas educacionais que formem cidadãos capazes de impulsionar o desenvolvimento sustentável da indústria paranaense, precisamos pensar e agir pré e pró-ativamente.

Acreditamos que os resultados podem ser surpreendentes, com um Paraná mais presente na composição do produto nacional, adensando as cadeias produtivas, utilizando mais tecnologia, abrindo novos mercados e competindo no comércio internacional. Mais do que isso, um Paraná que aperfeiçoa as faculdades físicas, intelectuais e morais dos indivíduos, e que promove suas capacidades sociais e emancipadoras.

Nessa perspectiva, além de propiciar novos horizontes às instituições educacionais e às organizações industriais paranaenses, esperamos que este projeto inspire cada leitor a descobrir novos itinerários de aprendizagem e a ter a liberdade de oferecer aquilo que tem de melhor do seu plano subjetivo para a nossa sociedade. O futuro é próspero quando despertamos e desenvolvemos competências e valores na plenitude das potencialidades humanas.

A todos uma boa leitura!

Edson Campagnolo
Presidente do Sistema Fiep





Apresentação

O Senai e o Sesi no Paraná acreditam que a visão de longo prazo, a prospecção de oportunidades e a inovação na geração de respostas às demandas e necessidades socioindustriais são fundamentais para o avanço do estado.

Alinhados à estratégia corporativa do Sistema Fiep, as instituições iniciaram em 2005 uma trajetória em exercícios prospectivos buscando vislumbrar novas perspectivas para o Paraná. Para tanto, conduziram o projeto **Setores Portadores de Futuro para a Indústria Paranaense** – Horizonte 2015, e na sequência, entre 2006 e 2011, motivadas pelo desejo de criar as condições necessárias para materializar as visões de futuro, implementaram o projeto **Rotas Estratégicas para o Futuro da Indústria Paranaense**.

Nesses exercícios de reflexão, a formação profissional emergiu como fator crítico de sucesso. Para que os setores e áreas identificados como portadores de futuro pudessem se desenvolver em sua potencialidade, tornou-se necessário entender o processo de transformação que estes estavam vivenciando e criar estratégias que resultassem na provisão de profissionais com novos perfis.

Buscando respostas para esse novo desafio, o Senai e o Sesi no Paraná se coordenaram para construir uma inteligência coletiva que permitisse antever perfis profissionais aderentes às transformações sociais e tecnológicas em curso e vindouras. Nesse contexto, nasceu o projeto **Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense**, que tem por objetivo induzir a oferta de formação de perfis profissionais que tragam novas perspectivas ao desenvolvimento industrial e ao progresso da sociedade.

No âmbito deste trabalho, perfis profissionais referem-se aos conjuntos de capacidades técnicas que os indivíduos deverão possuir para realizar atividades atualmente inexistentes ou embrionárias. Cada perfil profissional congrega informações, organizadas em fichas, que podem ser utilizadas como marco de referência para o planejamento e desenvolvimento de ofertas formativas.

De forma mais específica, esta iniciativa se propõe a: (i) identificar perfis profissionais que serão demandados por organizações industriais e pela sociedade; (ii) incitar a antecipação da oferta de formação de novos perfis profissionais.



Para responder ao primeiro propósito, o Sistema Fiep realizou um robusto exercício de prospectiva, no qual 296 atores estratégicos propuseram 227 perfis profissionais, que estão organizados em 12 publicações e totalizam aproximadamente 500 páginas de criação de conhecimento. Com relação ao segundo propósito, todos os resultados do projeto, construídos até o momento, estão sendo disseminados, por meios físico e virtual.

A ideia é compartilhar as publicações, criadas coletivamente, com o maior número de atores do sistema paranaense de educação profissional e ensino superior. Espera-se que os resultados do projeto induzam transformações nas ofertas de formação, de modo a prover os perfis profissionais necessários para responder aos desafios industriais e também oxigenar o processo de transição atual da sociedade em direção a uma economia mais sustentável.

As informações do projeto **Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense** apresentadas em seus 12 volumes são extensas e passíveis de múltiplas análises. Os conteúdos que seguem nas próximas páginas foram desenhados essencialmente para o estado, mas podem ser utilizados como vertentes de força para o mundo do trabalho em escala nacional e até global. O desejo é que os resultados do projeto enriqueçam o debate sobre formação profissional com todos os interessados de diferentes partes do mundo.

Apesar de extenso, este trabalho não tem a pretensão de ser exaustivo. Com a rapidez das transformações sociais e tecnológicas, o novo surge todos os dias. Este foi um elemento de complexidade com o qual a equipe técnica do projeto teve que aprender a conviver ao longo de quatro anos de trabalho.

O Senai e o Sesi no Paraná enxergam os resultados deste estudo como inspiração para inovar a educação do estado. A assimilação dos **Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense** é tarefa coletiva e empreitada importante para alavancar o desenvolvimento sustentável. Todos são convidados a participar desse movimento de transformação.

Marco Antonio Areias Secco

Diretor Regional do Senai-PR

José Antonio Fares

*Superintendente do Sesi-PR
Superintendente do IEL-PR*



Sumário

Introdução.....	15
O Projeto	18
Perfis Profissionais	19
Objetivos do Projeto	20
Setores e Áreas Industriais Contemplados.....	20
Público-alvo	21
Cooperações Estratégicas.....	21
Metodologia	22
Resultados	27
Modelo de Apresentação dos Perfis Profissionais	28
Escopo do Estudo de Tecnologia da Informação e Comunicação.....	34



Perfis Profissionais para o Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação	35
Arquitetura de circuitos eletrônicos.....	40
Arquitetura de integração.....	42
Biotecnologia aplicada à microtecnologia.....	44
Computação móvel	46
Desempenho de sistemas.....	48
Desenvolvimento de aplicações em domótica	50
Desenvolvimento para TV e mídias digitais	52
<i>Design</i> de interação.....	54
Dispositivos fotônicos	56
Eletrônica para processamento quântico.....	58
Gestão da inovação	60
Gestão de resíduos tecnológicos	62
Gestão do conhecimento em TIC	64
Instrumentação em TIC	66
Interação humano-computador.....	68
Jogos digitais	70
<i>Marketing</i> em mídias digitais.....	72
Nanoengenharia	74
Novas tecnologias educacionais	76
Prototipagem de artefatos tecnológicos.....	78
Redes sociais.....	80
Segurança da informação.....	82
Sistemas embarcados.....	84
Sistemas inteligentes.....	86
Sistemas urbanos inteligentes.....	88
Soluções sustentáveis em TIC	90
TIC para gestão do conhecimento.....	92
Tecnologias de segurança	94
Tecnologias para a área de saúde	96
Inteligência Coletiva.....	98



Introdução

Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense é uma iniciativa do Sistema Fiep com o objetivo central de induzir a oferta de formação de perfis profissionais que tragam novas perspectivas ao desenvolvimento industrial e ao progresso da sociedade, dando suporte aos **Setores Portadores de Futuro para o Estado do Paraná** e às **Rotas Estratégicas para o Futuro da Indústria Paranaense**.

Esta publicação, intitulada “**Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense – Tecnologia da Informação e Comunicação**”, é o 8º volume da série de 12 livros que compõem esta etapa do referido projeto. Seu propósito é compartilhar o conhecimento criado coletivamente para que instituições de ensino e todos os interessados na valorização do potencial humano possam se antecipar com vistas a melhor atender às necessidades de formação profissional do setor de Tecnologia da Informação e Comunicação.

O documento é composto por dois capítulos. O primeiro apresenta uma visão panorâmica do projeto, explicitando o processo de construção, metodologia, resultados amplos, modelo de apresentação dos perfis profissionais, entre outros tópicos fundamentais. O segundo capítulo trata dos resultados do projeto específicos para o setor de Tecnologia da Informação e Comunicação, detalhando os perfis profissionais em formato de fichas.



Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense

Horizonte de 2030



O Projeto

O projeto **Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense** é um exercício de prospectiva, com enfoque multissetorial, abrangência estadual, abordagem participativa e horizonte temporal de 2030, que apresenta perfis profissionais para 12 setores e áreas industriais promissoras para o estado. Sua criação advém dos resultados de dois importantes estudos prospectivos anteriormente realizados pelo Sistema Fiep, a saber:

- **Setores Portadores de Futuro para o Estado do Paraná** – realizado em 2005 e com horizonte temporal de 2015, esse exercício prospectivo contou com a participação de aproximadamente 150 especialistas e resultou na identificação de setores e áreas promissoras para o desenvolvimento industrial, os quais deveriam ser objeto de ações mais incisivas em virtude de seu potencial de transformação da realidade e sua capacidade de colocar o estado em posição competitiva no âmbito nacional e internacional.
- **Rotas Estratégicas para o Futuro da Indústria Paranaense** – realizadas entre 2006 e 2011, com horizontes temporais que vão de 2015 a 2020, articularam a contribuição de mais de 300 especialistas e culminaram na elaboração de *roadmaps*, ou seja, mapas de trajetórias a serem percorridas para materializar, em até 10 anos, o potencial percebido em cada um dos setores e áreas identificados como altamente promissoras para o estado.

Esses dois projetos apontaram, entre seus resultados, a formação profissional como fator crítico de sucesso para que os setores e áreas promissoras desenvolvam seus potenciais percebidos e alcancem visões de futuro desejadas. Nesse contexto, o Senai e o Sesi no Paraná entenderam como estratégico criar uma nova iniciativa capaz de vislumbrar perfis profissionais relevantes para alavancar o desenvolvimento industrial. Dessa forma, nasceu o projeto **Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense**.



Perfis Profissionais

No âmbito deste estudo, perfis profissionais referem-se a conjuntos de capacidades técnicas que os indivíduos deverão possuir para realizar atividades atualmente inexistentes ou embrionárias.

- Foram desenhados buscando responder às tendências sociais e tecnológicas dos setores e áreas identificados como promissores para o estado.
- Não se referem necessariamente a futuras profissões, cargos, postos de trabalho ou a novos cursos.
- Possibilitam aprofundar dimensões do conhecimento de profissões já existentes.
- Podem sinalizar uma nova profissão, em resposta à complexidade e à dinâmica tecnológica e de mercado.
- Podem ser utilizados como marco de referência para o planejamento e desenvolvimento de ofertas formativas.
- Subsidiarão a criação de novos conteúdos, novas disciplinas ou cursos de diferentes níveis.

Objetivos do Projeto

Objetivo Geral

Induzir a oferta de formação de perfis profissionais que tragam novas perspectivas ao desenvolvimento industrial e ao progresso da sociedade.

Objetivos Específicos

- Identificar perfis profissionais que serão demandados por organizações industriais e pela sociedade.
- Incitar a antecipação da oferta de formação de novos perfis profissionais.

Setores e Áreas Industriais Contemplados

- **Agroalimentar**
- **Biotecnologia**
- **Construção Civil**
- **Energia**
- **Meio Ambiente**
- **Metal-mecânico**
- **Papel e Celulose**
- **Plástico**
- **Produtos de Consumo**
(Cerâmica, Couro & Artefatos, Madeira & Móveis e Têxtil & Confecção)
- **Saúde**
- **Tecnologia da Informação e Comunicação**
- **Turismo**



Público-alvo

- ◆ Gestores da área de educação
- ◆ Coordenadores de curso
- ◆ Docentes
- ◆ Curriculistas
- ◆ Empresários
- ◆ Profissionais da área de recursos humanos
- ◆ Especialistas no desenvolvimento de pessoas
- ◆ Estudantes
- ◆ Pesquisadores
- ◆ Gestores governamentais
- ◆ Demais interessados no tema do projeto

Cooperações Estratégicas

O projeto **Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense** fundamentou-se em cooperações estratégicas. A iniciativa:

- ◆ Foi viabilizada por esforços compartilhados entre Sesi e Senai do Paraná.
- ◆ Teve sua concepção e condução realizada pelos Observatórios Sesi/Senai/IEL, que desde sua criação, em 2004, desenvolveram dezenas de projetos de prospectiva, buscando respostas a desafios do Sistema Fiep e da indústria paranaense.

- Teve a abordagem piloto de trabalho elaborada a quatro mãos em uma cooperação técnico-científica com o Observatório de Prospectiva Tecnológica Industrial (Fundação OPTI), da Espanha, referência internacional e parceiro estratégico do Sistema Fiep desde 2005. Sequencialmente, a metodologia do projeto foi sistematizada e aperfeiçoada pelos Observatórios Sesi/Senai/IEL até chegar ao seu desenho final de aplicação.
- Contou com a participação de representantes de instituições de ensino e pesquisa, empresas, sindicatos, terceiro setor, governo e outras esferas da sociedade em todos os processos de reflexão prospectiva e construção de conteúdos.

Metodologia

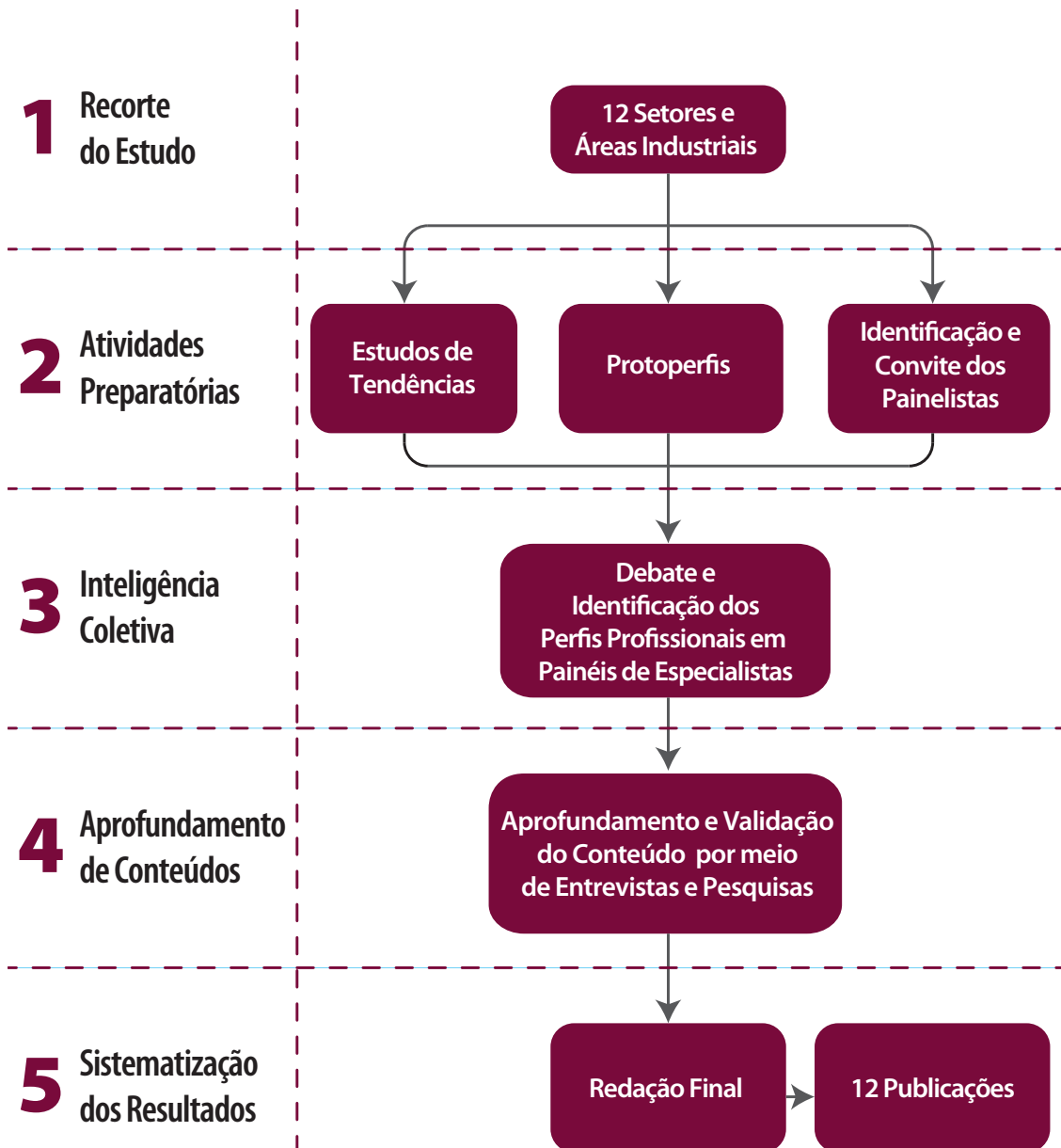
A abordagem metodológica adotada no projeto **Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense** está alicerçada nos pressupostos da Prospectiva Estratégica, da escola francesa de prospecção, que busca a reflexão e a criação coletiva com vistas a iluminar a ação, em particular aquela de caráter estratégico.

Os perfis profissionais foram criados com base em duas estratégias principais. A primeira trata da construção de conhecimento a partir de estudos de tendências tecnológicas e sociais relacionados aos setores e áreas industriais do estudo. A segunda envolve a sistematização da *expertise* de especialistas mobilizados em entrevistas individuais e em reuniões setoriais.

A modelização da metodologia e a descrição das etapas são apresentadas na sequência.



Modelização da Metodologia



Descrição das Etapas do Projeto

Etapa 1 – Recorte do Estudo

Foi definida a partir dos setores e áreas industriais trabalhados nas **Rotas Estratégicas para o Futuro da Indústria Paranaense**. A saber:

- Indústria Agroalimentar
- Produtos de Consumo (Cerâmica, Couro & Artefatos, Madeira & Móveis e Têxtil & Confeção)
- Biotecnologia aplicada às Indústrias Agrícola e Florestal
- Biotecnologia aplicada à Indústria Animal
- Energia
- Meio Ambiente
- Papel e Celulose
- Metal-mecânico
- Plástico
- Saúde
- Turismo
- Construção Civil
- Microtecnologia

As áreas de Biotecnologia aplicada às Indústrias Agrícola e Florestal e Biotecnologia aplicada à Indústria Animal foram tratadas conjuntamente em um único documento, que leva também em consideração outros campos de aplicação da Biotecnologia.

A área de Microtecnologia teve sua análise ampliada, incorporando *Hardware* e *Software*, e passando a ser denominada Tecnologia da Informação e Comunicação no âmbito desse projeto.



Etapa 2 – Atividades Preparatórias

Consistiu na produção de documentos de base pela equipe dos Observatórios Sesi/Senai/IEL para subsidiar a seleção dos perfis profissionais do projeto. Envolveu os seguintes materiais:

- Estudos de Tendências – investigação de fenômenos sociais e tecnológicos que incidem sobre os setores e as áreas industriais do projeto.
- Protoperfis – prototipagem dos perfis profissionais por setor, ou seja, seu esboço inicial.

As atividades preparatórias também incluíram todo o trabalho de identificação e convite de atores estratégicos para participação nos painéis de especialistas e entrevistas.

Etapa 3 – Inteligência Coletiva

Envolveu a condução de grupos seletos de indivíduos em processos reflexivos orientados à identificação de perfis profissionais para os diferentes setores e áreas industriais do projeto.

Foram realizados 13* painéis de especialistas, com o envolvimento de 296 atores estratégicos de todas as regiões do estado.

Os painéis foram compostos por especialistas com grande conhecimento setorial, segmentados em representantes da indústria, de instituições de ensino e pesquisa, do governo, do terceiro setor e de recursos humanos.

* O setor de Tecnologia da Informação e Comunicação contou com dois painéis de especialistas, sendo um direcionado para as áreas de Microtecnologia e *Hardware* e outro para área de *Software*.



Etapa 4 – Aprofundamento de Conteúdos

Foi marcada por pesquisas complementares e pela realização de entrevistas individuais com atores estratégicos de todo o estado do Paraná visando ao detalhamento e à validação do conteúdo dos perfis profissionais e de seus indicadores.

Etapa 5 – Sistematização dos Resultados

Contemplou o tratamento das informações das etapas anteriores e a sistematização dos resultados em 12 publicações setoriais, com os perfis profissionais apresentados em formato de fichas, criadas especificamente para este fim.



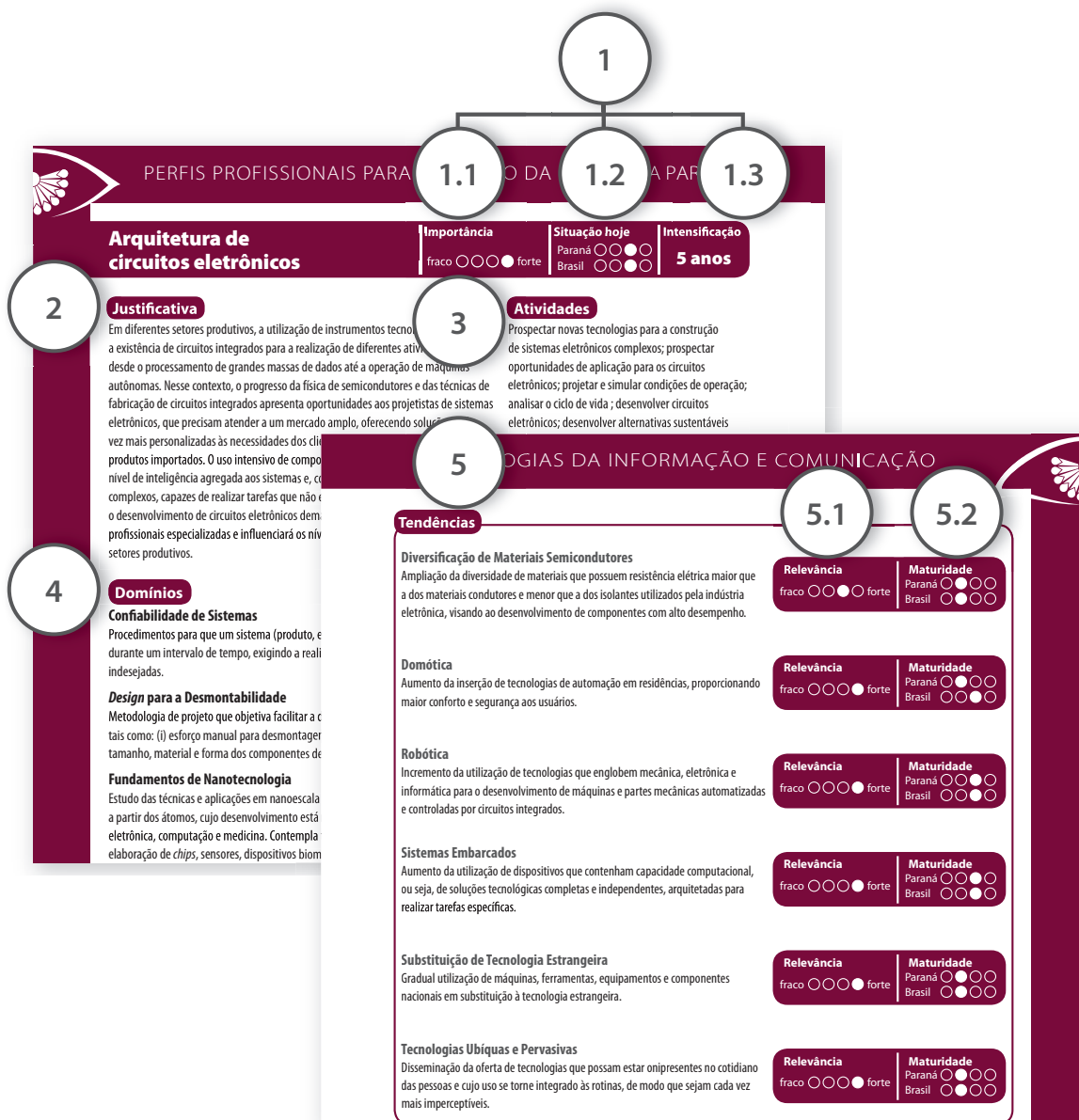
Resultados

Foram identificados 227 perfis profissionais como promissores para o futuro da indústria paranaense, apresentados em 12 publicações.

- ◆ Volume 1 – Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense: **Metal-mecânico**
- ◆ Volume 2 – Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense: **Agroalimentar**
- ◆ Volume 3 – Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense: **Biotecnologia**
- ◆ Volume 4 – Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense: **Produtos de Consumo**
- ◆ Volume 5 – Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense: **Construção Civil**
- ◆ Volume 6 – Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense: **Energia**
- ◆ Volume 7 – Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense: **Saúde**
- ◆ Volume 8 – Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense: **Tecnologia da Informação e Comunicação**
- ◆ Volume 9 – Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense: **Papel e Celulose**
- ◆ Volume 10 – Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense: **Plástico**
- ◆ Volume 11 – Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense: **Meio Ambiente**
- ◆ Volume 12 – Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense: **Turismo**

Modelo de Apresentação dos Perfis Profissionais

Os resultados do projeto **Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense** são apresentados em formato de fichas. Cada perfil profissional congrega uma série de conteúdos que podem ser visualizados na figura abaixo e que são explicados nas páginas que seguem.





1. Indicadores de Posicionamento

São medidas-síntese que contêm informação de posicionamento dos perfis profissionais em relação ao setor que pertencem.

- ◆ Cada perfil profissional possui três indicadores:
 - ◇ **1.1 Importância** – busca mensurar, em uma escala de quatro pontos, a importância do perfil profissional para o setor. Essa métrica varia entre fraco e forte.
 - ◇ **1.2 Situação hoje** – busca avaliar a situação quanto à existência do perfil profissional no Paraná. Também apresenta uma avaliação para a mesma questão no Brasil, considerando na análise os conhecimentos dos especialistas sobre o que há de referência no território brasileiro. Adota uma escala com os seguintes parâmetros: inexistente, incipiente, em crescimento ou maduro.
 - ◇ **1.3 Intensificação** – busca analisar a intensificação da demanda do perfil profissional pelo setor ou área industrial na seguinte escala temporal: 5, 10, 15 ou 20 anos.

2. Justificativa

Consiste na apresentação de um cenário que contextualiza a necessidade do perfil profissional para o setor ou a área industrial.

- ◆ Justifica a relevância socioindustrial dos perfis profissionais.
- ◆ Congrega elementos como conceitos, tecnologias e fenômenos que demonstram a importância dos perfis profissionais.

3. Atividades

Tratam-se dos conjuntos de funções, tarefas ou ações que serão de responsabilidade do perfil profissional. São apresentadas de forma não exaustiva.

4. Domínios

Referem-se a conjuntos de conhecimentos necessários para a realização das atividades de um perfil profissional. Concentram-se em alguns dos principais aspectos teóricos ou práticos que o perfil profissional deverá dominar.

5. Tendências

Explicitam fenômenos sociais ou tecnológicos de alto poder de impacto, cujo desenvolvimento, por vezes já em curso, indica durabilidade em horizontes temporais futuros.

- Referem-se a movimentos que demandam ou impulsionam um perfil profissional.
- São concebidas com base em duas abordagens:
 - extrapolativas – projetam no futuro os eventos verificados no passado, pressupondo situações em que há uma continuidade das tendências em curso.
 - exploratórias – concentram-se na análise dos processos de mudança, tendo como foco os eventos e as ações capazes de alterar situações futuras.
- Cada ficha apresenta apenas algumas tendências mais relevantes com as quais o perfil profissional guarda relação.



- As tendências são avaliadas por meio de dois indicadores:
 - **5.1 Relevância** – busca mensurar, em uma escala de quatro pontos, o quanto a tendência demanda ou impulsiona um perfil profissional. Essa escala varia entre fraco e forte.
 - **5.2 Maturidade** – busca avaliar, em uma escala de quatro pontos, o grau de maturidade de uma tendência em um determinado setor ou área industrial, ou seja, se ela é incipiente, está em crescimento, crescimento acelerado ou é madura. O indicador, que retrata o conhecimento dos especialistas entrevistados, permite comparar o *status* da maturidade da tendência no Paraná com o que há de referência no território brasileiro.



Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense

Horizonte de 2030

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO



Escopo do Estudo de Tecnologia da Informação e Comunicação

A incorporação do setor de Tecnologia da Informação e Comunicação – TIC, no Projeto Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense, se deu em um movimento de resposta às demandas socioindustriais.

O ponto de partida para este estudo foi a Rota Estratégica de Microtecnologia. Em razão de reflexões mais abrangentes, também foram incorporadas as áreas de *Hardware* e *Software*.

O conceito de TIC, admitido do ponto de vista formal e que serve como referência para a elaboração da presente publicação, é o estabelecido pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, em 2005. Assim sendo, TIC é compreendida como o conjunto de equipamentos eletrônicos que têm a funcionalidade de processar, transmitir e exibir a informação, usando meios eletrônicos para detectar, mensurar e/ou registrar fenômenos ou controlar um processo físico.

Tendo em vista a complexidade do setor, foram realizados dois painéis de especialistas para a identificação de seus perfis profissionais, sendo um direcionado para as áreas de Microtecnologia e *Hardware* e outro para área de *Software*.

No âmbito deste projeto, o escopo de análise do setor de TIC foi determinado pelos atores estratégicos que participaram dos painéis de especialistas referentes à área. Portanto, seu estabelecimento ocorreu no próprio processo de identificação dos perfis profissionais, como resultado da visão prospectiva dos especialistas acerca de temas relevantes para ofertas formativas para o setor.



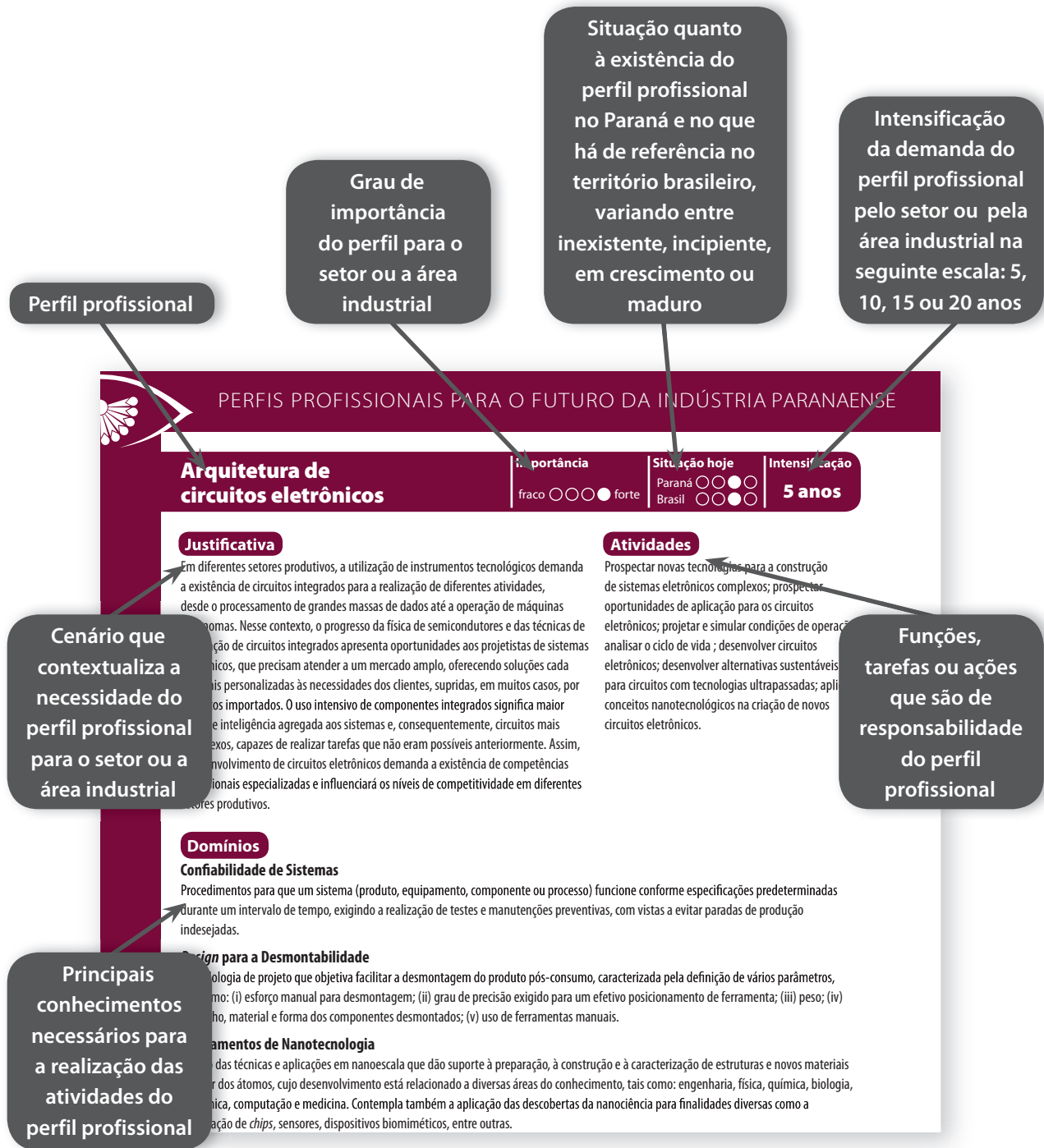
Perfis Profissionais para o Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação

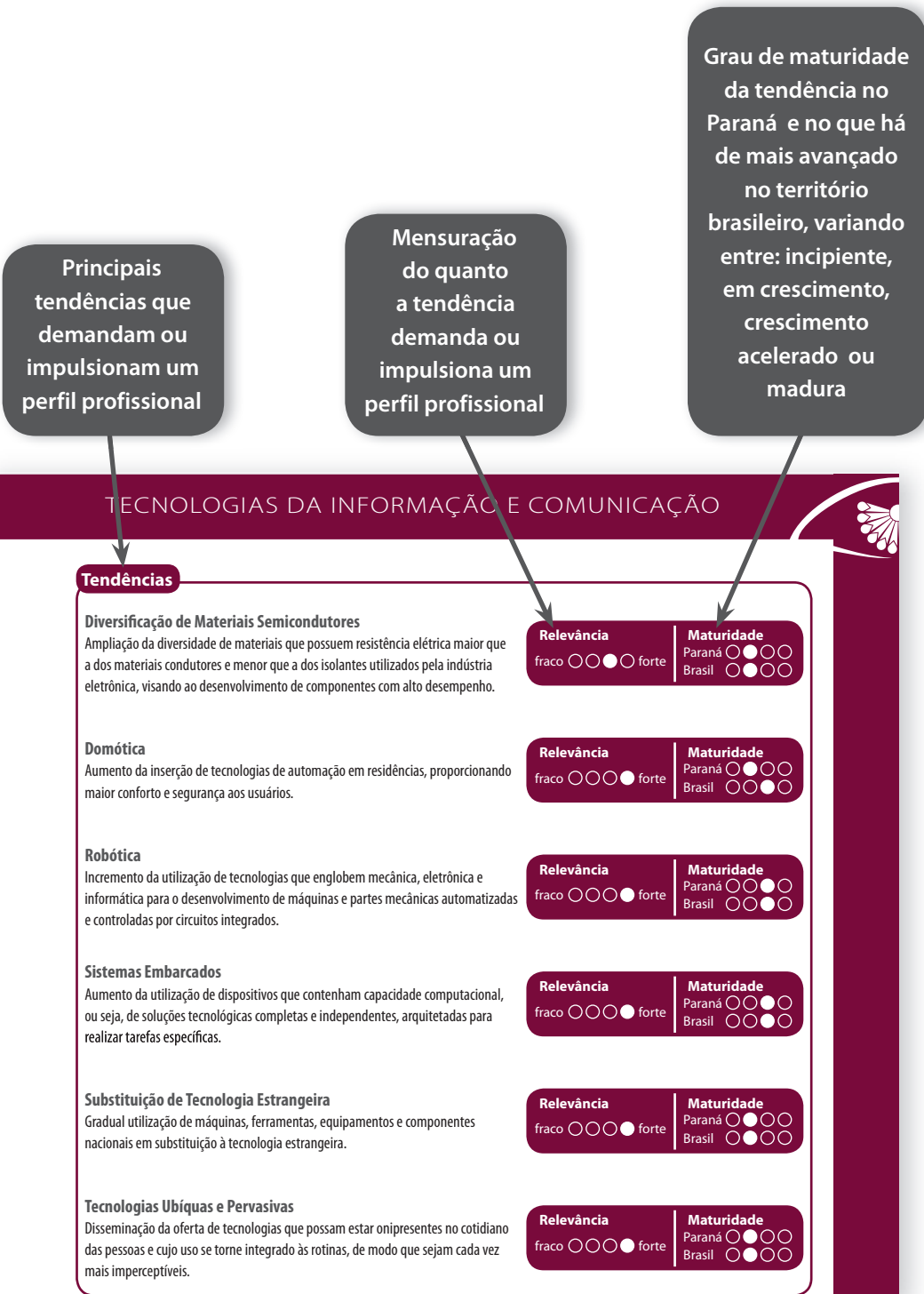
Segue a lista dos 29 perfis profissionais identificados como importantes para alavancar o desenvolvimento do setor de Tecnologia da Informação e Comunicação no Paraná.

- Arquitetura de circuitos eletrônicos
- Arquitetura de integração
- Biotecnologia aplicada à microtecnologia
- Computação móvel
- Desempenho de sistemas
- Desenvolvimento de aplicações em domótica
- Desenvolvimento para TV e mídias digitais
- *Design* de interação
- Dispositivos fotônicos
- Eletrônica para processamento quântico
- Gestão da inovação
- Gestão de resíduos tecnológicos
- Gestão do conhecimento em TIC
- Instrumentação em TIC
- Interação humano-computador
- Jogos digitais
- *Marketing* em mídias digitais
- Nanoengenharia
- Novas tecnologias educacionais
- Prototipagem de artefatos tecnológicos
- Redes sociais
- Segurança da informação
- Sistemas embarcados
- Sistemas inteligentes
- Sistemas urbanos inteligentes
- Soluções sustentáveis em TIC
- TIC para gestão do conhecimento
- Tecnologias de segurança
- Tecnologias para a área de saúde

Na próxima página, encontra-se o infográfico que orienta a leitura do conteúdo dos perfis profissionais e, sequencialmente, são apresentados todos os perfis do setor de Tecnologia da Informação e Comunicação de forma detalhada.

Infográfico de Leitura das Fichas dos Perfis Profissionais





Fichas dos Perfis Profissionais



Arquitetura de circuitos eletrônicos

Importância

fraco ○○○● forte

Situação hoje

Paraná ○○●○
Brasil ○○●○

Intensificação

5 anos

Justificativa

O progresso da física de semicondutores e das técnicas de fabricação de circuitos integrados apresenta oportunidades aos projetistas de sistemas eletrônicos, que precisam atender a um mercado amplo, oferecendo soluções cada vez mais personalizadas às necessidades dos clientes, supridas, em muitos casos, por produtos importados. O uso intensivo de componentes integrados significa maior nível de inteligência agregada aos sistemas e, conseqüentemente, circuitos mais complexos. Nesse contexto, o desenvolvimento de circuitos eletrônicos demandará de forma crescente competências profissionais especializadas e influenciará os níveis de competitividade nos mais diversos setores produtivos.

Atividades

Prospectar novas tecnologias para a construção de sistemas eletrônicos complexos; identificar, selecionar, analisar e avaliar oportunidades de aplicação para os circuitos eletrônicos; projetar e simular condições de operação; analisar o ciclo de vida; desenvolver circuitos eletrônicos; desenvolver alternativas sustentáveis para circuitos com tecnologias ultrapassadas; aplicar conceitos nanotecnológicos na criação de novos circuitos eletrônicos.

Domínios

Confiabilidade de Sistemas

Procedimentos para que um sistema (produto, equipamento, componente ou processo) funcione conforme especificações predeterminadas durante um intervalo de tempo, exigindo a realização de testes e manutenções preventivas, com vistas a evitar paradas de produção indesejadas.

Design para a Desmontabilidade

Metodologia de projeto que objetiva facilitar a desmontagem do produto pós-consumo, caracterizada pela definição de vários parâmetros, tais como: (i) esforço manual para desmontagem; (ii) grau de precisão exigido para um efetivo posicionamento de ferramenta; (iii) peso; (iv) tamanho, material e forma dos componentes desmontados; (v) uso de ferramentas manuais.

Fundamentos de Nanotecnologia

Estudo das técnicas e aplicações em nanoescala que dão suporte à preparação, à construção e à caracterização de estruturas e novos materiais a partir dos átomos, cujo desenvolvimento está relacionado a diversas áreas do conhecimento, tais como: engenharia, física, química, biologia, eletrônica, computação e medicina. Contempla também a aplicação das descobertas da nanociência para finalidades diversas como a elaboração de *chips*, sensores, dispositivos biomiméticos, entre outras.

Linguagem de Programação de Baixo Nível

Conjunto de regras sintáticas e semânticas que compreende a arquitetura do equipamento ao qual se destina, pois utiliza instruções do processador e reconhece os registradores da máquina, possibilitando ordenar as operações fundamentais de funcionamento. É chamado de baixo nível, pois se aproxima da linguagem de máquina, diferentemente de linguagens de alto nível, utilizadas para o desenvolvimento de *softwares*.

Pesquisa

Conjunto de procedimentos sistemáticos que visa a equacionar soluções para problemas, envolvendo capacidade investigativa e analítica, raciocínio lógico, planejamento, desenvolvimento e aplicação de métodos e técnicas científicos, utilizando dados e informações teóricos e empíricos.

Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC

Conjunto de tecnologias (*softwares* e *hardwares*) cujas potencialidades podem ser exploradas para distintas finalidades nas diversas áreas do conhecimento, uma vez que constituem ferramentas de suporte à sistematização e ao compartilhamento de dados e informações e permitem a transposição de barreiras de tempo-espço, linguísticas, culturais, entre outras.



Tecnologias para Sistemas Embarcados

Tecnologias que viabilizam o desenvolvimento de sistemas reativos em tempo real, dedicados a aplicações complexas específicas nas áreas de robótica, automação e processamento de sinais e imagens, os quais possuem como principal característica a integração de componentes de *hardware* e *software* como, por exemplo: (i) microprocessadores; (ii) microcontroladores; (iii) circuitos reconfiguráveis; (iv) circuitos analógicos e de micro-ondas; (v) sistemas microeletromecânicos – MEMS¹.

Tendências

Diversificação de Materiais Semicondutores

Ampliação da diversidade de materiais que possuem resistência elétrica maior que a dos materiais condutores e menor que a dos isolantes utilizados pela indústria eletrônica, visando ao desenvolvimento de componentes com alto desempenho.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○●○○

Domótica

Aumento da inserção de tecnologias de automação em residências, proporcionando maior conforto e segurança aos usuários.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○○●○

Robótica

Incremento da utilização de tecnologias que englobem mecânica, eletrônica e informática para o desenvolvimento de máquinas e partes mecânicas automatizadas e controladas por circuitos integrados.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○●○
Brasil ○○●○

Sistemas Embarcados

Aumento da utilização de dispositivos que contenham capacidade computacional, ou seja, de soluções tecnológicas completas e independentes, arquitetadas para realizar tarefas específicas.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○●○
Brasil ○○●○

Substituição de Tecnologia Estrangeira

Gradual utilização de máquinas, ferramentas, equipamentos e componentes nacionais em substituição à tecnologia estrangeira.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○●○○

Tecnologias Ubíquas e Pervasivas

Disseminação da oferta de tecnologias que possam estar onipresentes no cotidiano das pessoas e cujo uso se torne integrado às rotinas, de modo que sejam cada vez mais imperceptíveis.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○●○○

Desenvolvimento Acelerado de Produtos

Aceleração do processo de desenvolvimento de produtos por meio da implantação de tecnologias que convertam uma ideia em algo comercializável no tempo mais curto possível.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○●○
Brasil ○○●○

¹ *Micro-Electro-Mechanical Systems – MEMS*: integração de elementos mecânicos, sensores, atuadores e eletrônica em um *chip* de silício, por meio da tecnologia de microfabricação, que adiciona camadas estruturais novas para dar forma ao dispositivo.

Arquitetura de integração

Importância

fraco ○○○● forte

Situação hoje

Paraná ○○○●
Brasil ○○○●

Intensificação

5 anos

Justificativa

Sistemas legados são aqueles em uso já há algum tempo e considerados importantes para as empresas, tanto do ponto de vista estratégico quanto econômico. Concomitantemente, tem-se desenvolvido a computação em nuvem, que favorece o surgimento de diferentes linguagens e arquiteturas de programação. Dessa forma, com o avanço tecnológico e a demanda por soluções *web-based*, surge a necessidade de integrar os sistemas legados às novas linguagens e plataformas do ambiente computacional. A arquitetura de integração utiliza conceitos relacionados ao desenvolvimento de sistemas, inseridos nesse novo ambiente por meio de tecnologias específicas, com ênfase no usuário final e em soluções empresariais customizadas. Assim, as modificações no ambiente de desenvolvimento requerem uma atuação multitecnológica para manter o potencial competitivo do setor, demandando quadros profissionais altamente qualificados.

Atividades

Prospectar novas tecnologias e linguagens para a arquitetura de integração; analisar as possibilidades de integração entre os diferentes sistemas; desenvolver e aplicar técnicas para integração de dados, sistemas e sistemas legados; desenvolver *Applications Programming Interfaces – API*; realizar a recuperação de dados; desenvolver e aplicar técnicas de segurança da informação; implementar novos serviços em diferentes tipos de sistemas; modelar sistemas distribuídos; realizar manutenções preventivas, ordinárias e extraordinárias.

Domínios

Data Mining – Mineração de Dados

Processo analítico projetado para explorar grandes massas de dados na busca de padrões consistentes ou relacionamentos entre variáveis, gerando novos subgrupos de dados mais detalhados e organizados.

Evolução da Tecnologia da Informação

Conhecimento sobre tecnologias, sistemas e linguagens, compreendendo o que está em uso corrente, o que é emergente e também o que está em desuso, porém, cujas características não são amplamente substituíveis por outras tecnologias, seja por motivos técnicos ou econômicos.

Linguagem de Programação

Conjunto de regras sintáticas e semânticas utilizado para expressar instruções a um equipamento, baseado na construção de algoritmos, possibilitando especificar sobre quais dados o equipamento vai atuar, como esses dados serão armazenados e/ou transmitidos e quais ações devem ser executadas nas diversas circunstâncias.

Processos e Métodos da Engenharia de Software

Processos e métodos que podem ser utilizados para o desenvolvimento de um *software*, tendo como objetivo a qualidade deste. O processo é uma sequência de práticas que possibilita o desenvolvimento do *software*, como: (i) modelo de ciclo de vida; (ii) cascata; (iii) iterativo ou incremental.

Prospecção e Vigilância Tecnológica

Pesquisa constante de informações estratégicas relacionadas às mudanças tecnológicas nas várias áreas do conhecimento.

Sistemas de Banco de Dados

Sistemas que permitem o uso e o armazenamento de dados inter-relacionados com o intuito de gerar informações.

Sistemas Distribuídos

Aplicação da capacidade de processamento de diversos computadores interligados por uma rede ou mais de um processador trabalhando em conjunto no mesmo computador, para realizar colaborativamente determinada tarefa de forma coerente e transparente, ou seja, como se um único computador centralizado a estivesse executando.



Tendências

Comércio Eletrônico

Aumento crescente de transações comerciais que possibilitam a aquisição de produtos e/ou serviços utilizando artefatos eletrônicos de modo remoto. Nesse trâmite, o fornecedor e o comprador utilizam um meio de comunicação digital para concretizar o negócio.

Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ○ ●
Brasil ○ ○ ○ ●

Conectividade

Ampliação da capacidade de tráfego e do desempenho na transmissão de dados na internet, o que facilita a troca de informações entre pessoas, entre pessoas e máquinas e entre máquinas.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○
Brasil ○ ○ ○ ●

Obsolescência Tecnológica

Gradual desuso de determinadas tecnologias em decorrência do avanço científico e da adoção das novas tecnologias e/ou novos padrões tecnológicos pelo mercado.

Relevância

fraco ○ ● ○ ○ forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○
Brasil ○ ○ ● ○

Robótica

Incremento da utilização de tecnologias que englobem mecânica, eletrônica e informática para o desenvolvimento de máquinas e partes mecânicas automatizadas e controladas por circuitos integrados.

Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○
Brasil ○ ○ ● ○

Volume de Dados

Crescimento exponencial do volume de dados em processamento e circulação em todo o mundo, por meio de tecnologias diversas.

Relevância

fraco ○ ● ○ ○ forte

Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○
Brasil ○ ● ○ ○

Web Services

Disseminação de soluções para integração de sistemas e comunicação de diferentes aplicações, possibilitando maior segurança e padronização de procedimentos.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○
Brasil ○ ○ ● ○

Desenvolvimento Acelerado de Produtos

Acumulação do processo de desenvolvimento de produtos por meio da implantação de tecnologias que convertam uma ideia em algo comercializável no tempo mais curto possível.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○
Brasil ○ ○ ● ○

Biotecnologia aplicada à microtecnologia

Importância

fraco ○ ○ ● ○ forte

Situação hoje

Paraná ● ○ ○ ○
Brasil ● ○ ○ ○

Intensificação

20 anos

Justificativa

A biotecnologia é o conjunto de técnicas que envolve a manipulação de organismos vivos para a obtenção de produtos específicos ou para a modificação de produtos, podendo ser utilizada em diversos setores, como agricultura, engenharia de alimentos e medicina. A biotecnologia aplicada à microtecnologia se insere na indústria de TIC e está relacionada ao desenvolvimento de materiais e processos inovadores, tais como: (i) bioplásticos elaborados a partir do milho, que permitem a aplicação em equipamentos eletroeletrônicos; (ii) fibras ópticas moleculares produzidas por sistema de fotossíntese bacteriana, com possibilidade de aplicação em painéis solares; (iii) *biochips* constituídos por um *microarray*² de anticorpos operando em conjunto com um dispositivo de imagem holográfica, que pode ser capaz de diagnosticar substâncias em diferentes tipos de amostras. A convergência dessas tecnologias deverá resultar em grandes benefícios sociais, ambientais e econômicos. Nesse contexto, essa área de fronteira tecnológica tende a receber investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação – PD&I e demandará profissionais com competências específicas.

Atividades

Identificar, selecionar, analisar e avaliar oportunidades de desenvolvimento de materiais para TIC a partir das técnicas biotecnológicas; realizar estudos e pesquisas para testar a aplicação de materiais biotecnológicos em TIC; realizar a normatização do desenvolvimento de materiais e processos biotecnológicos para aplicação no setor; operacionalizar parcerias entre centros de pesquisa em biotecnologia e centros produtivos de TIC para viabilizar a aplicação industrial das pesquisas realizadas; realizar a captação de recursos em instituições de fomento para viabilizar as pesquisas.

Domínios

Biomoléculas

Compostos químicos sintetizados por seres vivos que podem ser constituintes de biomateriais, cujas características e propriedades devem ser estudadas para que a aplicação em escala industrial seja viável.

Biônica / Biomimética

Aplicação da ciência multidisciplinar que identifica, nos sistemas naturais, os organismos, as formas e as funcionalidades que podem servir de base para o desenvolvimento de novos produtos, cujos princípios e/ou propriedades (estruturas, processos, funções, organizações e relações) constituam mecanismos para solucionar problemas em diversas áreas.

Biotecnologia

Aplicação da ciência e da engenharia para o uso direto ou indireto de organismos vivos ou de parte deles, em formas naturais ou modificadas, na produção de bens e serviços ou na melhoria de processos industriais existentes.

Controle de Qualidade e Segurança

Conjunto de normas e ensaios para o controle de qualidade e segurança de produtos e serviços, incluindo testes físicos, químicos e biológicos que verifiquem a segurança em relação ao ambiente, aos usuários e aos trabalhadores, tanto interna como externamente à empresa. Inclui ainda a análise, avaliação e validação dos resultados, de modo a gerar subsídios para aprendizado e pesquisas que visam ao aprimoramento e à inovação no âmbito dos sistemas de controle de qualidade e segurança.

Gestão de Projetos e Fontes de Recursos

Aplicação de fundamentos teóricos e técnicos na elaboração de atividades estruturadas e sistematizadas para atingir um conjunto de objetivos predefinidos, gerenciando riscos, otimizando recursos (tempo, dinheiro, pessoas, etc.) e percorrendo etapas como: (i) planejamento; (ii) cronograma; (iii) redação do documento; (iv) acompanhamento da execução; (v) avaliação dos resultados. Contempla também o conhecimento sobre tipos de fontes, requisitos e processos para captação de recursos financeiros.

Pesquisa

Conjunto de procedimentos sistemáticos que visa a equacionar soluções para problemas, envolvendo capacidade investigativa e analítica, raciocínio lógico, planejamento, desenvolvimento e aplicação de métodos e técnicas científicos, utilizando dados e informações teóricos e empíricos.

2 *Microarray* ou *microarranjo* é uma técnica experimental da biologia molecular que busca medir os níveis de expressão de transcritos em larga escala, ou seja, medir muitos transcritos simultaneamente.



Tecnologias para Sistemas Embarcados

Tecnologias que viabilizam o desenvolvimento de sistemas reativos em tempo real, dedicados a aplicações complexas específicas nas áreas de robótica, automação e processamento de sinais e imagens, os quais possuem como principal característica a integração de componentes de *hardware* e *software* como, por exemplo: (i) microprocessadores; (ii) microcontroladores; (iii) circuitos reconfiguráveis; (iv) circuitos analógicos e de micro-ondas; (v) sistemas microeletromecânicos – MEMS³.

Tendências

Biotecnologia

Crescente apropriação do conjunto de técnicas que modifica organismos vivos e transforma substâncias de origem orgânica, com a finalidade de produzir novos conhecimentos, produtos ou serviços.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○○●○

Convergência Tecnológica

Disseminação da interação convergente de distintas áreas do conhecimento, tendo como resultado a criação de novos campos científico-tecnológicos e de oportunidades de inovação, como a convergência NBIC, ligada à interação entre as nano, bio, info e cognotecnologias, que poderá gerar uma onda de inovação no planeta.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○●○○

Inovação Aberta

Ampliação da associação entre atores (empresas, institutos de pesquisa, universidades e outros) para desenvolver inovações em que sejam definidos em conjunto o momento, a forma, o conteúdo e a divulgação dos resultados de projetos, bem como as vantagens concedidas aos envolvidos.

Relevância

fraco ○○●○ forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○○●○

Nanorrobótica

Aumento de pesquisas e desenvolvimento da tecnologia que cria equipamentos robotizados em escala nanométrica. Os nanorrobôs poderão ser aplicados em diversos segmentos econômicos, mas especialmente se vislumbram aplicações nas áreas de biologia e saúde.

Relevância

fraco ○○●○ forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○●○○

Nanotecnologia

Intensificação do uso de materiais em escala nanométrica, que possibilita a construção de estruturas e novas substâncias a partir dos átomos.

Relevância

fraco ○○●○ forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○●○○

Tecnologias Emergentes

Crescente surgimento de novas e revolucionárias tecnologias que serão testadas pelo mercado antes de se consolidarem como opções tecnológicas.

Relevância

fraco ○○●○ forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○○●○

³ *Micro-Electro-Mechanical Systems – MEMS*: integração de elementos mecânicos, sensores, atuadores e eletrônica em um *chip* de silício, por meio da tecnologia de microfabricação, que adiciona camadas estruturais novas para dar forma ao dispositivo.

Computação móvel

Importância

fraco ○○○● forte

Situação hoje

Paraná ○○●○
Brasil ○○●○

Intensificação

5 anos

Justificativa

A computação móvel está apoiada nos avanços da miniaturização de dispositivos eletrônicos, da capacidade computacional e da eletrônica, que permitem o desenvolvimento de artefatos digitais utilizáveis a qualquer momento e em qualquer lugar, mantendo a conexão com a internet e possibilitando o surgimento de diversas facilidades, aplicações e serviços para os usuários. No contexto atual, os dispositivos computacionais se aproximam de uma distribuição ubíqua⁴, qualidade resultante do avanço acelerado da tecnologia nos produtos, tanto para a parte de *hardware* quanto para a de *software*. Nesse sentido, diferentes objetos podem ser dotados de *chips* e portas que permitem a conexão em rede e, até mesmo, o corpo humano já pode receber esse tipo de implante. O pleno desenvolvimento e a exploração do potencial de inovação associado à computação móvel demandam competências profissionais especializadas para aumentar, por exemplo: (i) a facilidade de uso; (ii) a aplicação em diferentes contextos; (iii) a capacidade de integração de tecnologias.

Domínios

Dispositivos Móveis

Artefatos tecnológicos que, condicionados à disponibilidade de infraestrutura de comunicação sem fio, permitem aos usuários o acesso a serviços independentemente de localização e cuja capacidade de processamento determina as características e possibilidades das aplicações, como por exemplo: (i) *Notebooks*; (ii) *Ultrabooks*; (iii) *Personal Digital Assistant – PDA*, também conhecido como *Palm Top*; (iv) *Smartphones*; (v) *Tablets*; (vi) artefatos eletrônicos diversos que contenham processador.

Linguagem de Programação para Dispositivos Móveis

Conjunto de regras sintáticas e semânticas utilizado para expressar instruções ao dispositivo móvel, possibilitando determinar quais ações devem ser executadas em diversas circunstâncias. Essas regras podem ser baseadas em marcação, com o processamento feito em um servidor remoto ou tradicionais, com o processamento de aplicações complexas no próprio dispositivo.

Princípios do Design de Interação

Estudo da comunicação e da interação entre pessoas e artefatos tecnológicos, bem como da interação dos artefatos tecnológicos entre si, com ênfase na experiência e nas necessidades do usuário, baseado na fundamentação teórica, prática e metodológica que propõe: (i) facilidade e simplicidade no uso; (ii) flexibilidade de acesso; (iii) estética agradável; (iv) utilidade; (v) familiaridade ou intuitividade.

Processos e Métodos da Engenharia de Software

Processos e métodos que podem ser utilizados para o desenvolvimento de um *software*, tendo como objetivo a qualidade deste. O processo é uma sequência de práticas que possibilita o desenvolvimento do *software*, como: (i) modelo de ciclo de vida; (ii) cascata; (iii) interativo ou incremental.

Prospecção e Vigilância Tecnológica

Pesquisa constante de informações estratégicas relacionadas às mudanças tecnológicas nas várias áreas do conhecimento.

4 Qualidade de estar ao mesmo tempo em toda parte.



Tecnologias de Conectividade

Tecnologias, padrões e protocolos que permitem a comunicação e a transmissão de dados entre equipamentos móveis, independentemente da necessidade de cabos como, por exemplo: (i) *Bluetooth* – tecnologia que utiliza radiofrequência para a transmissão de dados dentro de uma área limite de proximidade; (ii) *Infrared Data Association – IrDA* – padrão que utiliza sinais de luz emitidos por um LED e captados por um sensor instalado no destinatário; (iii) *ZigBee* – tecnologia semelhante ao *Bluetooth*, porém com menor consumo energético para distâncias reduzidas, além de possibilitar a repetição da comunicação entre as unidades da rede, sucessivamente, até atingir o destino final.

Tendências

Comércio Eletrônico

Aumento crescente de transações comerciais que possibilitam a aquisição de produtos e/ou serviços utilizando artefatos eletrônicos de modo remoto. Nesse trâmite, o fornecedor e o comprador utilizam um meio de comunicação digital para concretizar o negócio.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○○●
Brasil ○○○●

Conectividade

Ampliação da capacidade de tráfego e do desempenho na transmissão de dados na internet, o que facilita a troca de informações entre pessoas, entre pessoas e máquinas e entre máquinas.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○○●
Brasil ○○○●

Home Office

Disseminação da prática de atividades profissionais no ambiente residencial, de modo remoto e potencializado pelo uso de tecnologias da informação e da comunicação.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○●○○

Inclusão Digital

Gradual democratização do acesso às tecnologias da informação e da comunicação e ampliação da capacidade dos sujeitos em utilizar esse suporte para melhorar as condições de vida.

Relevância

fraco ○○●○ forte

Maturidade

Paraná ○○●○
Brasil ○○●○

Tecnologias Ubíquas e Pervasivas

Disseminação da oferta de tecnologias que possam estar onipresentes no cotidiano das pessoas e cujo uso se torne integrado às rotinas, de modo que sejam cada vez mais imperceptíveis.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○●○○

Web Services

Disseminação de soluções para integração de sistemas e comunicação de diferentes aplicações, possibilitando maior segurança e padronização de procedimentos.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○●○
Brasil ○○●○

Volume de Dados

Crescimento exponencial do volume de dados em processamento e circulação em todo o mundo, por meio de tecnologias diversas.

Relevância

fraco ○○●○ forte

Maturidade

Paraná ○○●○
Brasil ○○●○

Desempenho de sistemas

Importância

fraco ○○○● forte

Situação hoje

Paraná ○○●○
Brasil ○○●○

Intensificação

5 anos

Justificativa

Com a sociedade da informação e do conhecimento produzindo um volume de dados que cresce exponencialmente, o aperfeiçoamento de sistemas e máquinas no campo das TIC se torna uma prioridade. Buscar um melhor desempenho de processamento, com maior qualidade para as atividades realizadas, é um dos objetivos fundamentais das empresas. Como exemplo, uma das aplicações que estão sendo testadas para melhorar o desempenho é a programação em paralelo, que utiliza vários processadores trabalhando ao mesmo tempo em diferentes etapas de uma determinada tarefa, reduzindo o tempo e aumentando a qualidade. Nesse contexto e com vistas ao aumento da competitividade, deverá crescer a demanda por profissionais que viabilizem os estudos e a aplicação de opções tecnológicas orientadas à melhoria do desempenho de sistemas.

Atividades

Realizar e acompanhar pesquisas relacionadas ao desempenho de processamento; prospectar tecnologias, métodos e arquiteturas de programação que otimizem o desempenho; desenvolver sistemas especializados para resolução de problemas complexos; desenvolver algoritmos de mineração e armazenamento de grandes massas de dados específicos para aperfeiçoar o desempenho; realizar a manutenção dos sistemas especializados em aperfeiçoar o desempenho.

Domínios

Data Mining – Mineração de Dados

Processo analítico projetado para explorar grandes massas de dados na busca de padrões consistentes ou relacionamentos entre variáveis, gerando novos subgrupos de dados mais detalhados e organizados.

Inteligência Artificial – IA

Compreensão para desenvolver métodos ou dispositivos computacionais que possuam ou simulem a capacidade humana de resolver problemas complexos não quantitativos.

Processos e Métodos da Engenharia de Software

Processos e métodos que podem ser utilizados para o desenvolvimento de um *software*, tendo como objetivo a qualidade deste. O processo é uma sequência de práticas que possibilita o desenvolvimento do *software*, como: (i) modelo de ciclo de vida; (ii) cascata; (iii) iterativo ou incremental.

Programação em Paralelo

Método de desenvolvimento de sistemas cujo princípio fundamental é a divisão de tarefas grandes e complexas em menores e simples, que possam ser distribuídas em vários processadores para serem executadas simultaneamente, possibilitando a obtenção de resultados em menor tempo.

Prospecção e Vigilância Tecnológica

Pesquisa constante de informações estratégicas relacionadas às mudanças tecnológicas nas várias áreas do conhecimento.

Sistemas Distribuídos

Aplicação da capacidade de processamento de diversos computadores interligados por uma rede ou mais de um processador trabalhando em conjunto no mesmo computador, para realizar colaborativamente determinada tarefa de forma coerente e transparente, ou seja, como se um único computador centralizado a estivesse executando.



Tendências

Bioinformática

Ampliação de pesquisas e do desenvolvimento em tecnologia da informação para responder perguntas complexas em biologia.

Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○
Brasil ○ ○ ● ○

Computação Quântica

Evolução das pesquisas sobre modelos computacionais baseados nas leis da mecânica quântica, possibilitando o desenvolvimento de algoritmos quânticos mais eficientes que correspondentes clássicos.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ● ○ ○ ○
Brasil ○ ● ○ ○

Robótica

Incremento da utilização de tecnologias que englobem mecânica, eletrônica e informática para o desenvolvimento de máquinas e partes mecânicas automatizadas e controladas por circuitos integrados.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○
Brasil ○ ○ ● ○

Sistemas Embarcados

Aumento da utilização de dispositivos que contenham capacidade computacional, ou seja, de soluções tecnológicas completas e independentes, arquitetadas para realizar tarefas específicas.

Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○
Brasil ○ ○ ● ○

Tecnologias Emergentes

Crescente surgimento de novas e revolucionárias tecnologias que serão testadas pelo mercado antes de se consolidarem como opções tecnológicas.

Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○
Brasil ○ ○ ● ○

Volume de Dados

Crescimento exponencial do volume de dados em processamento e circulação em todo o mundo, por meio de tecnologias diversas.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○
Brasil ○ ● ○ ○

Adição de Valor aos Sistemas de Produção

Busca pelo somatório de investimentos econômicos e financeiros que possibilitem ganhos aos sistemas de produção. Esses ganhos podem ser monetários, tecnológicos ou um salto de qualidade em uma ou mais características do produto.

Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○
Brasil ○ ○ ● ○

Desenvolvimento de aplicações em domótica

Importância

fraco ○○○● forte

Situação hoje

Paraná ○○○●
Brasil ○○○●

Intensificação

5 anos

Justificativa

As transformações sociais e tecnológicas modificam os padrões habitacionais, incluindo características que incorporam novas funcionalidades aos espaços físicos. Nesse contexto, surge o campo da domótica, que reúne as tecnologias capazes de realizar ou auxiliar o gerenciamento de ambientes físicos, envolvendo, por exemplo, atividades de automação, iluminação, climatização, segurança e comunicação. Assim, a aplicação intensiva de tecnologias digitais nas habitações pode ser realizada por diferentes meios, tais como: (i) programação de tarefas; (ii) captação de informações por sensores; (iii) modelagem de cenários; (iv) técnicas de inteligência artificial para interpretação de sinais, comandos e interação. Com um vasto campo de possibilidades, o desenvolvimento e a implementação de aplicações de domótica tendem a crescer, demandando profissionais capazes de utilizar intensivamente diferentes recursos tecnológicos a fim de facilitar o cotidiano das pessoas e satisfazer necessidades de comunicação, conforto e segurança.

Atividades

Identificar novas oportunidades para aplicações em domótica; prospectar tecnologias aplicáveis aos sistemas de domótica; desenvolver programas que possam ser aplicados aos sistemas e tecnologias; identificar, selecionar, analisar e avaliar ferramentas e sistemas de inteligência artificial; desenvolver dispositivos de segurança eletrônica; desenvolver mecanismos de monitoramento do desempenho dos sistemas domóticos; realizar manutenções nos sistemas desenvolvidos.

Domínios

Comportamento do Usuário

Compreensão de como se dá a relação do usuário com os equipamentos de interação humano-computador, considerando aspectos como: (i) perfil cultural e linguístico; (ii) faixa etária e grau de instrução; (iii) facilidade de aprendizado e de uso; (iv) grau de satisfação.

Conforto Ambiental e Segurança

Trocas entre o ambiente construído e o ambiente externo, condicionadas pelos materiais, dimensões do espaço, clima, insolação, entre outros fatores, e aplicadas de modo a otimizar o conforto térmico, acústico e lumínico para os usuários. Também contemplam estratégias e procedimentos que favoreçam as condições de saúde e segurança das pessoas, além da aplicação de normas e regulamentos específicos.

Dispositivos Móveis

Artefatos tecnológicos que, condicionados à disponibilidade de infraestrutura de comunicação sem fio, permitem aos usuários o acesso a serviços independentemente de localização e cuja capacidade de processamento determina as características e possibilidades das aplicações, como por exemplo: (i) *Notebooks*; (ii) *Ultrabooks*; (iii) *Personal Digital Assistant – PDA*, também conhecido como *Palm Top*; (iv) *Smartphones*; (v) *Tablets*; (vi) artefatos eletrônicos diversos que contenham processador.

Linguagem de Programação para Dispositivos Móveis

Conjunto de regras sintáticas e semânticas utilizado para expressar instruções ao dispositivo móvel, possibilitando determinar quais ações devem ser executadas em diversas circunstâncias. Essas regras podem ser baseadas em marcação, com o processamento feito em um servidor remoto ou tradicionais, com o processamento de aplicações complexas no próprio dispositivo.

Sistemas de Aquisição e Controle

Tecnologias que realizam o monitoramento contínuo de variáveis dinâmicas⁵ de interesse por meio de sensores e executam ações que interferem no meio, de acordo com parâmetros predeterminados.

Sensores

Dispositivos sensíveis a estímulos específicos, que atuam por meio da detecção de magnitudes físicas como temperatura, pressão ou força e constituem tecnologias essenciais para a automatização, além de possuírem um vasto campo de aplicação. Os requisitos fundamentais para os sensores são a alta precisão e tempo de reação o mais curto possível, demandando pesquisa constante e novos materiais e *softwares* que possam tornar as tarefas de sensoriamento mais precisas e ágeis.

5 Qualquer parâmetro físico que pode variar ao longo do tempo, espontaneamente ou por influências externas como, por exemplo: (i) temperatura; (ii) luminosidade; (iii) pressão; (iv) umidade.



Tecnologias de Conectividade

Tecnologias, padrões e protocolos que permitem a comunicação e a transmissão de dados entre equipamentos móveis, independentemente da necessidade de cabos como, por exemplo: (i) *Bluetooth* – tecnologia que utiliza radiofrequência para a transmissão de dados dentro de uma área limite de proximidade; (ii) *Infrared Data Association – IrDA* – padrão que utiliza sinais de luz emitidos por um LED e captados por um sensor instalado no destinatário; (iii) *ZigBee* – tecnologia semelhante ao *Bluetooth*, porém com menor consumo energético para distâncias reduzidas, além de possibilitar a repetição da comunicação entre as unidades da rede, sucessivamente, até atingir o destino final.

Tendências

Conectividade

Ampliação da capacidade de tráfego e do desempenho na transmissão de dados na internet, o que facilita a troca de informações entre pessoas, entre pessoas e máquinas e entre máquinas.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○○●
Brasil ○○○●

Domótica

Aumento da inserção de tecnologias de automação em residências, proporcionando maior conforto e segurança aos usuários.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○○
Brasil ○○○●○

Interatividade Digital

Ampliação da capacidade de equipamentos tecnológicos decodificarem sinais até então perceptíveis apenas pelos sentidos humanos, como emoções, expressões, entre outros, possibilitando novas formas de interação para as pessoas.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○○●○
Brasil ○○○●○

Robótica

Incremento da utilização de tecnologias que englobem mecânica, eletrônica e informática para o desenvolvimento de máquinas e partes mecânicas automatizadas e controladas por circuitos integrados.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○○●○
Brasil ○○○●○

Sustentabilidade

Busca pela coexistência harmônica de seres humanos e natureza, por meio do equilíbrio entre as diferentes dimensões da vida, como a econômica, a sociocultural e a ambiental, possibilitando a continuidade do processo evolutivo de todas as espécies que vivem no planeta.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○○●○
Brasil ○○○●○

Tecnologias para Segurança

Aumento dos investimentos em tecnologias para segurança em razão do contexto de insegurança vivenciado pela população.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○○●○
Brasil ○○○●○

Tecnologias Ubíquas e Pervasivas

Disseminação da oferta de tecnologias que possam estar onipresentes no cotidiano das pessoas e cujo uso se torne integrado às suas rotinas de modo que sejam cada vez mais imperceptíveis.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○○
Brasil ○●○○○

Desenvolvimento para TV e mídias digitais

Importância

fraco ○○○● forte

Situação hoje

Paraná ○○○●
Brasil ○○○●

Intensificação

5 anos

Justificativa

A disseminação da TV Digital⁶ e das novas mídias digitais no Brasil fortalece a demanda pelo desenvolvimento de serviços e aplicações tecnológicas, amplificada à medida que o padrão analógico for sendo substituído pelo digital. Nesse contexto, além da TV Digital, a criação de artefatos interativos e o uso, por exemplo, da realidade virtual possibilitam economias de tempo e de recursos no desenvolvimento de serviços e produtos. Assim, as novas alternativas abrem espaços para diferentes possibilidades de inovação, requerendo a existência de competências profissionais apropriadas para assegurar o dinamismo da área do setor.

Atividades

Reconhecer o funcionamento do *middleware*⁷ selecionado pelo governo para o Sistema Brasileiro de TV Digital – SBTVD; identificar aplicações para as funcionalidades do *middleware* selecionado; prospectar tecnologias voltadas ao desenvolvimento de aplicações interativas para TV e mídias digitais; formular metodologias de desenvolvimento adaptadas ao novo padrão de TV e mídias digitais; reconhecer e aplicar o conceito de *Rich Internet Applications* – RIA⁸; prospectar ferramentas de realidade virtual que possam ser customizadas para TV e mídias digitais; desenvolver aplicações utilizando novas interfaces de interação.

Domínios

Computação Gráfica

Estudo relacionado à transformação de dados em imagens, possibilitando a recriação visual do mundo real por meio de fórmulas matemáticas e algoritmos complexos. Inserem-se, nesse contexto, sistemas de vetorização, de tratamento de imagens, de modelagem em 3D e de animação.

Linguagem de Programação

Conjunto de regras sintáticas e semânticas utilizado para expressar instruções a um equipamento, baseado na construção de algoritmos, possibilitando especificar sobre quais dados o equipamento vai atuar, como esses dados serão armazenados e/ou transmitidos e quais ações devem ser executadas nas diversas circunstâncias.

Middleware do SBTVD

Camada de *software* intermediária entre o sistema operacional e as aplicações do SBTVD, que possibilita torná-las independentes do sistema operacional e da plataforma de *hardware* utilizados, além de oferecer um melhor suporte ao desenvolvimento de aplicativos.

Princípios do Design de Interação

Estudo da comunicação e da interação entre pessoas e artefatos tecnológicos, bem como da interação dos artefatos tecnológicos entre si, com ênfase na experiência e nas necessidades do usuário, baseado na fundamentação teórica, prática e metodológica que propõe: (i) facilidade e simplicidade no uso; (ii) flexibilidade de acesso; (iii) estética agradável; (iv) utilidade; (v) familiaridade ou intuitividade.

Semiótica e Linguagem Hipermediática

Estudo dos diversos sistemas de produção de significado e de sentido, sejam fenômenos, símbolos, imagens ou outros tipos de linguagens na hipermídia, além das formas de leitura e do processo de interpretação dos textos hipermediáticos. Hipermídia designa a forma de mídia que utiliza tecnologias da informação e comunicação para armazenar, acessar e expor informações, de modo que permita ao receptor da mensagem interagir com esta a ponto de colocar-se como coautor.

Sistemas de Interação

Conjunto de meios físicos e/ou lógicos que possibilita desenvolver aplicativos de interação avançada entre o usuário e as novas mídias como sistemas de telepresença e de múltiplas realidades, tais como a realidade virtual, a aumentada e/ou a melhorada.

6 É uma nova tecnologia de transmissão de sinais de televisão, que proporciona gratuitamente ao telespectador melhor qualidade de imagens e de sons e uma série de novos benefícios, tais como ver televisão quando em deslocamento e interagir com os programas.

7 Programa que realiza a mediação entre *softwares* e entre dispositivos que utilizam diferentes protocolos de comunicação.

8 Aplicativos *web* que apresentam funcionalidades semelhantes aos programas utilizados em computadores pessoais. Mantêm a maior parte dos dados no servidor da aplicação e transferem o processamento da interface para o navegador.



Tendências

Comércio Eletrônico

Aumento crescente de transações comerciais que possibilitam a aquisição de produtos e/ou serviços utilizando artefatos eletrônicos de modo remoto. Nesse trâmite, o fornecedor e o comprador utilizam um meio de comunicação digital para concretizar o negócio.

Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ○ ●
Brasil ○ ○ ○ ●

Conectividade

Ampliação da capacidade de tráfego e do desempenho na transmissão de dados na internet, o que facilita a troca de informações entre pessoas, entre pessoas e máquinas e entre máquinas.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ○ ●
Brasil ○ ○ ○ ●

Desenvolvimento Colaborativo

Disseminação de tecnologias e mídias sociais que proporcionam a participação ativa dos usuários nos processos de produção, distribuição e comercialização de conhecimento, serviços e produtos.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○
Brasil ○ ● ○ ○

E-learning

Desenvolvimento de estratégias de ensino de modo remoto por meio de tecnologias de informação e comunicação, ofertando novas possibilidades de educação *on-line*.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ○ ●
Brasil ○ ○ ○ ●

Interatividade Digital

Ampliação da capacidade de equipamentos tecnológicos decodificarem sinais até então perceptíveis apenas pelos sentidos humanos, como emoções, expressões, entre outros, possibilitando novas formas de interação para as pessoas.

Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ○ ●
Brasil ○ ○ ● ○

Realidade Virtual

Ampliação do uso de tecnologias de interface empregadas em tempo real entre o usuário e um sistema computacional, cujo objetivo é recriar a sensação de realidade.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○
Brasil ○ ○ ● ○

Obsolescência Tecnológica

Gradual desuso de determinadas tecnologias em decorrência do avanço científico e da adoção das novas tecnologias e/ou novos padrões tecnológicos pelo mercado.

Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○
Brasil ○ ○ ● ○

Design de interação

Importância

fraco ○ ○ ● ○ forte

Situação hoje

Paraná ○ ○ ● ○
Brasil ○ ○ ● ○

Intensificação

5 anos

Justificativa

O estágio atual da evolução da internet é marcado por atividades colaborativas nos sentidos social, cultural e de trabalho. Essa fase de colaboração pressiona o desenvolvimento de artefatos com elevada capacidade de interação como, por exemplo, *websites* do tipo colaborativo, *smartphones* com acesso às redes sociais, jogos eletrônicos *multiplayers* e *softwares* de código aberto. Nesse contexto, surge a necessidade de compreender melhor as relações humanas criadas por meio de artefatos tecnológicos, para aplicar conhecimentos específicos no desenvolvimento de produtos e serviços de maior usabilidade⁹, levando em conta os objetivos e funções dos artefatos e as experiências, as necessidades e os desejos dos consumidores. Assim, os conceitos e princípios do *design* colaboram para a criação de interfaces, produtos e programas interativos, capazes de atender às necessidades dos usuários atuais e influenciar os padrões competitivos presentes no setor, demandando profissionais especializados.

Atividades

Prospectar tecnologias e *softwares* para *design* de interação; reconhecer as interações necessárias entre artefatos tecnológicos; reconhecer as interações entre artefatos e humanos; subsidiar e desenvolver artefatos tecnológicos interativos; desenvolver interfaces aplicando princípios de usabilidade e *design* responsivo; desenvolver aplicativos computacionais que promovam a colaboração e a interatividade; realizar a simplificação, por meio do *design*, das interfaces de artefatos tecnológicos existentes; realizar a atualização de interfaces segundo novas necessidades do consumidor e/ou do equipamento; monitorar a utilização das interfaces desenvolvidas, colhendo subsídios para atualizações.

Domínios

Computação Gráfica

Estudo relacionado à transformação de dados em imagens, possibilitando a recriação visual do mundo real por meio de fórmulas matemáticas e algoritmos complexos. Inserem-se, nesse contexto, sistemas de vetorização, de tratamento de imagens, de modelagem em 3D e de animação.

Design e Interdisciplinaridade

Atividade criativa e interdisciplinar que visa a desenvolver produtos, processos e/ou serviços, considerando ciclos de vida, por meio da articulação de conhecimentos de diversas áreas e tendo como foco a humanização das soluções e inovações tecnológicas.

Linguagem de Programação

Conjunto de regras sintáticas e semânticas utilizado para expressar instruções a um equipamento, baseado na construção de algoritmos, possibilitando especificar sobre quais dados o equipamento vai atuar, como esses dados serão armazenados e/ou transmitidos e quais ações devem ser executadas nas diversas circunstâncias.

Princípios do Design de Interação

Estudo da comunicação e da interação entre pessoas e artefatos tecnológicos, bem como da interação dos artefatos tecnológicos entre si, com ênfase na experiência e nas necessidades do usuário, baseado na fundamentação teórica, prática e metodológica que propõe: (i) facilidade e simplicidade no uso; (ii) flexibilidade de acesso; (iii) estética agradável; (iv) utilidade; (v) familiaridade ou intuitividade; (iv) concepção adaptativa.

Semiótica e Linguagem Hipermediática

Estudo dos diversos sistemas de produção de significado e de sentido, sejam fenômenos, símbolos, imagens ou outros tipos de linguagens na hiperídia, além das formas de leitura e do processo de interpretação dos textos hipermediáticos. Hiperídia designa a forma de mídia que utiliza tecnologias da informação e comunicação para armazenar, acessar e expor informações, de modo que permita ao receptor da mensagem interagir com esta a ponto de colocar-se como coautor.

Sistemas de Interação

Conjunto de meios físicos e/ou lógicos que possibilita desenvolver aplicativos de interação avançada entre o usuário e as novas mídias como sistemas de telepresença e de múltiplas realidades, tais como a realidade virtual, a aumentada e/ou a melhorada.

⁹ Conceito que envolve a facilidade de uso de determinado programa ou artefato tecnológico pelos usuários para resolver determinada situação.



Teoria da Comunicação

Estudo do funcionamento, da origem e dos resultados do fenômeno da comunicação, ou seja, das inter-relações entre emissor, receptor e mensagem, em diversos aspectos e variações, compreendendo a comunicação como mediadora da interação social.

Tendências

Comércio Eletrônico

Aumento crescente de transações comerciais que possibilitam a aquisição de produtos e/ou serviços utilizando artefatos eletrônicos de modo remoto. Nesse trâmite, o fornecedor e o comprador utilizam um meio de comunicação digital para concretizar o negócio.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○○●
Brasil ○○○●

Conectividade

Ampliação da capacidade de tráfego e do desempenho na transmissão de dados na internet, o que facilita a troca de informações entre pessoas, entre pessoas e máquinas e entre máquinas.

Relevância

fraco ○○●○○ forte

Maturidade

Paraná ○○●○○
Brasil ○○●○○

Desenvolvimento Colaborativo

Disseminação de tecnologias e mídias sociais que proporcionam a participação ativa dos usuários nos processos de produção, distribuição e comercialização de conhecimento, serviços e produtos.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○○●○○
Brasil ○○○●○○

Home Office

Disseminação da prática de atividades profissionais no ambiente residencial, de modo remoto e potencializado pelo uso de tecnologias da informação e da comunicação.

Relevância

fraco ○○●○○ forte

Maturidade

Paraná ○○●○○
Brasil ○○●○○

Inclusão de Pessoas com Deficiência

Busca pela inclusão de pessoas com deficiência em diferentes processos da vida cotidiana, como nas atividades de trabalho, de lazer, comunitárias, domésticas e educacionais.

Relevância

fraco ○○●○○ forte

Maturidade

Paraná ○○●○○
Brasil ○○●○○

Interatividade Digital

Ampliação da capacidade de equipamentos tecnológicos decodificarem sinais até então perceptíveis apenas pelos sentidos humanos, como emoções, expressões, entre outros, possibilitando novas formas de interação para as pessoas.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○●○○
Brasil ○○●○○

Desenvolvimento Acelerado de Produtos

Aceleração do processo de desenvolvimento de produtos por meio da implantação de tecnologias que convertam uma ideia em algo comercializável no tempo mais curto possível.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○○●
Brasil ○○○●

Dispositivos fotônicos

Importância

fraco ○ ○ ● ○ forte

Situação hoje

Paraná ○ ○ ● ○
Brasil ○ ○ ● ○

Intensificação

5 anos

Justificativa

A fabricação das fibras ópticas¹⁰, que transmitem dados por meio de sinais luminosos, revolucionou a capacidade de processamento e transmissão no século passado. O aperfeiçoamento delas possibilitou que as tecnologias da informação e comunicação se consolidassem ao redor do planeta. Recentemente, a evolução das pesquisas permitiu o desenvolvimento das fibras de cristais fotônicos¹¹, formadas internamente por microestruturas de geometrias variadas e adequadas a diferentes comprimentos de onda, que ampliam exponencialmente a capacidade de processamento e de aplicação das fibras ópticas. Essas novas fibras influenciarão o desenvolvimento de dispositivos nas áreas de telecomunicações, tecnologias da informação e comunicação, medicina, desenvolvimento de sensores, entre outras, demandando a existência de diferentes tipos de processos produtivos, serviços adaptados e profissionais especializados para atenderem às necessidades do mercado.

Atividades

Prospectar novas tecnologias e aplicações na área de dispositivos ópticos e fotônicos; projetar dispositivos fotônicos para atender às diferentes necessidades do mercado; desenvolver novas arquiteturas para as estruturas das fibras de cristais fotônicos; realizar simulações e testes de segurança; operacionalizar a articulação entre centros de pesquisa e unidades produtivas; realizar o escalonamento do processo produtivo para níveis industriais; avaliar a viabilidade econômico-financeira para os dispositivos e materiais desenvolvidos.

Domínios

Eletromagnetismo e Fotônica

Compreensão da relação entre eletricidade e magnetismo, tendo em vista a comprovação científica de que campos magnéticos podem ser gerados por correntes elétricas. Nesse contexto, destaca-se o estudo da geração, do controle e da detecção de fótons, que são as partículas elementares da força eletromagnética.

Escalonamento de Processos

Aumento de escala de procedimentos testados em laboratório, permitindo sua viabilização no processo fabril industrializado, além de tecnologias, técnicas, máquinas e ferramentas industriais relacionadas ao processo em larga escala de dispositivos fotônicos, sejam estes fabricados isoladamente ou em conjunto com outros materiais.

Fibras Ópticas

Conhecimento teórico e prático sobre fibras ópticas, que constituem filamentos finos, flexíveis e com geometria cilíndrica, compostos de material dielétrico¹², podendo ser vidro, polímero ou outro, capaz de transmitir sinais digitais de telecomunicação por meio da reflexão de raios *laser* em seu interior.

Fundamentos de Nanotecnologia

Estudo das técnicas e aplicações em nanoescala que dão suporte à preparação, à construção e à caracterização de estruturas e novos materiais a partir dos átomos, cujo desenvolvimento está relacionado a diversas áreas do conhecimento, tais como: engenharia, física, química, biologia, eletrônica, computação e medicina. Contempla também a aplicação das descobertas da nanociência para finalidades diversas como a elaboração de *chips*, sensores, dispositivos biomiméticos, entre outras.

Gestão de Projetos e Fontes de Recursos

Aplicação de fundamentos teóricos e técnicos na elaboração de atividades estruturadas e sistematizadas para atingir um conjunto de objetivos predefinidos, gerenciando riscos, otimizando recursos (tempo, dinheiro, pessoas, etc.) e percorrendo etapas como: (i) planejamento; (ii) cronograma; (iii) redação do documento; (iv) acompanhamento da execução; (v) avaliação dos resultados. Contempla também o conhecimento sobre tipos de fontes, requisitos e processos para captação de recursos financeiros.

Pesquisa

Conjunto de procedimentos sistemáticos que visa a equacionar soluções para problemas, envolvendo capacidade investigativa e analítica, raciocínio lógico, planejamento, desenvolvimento e aplicação de métodos e técnicas científicos, utilizando dados e informações teóricos e empíricos.

¹⁰ Filamento produzido a partir do vidro ou de polímeros com a capacidade de transmitir sinais luminosos.

¹¹ Estruturas capazes de transmitir os fótons.

¹² Isolante elétrico.



Tecnologias para Sistemas Embarcados

Tecnologias que viabilizam o desenvolvimento de sistemas reativos em tempo real, dedicados a aplicações complexas específicas nas áreas de robótica, automação e processamento de sinais e imagens, os quais possuem como principal característica a integração de componentes de *hardware* e *software* como, por exemplo: (i) microprocessadores; (ii) microcontroladores; (iii) circuitos reconfiguráveis; (iv) circuitos analógicos e de micro-ondas; (v) sistemas microeletromecânicos – MEMS¹³.

Tendências

Articulação entre Instituições

Crescente atuação articulada entre diferentes instituições, buscando potencializar esforços e recursos, com vistas a resultados difíceis de alcançar individualmente.

Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○
Brasil ○ ○ ● ○

Computação Quântica

Evolução das pesquisas sobre modelos computacionais baseados nas leis da mecânica quântica, possibilitando o desenvolvimento de algoritmos quânticos mais eficientes que correspondentes clássicos.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ● ○ ○ ○
Brasil ○ ● ○ ○

Conectividade

Ampliação da capacidade de tráfego e do desempenho na transmissão de dados na internet, o que facilita a troca de informações entre pessoas, entre pessoas e máquinas e entre máquinas.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ○ ●
Brasil ○ ○ ○ ●

Convergência de Redes de Transmissão

Movimento de confluência dos diferentes tipos de redes e equipamentos de transmissão de dados para modelos integrados, baseados em protocolos específicos.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○
Brasil ○ ○ ● ○

Gestão de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação – PD&I

Busca por novos conjuntos de métodos, práticas e ferramentas gerenciais que operacionalizem os processos de PD&I nas organizações.

Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○
Brasil ○ ● ○ ○

Volume de Dados

Crescimento exponencial do volume de dados em processamento e circulação em todo o mundo, por meio de tecnologias diversas.

Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○
Brasil ○ ● ○ ○

Materiais Emergentes

Intensificação das pesquisas e desenvolvimento de novos materiais para aplicação industrial ou melhoria das propriedades de materiais já utilizados.

Relevância

fraco ○ ● ○ ○ forte

Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○
Brasil ○ ○ ● ○

13 *Micro-Electro-Mechanical Systems – MEMS*: integração de elementos mecânicos, sensores, atuadores e eletrônica em um *chip* de silício, por meio da tecnologia de microfabricação, que adiciona camadas estruturais novas para dar forma ao dispositivo.

Eletrônica para processamento quântico

Importância

fraco ○○○● forte

Situação hoje

Paraná ●○○○
Brasil ○●○○

Intensificação

15 anos

Justificativa

Dispositivos computacionais clássicos possuem capacidade limitada de processamento e armazenamento, impactando o desenvolvimento das TIC. No entanto, a ciência gradativamente altera esses limites, possibilitando diversos tipos de progressos. Atualmente, o processamento quântico, que trata dados informacionais com base nas possibilidades da física quântica e não mais na linguagem binária tradicional, permite uma capacidade computacional em níveis não imaginados anteriormente. Com a computação quântica, cálculos que demandariam diversas etapas e um elevado tempo de processamento serão realizados em poucos milésimos de segundos, com ganhos de escala em termos econômicos e energéticos. Atualmente, o desenvolvimento e a viabilidade econômica da computação quântica estão vinculados a evoluções tecnológicas e científicas em diferentes áreas do conhecimento. Área de fronteira em PD&I, deverá influenciar os padrões competitivos em diferentes setores produtivos, demandando profissionais especializados em programação e desenvolvimento de equipamentos customizados para a operação em lógica quântica.

Atividades

Implementar parcerias com centros de pesquisa, universidades e indústrias, buscando o desenvolvimento de soluções em processamento quântico; prospectar tecnologias desenvolvidas em processamento quântico; realizar pesquisas científicas relacionadas; desenvolver programas para o processamento quântico; projetar e desenvolver protótipos; simular e testar a segurança das soluções pesquisadas; realizar o escalonamento para a produção industrial.

Domínios

Física do Estado Sólido e de Semicondutores

Estudo das propriedades físicas da matéria condensada, especialmente dos cristais e dos materiais semicondutores, ou seja, daqueles que possuem resistência elétrica maior que dos condutores e menor que dos isolantes para facilitar aplicações baseadas em computação quântica.

Instrumentação

Instrumentos de medição e monitoramento utilizados na manipulação de materiais nanotecnológicos e/ou partículas subatômicas, para a realização de procedimentos científicos e/ou produtivos como, por exemplo espectrofotômetro NIR¹⁴, microscópio eletrônico, microscópio de varredura de sonda¹⁵, magnetômetro¹⁶, ressonância magnética, lasers e outros.

Linguagens de Processamento Quântico

Conjunto de regras sintáticas e semânticas utilizado para expressar instruções ao computador quântico, possibilitando implementar algoritmos a partir de categorias formais que representam a matemática interna desse computador e utilizam dados e operadores específicos do processamento quântico.

Mecânica Quântica

Estuda a matéria em escala subatômica¹⁷, mas também pode explicar alguns fenômenos macroscópicos, como a supercondutividade e a superfluidade. Enfoca a compreensão da dualidade da matéria, ou seja, seu modo de existir em escala subatômica, no qual apresenta comportamento corpuscular e ondulatório ao mesmo tempo.

Nanociência e Nanotecnologia

Estudo de técnicas e aplicações em nanoescala, cujo desenvolvimento está relacionado a diversas áreas do conhecimento, como engenharia, física, química, biologia, eletrônica, computação e medicina. As aplicações podem ocorrer em dispositivos diversos. Nesse contexto, merece destaque o desenvolvimento de semicondutores de baixa dimensionalidade e de poços, fios e pontos quânticos, que consistem em nanodispositivos com capacidade de controle fino dos próprios níveis de energia.

14 Espectrofotometria de Infravermelho Próximo – NIR: tecnologia fundamentada na absorção de radiação por moléculas orgânicas, permitindo identificar compostos a partir das vibrações dos átomos que as compõem.

15 O microscópio de tunelamento (*Scanning Tunneling Microscopy – STM*) permite não só ver, mas medir e manipular átomos ou moléculas. A invenção do STM desencadeou o desenvolvimento de uma grande variedade de microscópios de varredura por sonda – SPM, tais como o microscópio de força atômica – AFM, o microscópio de força magnética – MFM, o microscópio de força eletrostática – EFM, o microscópio óptico de campo próximo – SNOM e todos os derivados. O principal componente de um SPM é o sensor, com o qual se consegue sondar as amostras e obter as imagens com magnificações altas.

16 Equipamento que possibilita a medição de campos magnéticos, cuja forma de atuação varia conforme o experimento a ser realizado, basicamente de acordo com: (i) métodos indutivos; (ii) força ou deslocamento do material magnetizado, quando submetido a um campo magnético gradiente; (iii) variação de alguma propriedade intrínseca do material.

17 A mecânica clássica estuda a matéria, suas relações e propriedades. Dessa forma, o átomo faz parte do estudo da mecânica clássica e as partículas menores que ele são estudadas pela mecânica quântica.



Pesquisa

Conjunto de procedimentos sistemáticos que visa a equacionar soluções para problemas, envolvendo capacidade investigativa e analítica, raciocínio lógico, planejamento, desenvolvimento e aplicação de métodos e técnicas científicos, utilizando dados e informações teóricos e empíricos.

Processos Industriais e Escalonamento

Procedimentos que envolvem máquinas, equipamentos, ferramentas, matérias-primas e recursos humanos necessários para manufaturar produtos em diversas escalas, de modo que os processos desenvolvidos e testados em laboratório sejam escalonados sem perda de características e propriedades.

Tendências

Adição de Valor aos Sistemas de Produção

Busca por investimentos que possibilitem ganhos aos sistemas de produção. Esses ganhos podem ser monetários, tecnológicos ou de qualidade em uma ou mais características do produto.

Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○
Brasil ○ ○ ● ○

Computação Quântica

Evolução das pesquisas sobre modelos computacionais baseados nas leis da mecânica quântica, possibilitando o desenvolvimento de algoritmos quânticos mais eficientes que correspondentes clássicos.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ● ○ ○ ○
Brasil ○ ● ○ ○

Materiais Emergentes

Intensificação das pesquisas e desenvolvimento de novos materiais para aplicação industrial ou melhoria das propriedades de materiais já utilizados

Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○
Brasil ○ ○ ● ○

Inovação Aberta

Ampliação da associação entre atores (empresas, institutos de pesquisa, universidades e outros) para desenvolver inovações em que sejam definidos em conjunto o momento, a forma, o conteúdo e a divulgação dos resultados de projetos, bem como as vantagens concedidas aos envolvidos.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○
Brasil ○ ○ ● ○

Nanotecnologia

Intensificação do uso de materiais em escala nanométrica, que possibilita a construção de estruturas e novas substâncias a partir dos átomos.

Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○
Brasil ○ ● ○ ○

Volume de Dados

Crescimento exponencial do volume de dados em processamento e circulação em todo o mundo, por meio de tecnologias diversas.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○
Brasil ○ ● ○ ○

Gestão da inovação

Importância

fraco ○○○● forte

Situação hoje

Paraná ○○○●
Brasil ○○○●

Intensificação

5 anos

Justificativa

A inovação pode ser compreendida como o conjunto de práticas que gera produtos, processos, serviços e métodos novos ou significativamente melhorados, que agreguem valor econômico e socioambiental às organizações e aos *stakeholders*¹⁸. A realidade competitiva pressiona para que as empresas gerenciem de maneira sistemática as fontes externas da inovação, sejam elas clientes, fornecedores, universidades, instituições de pesquisa ou órgãos governamentais, com o intuito de explorar oportunidades tecnológicas e de mercado. No setor de Tecnologia da Informação e Comunicação, a demanda por inovação constitui um aspecto fundamental, levando em consideração os parâmetros de concorrência e a velocidade de substituição das tecnologias. Nesse contexto, a gestão da inovação torna-se estratégica para as organizações, demandando profissionais especializados, com vistas a influenciar os níveis de competitividade do setor e colaborar na atribuição de valor aos produtos e serviços, atendendo às necessidades de consumo.

Atividades

Identificar e analisar oportunidades de novos produtos, processos, tecnologias e negócios; implementar e gerir processos de inovação voltados para as tecnologias de informação; gerenciar os recursos financeiros e intelectuais relacionados à inovação; coordenar o portfólio de projetos de inovação para as tecnologias de informação; realizar ações de promoção de uma cultura inovadora e globalizada; conhecer e realizar processos de propriedade intelectual (transferência de tecnologias, patentes, marcas e registro de desenho industrial); realizar a captação de recursos financeiros para a inovação; realizar a atividade de PD&I de forma coordenada com as demais áreas funcionais da organização.

Domínios

Conhecimento do Setor de TIC

Conhecimento sobre a evolução e as principais tecnologias do setor de TIC, contemplando o domínio do vocabulário técnico e fundamentos que orientam o desenvolvimento de *softwares* e *hardwares*, objetivando promover a comunicação e a interação com especialistas da área.

Fontes de Recursos

Conhecimento sobre tipos de fontes e critérios seletivos para obtenção de recursos financeiros de terceiros, sob as formas de: (i) empréstimos; (ii) financiamentos; (iii) *leasing*; (iv) subvenção econômica, além de instituições de fomento e seus critérios para concessão de recursos, como FINEP¹⁹, CNPq²⁰ e outras.

Gestão de Pessoas

Associação de habilidades, métodos, técnicas e práticas que possibilita potencializar o capital humano, principalmente por meio da mobilização dos conhecimentos e das competências das pessoas, visando, dentre outros aspectos: (i) à integração de equipes multidisciplinares; (ii) à gestão por competências; (iii) à compreensão do processo de comunicação; (iv) à promoção das relações interpessoais; (v) à redução de resistência à mudança e à motivação de equipes; (vi) à solução de conflitos; (vii) à melhoria dos resultados.

Gestão de Projetos

Aplicação de fundamentos teóricos e técnicos na elaboração de atividades alinhadas e coordenadas para atingir um conjunto de objetivos predefinidos, gerenciando riscos, otimizando recursos (tempo, dinheiro, pessoas, etc.) e percorrendo etapas tais como: (i) planejamento; (ii) cronograma; (iii) redação do documento; (iv) acompanhamento da execução; (v) avaliação dos resultados.

Gestão do Conhecimento

Processo que permite a mobilização do conhecimento tácito dos indivíduos e grupos, internos e externos à organização, envolvendo atividades e práticas tais como captura, validação, sistematização e compartilhamento de informações.

Propriedade Industrial

Arcabouço legal e conjunto de procedimentos e atividades criados para proteção das invenções de aplicação industrial, tangíveis ou intangíveis, como marcas, *design* industrial, programas de computador, entre outras, visando a ampliar oportunidades de negócios para as empresas e sustentar o desenvolvimento tecnológico e econômico da sociedade.

18 Qualquer parte interessada ou impactada pelas operações de uma organização empresarial: acionistas, governo, clientes, funcionários, fornecedores, sociedade e outras.

19 Financiadora de Estudos e Projetos.

20 Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.



Vigilância Tecnológica e Inteligência Competitiva

Processos e atividades relacionados à inteligência competitiva, envolvendo pesquisa constante e análise sistemática de informações, como forma de prover as organizações de conhecimentos e habilidades estratégicas para a tomada de decisões, tais como a definição dos conjuntos de operações e tecnologias que sustentam a inovação e a vantagem competitiva.

Tendências

Adição de Valor aos Sistemas de Produção

Busca por investimentos que possibilitem ganhos aos sistemas de produção. Esses ganhos podem ser monetários, tecnológicos ou de qualidade em uma ou mais características do produto.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○●○

Brasil ○○●○

Conectividade

Ampliação da capacidade de tráfego e do desempenho na transmissão de dados na internet, o que facilita a troca de informações entre pessoas, entre pessoas e máquinas e entre máquinas.

Relevância

fraco ○○●○ forte

Maturidade

Paraná ○○○●

Brasil ○○○●

Inovação Aberta

Ampliação da associação entre atores (empresas, institutos de pesquisa, universidades e outros) para desenvolver inovações em que sejam definidos em conjunto o momento, a forma, o conteúdo e a divulgação dos resultados de projetos, bem como as vantagens concedidas aos envolvidos.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○

Brasil ○○●○

Obsolescência Tecnológica

Gradual desuso de determinadas tecnologias em decorrência do avanço científico e da adoção das novas tecnologias e/ou novos padrões tecnológicos pelo mercado.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○●○

Brasil ○○●○

Desenvolvimento Acelerado de Produtos

Aceleração do processo de desenvolvimento de produtos por meio da implantação de tecnologias que convertam uma ideia em algo comercializável no tempo mais curto possível.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○○●

Brasil ○○○●

Tecnologias Emergentes

Crescente surgimento de novas e revolucionárias tecnologias que serão testadas pelo mercado antes de se consolidarem como opções tecnológicas.

Relevância

fraco ○○●○ forte

Maturidade

Paraná ○○●○

Brasil ○○●○

Transferência Tecnológica

Disseminação do processo que torna disponível conhecimentos, técnicas e tecnologias destinados à oferta de produtos e serviços, de modo a assegurar o desenvolvimento científico e/ou tecnológico para um maior número de pessoas, empresas e governos.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○

Brasil ○○●○

Gestão de resíduos tecnológicos

Importância

fraco ○○○● forte

Situação hoje

Paraná ○●○○
Brasil ○○●○

Intensificação

5 anos

Justificativa

A indústria de TIC encontra-se no centro das discussões sobre sustentabilidade no que tange ao impacto ambiental dos resíduos tecnológicos. As regulamentações que norteiam a atuação dessa indústria tendem a crescer em rigor, responsabilizando as empresas pela correta destinação dos produtos no pós-consumo. Nesse sentido, a velocidade de substituição de artefatos na indústria de TIC sinaliza que o lixo tecnológico tende a crescer exponencialmente e constitui uma variável crítica para os processos de gestão. Diferentes técnicas de manejo de resíduos já consolidadas em outras áreas como, por exemplo, a reciclagem e a reutilização, podem ser adaptadas ao contexto das TIC. Todavia, existe a necessidade de desenvolvimento de soluções inovadoras. A gestão de resíduos tecnológicos influenciará os níveis de competitividade das organizações do setor e demandará profissionais com competências específicas.

Atividades

Prospectar novas tecnologias aplicáveis à gestão de resíduos; desenvolver estratégias para a gestão de resíduos; aplicar a Análise do Ciclo de Vida – ACV no processo produtivo em TIC; organizar o processo produtivo de acordo com as regulamentações socioambientais nacionais e internacionais; desenvolver soluções que reduzam o impacto de produção no meio ambiente; criar ações de conscientização entre os usuários, estimulando o reuso dos produtos tecnológicos; desenvolver pesquisas aplicadas na área de sustentabilidade para reutilizar os componentes dos produtos; coordenar com o setor público estratégias de fomento de tecnologias para gestão de resíduos; implementar a elaboração de produtos fáceis de desmontar e reciclar; realizar logística reversa dos artefatos tecnológicos.

Domínios

Ferramentas de Sustentabilidade

Ferramentas que objetivam reduzir os impactos ambientais do processo produtivo, tais como: (i) Produção Mais Limpa – P+L – estratégia continuada e preventiva aplicada a processos, produtos e serviços, focada em reduzir os riscos à saúde humana e ao meio ambiente, sem comprometer os benefícios econômicos para a empresa; (ii) Análise do Ciclo de Vida – ACV – ferramenta de gestão e desenvolvimento de produtos que efetua o balanço ambiental abrangendo todo o ciclo de vida.

Gestão da Tecnologia da Informação

Conjunto de atividades e projetos, que pode ou não utilizar recursos computacionais, desenvolvido para alinhar a tecnologia da informação às estratégias da organização, procurando atingir o equilíbrio entre recursos (infraestrutura, tecnologias, pessoas, tempo, etc.) disponíveis e necessários de acordo com objetivos predeterminados.

Gestão Integrada de Resíduos

Conjunto de técnicas e métodos que possibilita a redução da produção, o tratamento e a eliminação de resíduos sólidos, líquidos e gasosos de maneira integrada, envolvendo ações de múltiplos *stakeholders*²¹.

Logística Reversa

Gerenciamento do fluxo físico de produtos, embalagens e outros materiais usados, obsoletos e/ou excedentes, descartados em qualquer etapa da cadeia produtiva, desde o ponto de descarte até o local de destinação, para maximização de valor e minimização de impactos ambientais.

Regulamentação Ambiental

Legislação, normas, regras e diretrizes que regulamentam e orientam projetos e ações de recuperação e preservação ambiental, além do planejamento e controle dos impactos ambientais causados pela ação humana nos contextos local, regional e global.

Técnicas de Negociação Política e Sistemas Políticos

Ação de agentes privados, individuais ou coletivos, exercida de forma democrática, transparente e ética, para influenciar a decisão do poder público, permitindo que a organização tenha representatividade perante este. Para tanto, deverá contemplar o conhecimento sobre a hierarquia do poder público nas esferas municipal, estadual e federal e sobre os papéis e as limitações dos três poderes, com vistas à prospecção de informações de interesse da organização, bem como para articulação entre as iniciativas pública e privada.

21 Qualquer parte interessada ou impactada pelas operações de uma organização empresarial: acionistas, governo, clientes, funcionários, fornecedores, sociedade e outras.



Tecnologias para o Tratamento de Resíduos

Tecnologias relativas à classificação e ao tratamento de resíduos, como, por exemplo: (i) compostagem, biogásificação e incineração; (ii) tratamento de resíduos industriais; (iii) triagem e reciclagem; (iv) coleta, transporte e destinação adequada.

Tendências

Aceleração Científico-tecnológica

Redução do tempo de desenvolvimento do conhecimento científico e de apropriação deste pela sociedade, por meio de produtos, processos e serviços que respondam às suas demandas.

Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○
Brasil ○ ○ ● ○

Alianças Estratégicas na Cadeia Produtiva

Busca por formalizações de parcerias entre empresas e instituições pertencentes à mesma cadeia produtiva, com vistas a atingir objetivos comuns.

Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○
Brasil ○ ● ○ ○

Consumo Consciente

Ampliação da consciência dos indivíduos acerca do que e de quanto consomem de recursos durante a vida. A busca pela otimização de cada recurso consumido causará grande impacto na forma como os produtos serão desenvolvidos e ofertados.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ● ○ ○ ○
Brasil ● ○ ○ ○

Obsolescência Tecnológica

Gradual desuso de determinadas tecnologias em decorrência do avanço científico e da adoção das novas tecnologias e/ou novos padrões tecnológicos pelo mercado.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○
Brasil ○ ○ ● ○

Regulamentação Ambiental

Intensificação do rigor das regulamentações que visam a proteger o meio ambiente, conferindo maior responsabilidade às empresas.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○
Brasil ○ ○ ● ○

Sustentabilidade

Busca pela coexistência harmônica de seres humanos e natureza, por meio do equilíbrio entre as diferentes dimensões da vida, como a econômica, a sociocultural e a ambiental, possibilitando a continuidade do processo evolutivo de todas as espécies que vivem no planeta.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○
Brasil ○ ○ ● ○

Logística Reversa

Ampliação de área da logística que trata, genericamente, do fluxo físico de produtos, embalagens ou outros materiais, do ponto de consumo até o local de fabricação.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○
Brasil ○ ● ○ ○

Gestão do conhecimento em TIC

Importância

fraco ○○○● forte

Situação hoje

Paraná ○●○○
Brasil ○○●○

Intensificação

5 anos

Justificativa

O volume de dados e a velocidade de processamento atuais são extremamente altos e continuam crescendo, influenciando o modo como as informações são tratadas. Na área de TIC, os estudos em relação à criação de conhecimento têm acentuado o enfoque nas aplicações práticas, buscando analisar como as organizações trabalham com o conhecimento para desenvolver novos equipamentos tecnológicos e linguagens de programação. Por meio da gestão, a informação transformada em conhecimento serve de suporte para a tomada de decisão e constitui um ativo empresarial, permitindo que sejam avaliados os impactos socioeconômicos, culturais e ambientais das atividades em TIC. Nesse contexto, a criação, a retenção, o compartilhamento e o gerenciamento do conhecimento configuram-se estratégicos e demandam a existência de competências profissionais específicas, para potencializar a competitividade da área.

Atividades

Identificar sistemas de gestão do conhecimento para TIC; identificar e criar um repositório de conhecimento composto por fontes internas e externas à organização, tácitas e explícitas, para as atividades da produção em TIC; desenvolver estratégias de estímulo à criação, à retenção, ao compartilhamento e ao uso do conhecimento; gerenciar o conhecimento como um recurso mensurável; desenhar e desenvolver plataformas tecnológicas que permitam o compartilhamento, a cooperação e a integração entre os agentes desenvolvedores de TIC; produzir relatórios estatísticos do setor; produzir informações fundamentais e úteis para a orientação das decisões operacionais e estratégicas.

Domínios

Conhecimento do Setor de TIC

Conhecimento sobre a evolução e as principais tecnologias do setor de TIC, contemplando o domínio do vocabulário técnico e fundamentos que orientam o desenvolvimento de *softwares* e *hardwares*, objetivando promover a comunicação e a interação com especialistas da área.

Ferramentas de Gestão do Conhecimento

Metodologias, processos e tecnologias que dão suporte à captura, à validação, ao armazenamento, ao processamento e ao compartilhamento de informações necessárias à criação de conhecimento nas organizações, viabilizados por meio de ferramentas como a colaboração de indivíduos e equipes, o mapeamento de conhecimento, sistemas de *Business Intelligence – BI*, a construção da memória organizacional, entre outras.

Fontes de Informação e Conhecimento

Fontes pelas quais, por meio da aplicação de métodos e abordagens específicos, podem ser obtidas informações confiáveis para dar suporte aos processos de geração de conhecimento nas organizações. Entre estas estão o conhecimento dos empregados, a memória organizacional, a opinião e perspectiva dos clientes, os relacionamentos com fornecedores e parceiros, o comportamento do mercado, entre outras.

Fundamentos de Gestão do Conhecimento

Compreensão dos aspectos relacionados à criação do conhecimento, de seus fundamentos e processos de captura, validação, sistematização e compartilhamento nas organizações, incluindo a identificação do conhecimento aplicável que possa gerar valor.

Gestão de Pessoas

Associação de habilidades, métodos, técnicas e práticas que possibilita potencializar o capital humano, principalmente por meio da mobilização dos conhecimentos e das competências das pessoas, visando, dentre outros aspectos: (i) à integração de equipes multidisciplinares; (ii) à gestão por competências; (iii) à compreensão do processo de comunicação; (iv) à promoção das relações interpessoais; (v) à redução de resistência à mudança e à motivação de equipes; (vi) à solução de conflitos; (vii) à melhoria dos resultados.

Gestão de Projetos e Processos

Fundamentos teóricos e técnicos na elaboração de atividades coordenadas e controladas para atingir um conjunto de objetivos predefinidos, gerenciando riscos e otimizando recursos (tempo, dinheiro, pessoas etc.). Os projetos possuem finalidades e objetivos definidos, que devem ser atingidos em um tempo determinado e os processos, por sua vez, são contínuos, podendo perdurar por tempo indeterminado.

Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC

Conjunto de tecnologias (*softwares* e *hardwares*) cujas potencialidades podem ser exploradas para distintas finalidades nas diversas áreas do conhecimento, uma vez que constituem ferramentas de suporte à sistematização e ao compartilhamento de dados e informações e permitem a transposição de barreiras de tempo-espço, linguísticas, culturais, entre outras.



Tendências

Aceleração Científico-tecnológica

Redução do tempo de desenvolvimento do conhecimento científico e de apropriação deste pela sociedade, por meio de produtos, processos e serviços que respondam às suas demandas.

Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○
Brasil ○ ○ ● ○

Adição de Valor aos Sistemas de Produção

Busca por investimentos que possibilitem ganhos aos sistemas de produção. Esses ganhos podem ser monetários, tecnológicos ou de qualidade em uma ou mais características do produto.

Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○
Brasil ○ ○ ● ○

Alianças Estratégicas na Cadeia Produtiva

Busca por formalizações de parcerias entre empresas e instituições pertencentes à mesma cadeia produtiva, com vistas a atingir objetivos comuns.

Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○
Brasil ○ ● ○ ○

Conectividade

Ampliação da capacidade de tráfego e do desempenho na transmissão de dados na internet, o que facilita a troca de informações entre pessoas, entre pessoas e máquinas e entre máquinas.

Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ○ ●
Brasil ○ ○ ○ ●

Desenvolvimento Colaborativo

Disseminação de tecnologias e mídias sociais que proporcionam a participação ativa dos usuários nos processos de produção, distribuição e comercialização de conhecimento, serviços e produtos.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○
Brasil ○ ● ○ ○

Gestão do Conhecimento

Intensificação do uso de abordagens integradas e sistemáticas para identificar, gerenciar e compartilhar informações nas organizações.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○
Brasil ○ ○ ● ○

Volume de Dados

Crescimento exponencial do volume de dados em processamento e circulação em todo o mundo, por meio de tecnologias diversas.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○
Brasil ○ ● ○ ○

Instrumentação em TIC

Importância

fraco ○○○● forte

Situação hoje

Paraná ○●○○
Brasil ○○●○

Intensificação

5 anos

Justificativa

Diferentes atividades sociais utilizam equipamentos e *softwares* que demandam processos relacionados à medição e ao controle de variáveis e resultados esperados, para que possam atender às necessidades humanas. Artefatos tecnológicos altamente complexos, que necessitam de níveis de exatidão quase absoluta, requerem sistemas produtivos capazes de assegurar com precisão e clareza características e funcionalidades dos produtos fabricados como, por exemplo, sensores para temperatura, pressão, movimento e peso. A garantia da qualidade dos artefatos e dos sistemas tecnológicos é um aspecto vital para a sobrevivência das organizações. Nesse contexto, tende a crescer a demanda por profissionais especializados em projeto e desenvolvimento de instrumentos de precisão, capazes de orientar de modo adequado o resultado do processo produtivo, colaborando na aplicação final das tecnologias.

Atividades

Prospectar novas tecnologias para a realização de instrumentações em TIC; identificar novas aplicações para as atividades de instrumentação; desenvolver dispositivos e programas utilizados em processos de instrumentação de diferentes áreas sociais; desenvolver programas para integração e manipulação de dados de sistemas e processos de instrumentação em diferentes contextos; operacionalizar os artefatos tecnológicos para o controle de processos industriais; realizar a manutenção em dispositivos e programas relacionados à instrumentação; realizar a análise de viabilidade econômico-financeira para a produção industrial de artefatos de instrumentação.

Domínios

Linguagem de Programação

Conjunto de regras sintáticas e semânticas utilizado para expressar instruções a um equipamento, baseado na construção de algoritmos, possibilitando especificar sobre quais dados o equipamento vai atuar, como esses dados serão armazenados e/ou transmitidos e quais ações devem ser executadas nas diversas circunstâncias.

Linguagem de Programação de Baixo Nível

Conjunto de regras sintáticas e semânticas que compreende a arquitetura do equipamento ao qual se destina, pois utiliza instruções do processador e reconhece os registradores da máquina, possibilitando ordenar as operações fundamentais de funcionamento. É chamado de baixo nível, pois se aproxima da linguagem de máquina, diferentemente de linguagens de alto nível, utilizadas para o desenvolvimento de *softwares*.

Métodos de Projeto de Sistemas Embarcados

Métodos de desenvolvimento de *hardware* e *software* que juntos desempenham uma função específica, envolvendo desde metodologias tradicionais, que iniciam pela arquitetura do *hardware* e suas especificações e terminam com o *software*, de forma sequencial e independente, até as mais modernas, que possibilitam o desenvolvimento do sistema como um todo.

Processos e Métodos da Engenharia de Software

Processos e métodos que podem ser utilizados para o desenvolvimento de um *software*, tendo como objetivo a qualidade deste. O processo é uma sequência de práticas que possibilita o desenvolvimento do *software*, como: (i) modelo de ciclo de vida; (ii) cascata; (iii) iterativo ou incremental.

Sensores

Dispositivos sensíveis a estímulos específicos, que atuam por meio da detecção de magnitudes físicas como temperatura, pressão ou força e constituem tecnologias essenciais para a automatização, além de possuírem um vasto campo de aplicação. Os requisitos fundamentais para os sensores são a alta precisão e tempo de reação o mais curto possível, demandando pesquisa constante e novos materiais e *softwares* que possam tornar as tarefas de sensoriamento mais precisas e ágeis.

Sistemas de Aquisição e Controle

Tecnologias que realizam o monitoramento contínuo de variáveis dinâmicas²² de interesse por meio de sensores e executam ações que interferem no meio, de acordo com parâmetros predeterminados.

22 Qualquer parâmetro físico que pode variar ao longo do tempo, espontaneamente ou por influências externas como, por exemplo: (i) temperatura; (ii) luminosidade; (iii) pressão; (iv) umidade.



Tecnologias para Sistemas Embarcados

Tecnologias que viabilizam o desenvolvimento de sistemas reativos em tempo real, dedicados a aplicações complexas específicas nas áreas de robótica, automação e processamento de sinais e imagens, os quais possuem como principal característica a integração de componentes de *hardware* e *software* como, por exemplo: (i) microprocessadores; (ii) microcontroladores; (iii) circuitos reconfiguráveis; (iv) circuitos analógicos e de micro-ondas; (v) sistemas microeletromecânicos – MEMS²³.

Tendências

Aceleração Científico-tecnológica

Redução do tempo de desenvolvimento do conhecimento científico e de apropriação deste pela sociedade, por meio de produtos, processos e serviços que respondam às suas demandas.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○○●○

Barreiras Comerciais Não Tarifárias

Crescimento dos requisitos de qualidade ou procedimentos protecionistas que funcionam independentemente das tarifas de importação entre os países.

Relevância

fraco ○○●○ forte

Maturidade

Paraná ○○●○
Brasil ○○○●

Nanotecnologia

Intensificação do uso de materiais em escala nanométrica, que possibilita a construção de estruturas e novas substâncias a partir dos átomos.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○●○○

Regulamentações

Intensificação do rigor das regulamentações relacionadas ao setor de TIC, conferindo maior responsabilidade aos atores envolvidos.

Relevância

fraco ○○●○ forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○●○○

Robótica

Incremento da utilização de tecnologias que englobem mecânica, eletrônica e informática para o desenvolvimento de máquinas e partes mecânicas automatizadas e controladas por circuitos integrados.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○●○
Brasil ○○●○

Sistemas Embarcados

Aumento da utilização de dispositivos que contenham capacidade computacional, ou seja, de soluções tecnológicas completas e independentes, arquitetadas para realizar tarefas específicas.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○●○
Brasil ○○●○

Tecnologias Ubíquas e Pervasivas

Disseminação da oferta de tecnologias que possam estar onipresentes no cotidiano das pessoas e cujo uso se torne integrado às rotinas, de modo que sejam cada vez mais imperceptíveis.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○●○○

23 *Micro-Electro-Mechanical Systems – MEMS*: integração de elementos mecânicos, sensores, atuadores e eletrônica em um *chip* de silício, por meio da tecnologia de microfabricação, que adiciona camadas estruturais novas para dar forma ao dispositivo.

Interação humano-computador

Importância

fraco ○ ○ ● ○ forte

Situação hoje

Paraná ○ ● ○ ○
Brasil ○ ○ ● ○

Intensificação

5 anos

Justificativa

O estudo das relações que podem ser estabelecidas entre humanos, computadores e sistemas de informação constitui uma área em crescimento nas últimas décadas, denominada "interação humano-computador". Esse avanço ocorreu a partir do surgimento de ferramentas computacionais com alta capacidade de análise de dados sobre movimentos e comportamentos humanos, cujo desenvolvimento foi promovido por áreas como psicologia, *design*, antropologia e sociologia. Além disso, a produção de artefatos cada vez menores e inseridos no cotidiano das pessoas colabora para a efetividade dessa interação. Com a evolução das tendências de ubiquidade²⁴ e pervasidade²⁵ das tecnologias da informação e comunicação, a interação humano-computador adquire uma condição central na orientação de processos produtivos e no desenvolvimento de tecnologias aplicadas às mais diferentes áreas de negócios, demandando quadros profissionais com competências específicas.

Domínios

Acessibilidade

Normas e regulamentos que determinam as condições de projeto e a adequação de ambientes, mobiliários, equipamentos públicos, bem como de edificações, transportes e sistemas de comunicação, para que qualquer pessoa os utilize com segurança e autonomia.

Ciências Sociais

Estudo do comportamento humano em função do meio e dos processos que interligam os indivíduos em associações, grupos e instituições. Os conhecimentos dos aspectos sociais estão relacionados, por exemplo: (i) ao conceito de necessidades sociais e humanas; (ii) às teorias de avaliação e ao uso de indicadores sociais; (iii) às políticas, aos programas e aos projetos sociais; (iv) aos sistemas de avaliação desses conhecimentos.

Comportamento do Usuário

Compreensão de como se dá a relação do usuário com os equipamentos de interação humano-computador, considerando aspectos como: (i) perfil cultural e linguístico; (ii) faixa etária e grau de instrução; (iii) facilidade de aprendizado e de uso; (iv) grau de satisfação.

Design e Interdisciplinaridade

Atividade criativa e interdisciplinar que visa a desenvolver produtos, processos e/ou serviços, considerando ciclos de vida, por meio da articulação de conhecimentos de diversas áreas e tendo como foco a humanização das soluções e inovações tecnológicas.

Ergonomia

Estudo científico das relações entre o homem e o trabalho, com vistas à concepção de instrumentos, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto e eficácia, minimizando o risco à saúde no curto, médio e longo prazos. Incluem-se em seu escopo de conhecimentos: (i) a antropometria, que estuda as dimensões do corpo humano; (ii) a biomecânica, que compreende o conhecimento de princípios e conceitos fundamentais da mecânica e sua aplicação em sistemas do corpo humano; (iii) a cinesiologia, que consiste no estudo do movimento.

Princípios do Design de Interação

Estudo da comunicação e da interação entre pessoas e artefatos tecnológicos, bem como da interação dos artefatos tecnológicos entre si, com ênfase na experiência e nas necessidades do usuário, baseado na fundamentação teórica, prática e metodológica que propõe: (i) facilidade e simplicidade no uso; (ii) flexibilidade de acesso; (iii) estética agradável; (iv) utilidade; (v) familiaridade ou intuitividade; (vi) concepção adaptativa.

24 Capacidade de uma tecnologia estar em vários lugares ao mesmo.

25 Capacidade de uma tecnologia ser acessível a todas as pessoas, de modo integrado, ao ponto de se tornar imperceptível.



Tecnologias Multimídia

Sistemas, equipamentos e aplicativos que possibilitam a integração, o armazenamento e a transmissão de informações por meio de diferentes modalidades de mídia, como som, vídeo, imagem, animação, gráficos e texto.

Tendências

Domótica

Aumento da inserção de tecnologias de automação em residências, proporcionando maior conforto e segurança aos usuários.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○○●○

Inclusão de Pessoas com Deficiência

Busca pela inclusão de pessoas com deficiência em diferentes processos da vida cotidiana, como nas atividades de trabalho, de lazer, comunitárias, domésticas e educacionais.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○●○
Brasil ○○●○

Aceleração Científico-tecnológica

Redução do tempo de desenvolvimento do conhecimento científico e de apropriação deste pela sociedade, por meio de produtos, processos e serviços que respondam às suas demandas.

Relevância

fraco ○○●○ forte

Maturidade

Paraná ○○●○
Brasil ○○●○

Qualidade de Vida

Busca pelo posicionamento dos indivíduos no sistema de valores em que vivem, considerando objetivos, expectativas e preocupações pessoais. Relaciona-se à satisfação do indivíduo em razão das suas necessidades físicas, mentais, sociais, espirituais, dentre outras.

Relevância

fraco ○○●○ forte

Maturidade

Paraná ○○●○
Brasil ○○●○

Robótica

Incremento da utilização de tecnologias que englobem mecânica, eletrônica e informática para o desenvolvimento de máquinas e partes mecânicas automatizadas e controladas por circuitos integrados.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○●○
Brasil ○○●○

Sistemas Embarcados

Aumento da utilização de dispositivos que contenham capacidade computacional, ou seja, de soluções tecnológicas completas e independentes, arquitetadas para realizar tarefas específicas.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○●○
Brasil ○○●○

Tecnologias Ubíquas e Pervasivas

Disseminação da oferta de tecnologias que possam estar onipresentes no cotidiano das pessoas e cujo uso se torne integrado às rotinas, de modo que sejam cada vez mais imperceptíveis.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○●○○

Jogos digitais

Importância

fraco ○○○● forte

Situação hoje

Paraná ○○○●
Brasil ○○○●

Intensificação

5 anos

Justificativa

O desenvolvimento de jogos eletrônicos vem acompanhando a evolução da capacidade de processamento na área das tecnologias digitais. Essa situação tem permitido a incorporação de diferentes elementos sonoros e visuais aos jogos, sendo que atualmente é possível simular universos inteiros com um nível de detalhamento não pensado anteriormente. Recentemente, as novas tecnologias de realidades virtual e aumentada, que possibilitam a interação usuário-jogo, abrem perspectivas de desenvolvimento de aplicativos. As aplicações dos jogos podem estar vinculadas, entre outras atividades, ao treinamento, à capacitação, à comunicação e à pesquisa, além do próprio entretenimento. Nesse contexto, a indústria de jogos digitais tende a prosseguir em expansão, demandando de forma crescente profissionais capazes de criar novos produtos e serviços agregados, que envolvam capacidade de programação em diferentes linguagens e maior alinhamento com as necessidades atuais dos usuários.

Atividades

Prospectar e desenvolver tecnologias que possam ser aplicadas aos jogos digitais; desenvolver novos *game engines*²⁶ baseados em princípios de inteligência artificial; desenvolver linguagens de programação capazes de incorporar novas tecnologias aplicadas aos jogos eletrônicos; estender interfaces para jogos eletrônicos em ambientes colaborativos *on-line*; desenvolver aplicativos que envolvam tecnologias tridimensionais; gerenciar projetos de desenvolvimento de jogos; desenvolver bibliotecas de estilos visuais e sonoros para jogos eletrônicos; realizar a promoção de novos mercados e aplicações.

Domínios

Comportamento do Usuário

Compreensão de como se dá a relação do usuário com os jogos digitais, considerando aspectos como: (i) perfil cultural e linguístico; (ii) faixa etária e grau de instrução; (iii) facilidade de aprendizado e de uso; (iv) grau de satisfação.

Computação Gráfica

Estudo relacionado à transformação de dados em imagens, possibilitando a recriação visual do mundo real por meio de fórmulas matemáticas e algoritmos complexos. Inserem-se, nesse contexto, sistemas de vetorização, de tratamento de imagens, de modelagem em 3D e de animação.

Desenvolvimento de Games

Fundamentos e métodos que possibilitam o desenvolvimento de jogos digitais para fins de entretenimento ou não (*serious games*²⁷), contemplando, por exemplo: (i) classificação de *games*; (ii) estratégias de narrativa; (iii) integração de elementos como cenário, personagens, ações, áudio e outros; (iv) condições de jogabilidade.

Game Engine – Motor de Jogo

Conjunto de bibliotecas e/ou programas que oferece mecanismos para o funcionamento do jogo, possibilitando a criação de jogos diferentes com o mesmo *engine* e permitindo a fácil integração entre o código e a modelagem 3D. Contempla comumente os seguintes módulos: (i) de gráficos 2D e 3D; (ii) de física; (iii) de reconhecimento de dispositivos; (iv) de som; (v) de inteligência computacional; (vi) de rede.

Inteligência Artificial – IA

Área da ciência da computação dedicada a buscar e desenvolver métodos ou dispositivos computacionais que possuam ou simulem a capacidade humana de resolver problemas complexos não quantitativos. Dessa forma, um sistema IA pode, além de armazenar e manipular dados, adquirir, representar e manipular conhecimento, podendo ainda, deduzir ou inferir novos conhecimentos a partir do existente.

Linguagem de Programação

Conjunto de regras sintáticas e semânticas utilizado para expressar instruções a um equipamento, baseado na construção de algoritmos, possibilitando especificar sobre quais dados o equipamento vai atuar, como esses dados serão armazenados e/ou transmitidos e quais ações devem ser executadas nas diversas circunstâncias.

26 Conjunto de linguagens que orienta as operações lógicas utilizadas no desenvolvimento de jogos.

27 Termo utilizado para caracterizar jogos que extrapolam a ideia de entretenimento e oferecem outras experiências, como as voltadas ao aprendizado ou ao treinamento.



Princípios do *Design* de Interação

Estudo da comunicação e da interação entre pessoas e artefatos tecnológicos, bem como da interação dos artefatos tecnológicos entre si, com ênfase na experiência e nas necessidades do usuário, baseado na fundamentação teórica, prática e metodológica que propõe: (i) facilidade e simplicidade no uso; (ii) flexibilidade de acesso; (iii) estética agradável; (iv) utilidade; (v) familiaridade ou intuitividade.

Tendências

Conectividade

Ampliação da capacidade de tráfego e do desempenho na transmissão de dados na internet, o que facilita a troca de informações entre pessoas, entre pessoas e máquinas e entre máquinas.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○○●
Brasil ○○○●

Desenvolvimento Colaborativo

Disseminação de tecnologias e mídias sociais que proporcionam a participação ativa dos usuários nos processos de produção, distribuição e comercialização de conhecimento, serviços e produtos.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○○
Brasil ○●○○○

Interatividade Digital

Ampliação da capacidade de equipamentos tecnológicos decodificarem sinais até então perceptíveis apenas pelos sentidos humanos, como emoções, expressões, entre outros, possibilitando novas formas de interação para as pessoas.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○○●○
B ○○○●○

Qualidade de Vida

Busca pelo posicionamento dos indivíduos no sistema de valores em que vivem, considerando objetivos, expectativas e preocupações pessoais. Relaciona-se à satisfação do indivíduo em razão das suas necessidades físicas, mentais, sociais, espirituais, dentre outras.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○○●○
Brasil ○○○●○

Realidade Aumentada ou Estendida

Desenvolvimento de área da ciência da computação que trata da interação entre o mundo real e elementos virtuais ou dados criados pelo computador.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○○
Brasil ○●○○○

Realidade Virtual

Ampliação do uso de tecnologias de interface empregadas em tempo real entre o usuário e um sistema computacional, cujo objetivo é recriar a sensação de realidade.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○○
Brasil ○○○●○

Serious Games

Ampliação das possibilidades de aplicação das tecnologias criadas para os jogos digitais, mantendo as características de desafio, exercício de habilidades, competição e sensação de progresso, porém, direcionadas para experiências de treinamento, educação, comércio, serviços, exploração científica, entre outras.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○○
Brasil ○○○●○

Marketing em mídias digitais

Importância

fraco ○○○● forte

Situação hoje

Paraná ○○○●
Brasil ○○○●

Intensificação

5 anos

Justificativa

A popularização das TIC e a disseminação de várias formas de acesso a redes de alta velocidade possibilitaram o surgimento de um ambiente propício para o desenvolvimento do comércio eletrônico e, conseqüentemente, dos meios de divulgação digitais. As mídias digitais utilizam suportes baseados em tecnologias virtuais para transmitir algum tipo de informação e, no contexto comercial, propiciam novos empreendimentos e oportunidades para empresas que desejam aumentar sua competitividade. Assim, a atuação comercial nos ambientes virtuais demandará de forma crescente profissionais inovadores e alinhados com os princípios da cultura digital.

Atividades

Prospectar projetos interativos em ambientes digitais; planejar estrategicamente novos produtos e setores de atuação; aplicar conceitos de *marketing* digital na busca de clientes; realizar pesquisas de mercado em ambiente virtual; monitorar os ambientes externo e interno na busca de oportunidades de negócios; organizar e realizar campanhas promocionais e de divulgação *on-line* de produtos e serviços; analisar o comportamento do consumidor; aplicar técnicas de *marketing* de relacionamento em ambiente *on-line*.

Domínios

Conhecimento do Setor de TIC

Conhecimento sobre a evolução e as principais tecnologias do setor de TIC, contemplando o domínio do vocabulário técnico e fundamentos que orientam o desenvolvimento de *softwares* e *hardwares*, objetivando promover a comunicação e a interação com especialistas da área.

Gestão de Projetos

Aplicação de fundamentos teóricos e técnicos na elaboração de atividades alinhadas e coordenadas para atingir um conjunto de objetivos predefinidos, gerenciando riscos, otimizando recursos (tempo, dinheiro, pessoas, etc.) e percorrendo etapas como: (i) planejamento; (ii) cronograma; (iii) redação do documento; (iv) acompanhamento da execução; (v) avaliação dos resultados.

Inteligência Competitiva

Processo de busca e sistematização de informações destinado à construção de uma base de conhecimento organizacional, a ser utilizada como apoio à tomada de decisão na empresa. Envolve a busca de informações: (i) no ambiente externo à cadeia (fatores sociais, culturais, tecnológicos, legais, econômicos, etc.); (ii) no ambiente interno à cadeia (concorrentes, fornecedores, mercado, etc.) para ajustar os conceitos, os objetivos e as estratégias organizacionais ao desenvolvimento ou à manutenção de vantagens competitivas.

Internet e Novas Mídias

Sistema de informação global que interliga diversos computadores por meio de um endereço único baseado no *Internet Protocol – IP* ou suas subsequentes extensões, capaz de suportar comunicações e tornar acessível informações e serviços, em âmbito público e/ou privado. Além da internet, também são conhecidas como novas mídias outras tecnologias e métodos de comunicação que se diferenciam dos canais tradicionais (televisão, rádio e imprensa) que já existem ou venham a ser desenvolvidos.

Marketing de Relacionamento

Conjunto de conceitos, técnicas e ferramentas utilizado para atrair clientes e desenvolver uma seqüência de experiências que formarão um relacionamento estável e duradouro, com base na oferta de produtos e serviços únicos, contemplando etapas como: (i) identificar clientes-chave; (ii) conhecer e definir como será o relacionamento com esses segmentos; (iii) definir qual será a ferramenta que a empresa utilizará para dar efetividade a esse relacionamento.

Pesquisa de Mercado e Data Mining

Ferramenta de pesquisa qualitativa e quantitativa para obter informações relevantes relacionadas ao produto e ao mercado, como motivações de consumo, necessidades dos consumidores e principais concorrentes. Contempla também o processo analítico para explorar grandes massas de dados na busca de padrões consistentes ou relacionamentos entre variáveis, gerando novos subgrupos de dados mais detalhados e organizados.



Redes Sociais Virtuais

Forma de relacionamento interpessoal e de sociabilidade em ambiente virtual, que utiliza a comunicação e a conversação entre os usuários como base. Atualmente, esses relacionamentos podem ser estudados por meio de ferramentas de mensuração e de análise de conteúdo, que permitem identificar padrões entre usuários, tendências e opiniões sobre produtos e serviços no mercado, cuja avaliação pode constituir um dos elementos de subsídio à tomada de decisão e à estratégia de mercado.

Tendências

Comércio Eletrônico

Aumento crescente de transações comerciais que possibilitam a aquisição de produtos e/ou serviços utilizando artefatos eletrônicos de modo remoto. Nesse trâmite, o fornecedor e o comprador utilizam um meio de comunicação digital para concretizar o negócio.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○○●
Brasil ○○○●

Conectividade

Ampliação da capacidade de tráfego e do desempenho na transmissão de dados na internet, o que facilita a troca de informações entre pessoas, entre pessoas e máquinas e entre máquinas.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○○●
Brasil ○○○●

Desenvolvimento Colaborativo

Disseminação de tecnologias e mídias sociais que proporcionam a participação ativa dos usuários nos processos de produção, distribuição e comercialização de conhecimento, serviços e produtos.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○○
Brasil ○●○○○

Diversificação de Modelos de Consumo

Transformações no comportamento de escolha, compra, uso e descarte de produtos e serviços para a satisfação de necessidades e desejos humanos, incorporando avanços tecnológicos e mudanças culturais que refletem as aspirações sociais de determinado momento histórico.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○○●
Brasil ○○○●

Web Services

Disseminação de soluções para integração de sistemas e comunicação de diferentes aplicações, possibilitando maior segurança e padronização de procedimentos.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○○●
Brasil ○○○●

Transformações Sociais

Transformações no complexo de processos sociais que resultam em mudanças nas características produtivas, demográficas, associativas ou culturais de uma coletividade.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○○●
Brasil ○○○●

Nanoengenharia

Importância

fraco ○○○● forte

Situação hoje

Paraná ●○○○
Brasil ○●○○

Intensificação

10 anos

Justificativa

A nanotecnologia é o resultado de um conjunto de técnicas baseadas, entre outros aspectos, as quais visam a ampliar a capacidade humana de manipular a matéria até os limites do átomo. Em função disso, a nanotecnologia auxilia o desenvolvimento de novos materiais, produtos e tecnologias como, por exemplo, a nanoengenharia. Essa aplicação permite o desenvolvimento de nanorrobôs, nanodispositivos, nanoferramentas e melhorias nos processos produtivos ligados à parte de *hardware*, com produtos inovadores, mais resistentes ou com propriedades melhoradas, devendo revolucionar a indústria baseada em tecnologias de informação e comunicação. Área de fronteira, a nanoengenharia tende a receber grandes investimentos em PD&I, demandando profissionais altamente especializados para viabilizar a aplicação em escala produtiva industrial.

Atividades

Prospectar tecnologias e processos relacionados à nanotecnologia; aplicar os conhecimentos desenvolvidos em nanoengenharia à produção de tecnologias da informação e comunicação; desenvolver pesquisas específicas para identificar nanoprocessos e produtos economicamente viáveis no contexto industrial; analisar e determinar critérios de segurança para os impactos ambientais provocados pelas aplicações da nanoengenharia em TIC; realizar estudos técnicos e econômicos relacionados à nanoengenharia aplicada à indústria de Tecnologias da Informação e Comunicação.

Domínios

Controle de Qualidade, Segurança e Instrumentação

Normas e ensaios para o controle de qualidade e segurança dos produtos fabricados a partir da nanotecnologia, incluindo testes físicos, químicos e biológicos, que verifiquem a segurança em relação ao ambiente, aos usuários e aos trabalhadores. Além disso, contempla o funcionamento e o manuseio dos instrumentos para medição e monitoramento utilizados para manipular materiais nanotecnológicos como, por exemplo, espectrofotômetros NIR²⁸, microscópios eletrônicos, etc.

Interdisciplinaridade

Capacidade de interagir com especialistas de diversas áreas de modo a utilizar conhecimentos diversos e atuar em equipes interdisciplinares, agindo como intérprete ou facilitador de comunicações e articulando os benefícios e desafios de cada área em função dos objetivos propostos.

Micro-Electro-Mechanical Systems – MEMS

Integração de elementos mecânicos, sensores, atuadores e eletrônicos em um *chip* de silício por meio da tecnologia de microfabricação, que adiciona camadas estruturais novas para dar forma ao dispositivo. Essa tecnologia permite o desenvolvimento de artefatos inteligentes, aliando o aumento da capacidade computacional da microeletrônica com as potencialidades dos microssores e dos microatuadores, ampliando as possibilidades de projetos e aplicações.

Nanociência e Nanotecnologia

Ciência que estuda as técnicas e aplicações em nanoescala, cujo desenvolvimento está relacionado a diversas áreas do conhecimento, tais como engenharia, física, química, biologia, eletrônica, computação e medicina. Contempla a nanotecnologia, que aplica as descobertas da nanociência em dispositivos diversos, originando *chips*, sensores, novos materiais, entre outros.

Pesquisa

Conjunto de procedimentos sistemáticos que visa a equacionar soluções para problemas, envolvendo capacidade investigativa e analítica, raciocínio lógico, planejamento, desenvolvimento e aplicação de métodos e técnicas científicos, utilizando dados e informações teóricos e empíricos.

Prospecção e Vigilância Tecnológica

Pesquisa constante de informações estratégicas relacionadas às mudanças tecnológicas nas várias áreas do conhecimento.

28 Espectrofotometria de Infravermelho Próximo – NIR: tecnologia fundamentada na absorção de radiação por moléculas orgânicas, permitindo identificar compostos a partir das vibrações dos átomos que as compõem.



Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC

Tecnologias (*softwares* e *hardwares*) que possibilitam, entre outros aspectos: (i) agilizar o processo de desenvolvimento de produtos por meio da realidade virtual e de sistemas CAD/CAM; (ii) testar o produto antes de sua materialização por meio dos sistemas de simulação de materiais e processos; (iii) facilitar a comunicação e integração da área de desenvolvimento de produtos com os demais setores da empresa; (iv) aumentar a precisão na especificação técnica de produtos e processos; (v) reduzir falhas e otimizar sistemas de qualidade.

Tendências

Adição de Valor aos Sistemas de Produção

Busca por investimentos que possibilitem ganhos aos sistemas de produção. Esses ganhos podem ser monetários, tecnológicos ou de qualidade em uma ou mais características do produto.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○●○○

Convergência Tecnológica

Disseminação da interação convergente de distintas áreas do conhecimento, tendo como resultado a criação de novos campos científico-tecnológicos e de oportunidades de inovação, como a convergência NBIC, ligada à interação entre as nano, bio, info e cognotecnologias, que poderá gerar uma onda de inovação no planeta.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○●○○

Inovação Aberta

Ampliação da associação entre atores (empresas, institutos de pesquisa, universidades e outros) para desenvolver inovações em que sejam definidos em conjunto o momento, a forma, o conteúdo e a divulgação dos resultados de projetos, bem como as vantagens concedidas aos envolvidos.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○●○○

Aceleração Científico-tecnológica

Redução do tempo de desenvolvimento do conhecimento científico e apropriação desse conhecimento pela sociedade, por meio de produtos, processos e serviços que respondam às suas demandas.

Relevância

fraco ○●○○ forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○●○○

Nanorrobótica

Aumento de pesquisas e desenvolvimento da tecnologia que cria equipamentos robotizados em escala nanométrica. Os nanorrobôs poderão ser aplicados em diversos segmentos econômicos, mas se vislumbram aplicações especialmente nas áreas de biologia e saúde.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○●○○

Nanotecnologia

Intensificação do uso de materiais em escala nanométrica, que possibilita a construção de estruturas e novas substâncias a partir dos átomos.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○●○○

Tecnologias Ubíquas e Pervasivas

Disseminação da oferta de tecnologias que possam estar onipresentes no cotidiano das pessoas e cujo uso se torne integrado às rotinas, de modo que sejam cada vez mais imperceptíveis.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○●○○

Novas tecnologias educacionais**Importância**

fraco ○○○● forte

Situação hojeParaná ○○○●
Brasil ○○○●**Intensificação****5 anos****Justificativa**

A expansão das TIC vem revolucionando a vida em sociedade, impactando diversos setores e áreas, apresentando um enorme potencial de transformação no domínio da educação. Nesse campo, a difusão livre de todos os tipos de informações modifica substancialmente o modo como as pessoas aprendem, alterando o papel dos atores envolvidos nos processos educativos. Os progressos em TIC colaboram, por exemplo, com o desenvolvimento de novas aplicações educacionais, com novas mídias de suporte para os conteúdos pedagógicos e com novos processos de aprendizagem direcionados mais interativamente para a educação. A integração da educação tradicional com a evolução das TIC é um desafio maior e, nesse sentido, induzirá contínuos desenvolvimentos em novos meios educativos e demandará profissionais especializados.

Atividades

Prospectar e desenvolver meios eletrônicos para educação; realizar adaptação das metodologias atuais ao novo contexto educacional; desenvolver novas linguagens, métodos e ferramentas educacionais; utilizar bibliotecas de código aberto no desenvolvimento de plataformas específicas; desenvolver artefatos interativos e tecnologias de entretenimento digital que facilitem o processo de aprendizagem; realizar integração das mídias sociais ao ambiente educacional; subsidiar e criar conhecimentos educativos baseados nas TIC.

Domínios**Comportamento do Usuário**

Compreensão de como se dá a relação do usuário com as novas tecnologias educacionais, considerando aspectos como: (i) perfil cultural e linguístico; (ii) faixa etária e grau de instrução; (iii) facilidade de aprendizado e de uso; (iv) grau de satisfação.

Desenvolvimento Web

Métodos, ferramentas e linguagens utilizados para programação, marcação²⁹ e configuração de *softwares* que se apresentam sob a forma de hipertextos acessíveis pelo protocolo da internet.

Pedagogia

Reflexão, sistematização e crítica do fenômeno educativo, fazendo análise das condições existenciais e funcionais aplicada a públicos de diferentes faixas etárias e também à compreensão dos processos formativos, por meio da comunicação e do intercâmbio de experiências.

Princípios do Design de Interação

Estudo da comunicação e da interação entre pessoas e artefatos tecnológicos, bem como da interação dos artefatos tecnológicos entre si, com ênfase na experiência e nas necessidades do usuário, baseado na fundamentação teórica, prática e metodológica que propõe: (i) facilidade e simplicidade no uso; (ii) flexibilidade de acesso; (iii) estética agradável; (iv) utilidade; (v) familiaridade ou intuitividade; (vi) concepção adaptativa.

Sistemas de Banco de Dados

Sistemas que permitem o uso e o armazenamento de dados inter-relacionados com o intuito de gerar informações.

Sistemas de Interação

Conjunto de meios físicos e/ou lógicos que possibilita desenvolver aplicativos de interação avançada entre o usuário e as novas mídias como sistemas de telepresença e de múltiplas realidades, tais como a realidade virtual, a aumentada e/ou a melhorada.

Tecnologias Multimídia

Sistemas, equipamentos e aplicativos que possibilitam a integração, o armazenamento e a transmissão de informações por meio de diferentes modalidades de mídia, como som, vídeo, imagem, animação, gráficos e texto.

²⁹ Conjunto de códigos que tem o objetivo de adicionar informações a um texto ou a dados, de maneira que estas sejam distintas do próprio texto.



Tendências

Conectividade

Ampliação da capacidade de tráfego e do desempenho na transmissão de dados na internet, o que facilita a troca de informações entre pessoas, entre pessoas e máquinas e entre máquinas.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○●○
Brasil ○○●○

Desenvolvimento Colaborativo

Disseminação de tecnologias e mídias sociais que proporcionam a participação ativa dos usuários nos processos de produção, distribuição e comercialização de conhecimento, serviços e produtos.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○●○
Brasil ○○●○

E-learning

Desenvolvimento de estratégias de ensino de modo remoto por meio de tecnologias de informação e comunicação, ofertando novas possibilidades de educação *on-line*.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○●○
Brasil ○○●○

Inclusão Digital

Gradual democratização do acesso às tecnologias da informação e da comunicação e ampliação da capacidade dos sujeitos em utilizar esse suporte para melhorar as condições de vida.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○●○
Brasil ○○●○

Serious Games

Ampliação das possibilidades de aplicação das tecnologias criadas para os jogos digitais, mantendo as características de desafio, exercício de habilidades, competição e sensação de progresso, porém, direcionadas para experiências de treinamento, educação, comércio, serviços, exploração científica, entre outras.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○●○
Brasil ○○●○

Web 3.0

Desenvolvimento crescente de tecnologias (*hardware* e *software*) que permitem aos sistemas computadorizados atribuir significados e organização aos conteúdos publicados na internet.

Relevância

fraco ○○●○ forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○●○○

Tecnologias Emergentes

Crescente surgimento de novas e revolucionárias tecnologias que serão testadas pelo mercado antes de se consolidarem como opções tecnológicas.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○●○
Brasil ○○●○

Prototipagem de artefatos tecnológicos

Importância

fraco ○○○● forte

Situação hoje

Paraná ○●○○
Brasil ○○●○

Intensificação

5 anos

Justificativa

No contexto atual, a economia de recursos naturais e humanos constitui um objetivo perseguido constantemente nas atividades de desenvolvimento de novos produtos e serviços, principalmente considerando a atual velocidade de substituição tecnológica. Nesse sentido, as tecnologias de prototipagem possibilitam a fabricação de pequenas quantidades de artefatos complexos de maneira rápida e com custos diferenciados, viabilizando a realização de testes de segurança, de *design* e de usabilidade.

Assim, os resultados dos testes experimentais permitem atenuar os riscos em fases posteriores do desenvolvimento, verificando a existência de erros, incoerências ou omissões que podem representar elevados custos finais. O desenvolvimento de novos materiais e técnicas para prototipagem rápida de artefatos tecnológicos demandará competências profissionais especializadas, que respondam aos desafios das indústrias.

Atividades

Prospectar novos materiais, tecnologias e técnicas de prototipagem rápida para diferentes aplicações; identificar, selecionar e aplicar tecnologias de manufatura automatizada de acordo com o porte da empresa; realizar simulações e testes de protótipos em ambientes virtuais; realizar análises econômico-financeiras relativas ao processo de prototipagem; realizar testes de segurança, de *design* e de usabilidade nos protótipos desenvolvidos; aplicar os resultados dos experimentos na modulação dos futuros processos de produção; coordenar a interação entre empresas e instituições de pesquisa para a realização de protótipos.

Domínios

Análise e Qualificação de Materiais

Ferramentas, técnicas, equipamentos e métodos que visam a classificar, qualificar e analisar os materiais, por meio de ensaios e testes que medem seu desempenho e apontam sua durabilidade com base em parâmetros preestabelecidos, objetivando atender aos critérios de aplicação e permanecendo dentro dos limites de tolerância.

Computação Gráfica

Estudo relacionado à transformação de dados em imagens, possibilitando a recriação visual do mundo real por meio de fórmulas matemáticas e algoritmos complexos. Inserem-se, nesse contexto, sistemas de vetorização, de tratamento de imagens, de modelagem em 3D e de animação.

Especificações de Projeto

Conjunto de informações resultante da articulação entre mercado, estratégias competitivas, competências organizacionais, capacidade tecnológica e produção na indústria, visando a identificar requisitos de qualidade para o cliente a partir de suas necessidades por meio de diferentes tipos e técnicas de pesquisa, subsidiando a definição e especificação definitiva de parâmetros de projeto e o processo.

Micro-Electro-Mechanical Systems – MEMS

Integração de elementos mecânicos, sensores, atuadores e eletrônica em um *chip* de silício, por meio da tecnologia de microfabricação, que adiciona camadas estruturais novas para dar forma ao dispositivo. Essa tecnologia permite o desenvolvimento de artefatos inteligentes, aliando o aumento da capacidade computacional da microeletrônica com as potencialidades dos microsensores e dos microatuadores, ampliando as possibilidades de projetos e aplicações.

Metrologia

Ciência das medições, a qual abrange os aspectos teóricos e práticos que asseguram a precisão exigida no processo produtivo, procurando garantir a qualidade de produtos e serviços por meio da aplicação de instrumentos, sejam analógicos ou digitais e da realização de ensaios.

Prospecção e Vigilância Tecnológica

Pesquisa constante de informações estratégicas relacionadas às mudanças tecnológicas nas várias áreas do conhecimento.



Tecnologias de Prototipagem

Equipamentos e processos que permitem a fabricação de uma unidade ou pequenas quantidades de peças de maneira mais rápida, com acabamento e materiais similares ou idênticos ao produto final, eliminando etapas manuais da produção e, em alguns casos, com custos menores. Permitem também a realização de testes, avaliação do processo produtivo e do próprio produto, favorecendo a correção de erros antecipadamente.

Tendências

Convergência Tecnológica

Disseminação da interação convergente de distintas áreas do conhecimento, tendo como resultado a criação de novos campos científico-tecnológicos e de oportunidades de inovação, como a convergência NBIC, ligada à interação entre as nano, bio, info e cogenotecnologias, que poderá gerar uma onda de inovação no planeta.

Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○
Brasil ○ ● ○ ○

Interatividade Digital

Ampliação da capacidade de equipamentos tecnológicos decodificarem sinais até então perceptíveis apenas pelos sentidos humanos, como emoções, expressões, entre outros, possibilitando novas formas de interação para as pessoas.

Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○ ○
Brasil ○ ○ ● ○ ○

Robótica

Incremento da utilização de tecnologias que englobem mecânica, eletrônica e informática para o desenvolvimento de máquinas e partes mecânicas automatizadas e controladas por circuitos integrados.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○ ○
Brasil ○ ○ ● ○ ○

Sistemas Embarcados

Aumento da utilização de dispositivos que contenham capacidade computacional, ou seja, de soluções tecnológicas completas e independentes, arquitetadas para realizar tarefas específicas.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○ ○
Brasil ○ ○ ● ○ ○

Desenvolvimento Acelerado de Produtos

Aceleração do processo de desenvolvimento de produtos por meio da implantação de tecnologias que convertam uma ideia em algo comercializável no tempo mais curto possível.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○ ○
Brasil ○ ○ ● ○ ○

Adição de Valor aos Sistemas de Produção

Busca pelo somatório de investimentos econômicos e financeiros que possibilitem ganhos aos sistemas de produção. Esses ganhos podem ser monetários, tecnológicos ou um salto de qualidade em uma ou mais características do produto.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○ ○
Brasil ○ ● ○ ○ ○

Redes sociais

Importância

fraco ○○○● forte

Situação hoje

Paraná ○○○●
Brasil ○○○●

Intensificação

5 anos

Justificativa

O que conhecemos hoje como internet já passou por diferentes estágios de evolução e deverá se transformar ainda mais no futuro. Atualmente, o estágio colaborativo potencializa as interações entre os usuários por meio de redes sociais, ampliando, entre outros elementos, as possibilidades de serviços e aplicações. Assim, a Análise de Redes Sociais – ARS, abordagem oriunda da sociologia, da psicologia social e da antropologia, busca entender as implicações dos padrões de relacionamento em uma rede para o seu desempenho e a sua evolução que, no cenário contemporâneo de novas mídias e tecnologias, podem contribuir para a criação do conhecimento nas organizações. Portanto, o desenvolvimento de plataformas, ferramentas e aplicações de redes sociais gerais ou corporativas se manifesta como uma tendência que demanda diversos tipos de competências profissionais capazes de potencializar as próprias redes e a colaboração na criação de novos serviços e processos.

Atividades

Prospectar novas tecnologias e linguagens de programação para o desenvolvimento de redes sociais em ambientes digitais; definir metodologias para análise de grandes fluxos de conhecimento nas redes sociais; desenvolver e aplicar algoritmos de mineração de dados; desenvolver políticas e aplicativos para a segurança da informação em redes sociais; desenvolver políticas para uso de redes sociais em ambientes organizacionais; desenvolver aplicativos para redes sociais; integrar sistemas computacionais às redes sociais; operacionalizar a disseminação de melhores práticas para o gerenciamento e a convivência em redes sociais.

Domínios

Avaliação e Monitoramento de Redes

Ferramentas que permitem às empresas a mensuração de reputação e um relacionamento mais ágil com clientes, como: (i) Jogos de Atores – possibilitam uma avaliação das relações de força que podem existir entre os participantes de uma rede de colaboração; (ii) Análise de Conteúdo – possibilita analisar o conteúdo de textos divulgados em meios digitais, podendo se realizar de modo quantitativo ou qualitativo.

Data Mining – Mineração de Dados

Processo analítico projetado para explorar grandes massas de dados na busca de padrões consistentes ou relacionamentos entre variáveis, gerando novos subgrupos de dados mais detalhados e organizados.

Linguagem de Programação

Conjunto de regras sintáticas e semânticas utilizado para expressar instruções a um equipamento, baseado na construção de algoritmos, possibilitando especificar sobre quais dados o equipamento vai atuar, como esses dados serão armazenados e/ou transmitidos e quais ações devem ser executadas nas diversas circunstâncias.

Redes Sociais Virtuais

Forma de relacionamento interpessoal e de sociabilidade em ambiente virtual, que utiliza a comunicação e a conversação entre os usuários como base. Atualmente, esses relacionamentos podem ser estudados por meio de ferramentas de mensuração e de análise de conteúdo, que permitem identificar padrões entre usuários, tendências, opiniões sobre produtos e serviços no mercado, cuja avaliação pode constituir um dos elementos de subsídio à tomada de decisão e à estratégia de mercado.

Sistemas de Banco de Dados

Sistemas que permitem o uso e o armazenamento de dados inter-relacionados com o intuito de gerar informações.

Sistemas Distribuídos

Aplicação da capacidade de processamento de diversos computadores interligados por uma rede ou mais de um processador trabalhando em conjunto no mesmo computador, para realizar colaborativamente determinada tarefa de forma coerente e transparente, ou seja, como se um único computador centralizado a estivesse executando.

Teoria dos Grafos

Teoria matemática que fundamenta o estudo das relações em uma rede, pois analisa as interações entre objetos em determinado conjunto. Grafos são estruturas compostas por pontos ou vértices conectados por linhas ou arestas.



Tendências

Conectividade

Ampliação da capacidade de tráfego e do desempenho na transmissão de dados na internet, o que facilita a troca de informações entre pessoas, entre pessoas e máquinas e entre máquinas.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○○●
Brasil ○○○●

Convergência de Redes de Transmissão

Movimento de confluência dos diferentes tipos de redes e equipamentos de transmissão de dados para modelos integrados, baseados em protocolos específicos.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○○
Brasil ○○○●○

Desenvolvimento Colaborativo

Disseminação de tecnologias e mídias sociais que proporcionam a participação ativa dos usuários nos processos de produção, distribuição e comercialização de conhecimento, serviços e produtos.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○○
Brasil ○●○○○

E-learning

Desenvolvimento de estratégias de ensino de modo remoto por meio de tecnologias de informação e comunicação, ofertando novas possibilidades de educação *on-line*.

Relevância

fraco ○○●○○ forte

Maturidade

Paraná ○○○●○
Brasil ○○○●○

Novos Grupos Sociais

Crescimento de diferentes grupos de pessoas que compartilham uma identidade comum. As características de identidade coletiva podem ser demonstradas de diversas formas (aparência, ideias, crenças, etc.), permitindo buscas por pessoas semelhantes no espaço global, ainda que existam elevadas distâncias geográficas.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○○
Brasil ○●○○○

Redes Sociais

Ampliação de estruturas sociais compostas por atores (pessoas, organizações, territórios, etc.) que estão conectados por um ou vários tipos de relações (afetivas, comerciais, etc.) ou que partilham interesses e/ou conhecimentos comuns.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○○●○
Brasil ○○○●○

Web 3.0

Desenvolvimento crescente de tecnologias (*hardware* e *software*) que permitem aos sistemas computadorizados atribuir significados e organização aos conteúdos publicados na internet.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○○
Brasil ○●○○○

Segurança da informação

Importância

fraco ○○○● forte

Situação hoje

Paraná ○○●○
Brasil ○○●○

Intensificação

5 anos

Justificativa

A circulação de informações proporcionada pela consolidação da internet no contexto social coloca em pauta a questão da segurança. Em contextos competitivos, a discussão sobre a proteção apresenta a necessidade de gerenciar de maneira eficiente a informação, cujos atributos básicos são a confidencialidade, a integridade e a disponibilidade. Nesse sentido, a segurança da informação envolve, além de *softwares* de combate às invasões, dispositivos físicos e outras formas de controle, como, por exemplo: (i) análise de risco; (ii) controle de acesso físico e lógico; (iii) treinamentos; (iv) planos para situações emergenciais. A segurança da informação constitui um fator estratégico, influenciando os padrões competitivos das organizações. As tendências para a área indicam um crescimento na demanda por profissionais altamente especializados no gerenciamento de suas questões técnicas.

Atividades

Identificar tecnologias, ferramentas, dispositivos e aplicativos que favoreçam a segurança da informação; definir políticas de segurança da informação; implementar e operacionalizar certificação de segurança digital; desenvolver ferramentas de identificação de vulnerabilidades e atuar na prevenção à invasão de sistemas; definir instrumentos de classificação de informações de acordo com as melhores práticas; realizar a configuração de equipamentos e dispositivos computacionais de segurança; implementar políticas de segurança física para acessos a diferentes níveis de usuários; realizar auditoria de equipamentos de tráfego de informações para armazenagem de dados e segurança pessoal; gerenciar riscos envolvidos nas operações tecnológicas; operacionalizar disseminação de melhores práticas em segurança da informação.

Domínios

Computação Forense

Conjunto de dados de um computador, rede, sistema ou dispositivo de armazenamento que, extraído, preservado, validado, identificado, analisado, documentado e apresentado por meio de métodos científicos, possa se configurar como evidência e, posteriormente, como prova legal de um fato.

Gestão de Pessoas

Associação de habilidades, métodos, técnicas e práticas que possibilita potencializar o capital humano, principalmente por meio da mobilização dos conhecimentos e das competências das pessoas, visando, dentre outros aspectos: (i) à integração de equipes multidisciplinares; (ii) à gestão por competências; (iii) à compreensão do processo de comunicação; (iv) à promoção das relações interpessoais; (v) à redução de resistência à mudança e à motivação de equipes; (vi) à solução de conflitos; (vii) à melhoria dos resultados.

Penetration Test – Pentest

Testes, procedimentos e análises que visam a prevenir a intrusão de sistemas, equipamentos e infraestrutura por sistemas maliciosos, pessoas ou organizações, além do combate à intrusão por meio de ferramentas específicas.

Política de Segurança da Organização

Conjunto formal de regras que orienta os processos organizacionais e as condutas dos colaboradores, definindo responsabilidades, deveres e procedimentos a ser cumpridos para manter os níveis de segurança desejados. Tais políticas devem se adaptar às mudanças organizacionais e servir como base para eventuais procedimentos legais.

Regulamentação em Tecnologia da Informação

Leis, normas, regras e padrões que orientam a aplicação e o uso de tecnologia da informação por empresas e por pessoas, de modo que fiquem estabelecidas condutas a serem seguidas sob o risco de punição, como, por exemplo: (i) normas relacionadas à segurança da informação; (ii) legislação sobre relações comerciais e pessoais mediadas por meios digitais e/ou tecnológicos; (iii) legislação e conduta ética relacionadas à privacidade.

Segurança da Informação

Tecnologias e estratégias de proteção dos conteúdos ou dados que tenham valor para uma empresa ou pessoa, as quais podem tomar forma física e/ou lógica por meio de diversas técnicas, métodos e sistemas. Segundo padrões internacionais, os atributos da segurança da informação são: (i) confidencialidade – propriedade que limita o acesso à informação; (ii) integridade – garantia de que a informação contenha todas as características originais; (iii) disponibilidade – propriedade que garante aos usuários autorizados o acesso à informação pelo máximo de tempo possível.



Segurança Física e Lógica

Dispositivos, equipamentos e tecnologias físicas que visam a proteger as informações, como, por exemplo, chaves físicas, equipamentos de controle de acesso, equipamentos de segurança para telecomunicações e outros, além de sistemas que objetivam proteger dados, aplicações e outros elementos de modo lógico, como a criptografia.

Tendências

Comércio Eletrônico

Aumento crescente de transações comerciais que possibilitam a aquisição de produtos e/ou serviços utilizando artefatos eletrônicos de modo remoto. Nesse trâmite, o fornecedor e o comprador utilizam um meio de comunicação digital para concretizar o negócio.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○○●

Brasil ○○○●

Conectividade

Ampliação da capacidade de tráfego e do desempenho na transmissão de dados na internet, o que facilita a troca de informações entre pessoas, entre pessoas e máquinas e entre máquinas.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○○●

Brasil ○○○●

Home Office

Disseminação da prática de atividades profissionais no ambiente residencial, de modo remoto e potencializado pelo uso de tecnologias da informação e da comunicação.

Relevância

fraco ○○●○ forte

Maturidade

Paraná ○●○○

Brasil ○●○○

Inovação Aberta

Ampliação da associação entre atores (empresas, institutos de pesquisa, universidades e outros) para desenvolver inovações em que sejam definidos em conjunto o momento, a forma, o conteúdo e a divulgação dos resultados de projetos, bem como as vantagens concedidas aos envolvidos.

Relevância

fraco ○○●○ forte

Maturidade

Paraná ○●○○

Brasil ○○●○

Tecnologias para Segurança

Aumento dos investimentos em tecnologias para segurança em razão do contexto de insegurança vivenciado pela população.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○○●

Brasil ○○○●

Volume de Dados

Crescimento exponencial do volume de dados em processamento e circulação em todo o mundo, por meio de tecnologias diversas.

Relevância

fraco ○○●○ forte

Maturidade

Paraná ○●○○

Brasil ○●○○

Regulamentações

Intensificação do rigor das regulamentações relacionadas ao setor, conferindo maior responsabilidade aos atores envolvidos.

Relevância

fraco ○○●○ forte

Maturidade

Paraná ○○○●

Brasil ○○○●

Sistemas embarcados

Importância

fraco ○○○● forte

Situação hoje

Paraná ○○○●
Brasil ○○○●

Intensificação

5 anos

Justificativa

Os sistemas embarcados são aplicações computacionais dedicadas à realização de tarefas específicas. Atualmente, estão presentes em diferentes tipos de artefatos utilizados na sociedade, dos mais simples aos de elevada complexidade. O uso desses sistemas procura oferecer soluções que melhorem a vida das pessoas, tornando possível a onipresença das tecnologias da informação e comunicação. No contexto atual, a evolução das linguagens de programação e da miniaturização de dispositivos potencializa as aplicações dos sistemas embarcados em produtos e tecnologias, influenciando os padrões competitivos em diferentes setores industriais. O desenvolvimento e a aplicação de sistemas embarcados demandarão profissionais especializados, capazes, entre outros, de viabilizar a operação por longos períodos de tempo e a autossolução de problemas/falhas técnicas.

Atividades

Prospectar materiais, tecnologias e linguagens de programação aplicáveis aos sistemas embarcados; projetar os sistemas considerando sua futura desmontabilidade para destinação de resíduos; desenvolver equipamentos e dispositivos utilizados em sistemas embarcados; desenvolver aplicações com base em diferentes linguagens de programação; desenvolver e modelar sistemas embarcados; desenvolver *Application Programming Interface – API*³⁰ para integração de sistemas embarcados com outros sistemas; criar mecanismos de segurança da informação; realizar manutenções e monitorar o desempenho dos sistemas embarcados.

Domínios

Design para a Desmontabilidade

Metodologia de projeto que objetiva facilitar a desmontagem do produto pós-consumo, caracterizada pela definição de vários parâmetros, tais como: (i) esforço manual para desmontagem; (ii) grau de precisão exigido para um efetivo posicionamento de ferramenta; (iii) peso; (iv) tamanho, material e forma dos componentes desmontados; (v) uso de ferramentas manuais.

Métodos de Projeto de Sistemas Embarcados

Métodos de desenvolvimento de *hardware* e *software* que juntos desempenham uma função específica, envolvendo desde metodologias tradicionais, que iniciam pela arquitetura do *hardware* e suas especificações e terminam com o *software*, de forma sequencial e independente, até as mais modernas, que possibilitam o desenvolvimento do sistema como um todo.

Princípios do Design de Interação

Estudo da comunicação e da interação entre pessoas e artefatos tecnológicos, bem como da interação dos artefatos tecnológicos entre si, com ênfase na experiência e nas necessidades do usuário, baseado na fundamentação teórica, prática e metodológica que propõe: (i) facilidade e simplicidade no uso; (ii) flexibilidade de acesso; (iii) estética agradável; (iv) utilidade; (v) familiaridade ou intuitividade.

Processos Industriais

Técnicas de processamento, equipamentos e instrumentos que podem ser utilizados para transformar industrialmente materiais e componentes, bem como processos químicos, físicos e mecânicos de acabamento, tratamento superficial e proteção, que são compatíveis e/ou devem ser aplicados aos materiais para melhoria e/ou complementação de características e propriedades.

Tecnologias para Sistemas Embarcados

Tecnologias que viabilizam o desenvolvimento de sistemas reativos em tempo real, dedicados a aplicações complexas específicas nas áreas de robótica, automação e processamento de sinais e imagens, os quais possuem como principal característica a integração de componentes de *hardware* e *software* como, por exemplo: (i) microprocessadores; (ii) microcontroladores; (iii) circuitos reconfiguráveis; (iv) circuitos analógicos e de micro-ondas; (v) sistemas microeletromecânicos – MEMS³¹.

Vigilância Tecnológica e Inteligência Competitiva

Processos e atividades relacionados à inteligência competitiva, envolvendo pesquisa constante e análise sistemática de informações, como forma de prover as organizações de conhecimentos e habilidades estratégicas para tomada de decisão, tais como a definição dos conjuntos de operações e tecnologias que sustentam a inovação e a vantagem competitiva.

30 *Application Programming Interface* (ou Interface de Programação de Aplicativos) é um conjunto de rotinas e padrões desenvolvido por um *software* para a utilização das suas funcionalidades por outros programas e aplicativos, sem o envolvimento em detalhes de implementação.

31 *Micro-Electro-Mechanical Systems – MEMS*: integração de elementos mecânicos, sensores, atuadores e eletrônica em um *chip* de silício, por meio da tecnologia de microfabricação, que adiciona camadas estruturais novas para dar forma ao dispositivo.



Tendências

Convergência de Redes de Transmissão

Movimento de confluência dos diferentes tipos de redes e equipamentos de transmissão de dados para modelos integrados, baseados em protocolos específicos.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○○●○

Domótica

Aumento da inserção de tecnologias de automação em residências, proporcionando maior conforto e segurança aos usuários.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○○●○

Robótica

Incremento da utilização de tecnologias que englobem mecânica, eletrônica e informática para o desenvolvimento de máquinas e partes mecânicas automatizadas e controladas por circuitos integrados.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○●○
Brasil ○○●○

Sistemas Embarcados

Aumento da utilização de dispositivos que contenham capacidade computacional, ou seja, de soluções tecnológicas completas e independentes, arquitetadas para realizar tarefas específicas.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○●○
Brasil ○○●○

Smart Grids

Gradual aplicação de tecnologias de automação e controle à rede de energia elétrica, possibilitando a comunicação entre fornecedores centrais e distribuídos, equipamentos e consumidores, para realizar de maneira otimizada a geração, a distribuição e o consumo.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○●○○

Tecnologias para Segurança

Aumento dos investimentos em tecnologias para segurança em razão do contexto de insegurança vivenciado pela população.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○●○
Brasil ○○●○

Tecnologias Ubíquas e Pervasivas

Disseminação da oferta de tecnologias que possam estar onipresentes no cotidiano das pessoas e cujo uso se torne integrado às rotinas, de modo que sejam cada vez mais imperceptíveis.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○●○○

Sistemas inteligentes

Importância

fraco ○○○● forte

Situação hoje

Paraná ○○○●
Brasil ○○○●

Intensificação

5 anos

Justificativa

Sistemas inteligentes caracterizam uma área em TIC que procura desenvolver dispositivos que simulem ou imitem comportamentos dos seres humanos. Essa área é formada por diferentes linhas de pesquisa – em, por exemplo, redes neurais³² e inteligência artificial³³ – e por diferentes tecnologias de fabricação de artefatos tecnológicos. Entre os comportamentos humanos complexos que buscam ser emulados estão o aprendizado, a percepção, o raciocínio, a evolução e a adaptabilidade, ou seja, atividades que demandam a interação entre os dispositivos tecnológicos e o ambiente externo, analisando-o, compreendendo-o e lhe respondendo. O desenvolvimento de sistemas inteligentes tem respondido a uma demanda cada vez maior por interatividade nos produtos e serviços ofertados no mercado, influenciando a competitividade da indústria de TIC. As tendências indicam uma necessidade crescente de profissionais especializados capazes de desenvolver e potencializar sistemas inteligentes.

Domínios

Computação Evolutiva

Área da ciência da computação que utiliza a teoria da evolução como fundamento para o desenvolvimento de sistemas capazes de: (i) criar uma variedade de soluções para o problema em análise; (ii) criar uma função de avaliação das soluções; (iii) gerar novas soluções com base na seleção, recombinação e mutação das melhores avaliadas anteriormente.

Inteligência Artificial – IA

Área da ciência da computação dedicada a buscar e desenvolver métodos ou dispositivos computacionais que possuam ou simulem a capacidade humana de resolver problemas complexos não quantitativos. Dessa forma, um sistema IA pode, além de armazenar e manipular dados, adquirir, representar e manipular conhecimento, podendo ainda, deduzir ou inferir novos conhecimentos a partir do existente.

Princípios do Design de Interação

Estudo da comunicação e da interação entre pessoas e artefatos tecnológicos, bem como da interação dos artefatos tecnológicos entre si, com ênfase na experiência e nas necessidades do usuário, baseado na fundamentação teórica, prática e metodológica que propõe: (i) facilidade e simplicidade no uso; (ii) flexibilidade de acesso; (iii) estética agradável; (iv) utilidade; (v) familiaridade ou intuitividade.

Redes Neurais

Conjunto de várias unidades de processamento atuando concomitantemente, cuja capacidade de extrair regras básicas a partir de dados reais para executar adequadamente o processo desejado caracteriza-o como portador de comportamento inteligente. Esse comportamento é obtido por seu funcionamento inspirado na estrutura neural de organismos inteligentes, nos quais as unidades fazem operações relacionadas apenas a dados locais, porém, as interações entre elas lhe conferem a capacidade de aprendizado.

Sistemas Nebulosos

Sistemas que utilizam como princípio teórico a lógica *Fuzzy*, a qual trata matematicamente informações imprecisas, admitindo valores intermediários entre 0 (falso) e 1 (verdadeiro). Tais sistemas possuem alto grau de complexidade e assumem o tratamento da incerteza como fator relevante.

Tecnologias para Sistemas Embarcados

Tecnologias que viabilizam o desenvolvimento de sistemas reativos em tempo real, dedicados a aplicações complexas específicas nas áreas de robótica, automação e processamento de sinais e imagens, os quais possuem como principal característica a integração de componentes de *hardware* e *software* como, por exemplo: (i) microprocessadores; (ii) microcontroladores; (iii) circuitos reconfiguráveis; (iv) circuitos analógicos e de micro-ondas; (v) sistemas microeletromecânicos – MEMS³⁴.

32 Sistemas de computação nos quais os processadores estão interligados para formar uma rede de nós, cujo objetivo é receber estímulos e, a partir desses, reestruturar informações já processadas para adquirir percepções, aprender funções e executar ações condizentes as atividades solicitadas.

33 Área da computação que busca desenvolver sistemas que simulem a capacidade racional de aprender e de resolver problemas complexos.

34 *Micro-Electro-Mechanical Systems – MEMS*: integração de elementos mecânicos, sensores, atuadores e eletrônica em um *chip* de silício, por meio da tecnologia de microfabricação, que adiciona camadas estruturais novas para dar forma ao dispositivo.



Visão Computacional

Ciência e tecnologia relacionada à construção de sistemas artificiais que realizam tarefas a partir de informações originadas em imagens ou outros dados multidimensionais, como, por exemplo, controle de processos em robôs e veículos autônomos, detecção de eventos, modelagem de objetos ou ambientes, etc.

Tendências

Bioinformática

Ampliação de pesquisas e do desenvolvimento em tecnologia da informação para responder perguntas complexas em biologia.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○●○

Brasil ○○●○

Gestão do Conhecimento

Intensificação do uso de abordagens integradas e sistemáticas para identificar, gerenciar e compartilhar informações nas organizações.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○●○

Brasil ○○●○

Interatividade Digital

Ampliação da capacidade de equipamentos tecnológicos decodificarem sinais até então perceptíveis apenas pelos sentidos humanos, como emoções, expressões, entre outros, possibilitando novas formas de interação para as pessoas.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○●○

Brasil ○○●○

Tecnologias Ubíquas e Pervasivas

Disseminação da oferta de tecnologias que possam estar onipresentes no cotidiano das pessoas e cujo uso se torne integrado às rotinas, de modo que sejam cada vez mais imperceptíveis.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○

Brasil ○●○○

Telemedicina

Ampliação da prática de diferentes especialidades em saúde por meio da utilização de metodologias interativas de comunicação audiovisual e de dados, com o objetivo de assistência, educação e pesquisa.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○●○

Brasil ○○●○

Volume de Dados

Crescimento exponencial do volume de dados em processamento e circulação em todo o mundo, por meio de tecnologias diversas.

Relevância

fraco ○○●○ forte

Maturidade

Paraná ○●○○

Brasil ○●○○

Sistemas urbanos inteligentes

Importância

fraco ○○○● forte

Situação hoje

Paraná ○●○○
Brasil ○●○○

Intensificação

10 anos

Justificativa

O crescimento populacional e o aumento da concentração de pessoas nos grandes centros urbanos solicitam, de diversas maneiras, respostas da infraestrutura local e dos serviços públicos. Nesse sentido, os custos diretos e indiretos ligados à realização de grandes intervenções urbanísticas apontam para o caminho do melhor aproveitamento da estrutura existente. Assim, o desenvolvimento de equipamentos e sistemas tecnológicos integrados e inteligentes colabora para oferecer à população urbana melhores condições de vida relacionadas, por exemplo, à mobilidade, à gestão sustentável dos recursos naturais e à segurança pública. No entanto, instalar, integrar e operar esses sistemas urbanos são atividades que envolvem recursos de diferentes tipos e custos elevados, demandando a existência de profissionais especializados tanto no aspecto físico, quanto no lógico dessas tecnologias, para atender às necessidades dos cidadãos e consequentemente prover melhoria de qualidade de vida aos usuários.

Domínios

Ciências Sociais

Estudo do comportamento humano em função do meio e dos processos que interligam os indivíduos em associações, grupos e instituições. Os conhecimentos dos aspectos sociais estão relacionados, por exemplo: (i) ao conceito de necessidades sociais e humanas; (ii) às teorias de avaliação e ao uso de indicadores sociais; (iii) às políticas, aos programas e aos projetos sociais; (iv) aos sistemas de avaliação desses conhecimentos.

Gestão da Tecnologia da Informação

Conjunto de atividades e projetos, que pode ou não utilizar recursos computacionais, desenvolvido para alinhar a tecnologia da informação às estratégias da organização, procurando atingir o equilíbrio entre recursos (infraestrutura, tecnologias, pessoas, tempo, etc.) disponíveis e necessários de acordo com objetivos predeterminados.

Métodos de Projeto de Sistemas Embarcados

Métodos de desenvolvimento de *hardware* e *software* que juntos desempenham uma função específica, envolvendo desde metodologias tradicionais, que iniciam pela arquitetura do *hardware* e suas especificações e terminam com o *software*, de forma sequencial e independente, até as mais modernas, que possibilitam o desenvolvimento do sistema como um todo.

Planejamento Urbano

Aplicação de um conjunto de normas, regulamentações e procedimentos para a definição do desenho das cidades, desenvolvendo soluções para melhorar e revitalizar a área urbana, objetivando determinar a melhor apropriação dos recursos naturais e, consequentemente, visando à melhoria da qualidade de vida dos habitantes.

Princípios do Design de Interação

Estudo da comunicação e da interação entre pessoas e artefatos tecnológicos, bem como da interação dos artefatos tecnológicos entre si, com ênfase na experiência e nas necessidades do usuário, baseado na fundamentação teórica, prática e metodológica que propõe: (i) facilidade e simplicidade no uso; (ii) flexibilidade de acesso; (iii) estética agradável; (iv) utilidade; (v) familiaridade ou intuitividade.

Tecnologias para Sistemas Embarcados

Tecnologias que viabilizam o desenvolvimento de sistemas reativos em tempo real, dedicados a aplicações complexas específicas nas áreas de robótica, automação e processamento de sinais e imagens, os quais possuem como principal característica a integração de componentes de *hardware* e *software* como, por exemplo: (i) microprocessadores; (ii) microcontroladores; (iii) circuitos reconfiguráveis; (iv) circuitos analógicos e de micro-ondas; (v) sistemas microeletromecânicos – MEMS³⁵.

35 *Micro-Electro-Mechanical Systems – MEMS*: integração de elementos mecânicos, sensores, atuadores e eletrônica em um *chip* de silício, por meio da tecnologia de microfabricação, que adiciona camadas estruturais novas para dar forma ao dispositivo.



Visão Computacional

Ciência e tecnologia relacionada à construção de sistemas artificiais que realizam tarefas a partir de informações originadas em imagens ou outros dados multidimensionais como, por exemplo, controle de processos em robôs e veículos autônomos, detecção de eventos, modelagem de objetos ou ambientes, etc.

Tendências

Inclusão de Pessoas com Deficiência

Busca pela inclusão de pessoas com deficiência em diferentes processos da vida cotidiana, como nas atividades de trabalho, de lazer, comunitárias, domésticas e educacionais.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○●○
Brasil ○○●○

Megacidades

Aumento de territórios urbanos com concentração populacional superior a dez milhões de habitantes.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ●○○○
Brasil ○●○○

Qualidade de Vida

Busca pelo posicionamento dos indivíduos no sistema de valores em que vivem, considerando objetivos, expectativas e preocupações pessoais. Relaciona-se à satisfação do indivíduo em razão das suas necessidades físicas, mentais, sociais, espirituais, dentre outras.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○●○
Brasil ○○●○

Sistemas Embarcados

Aumento da utilização de dispositivos que contenham capacidade computacional, ou seja, de soluções tecnológicas completas e independentes, arquitetadas para realizar tarefas específicas.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○●○
Brasil ○○●○

Sustentabilidade

Busca pela coexistência harmônica de seres humanos e natureza, por meio do equilíbrio entre as diferentes dimensões da vida, como a econômica, a sociocultural e a ambiental, possibilitando a continuidade do processo evolutivo de todas as espécies que vivem no planeta.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○●○
Brasil ○○●○

Tecnologias Ubíquas e Pervasivas

Disseminação da oferta de tecnologias que possam estar onipresentes no cotidiano das pessoas e cujo uso se torne integrado às rotinas, de modo que sejam cada vez mais imperceptíveis.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○●○○

Transformações Sociais

Transformações no complexo de processos sociais que resultam em mudanças nas características produtivas, demográficas, associativas ou culturais de uma coletividade.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○●○
Brasil ○○●○

Soluções sustentáveis em TIC

Importância

fraco ○ ○ ● ○ forte

Situação hoje

Paraná ○ ● ○ ○
Brasil ○ ○ ● ○

Intensificação

5 anos

Justificativa

O desenvolvimento de TIC alinhado ao conceito de sustentabilidade exigirá mudanças na indústria e na concepção dos produtos, oferecendo soluções que otimizem o consumo de recursos, atendam à demanda dos consumidores e promovam a inclusão, de modo que possam ser acessíveis econômica, social e culturalmente à maioria da população. A análise dos impactos ambientais, sociais e econômicos das TIC irá requerer a aplicação de ferramentas específicas, porém, ainda pouco disseminadas entre as organizações desse setor produtivo. Nesse cenário, também se considera que a tecnologia poderá atuar como geradora de soluções e alternativas para problemas ambientais, sociais e econômicos. Assim, as soluções tecnológicas alinhadas aos princípios de sustentabilidade demandam a existência de quadros profissionais altamente qualificados, para atender às necessidades de consumo, minimizando impactos ambientais e ofertando alternativas inovadoras, inclusivas e competitivas.

Atividades

Selecionar e analisar dados e informações sobre desenvolvimento de soluções computacionais resultantes da análise do ciclo de vida; desenvolver tecnologias de informação sustentáveis, minimizando o consumo de recursos naturais ou substituindo-os por recursos renováveis; planejar, gerir e controlar o ciclo de vida dos produtos; planejar estratégias de comercialização, transporte e logística que viabilizem as soluções computacionais desenvolvidas no cenário econômico; planejar e desenvolver soluções para as necessidades de consumo que ampliem as formas de negócio.

Domínios

Análise do Ciclo de Vida – ACV

Implementação, mensuração de desempenho, análise e tomada de decisões relativas à Análise do Ciclo de Vida – ACV, que aborda os aspectos ambientais e potenciais impactos ao longo da vida de um produto, desde a alocação de matéria-prima e produção, até o uso e disposição final dos resíduos. Os resultados da ACV, quando interpretados e aplicados apropriadamente, possibilitam a melhoria contínua dos processos e produtos da organização, além de permitir identificar oportunidades que possam resultar em um produto com melhor desempenho ambiental.

Ferramentas de Sustentabilidade

Ferramentas que objetivam reduzir os impactos ambientais do processo produtivo, tais como: (i) Produção Mais Limpa – P+L – estratégia continuada e preventiva aplicada a processos, produtos e serviços, focada em reduzir os riscos à saúde humana e ao meio ambiente, sem comprometer os benefícios econômicos para a empresa; (ii) Análise do Ciclo de Vida – ACV – ferramenta de gestão e desenvolvimento de produtos que efetua o balanço ambiental abrangendo todo o ciclo de vida.

Gestão Ambiental

Instrumentos que possibilitam a utilização dos recursos naturais de modo racional e tenham por objetivo gerar efeitos positivos sobre o ambiente por meio da prevenção, redução ou eliminação dos impactos causados pelas ações humanas.

Gestão da Tecnologia da Informação

Conjunto de atividades e projetos, que pode ou não utilizar recursos computacionais, desenvolvido para alinhar a tecnologia da informação às estratégias da organização, procurando atingir o equilíbrio entre recursos (infraestrutura, tecnologias, pessoas, tempo, etc.) disponíveis e necessários de acordo com objetivos predeterminados.

Gestão de Projetos e Processos

Fundamentos teóricos e técnicos na elaboração de atividades coordenadas e controladas para atingir um conjunto de objetivos predefinidos, gerenciando riscos e otimizando recursos (tempo, dinheiro, pessoas etc.). Os projetos possuem finalidades e objetivos definidos, que devem ser atingidos em um tempo determinado e os processos, por sua vez, são contínuos, podendo perdurar por tempo indeterminado.

Otimização de Sistemas Energéticos

Métodos matemáticos e ferramentas informatizadas que permitem identificar os problemas no transporte de energia, com foco na minimização de perdas, planejamento e expansão dos sistemas de distribuição e transmissão, favorecendo a realização das atividades de forma segura e garantindo o atendimento aos objetivos da eficiência energética.



Regulamentação Ambiental

Legislação, normas, regras e diretrizes que regulamentam e orientam projetos e ações de recuperação e preservação ambiental, além do planejamento e controle dos impactos ambientais causados pela ação humana nos contextos local, regional e global.

Tendências

Barreiras Comerciais Não Tarifárias

Crescimento dos requisitos de qualidade ou procedimentos protecionistas que funcionam independentemente das tarifas de importação entre os países.

Relevância

fraco ○ ● ○ ○ forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○
Brasil ○ ○ ○ ●

Consumo Consciente

Ampliação da consciência dos indivíduos acerca do que e de quanto consomem de recursos durante a vida. A busca pela otimização de cada recurso consumido causará grande impacto na forma como os produtos serão desenvolvidos e ofertados.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ● ○ ○ ○
Brasil ● ○ ○ ○

E-learning

Desenvolvimento de estratégias de ensino de modo remoto por meio de tecnologias de informação e comunicação, ofertando novas possibilidades de educação *on-line*.

Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ○ ●
Brasil ○ ○ ○ ●

Obsolescência Tecnológica

Gradual desuso de determinadas tecnologias em decorrência do avanço científico e da adoção das novas tecnologias e/ou novos padrões tecnológicos pelo mercado.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○
Brasil ○ ○ ● ○

Regulamentação Ambiental

Intensificação do rigor das regulamentações que visam a proteger o meio ambiente, conferindo maior responsabilidade às empresas.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○
Brasil ○ ○ ● ○

Sustentabilidade

Busca pela coexistência harmônica de seres humanos e natureza, por meio do equilíbrio entre as diferentes dimensões da vida, como a econômica, a sociocultural e a ambiental, possibilitando a continuidade do processo evolutivo de todas as espécies que vivem no planeta.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○
Brasil ○ ○ ● ○

Adição de Valor aos Sistemas de Produção

Busca pelo somatório de investimentos econômicos e financeiros que possibilitem ganhos aos sistemas de produção. Esses ganhos podem ser monetários, tecnológicos ou um salto de qualidade em uma ou mais características do produto.

Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○
Brasil ○ ○ ● ○

TIC para gestão do conhecimento

Importância

fraco ○○○● forte

Situação hoje

Paraná ○○●○
Brasil ○○●○

Intensificação

5 anos

Justificativa

A busca por melhores posicionamentos nos mercados intensifica a necessidade das organizações revisarem seus recursos, objetivando o desenvolvimento de novos padrões de produtividade e a compreensão sistêmica dos diversos elementos que afetam as vantagens competitivas. Buscar, desenvolver e compartilhar conhecimentos são atividades fundamentais, demandando uma prática voltada para melhorar processos organizacionais, bem como permitir a troca de informações aplicáveis aos produtos e à preparação de indivíduos e grupos ao seu uso compartilhado. Nesse contexto, a infraestrutura e os sistemas desenvolvidos a partir de tecnologias da informação e comunicação assumem papel fundamental para a sustentação da gestão de conhecimento em qualquer organização. Esse cenário requer a existência de profissionais preparados para acompanhar e suprir as necessidades contínuas de atualização na gestão do conhecimento.

Atividades

Prospectar novas ferramentas para uso na gestão do conhecimento; desenvolver sistemas especializados na temática; implementar sistemas para análise de informações gerenciais; criar soluções tecnológicas específicas para a gestão do conhecimento; desenvolver algoritmos de mineração de dados que facilitem o tratamento de informações; desenvolver bancos de dados específicos para a gestão do conhecimento; implementar a infraestrutura tecnológica necessária para a atividade.

Domínios

Avaliação e Monitoramento de Redes

Ferramentas que permitem às empresas a mensuração de reputação e um relacionamento mais ágil com clientes, como: (i) Jogos de Atores – possibilitam uma avaliação das relações de força que podem existir entre os participantes de uma rede de colaboração; (ii) Análise de Conteúdo – possibilita analisar o conteúdo de textos divulgados em meios digitais, podendo se realizar de modo quantitativo ou qualitativo.

Data Mining – Mineração de Dados

Processo analítico projetado para explorar grandes massas de dados na busca de padrões consistentes ou relacionamentos entre variáveis, gerando novos subgrupos de dados mais detalhados e organizados.

Fundamentos de Gestão do Conhecimento

Compreensão dos aspectos relacionados à criação do conhecimento, de seus fundamentos e processos de captura, validação, sistematização e compartilhamento nas organizações, incluindo a identificação do conhecimento aplicável que possa gerar valor.

Inteligência Artificial – IA

Compreensão para desenvolver métodos ou dispositivos computacionais que possuam ou simulem a capacidade humana de resolver problemas complexos não quantitativos.

Processos e Métodos da Engenharia de Software

Processos e métodos que podem ser utilizados para o desenvolvimento de um *software*, tendo como objetivo a qualidade deste. O processo é uma sequência de práticas que possibilita o desenvolvimento do *software*, como: (i) modelo de ciclo de vida; (ii) cascata; (iii) iterativo ou incremental.

Redes Neurais

Conjunto de várias unidades de processamento atuando concomitantemente, cuja capacidade de extrair regras básicas a partir de dados reais para executar adequadamente o processo desejado caracteriza-o como portador de comportamento inteligente. Esse comportamento é obtido por seu funcionamento inspirado na estrutura neural de organismos inteligentes, nos quais as unidades fazem operações relacionadas apenas a dados locais, porém, as interações entre elas lhe conferem a capacidade de aprendizado.

Sistemas de Banco de Dados

Sistemas que permitem o uso e o armazenamento de dados inter-relacionados com o intuito de gerar informações.



Tendências

Conectividade

Ampliação da capacidade de tráfego e do desempenho na transmissão de dados na internet, o que facilita a troca de informações entre pessoas, entre pessoas e máquinas e entre máquinas.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○○●
Brasil ○○○●

Desenvolvimento Colaborativo

Disseminação de tecnologias e mídias sociais que proporcionam a participação ativa dos usuários nos processos de produção, distribuição e comercialização de conhecimento, serviços e produtos.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○○
Brasil ○●○○○

E-learning

Desenvolvimento de estratégias de ensino de modo remoto por meio de tecnologias de informação e comunicação, ofertando novas possibilidades de educação *on-line*.

Relevância

fraco ○○●○○ forte

Maturidade

Paraná ○○○●
Brasil ○○○●

Gestão de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação – PD&I

Busca por novos conjuntos de métodos, práticas e ferramentas gerenciais que operacionalizem os processos de PD&I nas organizações.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○○
Brasil ○●○○○

Gestão do Conhecimento

Intensificação do uso de abordagens integradas e sistemáticas para identificar, gerenciar e compartilhar informações fundamentais nas organizações.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○○●
Brasil ○○○●

Transferência Tecnológica

Disseminação do processo que torna disponível conhecimentos, técnicas e tecnologias destinados à oferta de produtos e serviços, de modo a assegurar o desenvolvimento científico e/ou tecnológico para um maior número de pessoas, empresas e governos.

Relevância

fraco ○○●○○ forte

Maturidade

Paraná ○●○○○
Brasil ○○○●

Obsolescência Tecnológica

Gradual desuso de determinadas tecnologias em decorrência do avanço científico e da adoção das novas tecnologias e/ou novos padrões tecnológicos pelo mercado.

Relevância

fraco ○○●○○ forte

Maturidade

Paraná ○○○●
Brasil ○○○●

Tecnologias de segurança

Importância

fraco ○○○● forte

Situação hoje

Paraná ○○○●
Brasil ○○○●

Intensificação

5 anos

Justificativa

O crescimento do setor de segurança e a proliferação de soluções desenvolvidas em TIC se inserem no contexto do aumento da insegurança que caracteriza a sociedade contemporânea. Nesse sentido, existe o desenvolvimento de dispositivos físicos e embarcados utilizados em tecnologias de segurança como, por exemplo, leitores de impressão digital, de íris oculares, sensores de movimentos, temperatura e pressão, demandando níveis de especialização e inovação cada vez maiores para atender às necessidades do mercado. Assim, as tecnologias de segurança se configuram como um conjunto de mecanismos, dispositivos e soluções fundamentais aplicável em diferentes setores, compondo um sistema global que envolve, entre outros aspectos: (i) análises de risco; (ii) políticas de segurança; (iii) treinamentos, requerendo profissionais qualificados, alinhados com as necessidades atuais e que acompanhem a velocidade de inovações em TIC.

Atividades

Prospectar novas tecnologias que possam ser aplicadas aos dispositivos de segurança; desenvolver dispositivos de captura de informações no ambiente; realizar a configuração de equipamentos e dispositivos computacionais e eletrônicos de segurança; desenvolver ferramentas de identificação de vulnerabilidades e realizar prevenção à invasão de espaços; definir e implementar políticas de segurança física para acessos em diferentes espaços; realizar testes de qualidade nas tecnologias aplicadas; gerenciar riscos envolvidos em diferentes tipos de operações; realizar a disseminação de melhores práticas em tecnologias de segurança.

Domínios

Ciências Sociais

Estudo do comportamento humano em função do meio e dos processos que interligam os indivíduos em associações, grupos e instituições. Os conhecimentos dos aspectos sociais estão relacionados, por exemplo: (i) ao conceito de necessidades sociais e humanas; (ii) às teorias de avaliação e ao uso de indicadores sociais; (iii) às políticas, aos programas e aos projetos sociais; (iv) aos sistemas de avaliação desses conhecimentos.

Gestão de Pessoas

Associação de habilidades, métodos, técnicas e práticas que possibilita potencializar o capital humano, principalmente por meio da mobilização dos conhecimentos e das competências das pessoas, visando, dentre outros aspectos: (i) à integração de equipes multidisciplinares; (ii) à gestão por competências; (iii) à compreensão do processo de comunicação; (iv) à promoção das relações interpessoais; (v) à redução de resistência à mudança e à motivação de equipes; (vi) à solução de conflitos; (vii) à melhoria dos resultados.

Política de Segurança da Organização

Conjunto formal de regras que orienta os processos organizacionais e as condutas dos colaboradores, definindo responsabilidades, deveres e procedimentos a ser cumpridos para manter os níveis de segurança desejados. Tais políticas devem se adaptar às mudanças organizacionais e servir como base para eventuais procedimentos legais.

Regulamentação de Segurança

Conjunto de leis, normas, regras e padrões que orienta os aspectos relacionados à segurança privada, tanto para as organizações que a utilizam como para as que prestam serviços, além de regulamentos relacionados a produtos, equipamentos e tecnologias que se propõem a garantir a segurança de pessoas e patrimônios, sejam estes tangíveis ou intangíveis.

Segurança da Informação

Tecnologias e estratégias de proteção dos conteúdos ou dados que tenham valor para uma empresa ou pessoa, as quais podem tomar forma física e/ou lógica por meio de diversas técnicas, métodos e sistemas. Segundo padrões internacionais, os atributos da segurança da informação são: (i) confidencialidade – propriedade que limita o acesso à informação; (ii) integridade – garantia de que a informação contenha todas as características originais; (iii) disponibilidade – propriedade que garante aos usuários autorizados o acesso à informação pelo máximo de tempo possível.



Tecnologias para Sistemas Embarcados

Tecnologias que viabilizam o desenvolvimento de sistemas reativos em tempo real, dedicados a aplicações complexas específicas nas áreas de robótica, automação e processamento de sinais e imagens, os quais possuem como principal característica a integração de componentes de *hardware* e *software* como, por exemplo: (i) microprocessadores; (ii) microcontroladores; (iii) circuitos reconfiguráveis; (iv) circuitos analógicos e de micro-ondas; (v) sistemas microeletromecânicos – MEMS³⁶.

Visão Computacional

Ciência e tecnologia relacionada à construção de sistemas artificiais que realizam tarefas a partir de informações originadas em imagens ou outros dados multidimensionais como, por exemplo, controle de processos em robôs e veículos autônomos, detecção de eventos, modelagem de objetos ou ambientes, etc.

Tendências

Convergência de Redes de Transmissão

Movimento de confluência dos diferentes tipos de redes e equipamentos de transmissão de dados para modelos integrados, baseados em protocolos específicos.

Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○
Brasil ○ ○ ● ○

Megacidades

Aumento de territórios urbanos com concentração populacional superior a dez milhões de habitantes.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ● ○ ○ ○
Brasil ○ ● ○ ○

Qualidade de Vida

Busca pelo posicionamento dos indivíduos no sistema de valores em que vivem, considerando objetivos, expectativas e preocupações pessoais. Relaciona-se à satisfação do indivíduo em razão das suas necessidades físicas, mentais, sociais, espirituais, dentre outras.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○
Brasil ○ ○ ● ○

Sistemas Embarcados

Aumento da utilização de dispositivos que contenham capacidade computacional, ou seja, de soluções tecnológicas completas e independentes, arquitetadas para realizar tarefas específicas.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○
Brasil ○ ○ ● ○

Transformações Sociais

Transformações no complexo de processos sociais que resultam em mudanças nas características produtivas, demográficas, associativas ou culturais de uma coletividade.

Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○
Brasil ○ ○ ● ○

Tecnologias para Segurança

Aumento dos investimentos em tecnologias para segurança em razão do contexto de insegurança vivenciado pela população.

Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○
Brasil ○ ● ○ ○

Tecnologias Ubíquas e Pervasivas

Disseminação da oferta de tecnologias que possam estar onipresentes no cotidiano das pessoas e cujo uso se torne integrado às suas rotinas de modo que sejam cada vez mais imperceptíveis

Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○
Brasil ○ ● ○ ○

³⁶ *Micro-Electro-Mechanical Systems – MEMS*: integração de elementos mecânicos, sensores, atuadores e eletrônica em um *chip* de silício, por meio da tecnologia de microfabricação, que adiciona camadas estruturais novas para dar forma ao dispositivo.

Tecnologias para a área de saúde

Importância

fraco ○○○● forte

Situação hoje

Paraná ○●○○
Brasil ○○●○

Intensificação

5 anos

Justificativa

As possibilidades de aplicação de artefatos tecnológicos e sistemas informacionais em diversas áreas aumentaram nas últimas décadas com o desenvolvimento de novas linguagens e materiais em TIC. Na área da saúde, essas possibilidades se manifestam de maneira proeminente, com a intenção de proporcionar maior qualidade de vida e bem-estar às populações. Os materiais biocompatíveis, o processamento de grandes massas de dados genéticos e os dispositivos para a realização de procedimentos de saúde em escala nanométrica são apenas algumas das inovações. Esses novos artefatos e sistemas possibilitam avanços significativos em tratamentos, intervenções e acompanhamentos de pacientes, demandando profissionais altamente qualificados, que compreendam as necessidades da área de saúde e viabilizem o diálogo com os profissionais desse setor.

Atividades

Analisar novas tecnologias que possam ser aplicadas em atividades de saúde; desenvolver materiais, equipamentos e sistemas tecnológicos para atender às necessidades da área; desenvolver aplicativos e ferramentas que serão utilizadas nas atividades; realizar as pesquisas de novos procedimentos e técnicas; projetar e desenvolver a infraestrutura tecnológica necessária; avaliar a viabilidade econômico-financeira dos equipamentos e sistemas tecnológicos aplicados à área de saúde; realizar a manutenção de equipamentos e sistemas tecnológicos utilizados.

Domínios

Anatomia e Fisiologia Básicas

Fundamentos sobre sistemas, estruturas e funções do corpo humano, que possibilitam a compreensão e a realização de atividades relacionadas à saúde.

Biomateriais

Desenvolvimento e aplicação de materiais que interagem com sistemas biológicos, agindo sobre eles ou sofrendo a sua ação com diferentes graus de intensidade, de forma apropriada e sem causar efeitos negativos.

Requisitos de Infraestrutura

Crítérios, exigências e regulamentações que orientam construções, reformas e ampliações para a introdução de artefatos tecnológicos, considerando as permanentes necessidades de mudanças nas edificações, as exigências das novas tecnologias e os recursos disponíveis (tempo, dinheiro, pessoas capacitadas, etc.) e, ainda, objetivando a qualidade do espaço construído, a segurança e o conforto dos usuários, bem como o pleno funcionamento das tecnologias aplicadas.

Sinais e Imagens Biomédicos

Tecnologias, equipamentos e sistemas que possibilitam captar, medir, processar e realizar a decodificação de sinais emitidos pelo corpo humano, indicando as condições de saúde de pacientes, com a finalidade de auxiliar as atividades de tratamento por meio de imagens, textos, sons, gráficos e outras formas de comunicação.

Tecnologias para Sistemas Embarcados

Tecnologias que viabilizam o desenvolvimento de sistemas reativos em tempo real, dedicados a aplicações complexas específicas nas áreas de robótica, automação e processamento de sinais e imagens, os quais possuem como principal característica a integração de componentes de *hardware* e *software* como, por exemplo: (i) microprocessadores; (ii) microcontroladores; (iii) circuitos reconfiguráveis; (iv) circuitos analógicos e de micro-ondas; (v) sistemas microeletromecânicos – MEMS³⁷.

Viabilidade Econômico-financeira

Procedimentos que visam a analisar os potenciais impactos econômicos, político-legais, tecnológicos, ambientais e sociais de produtos. Incluem também a avaliação de viabilidade mercadológica e financeira, bem como a definição de estratégias para operacionalização, levando em conta a concorrência, os produtos existentes, os fornecedores e os consumidores.

37 *Micro-Electro-Mechanical Systems – MEMS* - integração de elementos mecânicos, sensores, atuadores e eletrônica em um *chip* de silício, por meio da tecnologia de microfabricação, que adiciona camadas estruturais novas para dar forma ao dispositivo.



Visão Computacional

Ciência e tecnologia relacionada à construção de sistemas artificiais que realizam tarefas a partir de informações originadas em imagens ou outros dados multidimensionais como, por exemplo, controle de processos de robôs e veículos autônomos, detecção de eventos, modelagem de objetos ou ambientes, etc.

Tendências

Biotecnologia

Crescente apropriação do conjunto de técnicas que modifica organismos vivos e transforma substâncias de origem orgânica, com a finalidade de produzir novos conhecimentos, produtos ou serviços.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○○●○

Inovações Tecnológicas em Saúde

Desenvolvimento de soluções tecnológicas distintas de padrões anteriores e com relevância para problemas complexos relacionados ao tratamento e à prevenção de doenças.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○○●○

Nanotecnologia

Intensificação do uso de materiais em escala nanométrica, que possibilita a construção de estruturas e novas substâncias a partir dos átomos.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○●○○

Prevenção de Doenças

Disseminação de ações e mecanismos que buscam prevenir o aparecimento de quadros patológicos e remover fatores de risco ou causais anteriores ao desenvolvimento de doenças.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○●○○

Qualidade de Vida

Busca pelo posicionamento dos indivíduos no sistema de valores em que vivem, considerando objetivos, expectativas e preocupações pessoais. Relaciona-se à satisfação do indivíduo em razão das suas necessidades físicas, mentais, sociais, espirituais, dentre outras.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○○●
Brasil ○○●○

Regulamentações

Intensificação do rigor das regulamentações relacionadas ao setor de TIC, conferindo maior responsabilidade aos atores envolvidos.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○●○○
Brasil ○●○○

Telemedicina

Ampliação da prática de diferentes especialidades em saúde por meio da utilização de metodologias interativas de comunicação audiovisual e de dados, com o objetivo de prestar assistência e incentivar a educação e a pesquisa.

Relevância

fraco ○○○● forte

Maturidade

Paraná ○○○●
Brasil ○○●○

Inteligência Coletiva

Especialista	Instituição
Alexandre Denes dos Santos	OPET – Organização Paranaense de Ensino Técnico Ltda. / Informática
Ana Paula Bolognini	Hayama Indústria e Comércio de Produtos Eletrônicos Ltda.
André Luiz Gonçalves Pepino	BioSmart Desenvolvimento de Produtos Tecnológicos Ltda.
Aurora Trinidad Ramirez Pozo	UFPR – Universidade Federal do Paraná / Informática
Claudiner Mendes de Seixas	Indel Indústria Eletrônica Ltda.
Dierone César Foltran Júnior	UEPG – Universidade Estadual de Ponta Grossa / Informática
Douglas Renaux	eSysTech Embedded Systems Technologies
Edson Vander Lopes	Senai/PR – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial/Paraná / Automação
Eduardo Frazão	Serdia Eletrônica Industrial Ltda.
Fabio Galvão da Silva	Equiplano Sistemas Ltda.
Fábio Luiz Vardanega	Identech Next Indústria e Comércio de Produtos Eletrônicos Ltda.
Giani Carla Ito	UNIPAR – Universidade Paranaense / Sistemas de Informação
Glauco Alcantara	Senai/PR – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial/Paraná
Hamilton Barretto	APL de Software de Curitiba Xtrategus Group
Hélio José Durigan	Furukawa Industrial S/A Produtos Elétricos
Humberto Remigio Gamba	UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná / Engenharia Industrial Elétrica
Isabela Veiga	Inovare Desenvolvimento de Software
Ivan Jorge Chueiri	PUC/PR – Pontifícia Universidade Católica do Paraná / Engenharia de Computação
José Carlos Bucholdz	SOCIESC/FTT – Sociedade Educacional de Santa Catarina - Faculdade de Tecnologia Tupy / Mecatrônica
Joselito Mendes de Oliveira	Nutritional S/A Indústria e Comércio de Alimentos / Informática
Kleber Cuissi Canuto	Senai/PR – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial/Paraná
Laersion Jorge Badotti	TS Tecnologia e Sistemas em Rede Ltda. Media Stream Ltda.
Leonimer Flávio de Melo	UEL – Universidade Estadual de Londrina / Engenharia Elétrica
Luiz Mário Lampert	Furukawa Industrial S/A Produtos Elétricos
Marcel Mendes	Wasys Technology
Maria Belém Rodrigues	Dataprom Equipamentos e Serviços de Informática Industrial Ltda.
Maurício Beltrão Fraletti	Robótica Sem Mistérios
Mauricio dos Santos Kaster	UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná / Engenharia Elétrica



Especialista	Instituição
Maurizio Tazza	Antheus Tecnologia Ltda.
Milton Ribeiro	Bematech S/A
Miriane Machiavelli	QLA Sistemas de Informática e Serviços Ltda.
Nélio Shigueo Cidreira Kubo	UP – Universidade Positivo / Tecnologia COPEL – Companhia Paranaense de Energia
Roberto Heinrich	UFPR – Universidade Federal do Paraná / Engenharia Elétrica
Rosi Sabino	ADETEC – Associação do Desenvolvimento Tecnológico de Londrina
Rosmar Aparecido da Luz	Senai/PR – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial / Paraná / Núcleo de Educação Tecnológica
Salmo Pustilnick	UP – Universidade Positivo / Engenharia Elétrica
Sandra Mara Choma	HSBC Bank Brasil S/A
Sergio Mainetti Júnior	Visionaire Informática S/A
Sergio Luiz Trevisol	Horus Informática
Silmar Silvio Kuntze	M2Sys Tecnologia
Sylvio Calixto	Pumatronix Ltda.
Tony Philip Selmer Novaes	Gelt Tecnologia
Waldemar Baggio	Fiep/PR – Federação das Indústrias do Estado do Paraná / Tecnologia da Informação
Walmor Cardoso Godoi	LACTEC – Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento
Wellington Desan	CITS – Centro Internacional de Tecnologia de Software
Wilerson Sturm	SOCIESC/FTT – Sociedade Educacional de Santa Catarina/ Faculdade de Tecnologia Tupy / Mecatrônica

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-88980-85-3



9 788588 980853

