



CENÁRIOS DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E DE SERVIÇOS TÉCNICOS E TECNOLÓGICOS NO BRASIL 2010/2024

n.5

**Luiz Antonio Cruz Caruso
(Organizador)**

Brasília 2010



Modelo SENAI de Prospecção

Série Cenários

CENÁRIOS DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
E DE SERVIÇOS TÉCNICOS E
TECNOLÓGICOS NO BRASIL
2010/2024

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI

Presidente em Exercício: *Robson Braga de Andrade*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - SENAI

Conselho Nacional

Presidente em Exercício: *Robson Braga de Andrade*

SENAI - Departamento Nacional

Diretor Geral: *José Manuel de Aguiar Martins*

Diretora de Operações: *Regina Maria de Fátima Torres*



Confederação Nacional da Indústria
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
Departamento Nacional

CENÁRIOS DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E DE SERVIÇOS TÉCNICOS E TECNOLÓGICOS NO BRASIL 2010/2024

n.5

Luiz Antonio Cruz Caruso
(Organizador)

Brasília 2010



Modelo SENAI de Prospecção

Série Cenários

© 2010. SENAI – Departamento Nacional

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

SENAI/DN

Unidade de Prospectiva do Trabalho - UNITRAB

Ficha Catalográfica

C395

Cenários de educação profissional e de serviços técnicos e tecnológicos no Brasil 2010 a 2024 / Luiz Antonio Cruz Caruso, organizador; Denise Cristina Corrêa da Rocha ... [et al.]. – Brasília: SENAI.DN, 2010.
93p. (Série Cenários, n.5)

ISBN 978-85-7519-429-4

1. Educação Profissional 2. Serviços Técnicos 3. Serviços Tecnológicos I. Caruso, Luiz Antonio Cruz II. Rocha, Denise Cristina Corrêa da III. Série

CDU 377

SENAI

Serviço Nacional de
Aprendizagem Industrial
Departamento Nacional

Sede

Setor Bancário Norte
Quadra 1 – Bloco C
Edifício Roberto Simonsen
70040-903 – Brasília - DF
Tel.: (0xx61) 3317-9544
Fax: (0xx61) 3317-9550
<http://www.senai.br>

AGRADECIMENTO

Agradecemos ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) por disponibilizar e permitir o uso dos Cenários BNDES – 2009/2014 e, também, a todos os Departamentos Regionais pelo preenchimento e validação da Matriz SWOT e aos diretores técnicos do Comitê de Educação e Tecnologia do SENAI e assessores de planejamento dos Departamentos Regionais da Bahia, Goiás, Ceará, Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Rondônia, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Tocantins, que formaram o Grupo de Validação desses Cenários e se dispuseram, ao longo do período de elaboração, a discutí-lo exaustivamente e cujas contribuições foram de grande valia para a consecução deste projeto.

Lista de Figuras

Figura 1 – Eixos da Estruturação do Escopo dos Cenários	20
Figura 2 – Hegemonia Negociada	22
Figura 3 – Multipolaridade Conflituosa	23
Figura 4 – Convergência de Interesses	23
Figura 5 – Incapacidade de Resolução de Conflitos	24
Figura 6 – Cenários Mundo/Brasil	24
Figura 7 – Blocos Temáticos dos Cenários	29

Sumário

APRESENTAÇÃO

1	INTRODUÇÃO	15
2	METODOLOGIA UTILIZADA	19
2.1	Método para construção dos cenários	19
2.2	Etapas de construção dos Cenários SENAI de Educação Profissional e Serviços Técnicos e Tecnológicos	21
2.2.1	Cenários-referência	21
2.2.2	Cenários SENAI de Educação Profissional e de Serviços Técnicos e Tecnológicos	25
2.2.2.1	<i>Atividades Realizadas</i>	25
2.2.2.2	<i>Procedimentos e Configuração dos Cenários SENAI</i>	28
3	DESCRIÇÃO DOS CENÁRIOS	35
3.1	Cenário 1	35
3.1.1	Contexto Macroeconômico e Político-institucional	35
3.1.2	Contexto Tecnológico	37
3.1.3	Contexto de Educação Profissional	41
3.1.3.1	<i>Marco Regulatório</i>	41
3.1.3.2	<i>Público-alvo</i>	42
3.1.3.3	<i>Demanda de Emprego e Qualificações</i>	42
3.1.3.4	<i>Oferta de Educação Profissional</i>	44
3.1.4	Contexto de Serviços Técnicos e Tecnológicos (STT)	45
3.1.4.1	<i>Marco Regulatório</i>	45
3.1.4.2	<i>Demanda de STT</i>	46
3.1.4.3	<i>Oferta de STT</i>	47

3.1.5	Desequilíbrios entre Oferta e Demanda	48
3.2	Cenário 2	49
3.2.1	Contexto Macroeconômico e Político-institucional	49
3.2.2	Contexto Tecnológico	52
3.2.3	Contexto de Educação Profissional	55
3.2.3.1	<i>Marco Regulatório</i>	55
3.2.3.2	<i>Público-alvo</i>	56
3.2.3.3	<i>Demanda de Emprego e Qualificações</i>	56
3.2.3.4	<i>Oferta de Educação Profissional</i>	57
3.2.4	Contexto de Serviços Técnicos e Tecnológicos	59
3.2.4.1	<i>Marco Regulatório</i>	59
3.2.4.2	<i>Demanda de STT</i>	60
3.2.4.3	<i>Oferta de STT</i>	60
3.2.5	Desequilíbrios entre Oferta e Demanda	61
3.3	Cenário 3	61
3.3.1	Contexto Macroeconômico e Político-institucional	61
3.3.2	Contexto Tecnológico	63
3.3.3	Contexto da Educação Profissional	66
3.3.3.1	<i>Marco Regulatório</i>	66
3.3.3.2	<i>Público-alvo</i>	67
3.3.3.3	<i>Demanda de Emprego e Qualificações</i>	67
3.3.3.4	<i>Oferta de Educação Profissional</i>	68
3.3.4	Contexto de Serviços Técnicos e Tecnológicos	69
3.3.4.1	<i>Marco Regulatório</i>	69
3.3.4.2	<i>Demanda de STT</i>	71
3.3.4.3	<i>Oferta de STT</i>	72

3.3.5	Desequilíbrios entre oferta e demanda	72
3.4	Cenário 4	73
3.4.1	Contexto Macroeconômico e Político-institucional	73
3.4.2	Contexto Tecnológico	75
3.4.3	Contexto da Educação Profissional	78
3.4.3.1	<i>Marco Regulatório</i>	78
3.4.3.2	<i>Público-alvo</i>	78
3.4.3.3	<i>Demanda de Emprego e Qualificações</i>	79
3.4.3.4	<i>Oferta de Educação Profissional</i>	80
3.4.4	Contexto de Serviços Técnicos e Tecnológicos	81
3.4.4.1	<i>Marco Regulatório</i>	81
3.4.4.2	<i>Demanda de STT</i>	82
3.4.4.3	<i>Oferta de STT</i>	82
3.4.5	Desequilíbrios entre Demanda e Oferta	83
ANEXOS		85
Anexo A	Especialistas consultados: Pesquisa de Difusão Tecnológica e Qualificações	85
Anexo B	Instituições consultadas: Qualificação e Perfis Tecnológicos	85
Anexo C	Especialistas consultados: Oferta de Educação Profissional	86
Anexo D	Especialistas consultados: Cenários de Serviços Técnicos e Tecnológicos	86
Anexo E	Especialistas consultados: Público-alvo	87
Anexo F	Especialistas consultados: Marco Regulatório da Educação Profissional	88
Anexo G	Especialistas consultados: Estrutura Industrial	91
Anexo H	Grupo de Validação	92
Anexo I	Grupo Técnico de Execução	93

APRESENTAÇÃO

Dando continuidade à divulgação da série Cenários, temos o prazer de disponibilizar os *Cenários SENAI de Educação Profissional e de Serviços Técnicos e Tecnológicos 2010-2024*.

Os Cenários são o resultado de uma série de estudos e consultas a especialistas internos e externos, bem como da participação de universidades e instituições de referência no uso de cenários em seus planejamentos estratégicos. Seu objetivo principal é fornecer subsídios técnicos aos tomadores de decisão do SENAI, nos diversos níveis organizacionais (Departamentos Regionais, escolas e unidades operacionais) e servir de base analítica para o Planejamento Estratégico da Instituição.

Ressalta-se que a construção desses cenários só foi possível graças às parcerias com o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Universidade Federal da Bahia (UFBA) e Universidade de Campinas (Unicamp), e a atuação integrada das Unidades de Prospectiva do Trabalho (UNITRAB), Planejamento, Orçamento e Gestão (UNIGEF), Educação Profissional (UNIEP) e Tecnologia Industrial (UNITEC).

José Manuel de Aguiar Martins
Diretor Geral do SENAI/DN

1 INTRODUÇÃO

Os cenários podem ser considerados construções hipotéticas de eventos futuros, que possibilitam criar imagens futuras, os quais são determinados por interpretações qualitativas dos pontos críticos dos fatores exógenos que influenciam as organizações. Um cenário não expressa a realidade futura, mas é uma forma de representá-la com o objetivo de dar um sentido às ações no presente visando um ambiente futuro possível e desejado. Ele não tem significado, caso não se consiga extrair resultados para possíveis ações estratégicas.

A elaboração de cenários permite que, no processo de planejamento estratégico, as incertezas do futuro sejam prospectadas e compreendidas. Procura-se obter, com base na apreensão da realidade atual, uma percepção comum e compartilhada de futuros alternativos. Cenários são, então, definidos como a descrição de futuros possíveis, com explicitação de eventos que levariam à sua concretização.

A natureza da técnica de cenários pode ser resumida por meio de uma citação de outro pioneiro dessa técnica:

A única discussão relevante sobre o futuro é aquela na qual nós conseguimos mudar a questão sobre se alguma coisa vai acontecer para o que nós faremos se acontecer (GEUS, 2002. p. 73).

O planejamento estratégico tradicional – inflexível e determinista dos anos 1960 e 70 – considera um único cenário, dentro do horizonte temporal estabelecido, que pode ser tendencial, isto é, uma extrapolação das situações presentes com base em cálculos de predição, ou ideal, quando envolve o futuro desejado pela organização. Nas duas situações, admitia-se que o futuro era previsível e quantificável, desde que fossem empregados modelos econométricos bem fundamentados e calibrados. Em nenhuma das duas situações são consideradas incertezas e possíveis rupturas nas tendências preestabelecidas. A partir desse ponto, podemos considerar que as ações

oriundas dos planejamentos estratégicos tradicionais podem ser “atropeladas” por situações não previstas, o que faz com que esses planejamentos não alcancem seus objetivos iniciais e apresentem uma grande distância entre o que foi concebido e aquilo que foi realizado.

O planejamento estratégico por meio de cenários se apresenta como um interessante método para diminuir esse hiato do planejado e o realizado pois considera, em sua base de análise, eventos não previstos onde a incerteza, oriunda de complexas inter-relações, é cada vez mais presente. Esta metodologia permite às empresas ensaiar o futuro, uma vez que é possível trabalhar por meio de eventos simulados, como se os estivesse vivendo. Por meio de treinamento, é possível identificar situações problemas e desafios e saber como agir, evitando surpresas desagradáveis. O estabelecimento e a análise de cenários são bases para traçar estratégias e atingir os objetivos de longo prazo fixados por qualquer instituição. Com os cenários, é possível responder a perguntas tais como: “Qual deve ser o posicionamento estratégico da empresa/instituição em um determinado futuro?”

A ferramenta de cenários permite que as escolhas tenham uma base mais sólida de argumentação, além de possibilitar a construção de estratégias flexíveis, adaptativas e robustas no âmbito das instituições. Em tempos de incerteza e mudanças sistemáticas, “agir primeiro” possibilita um melhor posicionamento estratégico e favorece um comportamento “proativo”. Além disso, oferece a possibilidade de moldar os eventos futuros a seu favor, ou pelo menos se preparar para enfrentá-los. O uso de cenários pode transformar uma organização, pois estabelece processos de aprendizagem e análise sistêmica em todo o âmbito organizacional, além de identificar e, em alguns casos, aumentar os modelos mentais dos tomadores de decisão, contribuindo para a otimização do processo decisório.

Logo, podemos afirmar que a não utilização de cenários, como ferramenta de apoio à tomada de decisão, no processo de planejamento estratégico, irá gerar ações estratégicas dissociadas da realidade, uma vez que tais ações são baseadas somente em um futuro, o futuro desejado ou tendencial, sem considerar as demais trajetórias possíveis, dotando-a de uma rigidez e condicionando a organização a ter um comportamento apenas “reativo”.

A partir da importância do estabelecimento de cenários para apoiar o planejamento estratégico, a Direção do Departamento Nacional do SENAI entendeu a necessidade de realizar um estudo que contemple Cenários de Educação Profissional e Serviços Técnicos e Tecnológicos no Brasil para o período 2010/2024.

A proposta seguida pelo SENAI assume, explicitamente, a impossibilidade de prever o futuro. Pelo contrário, parte-se do pressuposto que ele é incerto e desconhecido, mas que pode ser explorado a partir de um horizonte aberto de múltiplas possibilidades. Essa é a principal característica da técnica de cenários, que vem sendo cada vez mais utilizada para suprir a necessidade de confrontar uma organização com o seu ambiente externo, em uma perspectiva de longo prazo.

A construção de cenários alternativos, no entanto, não pode ser desvinculada da missão da organização. No caso do SENAI, o seu foco de atuação, em torno do qual os cenários foram construídos, são a Educação Profissional e os Serviços Técnicos e Tecnológicos, analisados a partir da sua inserção no desenvolvimento brasileiro de longo prazo.

Além dessa introdução, considerada como tópico 1, esse documento apresenta no tópico 2 a metodologia empregada para a confecção dos *Cenários SENAI de Educação Profissional e de Serviços Técnicos e Tecnológicos*, a fim de fornecer um breve e superficial arcabouço teórico para que o leitor compreenda a importância dessa ferramenta para as ações de planejamento estratégico de médio e longo prazos, enquanto suas descrições são apresentadas no 3º e último tópico deste documento – que possui, ainda, um anexo com a lista de todos os especialistas que participaram da construção dos referido cenários.

2 METODOLOGIA UTILIZADA

2.1 Método para construção dos cenários

Para a construção dos cenários SENAI de Educação Profissional e Serviços Técnicos e Tecnológicos, foi utilizado o método desenvolvido pela *Global Business Network (GBN)* para a construção de cenários exploratórios. Esse método é composto pelas seguintes macroetapas:

- Identificação do problema;
- Identificação das variáveis-chave endógenas e exógenas ao sistema;
- Determinação das prioridades por importância e grau de incerteza;
- Determinação da estruturação lógica dos cenários;
- Descrição dos cenários.

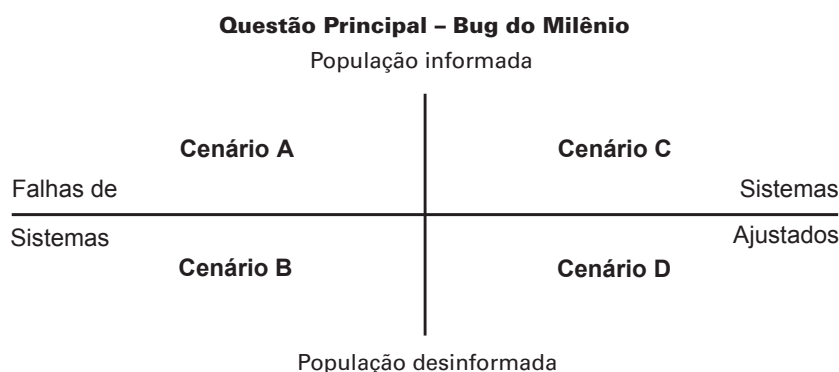
Ressalta-se que nesse método os “modelos mentais”, isto é, valores, preocupações, incertezas e visão de mundo, dos tomadores de decisão e das pessoas responsáveis pela construção dos cenários devem ser considerados.

Na primeira etapa, identifica(m)-se a(s) questão(ões) ou motivo(s) principal(is) do estudo. O objetivo principal dessa etapa é dar um norte de abrangência e intensidade ao estudo. No próximo passo, as variáveis-chave exógenas e endógenas ao ambiente são determinadas. Essas forças são de característica política, social, econômica, tecnológica e ambiental e são formuladas a partir da questão principal. Um estudo do comportamento histórico dessas forças e suas possíveis ligações e inter-relacionamentos completa essa etapa do método. Os exercícios, que objetivam agrupar, de forma aleatória, as forças motrizes, podem fazer com que se descubram novos inter-relacionamentos.

Uma vez determinadas as forças do ambiente macro (motrizes) e seus possíveis inter-relacionamentos, é necessário observar quais desses fatores podem ser considerados predeterminados¹ e separá-los daqueles que são de incerteza crítica. Após a identificação dos fatores de incerteza crítica, inicia-se a estruturação do escopo dos cenários. Nessa etapa faz-se uma análise do comportamento dos fatores de incerteza, posicionando-os ao longo de eixos em que serão construídos os cenários. Várias possibilidades de eixos devem ser testadas e analisadas, até que se definam os eixos mais impactantes. O objetivo dessa análise e definição dos eixos mais importantes é considerar somente os cenários cujas diferenças sejam importantes para os decisores estratégicos.

A figura 1, a seguir, mostra um exemplo da estruturação de cenários na forma de eixos. Os cenários podem ser contextualizados através de um enredo comum e narrados como uma história de início, meio e fim. Essa forma de narrativa auxilia na compreensão de informações de considerável grau de complexidade.

Figura 1 – Eixos da Estruturação do Escopo dos Cenários



Fonte: Grumbach e Marcial (2002).

Nota: Os nomes atribuídos pelos autores aos cenários na figura acima são respectivamente: Cenário A (Cotidiano), Cenário B (Apocalipse), Cenário C (Shangri-lá) e Cenário D (Nostradamus).

Uma vez determinado o escopo dos cenários, a próxima etapa é o detalhamento de cada cenário considerado. Esse detalhamento, em forma de narração, é feito utilizando o restante dos fatores identificados na análise do ambiente próximo e do ambiente macro. Cada variável relacionada deve ser considerada em cada cenário e o comportamento de cada fator deve levar em conta o esboço e a estruturação lógica de cada cenário.

¹ São fatores cuja ocorrência é dada como certa, independentemente do cenário ou do comportamento de outros eventos.

2.2 Etapas de construção dos Cenários SENAI de Educação Profissional e Serviços Técnicos e Tecnológicos

2.2.1 Cenários-referência

O futuro da Educação Profissional e dos Serviços Técnicos e Tecnológicos no Brasil foi prospectado em **dois níveis**: *Cenários Ambiente Mundo/Brasil (Cenários de Referência)* e *Cenários SENAI de Educação Profissional e Serviços Técnicos e Tecnológicos -- (Cenários Focados)*. A referência temporal para ambos os cenários foi de quinze anos (2010-2024).

No caso dos **Cenários Ambiente Mundo/Brasil – (Cenários de Referência)** foram adotados os cenários anteriormente desenvolvidos pelo BNDES, que, por meio de acordo de cooperação, permitiu ao SENAI utilizá-los. Os procedimentos para elaboração desses tipos de cenários são:

- Estabelecimento de linha de base (sinais do presente): situação atual e as fortes tendências sociais, políticas, econômicas, tecnológicas e ambientais em curso.
- Identificação de incertezas associadas às tendências. Essas incertezas auxiliam a tarefa de identificação de Forças Motrizes e definem o campo de exploração dos cenários.
- Definição de Forças Motrizes e da configuração básica dos cenários: os interesses políticos e econômicos foram tomados como forças motrizes, tanto para a dimensão Mundo quanto para a dimensão Brasil.
- Identificação de variáveis descritoras dos ambientes Mundo e Brasil, organizadas em cinco blocos temáticos (social, político, econômico, tecnológico e ambiental). A maioria das variáveis é de natureza qualitativa e algumas são quantitativas. O mais importante é que elas permitem a construção de cenários de forma organizada, concatenada, plausível e convincente. Buscou-se encadeá-las a partir de uma perspectiva de futuro agregada e associada às configurações econômicas e políticas

mais relevantes (em que direção deve evoluir a geopolítica das nações?), até chegar a uma perspectiva mais próxima do ambiente de operação do SENAI (qual o tamanho provável do mercado de trabalho brasileiro e suas características estruturais básicas?).

- Elaboração dos Cenários Ambiente Mundo/Brasil. Os cenários contêm as informações necessárias e suficientes para alimentar a discussão efetiva e conclusiva sobre as perspectivas estratégicas da organização.

Para compor os Cenários de Referência, foram definidas como Forças Motrizes do Contexto Político-Econômico Internacional a **Emergência do Interesse Nacional** e do Contexto Político-Econômico Nacional e a **Capacidade de o Estado Organizar Interesses**. O Contexto Político-Econômico Internacional pode se desdobrar em: (1) **Mundo Organizado: Hegemonia Negociada** e (2) **Mundo Desorganizado: Multipolaridade Conflituosa**. O Mundo Organizado possui os seguintes traços:

Figura 2 – Hegemonia Negociada

- Hegemonia negociada:
 - Negociações EUA-China/EU/Japão visando ao equilíbrio das relações.
 - Integração dos Brics no processo decisório internacional.
- Fortalecimento do papel das instâncias multilaterais de solução de controvérsias (OMC, ONU).
- Regulações negociadas: meio ambiente, migrações.
- Desenvolvimento e aplicação de mecanismos para regular mercados financeiros e combater volatilidades.
- Sucesso na mitigação dos danos ambientais das mudanças climáticas.
- Crescimento sustentável e acesso assegurado aos mercados.

As características da Multipolaridade Conflituosa são:

Figura 3 – Multipolaridade Conflituosa

- Conflitos em torno da hegemonia, gerando uma multipolaridade conflituosa.
- Conflitos étnicos e regionais, provocando insegurança diplomática e militar.
- Regulações inconsistentes (meio ambiente, migrações) e prevalência do unilateralismo nas ações econômicas de países e regiões.
- Grande volatilidade cambial e dos mercados financeiros.
- Mudança climática negativa e com relevante expressão socioeconômica.
- Crescimento baixo e volátil.

Os extremos do Contexto Político-Econômico Nacional são: (1) **Brasil Organizado: Convergência de Interesses** e (2) **Brasil Desorganizado: Incapacidade de Resolução de Conflitos**.

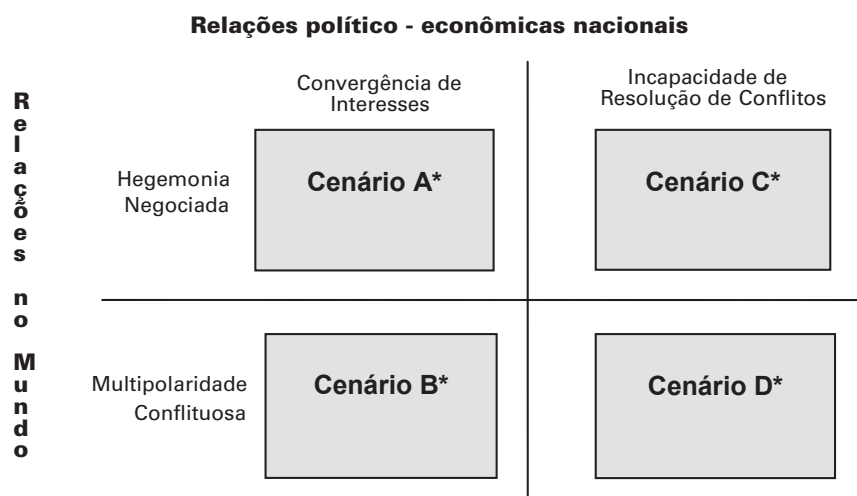
Figura 4 – Convergência de Interesses

- Novos grupos de interesse são incorporados à elite decisória brasileira.
- Avança-se na direção da implementação de uma estratégia de desenvolvimento.
- Crescimento sustentado, economia diversificada, inclusiva e com capacidade competitiva internacional.
- Os resultados do investimento em C&T e educação dão frutos.
- O país avança e se destaca entre os países em desenvolvimento nos rankings internacionais.
- Ampliação bem-sucedida das infraestruturas, com oferta de longo prazo de energia.
- Segurança cidadã assegurada.
- O Brasil se destaca como referência na efetividade de ações associadas à responsabilidade socioambiental.

Figura 5 – Incapacidade de Resolução de Conflitos

- Não há coesão político-social em torno de um projeto nacional de desenvolvimento; representação de interesses fragmentada e pontual.
- Políticas públicas erráticas e obstáculos institucionais ao desenvolvimento permanecem.
- Crescimento baixo e volátil, desenvolvimento excludente.
- Capacidade de investimento público limitada.
- Insegurança cidadã.
- Cresce a degradação ambiental do país, em especial na Amazônia.

Com o cruzamento dos valores assumidos por cada Força Motriz, obtém-se a possibilidade de desenvolvimento de quatro Cenários de Referência, sendo dois deles extremos e outros dois intermediários, conforme a figura abaixo.

Figura 6 – Cenários Mundo/Brasil

Fonte: Cenários do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), 2009/2014.

Nota: No caso do BNDES, cada cenário foi denominado da seguinte forma: Cenário A (Melhor é Impossível), Cenário B (Noviça Rebelde), Cenário C (Nau dos Insensatos), Cenário D (Todo Mundo em Pânico).

As variáveis descritivas de cada um dos cenários, organizadas nos cinco blocos temáticos (político, social, econômico, tecnológico e ambiental), foram aquelas consideradas as mais importantes e que possuem maior poder de impacto nos rumos do país. Os cenários foram então desenvolvidos a partir da discussão sobre qual poderia ser o comportamento das principais variáveis em cada situação. As variáveis foram escolhidas em função da sua importância

para a situação socioeconômica e política do Brasil em quinze anos, bem como pelo seu grau de incerteza. Variáveis cujo comportamento independe do cenário, a exemplo do crescimento demográfico, não precisaram ser analisadas, mas foram usadas como parâmetros para quantificações de outras variáveis (renda *per capita* ao final do período de quinze anos, por exemplo).

2.2.2 Cenários SENAI de Educação Profissional e de Serviços Técnicos e Tecnológicos

2.2.2.1 Atividades Realizadas

Para a construção dos Cenários SENAI de Educação Profissional e Serviços Técnicos e Tecnológicos, a equipe da UNITRAB, com o apoio de consultoria externa da Universidade Federal da Bahia (UFBA) e da Universidade de Campinas (Unicamp), traçou um plano de trabalho baseado em reuniões, participação em eventos externos e cursos. Para melhor entendimento dos conceitos de cenários e sua aplicabilidade à realidade de uma instituição de formação profissional foram realizadas:

- Duas visitas técnicas à Universidade de Manchester, Inglaterra, que objetivaram conhecer as metodologias e procedimentos que aquela instituição utiliza para construir cenários.
- Dois cursos sobre cenários, realizados a partir das visitas técnica, para todos os representantes de prospectiva dos 27 Departamentos Regionais e o CETIQT. Os cursos foram ministrados pelo professor Ian Milles durante o II e o III Encontro de Prospectiva do Trabalho, organizado pela UNITRAB.

A participação da equipe nas atividades de construção dos cenários objetivou não só a orientação metodológica para a construção dos cenários, mas também a obtenção de informações úteis na estruturação e identificação de variáveis que poderiam fazer parte dos citados cenários.

Foram realizados 14 estudos que serviram de base para a elaboração dos cenários, os quais foram:

- 1) A educação brasileira no contexto internacional – Autoria: Denise Cristina Corrêa da Rocha.
- 2) Análise de impactos das tecnologias nos perfis profissionais – Autoria: Marcello José Pio.
- 3) Biotecnologia no Brasil: uma avaliação do seu potencial empresarial e industrial – Autoria: Maria da Graça Derengowski Fonseca, Carlos Bianchi e Fábio Stallivieri.
- 4) Desafios da educação profissional e do desenvolvimento do Brasil – Autoria: Denise Cristina Corrêa da Rocha.
- 5) Educação profissional no Brasil: inserção e retorno – Autoria: Juliano Assunção e Gustavo Gonzaga.
- 6) Estrutura do emprego e de qualificações – Autoria: Márcio Guerra Amorim, Daniele Kniep e Luiz Antonio Cruz Caruso.
- 7) Estudo prospectivo sobre tecnologias para a produção de biocombustíveis – Autoria: Alexandre d'Avignon e Alberto Villela.
- 8) Evolução da estrutura industrial brasileira – Autoria: Carmen Feijó.
- 9) Grupos vulneráveis no mercado de trabalho brasileiro – Autoria: Valéria Pero.
- 10) Indústria de tecnologias da informação e comunicação no Brasil: desempenho econômico, tendências tecnológicas e impactos no trabalho – Autoria: Paulo Bastos Tigre e Marcelo Nicoll.
- 11) Marco regulatório da formação profissional: tendências e desafios – Autoria: Maria Lígia Barboza, Ana Paula Gonçalves Alves, Luiz Antonio Cruz Caruso, Denise Cristina Corrêa da Rocha.
- 12) Nanotecnologia: oportunidades para a indústria e novas qualificações profissionais – Autoria: Ian Miles e Edson Roberto Leite. Organizadores: Marcello José Pio e Paulo Bastos Tigre.
- 13) O Brasil e seus futuros – Autoria: Candido Alberto da Costa Gomes.

- 14) Os desafios da educação brasileira: análise do nível de proficiência dos estudantes brasileiros – Autoria: Denise Cristina Corrêa da Rocha.
- 15) Terceirização – Autoria: Priscilla Matias Fiori e Luiz Antonio Cruz Caruso.

De forma geral, foram realizadas:

- 23 reuniões de trabalho entre a equipe da UNITRAB e o consultor da UFBA;
- 4 reuniões no BNDES (consolidação da metodologia);
- 6 reuniões com a equipe da Unicamp (Planejamento para construção dos contextos de Serviços Técnicos e Tecnológicos).

Além disso, a equipe da UNITRAB participou de quatro eventos externos, apresentados a seguir:

- Seminário Internacional sobre Desenvolvimento, organizado pelo Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social (CDES).
- Participação no seminário sobre Perspectivas para a Educação Profissional no Brasil, organizado pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC), em Brasília.
- Seminário sobre emprego, qualificação e tendências tecnológicas, realizado no âmbito do Projeto PIB, no Rio de Janeiro.
- *Workshop* de apresentação do comportamento das variáveis dos Cenários do Emprego, das Qualificações e da Educação Profissional - 2010-2024, no BNDES.

Durante o processo de formulação dos Cenários foram organizados, pela UNITRAB, seis eventos internos (âmbito SENAI), a saber:

- Apresentação da metodologia de cenários e aplicação do questionário acerca do Marco Regulatório da Educação Profissional na reunião do Comitê de Educação e Tecnologia.

- Visita Técnica à escola do SENAI em Taguatinga – DF para entrevistar a direção, a coordenação, os docentes e os alunos acerca da metodologia de ensino e outras questões relacionadas à oferta de educação profissional.
- Apresentação e validação² dos resultados sobre os Cenários SENAI de Educação Profissional e de Serviços Técnicos e Tecnológicos no III Encontro de Prospectiva do Trabalho.
- Apresentação dos Cenários SENAI de Educação Profissional e Serviços Técnicos e Tecnológicos na reunião de planejamento anual do Departamento Regional de Goiás.
- Apresentação dos Cenários à equipe da Unidade de Educação Profissional (UNIEP).
- Apresentação dos Cenários à Gerência Executiva da Unidade de Tecnologia Industrial (UNITEC).
- Realização de videoconferência com todos os Departamentos Regionais para apresentação dos Cenários SENAI de Educação Profissional e Serviços Técnicos e Tecnológicos.

2.2.2.2 Procedimentos e Configuração dos Cenários SENAI

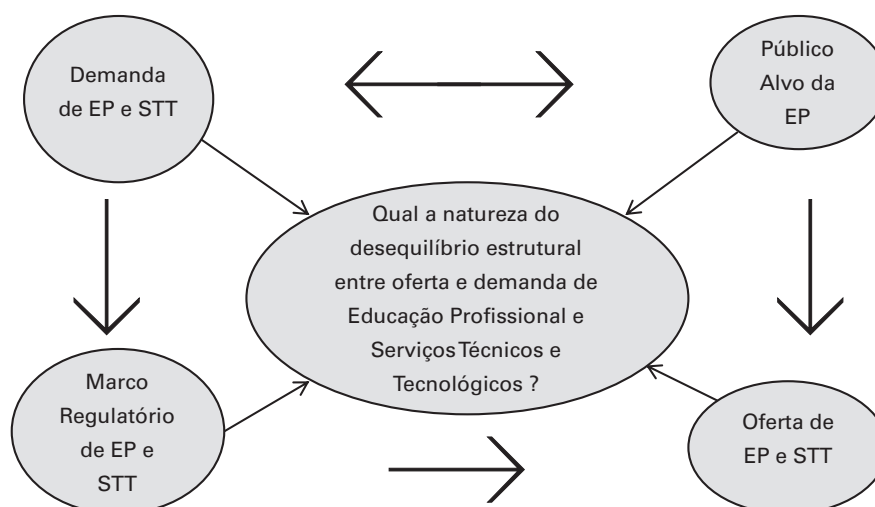
Os cenários do BNDES foram avaliados e atualizados pela equipe da UNITRAB e, a partir dessa revisão, se constituíram insumo fundamental para elaboração dos ***Cenários SENAI de Educação Profissional e de Serviços Técnicos e Tecnológicos***, que são aqui apresentados. Os cenários versaram sobre o ambiente mais imediato de atuação do SENAI e foram construídos após a formação de consenso das possibilidades de desenvolvimento no mundo e no país. Os cenários SENAI foram construídos seguindo os seguintes procedimentos:

- Estabelecimento de linha de base (sinais do presente): situação atual e tendencial do ambiente de atuação do SENAI.

² A validação dos resultados foi feita por representantes do Comitê de Educação e Tecnologia e por assessores de Planejamento dos seguintes DR's: BA, GO, CE, ES, MS, RO, RS, SC, SP, TO.

- Identificação de incertezas, forças intervenientes relevantes e configuração básica dos Cenários do SENAI.
- Identificação de variáveis descritoras dos cenários e sua organização em blocos temáticos. Os blocos temáticos considerados são representados na Figura 7. Esses quatro blocos temáticos delimitam o pano de fundo da educação profissional e dos Serviços Técnicos e Tecnológicos e, ao mesmo tempo, organizam a análise das variáveis que poderão, no futuro, afetá-la. Cada bloco temático apresenta características que variam de acordo com os rumos da sociedade, da economia e da política. Essas características foram traduzidas em um conjunto de variáveis, cuja análise será apresentada a seguir, juntamente com a identificação dos desequilíbrios estruturais entre demanda e oferta de educação profissional, em cada cenário.
- Consulta a especialistas, na forma de entrevistas ou painéis, por bloco temático, visando obter uma visão mais acurada possível do comportamento de cada variável.

Figura 7 – Blocos Temáticos dos Cenários



A construção desses cenários partiu da premissa de que no futuro haverá algum tipo de desequilíbrio entre a oferta e a demanda de educação profissional. Antecipar e conhecer a natureza desses desequilíbrios futuros ajudará o SENAI a definir, no momento atual, programas e projetos que possibilitem reduzir riscos e incertezas advindas desses desequilíbrios.

A) Identificação do comportamento das variáveis-chave

Variáveis-chave qualitativas

A identificação das variáveis qualitativas, e seus respectivos comportamentos, foi realizada, basicamente, por meio de entrevistas, painel de especialistas e pesquisas em fonte secundária. Para tal, foram criados questionários de relacionamento, que buscaram associar cada variável-chave a contextos específicos. Tais contextos foram retirados dos cenários-referência (BNDES). No total, foram consultados **180 especialistas** nas diversas especialidades requeridas para construção dos Cenários SENAI. A lista de especialistas participantes encontra-se ao final deste documento.

O comportamento das variáveis relacionadas à **difusão tecnológica** foi obtido por meio de entrevistas com especialistas de cada tecnologia transversal (nano e biotecnologia, tecnologia de informação e comunicação, novos materiais e novas fontes energéticas). Para tal, foi estruturado um questionário, na forma matricial, que relacionava tecnologias previamente selecionadas com contextos retirados dos cenários-referência (cenários BNDES). Para cada tecnologia, foi perguntado ao especialista sua percepção sobre as possibilidades de difusão em cada contexto, considerando a seguinte escala: *não irá se difundir, baixa difusão, média difusão e alta difusão*. As tecnologias foram selecionadas por meio de consulta a outros estudos prospectivos e revistas e *sites* especializados. Como resultado, obteve-se o grau de difusão das tecnologias em quatro contextos diferentes.

De posse das tecnologias que poderiam se difundir nos contextos apresentados, partiu-se para uma segunda entrevista, com os mesmos especialistas, que objetivou identificar os prováveis **impactos ocupacionais** gerados pela difusão dessas tecnologias. Foram pré-selecionadas qualificações-chave para três níveis ocupacionais (superior, médio e operacional) e confrontadas com os contextos tecnológicos frutos dos cenários-referência e da pesquisa de difusão tecnológica. As qualificações-chave foram selecionadas por meio de consulta a outros estudos prospectivos. Da entrevista, obteve-se o grau de importância – *muito baixa, baixa, não se altera, alta e muito alta* – das qualificações-chave para cada nível ocupacional em quatro contextos diferentes.

As variáveis referentes à **oferta de educação profissional** – metodologia, currículo e aprendizagem ao longo da vida, estratégias pedagógicas, docentes e capacidade de atendimento – foram obtidas por meio de painel de especialistas. Ocasão em que os especialistas foram questionados sobre a probabilidade de ocorrência (*nula, baixa, média e alta*) do comportamento das variáveis-chave, os quais foram selecionados em outros estudos-referência, entrevistas e visitas a instituições do SENAI, como tendenciais.

O tipo de **público-alvo da educação profissional** em cada cenário foi gerado por meio de entrevistas. Nessas atividades, buscou-se identificar a evolução da participação de jovens (15 a 24 anos) e de adultos com determinados níveis de escolaridade nos diferentes contextos apresentados. A participação de cada grupo preestabelecido foi indicada por meio da seguinte escala: *diminui muito, diminui pouco, aumenta pouco e aumenta muito*. Além dos contextos, foram apresentadas no questionário as composições do mercado de trabalho nos anos de 1992 e 2007, considerando os grupos preestabelecidos.

Para estabelecimento da **proficiência do público-alvo**, foram utilizadas as projeções feitas pelo Movimento *Todos pela Educação*³. A proficiência foi baseada na análise do desempenho em leitura e matemática dos alunos brasileiros em testes padronizados, nos quais, primeiramente, procurou-se estabelecer as metas para um nível de desempenho igual ao de um país ou ao de um conjunto de países que pudessem servir de modelo para a educação no Brasil. A comparação entre os desempenhos dos alunos do Brasil e dos demais países foi possível em razão dos resultados nacionais do Saeb e da participação do Brasil no Pisa. Para tanto, foi realizada uma compatibilização entre as escalas do Pisa e as do Saeb, a qual foi baseada na escolha de um ponto de referência na escala do Pisa de 2003 e na hipótese de que a distribuição das proficiências dos alunos brasileiros nesse exame era equivalente à distribuição das proficiências no Saeb de 2003. O ponto de referência escolhido foi aquele inferior ao nível três do Pisa, que é o nível no qual se situa a média de desempenho dos países da OCDE, que podem servir de modelo para a educação no Brasil. Primeiramente, partiu-se da hipótese de que a distribuição das proficiências dos alunos brasileiros no Pisa de 2003 era igual à distribuição das proficiências dos alunos de 8ª série no Saeb-2003. Como participam do Pisa somente alunos de 15 anos

³ Movimento que agrega representantes da sociedade civil, educadores, organizações sociais, iniciativa privada e gestores públicos de Educação e que tem como objetivo contribuir para que o país consiga garantir Educação de qualidade para todos os brasileiros.

de idade, a escolha pela 8ª série do ensino fundamental foi natural, já que a idade média dessa série é mais próxima da idade dos alunos participantes do Pisa. Entretanto, permaneceu o problema de como obter níveis de desempenho correspondentes aos de países que sirvam de modelo para a 4ª série do ensino fundamental e da 3ª série do ensino médio. Assim, dada a indisponibilidade de resultados de avaliações para alunos de outras idades, decidiu-se expandir a hipótese formulada para a 8ª série do ensino fundamental para as demais séries do Saeb. Com as hipóteses sobre distribuição e com a escolha do ponto de referência, foi possível compatibilizar as escalas, situação em que se observou o seguinte roteiro: (1) verificou-se o percentual de alunos brasileiros no exame do Pisa com desempenhos correspondentes ao nível três ou superior. O segundo passo consistiu em obter a proficiência de Matemática do aluno que se saiu melhor do que 89,3% (ou pior do que 10,7%) do total avaliado pelo Saeb-2003 para cada série. Da mesma forma, obtivemos a proficiência de Português do aluno melhor do que 74,6% (ou pior do que 25,4%) do total.

As variáveis referentes ao **marco regulatório** – financiamento, gestão, forma de atendimento e novas funções – e seus respectivos comportamentos em contextos predeterminados, foram identificadas por meio de entrevistas com especialistas externos e internos (SENAI). Assim como na identificação das variáveis de oferta da educação profissional, os especialistas foram consultados sobre a probabilidade de ocorrência (*nula, baixa, média e alta*).

As variáveis sobre **demanda, oferta e marco regulatório de serviços técnicos e tecnológicos** foram obtidas por meio de um painel de especialistas. Nesse painel, buscou-se identificar o cenário mais provável ou de tendência para daqui a 15 anos. Para tal, os especialistas debateram sobre várias tendências por meio de um questionário estruturado. No questionário, cada questão estava organizada na forma de uma tabela, disposta como uma matriz, em que as linhas representavam os sete tipos básicos de serviços técnicos e tecnológicos (segundo a classificação usualmente adotada internamente pelo SENAI) e as colunas buscavam caracterizar aspectos relevantes do tema em questão. O cenário tendencial serviu de base para o estabelecimento do comportamento das variáveis em quatro contextos, baseados nos cenários-referência. Uma vez determinados tais comportamentos, foram descritos os contextos de serviços técnicos e tecnológicos.

Variáveis-chave quantitativas

A identificação das variáveis quantitativas, e de seus respectivos comportamentos, foi realizada por projeções e consulta a especialistas. Para as **projeções de emprego** foi utilizada uma modelagem baseada em uma análise de séries temporais, nas quais foram estimados vários modelos, dentre os quais escolheu-se o mais robusto. Esse método de escolha levou em conta o nível de significância das variáveis na explicação da variável endógena emprego. Para os *Cenários SENAI de Educação Profissional e Serviços Técnicos e Tecnológicos* tomou-se como referência os Cenários BNDES até 2024, que foram sensibilizados com as questões trazidas pela crise mundial vivenciada no final de 2008. Após a estimativa do emprego futuro⁴, as projeções foram desagregadas em níveis setoriais. Para isso, foi realizada uma consulta a especialistas, em que se buscou captar as **mudanças na estrutura industrial brasileira** em quatro contextos preestabelecidos, a partir dos dados observados nas Contas Nacionais⁵, divulgadas pelo IBGE.

Em seguida, dada a estrutura industrial estimada para 2014, foi calculado o impacto na estrutura do emprego, considerando a extrapolação de tendências no coeficiente de emprego⁶, cotejado com as estimativas de produtividade apresentadas no cenário BNDES. De posse dos resultados, foi realizada outra consulta a especialistas sobre o **comportamento da formalidade** nos mesmos contextos comentados anteriormente.

Aplicadas as tendências captadas na consulta, foi possível desagregar as projeções segundo ocupações, definidas pela Classificação Brasileira de Ocupações⁷. Com base nas projeções desagregadas por ocupação, foi feito um **agrupamento das ocupações de baixa, média e alta qualificação**. Para realizar esse agrupamento, foram utilizados critérios baseados nas características levantadas pela Classificação Brasileira de Ocupação. Na etapa final, com base na consulta a especialistas, foram incorporadas as tendências do **comportamento futuro das ocupações de baixa, média e alta qualificação**.

⁴ Refere-se ao estoque de emprego futuro.

⁵ A consulta teve como referência os dados de Valor Adicionado para 55 setores do Sistema de Contas Nacionais.

⁶ O conceito coeficiente de emprego utilizado foi o calculado a partir da relação entre o valor adicionado e o pessoal ocupado para o período 2000 a 2006, segundo o Sistema de Contas Nacionais. Foi feito um alisamento das médias, com o objetivo de captar as tendências da série.

⁷ Na desagregação do emprego projetado entre o formal e o informal, foi necessário realizar uma conversão entre a classificação setorial entre o Sistema de Contas Nacional e a Classificação Nacional de Atividade Econômica – Cnae.

3 DESCRIÇÃO DOS CENÁRIOS

Os cenários foram estruturados em diversos contextos, iniciando-se com aqueles que objetivam oferecer uma base analítica geral para compreensão dos contextos específicos – educação profissional e serviços técnicos e tecnológicos. Os cenários apresentam inicialmente o contexto macroeconômico e político-institucional, no qual são apresentados os comportamentos das variáveis econômicas e de emprego, como o PIB mundial e o brasileiro e a taxa de desemprego no Brasil, e os movimento políticos de países e regiões. Em seguida, os cenários trazem o contexto tecnológico, que apresenta, principalmente, o ritmo de difusão de um grupo de tecnologias transversais (nanotecnologia, biotecnologia, TIC, novos materiais e sistemas energéticos). Ambos, como comentado anteriormente, foram utilizados como orientação e balizamento para o estabelecimento do comportamento das variáveis de educação profissional e serviços técnicos e tecnológicos. Após o contexto tecnológico, segue o cenário de educação profissional, dividido da seguinte forma: marco regulatório, público-alvo, demanda por emprego e qualificações e oferta de educação profissional. O contexto de serviços técnicos e tecnológico é composto por variáveis relacionadas ao marco regulatório, demanda e oferta de serviços técnicos e tecnológicos. Os cenários são finalizados com a identificação de seu desequilíbrio mais característico.

3.1 Cenário 1

3.1.1 Contexto Macroeconômico e Político-institucional

Neste Cenário, os interesses das nações serão endereçados e os equilíbrios político e econômico internacional são assegurados. Haverá negociações entre blocos e países economicamente relevantes (EUA, China, Europa – em particular a Alemanha –, Rússia, Japão, Índia, Brasil, México e África do Sul), visando equilibrar as suas relações econômicas e políticas. Permanece a hegemonia americana (poder econômico e militar), porém de forma negociada. Com o mundo organizado, o crescimento econômico será alto, em torno a 4%

ao ano, em média, mesmo considerando que as políticas e ações para mitigar os danos ambientais ampliados moderem o ritmo de crescimento. Na América Latina, haverá um renovado interesse e confiança popular na consolidação da democracia e os principais desafios do desenvolvimento serão enfrentados.

O Estado brasileiro será capaz de orquestrar e organizar os principais grupos de interesses, criando as condições para a convergência de uma estratégia de desenvolvimento para o país⁸. Assim, serão garantidos a efetividade na implementação de políticas públicas, o sucesso na implementação das reformas fiscal, tributária e previdenciária, bem como o fortalecimento de políticas em prol da melhoria da qualificação da força de trabalho e da redução das desigualdades sociais e regionais. Essas mudanças serão garantidas pela estabilidade do arcabouço jurídico-institucional, obtida por meio da ação conjunta dos poderes Legislativo e Judiciário. A aplicação efetiva dessa política desenvolvimentista, aliada ao crescimento econômico mundial, permitirá que o Brasil experimente um forte crescimento econômico com uma média anual de 6%.

O crescimento do país será sustentado pelo consumo interno e pelas exportações, associados ao aumento dos investimentos do governo e da capacidade de desencadear novos investimentos. Haverá uma elevação da demanda por *commodities*, uma maior qualificação produtiva e mercadológica das empresas e a diversificação da estrutura produtiva. A renda *per capita* atingirá R\$ 18 mil, ao final do período.

Na organização industrial, observa-se uma forte presença de multinacionais brasileiras no mundo, nos setores de alimentos, construção e serviços de engenharia, aeronáutica, siderurgia e material de transporte, e um forte crescimento interno da base de pequenas e médias empresas em setores de média e alta complexidade tecnológica. O bom ambiente econômico interno e mundial, associado ao grande volume de investimentos, permitirá a expansão da produtividade, que deverá atingir, no período, um crescimento médio de 3% ao ano.

⁸ No que diz respeito à educação profissional, os grupos de interesses associados à sua regulação são formados pelos seguintes agentes: *empresários; sindicatos; trabalhadores; governo; educadores da linha humanista; educadores da linha tecnicista.*

Em relação aos serviços técnicos e tecnológicos, os grupos de interesses foram classificados entre os que colocam restrições às políticas de inovação: *grupos de interesse na lógica da precaução e grupos de interesse de cunho ideológico*, e nos que dão suporte às políticas de inovação: *representações acadêmicas, setor privado brasileiro, unidades da Federação, ministérios e as agências reguladoras setoriais.*

A conjunção de fatores como crescimento econômico, demanda por mão de obra qualificada e adiamento da aposentadoria – gerado pela reforma previdenciária, dado o aumento da expectativa de vida – fará com que a população economicamente ativa (PEA) represente 65% da população, o que representará 137,4 milhões de pessoas. O crescimento da PEA será consequência, também, da antecipação da entrada de jovens no mercado de trabalho, uma vez que as perspectivas de geração de vagas na economia são consideradas muito boas. A geração de emprego acima da taxa de crescimento da PEA fará com que a taxa de desemprego seja de 5,2%.

O total de empregos crescerá a uma taxa anual de 4,5%. O pessoal ocupado chegará a 130,6 milhões (formal e informal). O emprego industrial representará 26% do total do pessoal ocupado; o comércio, serviços e a agricultura; 74%. Haverá perda da participação relativa do emprego nos setores agropecuário e de serviços, que ganharão representatividade nos setores de bens intermediários, comércio e construção civil. Além da construção civil, os quatro setores industriais que gerarão mais emprego serão os de: alimentos e bebidas, metalurgia, madeira e móveis e serviços industriais de utilidade pública (serviços urbanos: água, luz, saneamento, limpeza pública).

O emprego formal chegará a 64,5% do total dos ocupados, o que representará 84,3 milhões de trabalhadores. Já o emprego informal será reduzido, em virtude das medidas governamentais de incentivo à formalização, associada ao forte crescimento econômico no período, fazendo com que a informalidade passe a representar 35,5% do total de ocupados, o que abrangerá cerca de 46,3 milhões de trabalhadores. Com isso, nesse cenário haverá crescimento significativo da terceirização de atividades produtivas. Além disso, a legislação será favorável e incentivará a formalização, abrindo espaço para o crescimento de empresas terceirizadas.

3.1.2 Contexto Tecnológico

O crescimento econômico mundial, aliado à estabilidade política, permitirá que os países direcionem esforços para a melhoria produtiva. Isso se dará por meio da incorporação de conhecimento e de progresso técnico em bens, serviços, processos e comércio. Os países desenvolvidos, particularmente os Estados Unidos, continuarão sendo a principal fonte

de inovações. O investimento em ciência e tecnologia e a apropriação dos ganhos das inovações constituirão as principais vantagens dos países ricos em relação aos em desenvolvimento. No entanto, os investimentos em pesquisa e o desenvolvimento dos países emergentes também continuam avançando, por meio de orçamentos nacionais cada vez mais expressivos e pela ação dos investimentos em P&D multigeográficos das empresas transnacionais.

Dentro desse contexto de avanço tecnológico e inovativo, o país se consolida como plataforma de produção de bens e serviços de tecnologia intermediária, se beneficiando da rápida difusão internacional das novas tecnologias. Assiste-se, com isso, a diversificação da estrutura industrial, por meio da incorporação de nichos intensivos em conhecimento nos quais o país alcança destaque mundial (aeronáutica, insumos básicos, materiais e equipamentos para petroquímica; biotecnologia aplicada ao complexo agroindustrial e saúde e segmentos específicos da nanotecnologia).

A associação entre as políticas de desenvolvimento tecnológico e o forte crescimento interno e externo gerará um ambiente propício à difusão rápida de novas tecnologias, permitindo que o Brasil reduza lentamente o *gap* tecnológico que o separa dos países desenvolvidos, em especial nas tecnologias demandadas pelos setores de *commodities*. Além dessas últimas, haverá uma forte difusão de tecnologias transversais nas áreas de nanotecnologia, biotecnologia, tecnologia da informação e comunicação, sistemas energéticos, novos materiais e tecnologias de menor impacto ambiental.

Os produtos de base nano que mais se destacarão serão os nanosensores e metais e cerâmicas nanoparticuladas. A nanotecnologia ainda estará presente na produção de baterias, juntamente com os *chips* tridimensionais para computadores com nanotubos de carbono e no uso desses mesmos nanotubos em carros e caminhões com o objetivo de reduzir pesos e gasto de combustível. Até mesmo setores considerados tradicionais, sob o ponto de vista tecnológico, como o têxtil e o de calçados, utilizarão mais fortemente produtos nano, principalmente para processos de cobertura (*coating*).

Já as tecnologias de informação e comunicação experimentarão uma rápida evolução, pela qual serão aprimorados os processos de convergência de funções e interação homem-máquina e o tratamento de grande quantidade de

dados e informações. Assim, será verificada a difusão de sistemas avançados de armazenamento de dados, de sistemas de inteligência artificial e de realidade virtual, bem como da tecnologia 4G. Diante dessa oferta de novos padrões tecnológicos, as TICs experimentarão uma considerável difusão em todas as regiões. A partir daí, haverá a flexibilização de sistemas de informação e comunicação, o que possibilitará o crescimento dos *softwares* modulares.

As questões ambientais estarão na pauta de todos os níveis governamentais, mediante o desenvolvimento de políticas e ações para mitigação dos danos ao meio ambiente. Aumentarão os investimentos em ecoeficiência e em ações de prevenção, de mitigação e de recuperação, com ênfase na absorção, geração, desenvolvimento e difusão de tecnologias limpas pelas empresas fabris, especialmente devido ao aumento dos requerimentos de proteção e preservação. Com isso, os produtos ecologicamente corretos terão uma boa oportunidade de penetração nos mercados, criando a necessidade de novas qualificações profissionais.

Esse movimento permitirá uma maior utilização de sistemas alternativos de geração de energia elétrica, tais como a energia solar térmica e a energia eólica, além de sistemas para gaseificação de Biomassa/Carvão/Resíduos de Petróleo e de armazenamento de energia por células de combustível. Esse ambiente aumentará as oportunidades de trabalho para ocupações na área ambiental. Soma-se a isso a adoção de processos mais limpos, especialmente nos setores siderúrgicos, petroquímico e de papel e celulose.

A ênfase nas questões ambientais atingirá, também, a produção de combustíveis para transporte. Apesar dos combustíveis fósseis continuarem na liderança, os biocombustíveis representarão uma alternativa consolidada de uso. Além do já estabelecido etanol – consolidado pelo crescimento das exportações de automóveis da faixa popular e *middle end*, com *design* e projeto brasileiros e tecnologia de uso múltiplo de combustíveis (*flex*) –, os biocombustíveis serão produzidos por meio de outros processos, tais como aqueles obtidos diretamente de células vivas. Porém, todas as fontes de combustíveis terão a concorrência dos veículos elétricos que, com o desenvolvimento de uma maior variedade de sistemas para geração de energia, iniciarão um processo mais intenso de difusão. A mitigação da emissão de gases de efeito estufa será auxiliada pela difusão e aplicação de materiais cerâmicos em carros e caminhões, acarretando a diminuição de seus respectivos pesos e, conseqüentemente, a redução de consumo de combustível.

Apesar do aumento da demanda por alimentos e da oferta de produtos de maior valor agregado, alguns problemas ainda estarão em fase de resolução como a busca pela diminuição/eliminação de problemas crônicos relacionados à saúde (ex: viver mais e com melhor qualidade), alimentação (ex: produzir mais alimentos em áreas cada vez menores) e meio ambiente (ex: menor produção de efluentes líquidos). A busca de respostas para esses desafios encontrará nos desenvolvimentos biotecnológicos um campo fundamental, visto que haverá uma aceleração do progresso técnico em biotecnologia de base genética, com ampla difusão em todas as regiões do mundo.

No tocante às *biotecnologias farmacêutica, de saúde e agrícola*, haverá difusão de tecnologias, técnicas e procedimentos tais como: sequenciamento/síntese/engenharia de proteínas e peptídeos (inclusive de grandes moléculas, como os hormônios) e o melhoramento dos métodos de disponibilização de drogas contendo moléculas grandes. Somam-se a essas tecnologias as técnicas relacionadas à engenharia genética – sequenciamento/síntese/amplificação de DNA/RNA, estabelecimento de perfil de expressão gênica e técnicas de cultura de células e tecidos e bioengenharia –, além do crescimento da bioinformática para construção de base de dados genômicas, sequências de proteínas e modelagem de processos biológicos complexos. Serão cada vez mais difundidas as técnicas de processos industriais vinculados à *Biotecnologia Industrial e Ambiental*, tais como a fermentação em biorreatores, bioprocessamento, biolixiviação, biopolpamento, bioclareamento, biodessulfurização, biorremediação, biofiltração e fitorremediação.

Outro segmento tecnológico que, neste cenário, terá importante papel no desenvolvimento dos setores industriais brasileiros é o de novos materiais. Entre as tecnologias que irão se difundir de forma mais intensa destacam-se os polímeros funcionais – considerados a base para o desenvolvimento e difusão das superfícies poliméricas biocompatíveis – e os materiais inteligentes, que respondam a estímulos físicos sem qualquer informação externa. Além dessas tecnologias, os semicondutores orgânicos e os revestimentos cerâmicos serão cada vez mais utilizados nos setores industriais brasileiros.

No aspecto organizacional, haverá um forte crescimento das cadeias *producer driver* em relação às *buyer producer*, devido ao crescimento dos setores intensivos em capital e tecnologia. As questões logísticas se tornarão

ponto focal para a competitividade e para a inserção das empresas brasileiras no comércio exterior, pois os tempos de entrega (*lead times*) estabelecidos pelos compradores finais serão cada vez menores. Essa situação permitirá o crescimento da comercialização de produtos mediante transações eletrônicas, principalmente o tipo B2B. A existência de uma variada rede de produção e distribuição e, conseqüentemente, o aumento da variedade de produtos gerados e comercializados farão com que os sistemas de rastreabilidade sejam utilizados ao longo das cadeias produtivas.

A inserção das empresas brasileiras no mercado externo e o crescimento do mercado interno trarão uma série de exigências de normalização para os setores industriais. Com isso, as empresas brasileiras, em sua maioria, atuarão com base nas Normas Regulamentadoras Brasileiras (NBR) e possuirão certificações ambientais e de qualidade.

3.1.3 Contexto de Educação Profissional

3.1.3.1 Marco Regulatório

O atendimento da demanda por emprego e qualificações se dará com base em um marco regulatório que se caracterizará pelo forte aumento das receitas das instituições públicas de formação profissional, do SENAI e de instituições congêneres, com direcionamento parcial dessas às políticas de desenvolvimento econômico como as definidas pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio (MDIC) e BNDES, políticas as quais estarão parcialmente atrelados a políticas públicas de formação profissional como as definidas pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) e Ministério da Educação e Cultura (MEC). Assim, ainda que o atendimento de pessoas provenientes dos grupos mais vulneráveis da população – com alta taxa de desemprego e/ou baixa renda – seja direcionado, em grande parte, às demandas do sistema produtivo, existirá, ainda, a necessidade de concessão de mecanismos que facilitem o acesso a cursos e programas de formação, combinada com a cobrança de cursos.

O Governo Federal regulamentará as diretrizes curriculares nacionais e a carga horária dos cursos de educação profissional. Haverá, ainda, tentativas por parte das instituições que atuam na educação profissional de reduzir o tempo de resposta para autorização de funcionamento das instituições e cursos de educação profissional junto às Secretarias Estaduais de Educação, em função da forte demanda do mercado, mas, ainda assim, esse tempo de resposta será lento, dado o grau de burocratização desses processos.

3.1.3.2 Público-alvo

O público-alvo da educação profissional será formado por uma população de jovens e adultos que terá, em sua maioria, 12 anos ou mais de estudo (ensino médio ou superior). Mas ainda haverá uma grande massa de trabalhadores cujo nível de escolaridade será inferior a 12 anos de estudo. Haverá diminuição de pessoas que trabalham por conta própria e da quantidade de trabalhadores desempregados de longa duração (superior a um ano).

Por outro lado, o grau de proficiência dos concluintes do ensino médio será equivalente ao nível três do Pisa, o que corresponderá a uma nota entre 373 e 407 pontos no Saeb, em matemática, e entre 313 e 351 pontos, em português, sendo que o máximo de pontos nessa série corresponde a 500. Com essa nota, os alunos do ensino médio terão a média obtida pelos estudantes da OCDE no Pisa de 2003, em matemática, os quais não haviam completado o ensino médio. Isso significa dizer que os alunos terão mais facilidade de leitura e de elaboração de sínteses, uma vez que seus processos cognitivos serão mais elaborados, além de possuírem maior capacidade de lidar com os recursos provenientes da informática e da tecnologia digital.

3.1.3.3 Demanda de Emprego e Qualificações

Haverá um aumento de demanda por cursos de formação profissional em virtude do aumento da demanda do mercado de trabalho, da expansão das atividades produtivas para o interior do país e para as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste e do atendimento a pessoas provenientes dos grupos mais

vulneráveis da população – com alta taxa de desemprego e/ou baixa renda –, decorrentes do marco regulatório.

Além disso, as mudanças na estrutura produtiva provocadas pelos investimentos e pelas inovações tecnológicas levarão a uma maior demanda por ocupações de média e alta qualificações, apesar de as ocupações de baixa qualificação ainda constituírem maioria.

No que diz respeito às mudanças da estrutura produtiva, o emprego industrial nos setores de baixa tecnologia tenderá a apresentar uma perda relativa em sua participação, mas ainda assim representará a maior proporção do mercado de trabalho, com 44%. Já os setores de alta e média tecnologias terão elevação de sua participação relativa, com, respectivamente, 7% e 49%.

Os resultados dessa mudança na estrutura produtiva terão impacto direto sobre a estrutura de qualificações. Com isso, o emprego industrial em ocupações que requerem alta qualificação atingirá o patamar de 9%. Já as ocupações que requerem média e baixa qualificação atingirão o patamar de, respectivamente, 41% e 50%.

A difusão das tecnologias transversais adaptadas aos diversos setores industriais impactará o perfil dos profissionais de níveis superior, médio e operacional, fazendo com que ocorram, cada vez mais, investimentos e soluções efetivas na capacitação e na formação da força de trabalho brasileira, inclusive no campo da educação básica, a fim de que a falta de mão de obra qualificada não se torne um obstáculo ao desenvolvimento e à incorporação de novas tecnologias pelas empresas.

De forma geral, esses profissionais deverão aliar qualificações técnicas e conhecimentos científicos, quase na mesma intensidade, pois a crescente complexidade das tecnologias e sua inserção no mercado irão requerer mudanças na organização da produção e na comercialização, gerando situações-problema mais complexas e tempos de resposta menores. Dentro desse contexto, haverá um aumento da importância de profissionais que possuam a visão sistêmica do fluxo produtivo e das atividades de gerenciamento para profissionais da área técnica. Essa situação fará com que esses profissionais possuam determinadas qualificações-chave em seu perfil profissional. Esse

quadro de maior complexidade tecnológica e organizacional demandará um perfil profissional que permita atuações diversas, com intensa formação específica e conhecimentos de caráter mais transversal.

Em relação aos profissionais de nível superior, destacam-se as seguintes habilidades e atitudes: *pensar cientificamente, adequar tecnologias, resolver problemas complexos e julgar e tomar decisões, coordenar, instruir e negociar, analisar e avaliar sistemas*. Para os profissionais de nível médio, as habilidades e atitudes que se apresentam nesse contexto de desenvolvimento tecnológico serão: *pensar criticamente, resolver problemas e tomar decisões, programar computadores, coordenar e negociar*. Nesse contexto, para os profissionais de nível operacional destacam-se: *monitorar operações, gerenciar o tempo e identificar problemas e coordenar*.

3.1.3.4 Oferta de Educação Profissional

Diante das características da demanda e do marco regulatório, a oferta de educação profissional irá se adequar por meio da utilização da metodologia baseada em competências profissionais, que incorporará fortemente as novas teorias sobre a aprendizagem, memória e cognição, considerando os avanços realizados nesse campo, o novo contexto de aprendizagem dos alunos e os novos recursos educacionais, marcados pelas tecnologias digitais. Além disso, as técnicas sensoriais, de realidade aumentada, e de EAD – que possibilitam o desenvolvimento do lado experimental – serão fortemente utilizadas.

Graças às características do público-alvo em termos de proficiência, serão utilizadas estratégias de ensino que mobilizem em maior grau a autonomia dos alunos e que requeiram menos acompanhamento sistemático do professor, tais como: projetos, fóruns, seminários, ambientes exploratórios, pesquisas e etc., o que contribuirá para a formação de profissionais com perfis e competências mais adequados às demandas do mercado de trabalho.

Em função da alta velocidade das mudanças nas qualificações e nas ocupações, causadas pela difusão de novas tecnologias e mudanças organizacionais, haverá necessidade de adequação e atualização dos currículos da educação profissional em um tempo mais curto do que ocorre atualmente

e, também, do aumento da flexibilidade dos mesmos, no que diz respeito à possibilidade de o aluno criar seu próprio itinerário formativo. Essa constante e rápida mudança nos currículos conflitará com a excessiva burocratização e lentidão nos processos de criação e atualização dos cursos no âmbito das Secretarias Estaduais de Educação.

O mesmo ocorrerá com a necessidade de (re)qualificação por meio de uma formação mais “customizada”. Em função disso, as instituições de formação profissional precisam ofertar mecanismos de informação, orientação e aconselhamento profissional no que diz respeito às ocupações e à demanda do mercado de trabalho.

Devido à necessidade de atendimento à demanda gerada pela expansão das atividades produtivas para o interior do país, modalidades de educação à distância serão ofertadas de forma mais intensa. Haverá a necessidade de regular a expansão dos cursos articulados (ensino propedêutico com o profissional) e, também, de reconhecer e validar os resultados da aprendizagem informal e não formal pelas instituições de formação profissional. Em compensação, haverá menor necessidade de atendimento das pessoas que trabalham por conta própria, em virtude do aumento do grau de formalização da economia.

Visando atender ao aumento da demanda, haverá expansão da rede federal de educação profissional, em decorrência do aumento da arrecadação de impostos e da política do governo. Da mesma forma, a rede privada de educação profissional experimentará expansão em virtude do crescimento econômico.

3.1.4 Contexto de Serviços Técnicos e Tecnológicos (STT)

3.1.4.1 Marco Regulatório

No Brasil, a orquestração dos principais grupos de interesse impactará positivamente as ações relacionadas à inovação tecnológica. Haverá um aumento substancial dos gastos em C&T&I e a diretriz política será focada na inovação empresarial (*business innovation*). O Sistema Nacional de Inovação

será fortalecido, com maior protagonismo das empresas privadas, em especial das grandes empresas nacionais e PME de base tecnológica. Além disso, serão estabelecidas políticas públicas de longo prazo, com forte apoio às políticas de inovação nas empresas, ampliação e melhora das linhas de financiamento, incentivos fiscais, subvenção e elevação do apoio governamental para 0,20% do PIB às empresas.

Essas ações serão complementadas pelo apoio público à oferta de STT e TIB e pelo atendimento à demanda das empresas pelo Sistema Brasileiro de Tecnologia (Sibratec). Por meio dessas ações, haverá um forte crescimento interno da base de pequenas e médias empresas em setores de média e alta complexidade tecnológica.

A política industrial estabelecida, tendo como foco principal a competitividade e a inovação, será articulada com as políticas de comércio exterior. Com metas claras e negociadas com o setor privado, a Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF) alcançará 25% do PIB em bens de média e alta complexidade tecnológica e o esforço privado de P&D, 0,75% do PIB. De forma geral os investimentos em P&D alcançarão cerca de 2,0% do PIB.

Como resultado das ações de apoio à C&T&I e de política industrial, as taxas de inovação serão ampliadas de forma significativa e se situarão em patamares mais próximos aos dos países desenvolvidos, passando de cerca de um terço de empresas inovadoras para patamares entre 40% a 50%. Ainda haverá predominância da inovação por meio da aquisição de máquinas e equipamentos, mas com maior presença na estrutura produtiva de setores com gastos mais elevados de P&D, como parte de suas estratégias competitivas. Haverá um maior uso das modalidades de inovação aberta (*open innovation*) e grande difusão da gestão da inovação e de conhecimento dentro das empresas-líderes.

3.1.4.2 Demanda de STT

Em um ambiente de crescimento econômico, desenvolvimento tecnológico e científico e inserção de empresas brasileiras no mercado internacional, o volume e a diversidade da demanda de Serviços Técnicos e Tecnológicos (STT) serão aumentados e ampliados. Além do crescimento

dos serviços mais tradicionais, alavancados pelo crescimento econômico e internacionalização das empresas brasileiras, haverá uma forte demanda por STTs ligados à inovação em toda a sua diversidade de serviços. A sofisticação da natureza desses serviços aumentará seu valor agregado. Em especial, crescerá a demanda por serviços de pesquisa tecnológica. Além disso, a maior inserção internacional do Brasil exigirá maiores esforços de ensaio e calibragem para atestar a conformidade às regras internacionais.

Essa demanda abrangerá, de forma mais ou menos semelhante, todos os segmentos da indústria. O crescimento, contudo, vai manter os diferenciais setoriais existentes, com menor intensidade da demanda pelos setores tradicionais da indústria e maior demanda dos segmentos de material de transporte, química, máquinas e equipamentos e eletroeletrônico. Deve ganhar destaque a demanda por STT nos segmentos de biocombustíveis e química, assim como nos setores de petróleo e gás. Será acentuada a demanda por Certificações de Processos e Produtos, Assistência Técnica e Tecnológica, Serviços Técnicos Especializados e por dos serviços de P&D&I⁹.

Nas questões ambientais, os STT serão demandados para operar nas duas frentes: no monitoramento dos impactos sobre o clima que os crescimentos interno e externo causarão e naqueles que auxiliem tanto a mitigação quanto o desenvolvimento de tecnologias de baixo impacto sobre o clima e de tecnologias adaptativas, visto que haverá forte pressão social e governamental para que as empresas se adaptem a uma economia de baixo carbono. Será acentuado o crescimento da demanda por certificações ambientais e de rastreabilidade – uma vez que as regras socioambientais internacionais são a principal barreira técnica ao comércio.

3.1.4.3 Oferta de STT

Como consequência do aumento da demanda, todos os tipos de instituições ofertantes de STT ampliarão seu papel, mas com destaque ao interesse por parte do setor privado, particularmente de empresas de engenharia consultiva e de institutos privados de pesquisa, em função da atratividade gerada

⁹ No caso específico do SENAI, esses serviços são de pesquisa aplicada, desenvolvimento experimental e *design*.

pelo crescimento da demanda. Haverá a ampliação do papel das instituições internacionais ofertantes de STT no mercado brasileiro, bem como da atuação de “novos entrantes” nesse mercado. As universidades e institutos de pesquisa se destacarão nas atividades de P&D conjuntamente com empresas, graças às ações de articulação entre esses três agentes.

Para atender a essa ampliação da demanda, haverá crescimento de recurso humano qualificado para STT. Contudo, essa oferta de RH qualificados crescerá a taxas menores que a demanda, notadamente nas áreas de engenharia e ciências duras, visto que haverá dificuldade inercial nos quantitativos de formação técnica e superior.

3.1.5 Desequilíbrios entre Oferta e Demanda

Em linhas gerais, o desequilíbrio neste cenário se dá pelo fato de a ***demanda de mão de obra de média e alta qualificação ser maior do que a oferta de mão de obra qualificada***. Mesmo com o crescimento da oferta de formação profissional, por meio da expansão das redes federais e do aumento do compulsório para o SENAI e instituições congêneres, não será possível atender a essa demanda.

Além do desequilíbrio quantitativo, haverá um desequilíbrio no tocante ao tipo de mão de obra requerido. O crescimento da economia interna e externa, aliado ao ambiente favorável ao desenvolvimento e à difusão de novas tecnologias, irá gerar um contexto mais competitivo, cuja característica será a internacionalização das empresas brasileiras e a oferta de produtos com maior valor agregado. Como consequência, as empresas necessitarão de uma mão de obra mais qualificada, apta para não só utilizar as novas tecnologias incorporadas em processos ou produtos, mas também para ter uma visão gerencial que permita a esses trabalhadores atuar como “gestores” em determinadas situações. Contudo, o grau de proficiência dos concluintes do ensino médio será equivalente ao nível três do Pisa¹⁰ ao final de 15 anos.

¹⁰ Com essa nota, os alunos do ensino médio terão a média obtida pelos estudantes da OCDE no PISA de 2003, em matemática, os quais não haviam completado o ensino médio. Com essa proficiência será muito difícil para esse público alvo acompanhar os conhecimentos e habilidades requeridos pelas complexas tecnologias utilizadas pelos setores industriais brasileiros

No caso dos Serviços Técnicos e Tecnológicos, mesmo com o aumento da atuação das instituições ofertantes de STT e com a limitação das capacidades de expansão desses serviços, irá gerar forte desequilíbrio entre oferta e demanda, principalmente por serviços de maior valor agregado voltados para grandes empresas. Esse desequilíbrio e a falta de recursos humanos para STT ampliarão o papel das instituições internacionais ofertantes de STT no mercado brasileiro, bem como a atuação de “novos entrantes” nesse mercado.

3.2 Cenário 2

3.2.1 Contexto Macroeconômico e Político-institucional

Neste cenário, o mundo estará desorganizado, prevalecendo uma multipolaridade conflituosa e aguda, com intensas disputas em torno da hegemonia político-econômica. Além das relações EUA-China se deteriorarem, as relações da Rússia com os EUA e a Europa tornam-se complicadas, implicando tanto problemas econômicos quanto ameaças de conflito militar, lembrando os períodos mais críticos da guerra fria. O sentimento antiamericano cresce e as ameaças terroristas recrudescem. Crises financeiras serão constantes, com perda de valor de ativos por conta de ataques especulativos incontrolláveis.

O crescimento mundial será baixo, sendo estimado em 1% ao ano, em média. O comércio será afetado pelas condições político-econômicas e pela incapacidade de se obterem acordos comerciais amplos e justos. O protecionismo será disseminado, havendo uma tendência à celebração de acordos bilaterais pontuais e excludentes. Os termos de troca não serão equilibrados, afetando, principalmente, a produção industrial dos países de baixa renda.

Na América Latina, cresce a desconfiança popular com relação ao sistema político. Ainda prevalece a democracia, mas a representação de interesses passa, crescentemente, por instâncias *ad-hoc* de participação. As ameaças de conflitos sub-regionais são reais, o que leva a uma corrida armamentista entre os países e a esforços diplomáticos frequentemente fracassados. Os países se isolam e

buscam alianças tópicas, na região e fora dela. A integração econômica não ocorre e os principais parceiros, de cada país, se situam fora da região.

Apesar da crise político-econômica experimentada pelo mundo, o Brasil consegue se blindar, por meio da organização dos diversos grupos de interesse pelo Estado. São geradas, a partir daí, várias ações para proteger o país das incertezas externas e preservar o seu desenvolvimento. Chega-se a um consenso em torno de uma estratégia-país defensiva, mas efetiva. Apesar disso, o contexto internacional não permitirá o aproveitamento de todas as potencialidades do país. Neste sentido, as políticas públicas serão, prioritariamente, voltadas para adaptar a economia e a sociedade brasileira ao momento político-econômico internacional. A gestão pública será mais centralizadora, visando, sobretudo, assegurar a consecução dos investimentos em áreas críticas. Com isso, crescerá a importância relativa das ações do Estado para resguardar os interesses nacionais.

As condições macroeconômicas indicam um crescimento sustentado, com alguns períodos de instabilidade. Com isso, o crescimento será de 3,5% ao ano, em média. As difíceis condições externas contribuirão para que a direção do crescimento se volte, de forma intensificada, para o mercado interno e para a diversificação da matriz produtiva na direção de setores com mais conhecimento. O setor exportador, principalmente voltado para a produção de *commodities*, será o principal prejudicado; por outro lado, aqueles setores produtores de bens de capital e bens salários e de consumo serão beneficiados.

O moderado crescimento econômico acarretará uma menor demanda por mão de obra qualificada, fazendo com que a entrada dos jovens no mercado de trabalho seja adiada. Essa baixa perspectiva de geração de novos postos de trabalho, aliada ao adiamento da aposentadoria – por causa da reforma previdenciária, dado o aumento da expectativa de vida –, fará com que a população economicamente ativa (PEA) represente 58% da população, o que representará 122,6 milhões de pessoas. Nesse cenário, a renda *per capita* chegará a R\$ 11,7 mil.

O crescimento econômico moderado levará à perda da participação do emprego nos setores do agropecuário e de serviços. Os empregos nos setores de bens intermediários, comércio e construção civil ganharão representatividade. O pessoal ocupado chegará a 114,4 milhões, o que representará uma taxa média

anual de crescimento de 1,4%. O emprego industrial passará a representar 21,1% do total do pessoal ocupado; o comércio e serviços, 61,8%; e a agricultura, 17,1%. Os cinco setores industriais que gerarão mais emprego são: construção civil, alimentos e bebidas, metalurgia, indústria de utilidade pública e minerais não metálicos.

Mesmo considerando o crescimento moderado da economia, a geração de emprego será um pouco acima da taxa de crescimento da PEA, sendo que a taxa de desemprego atingirá 6,9%. O emprego formal chegará a 57,3% do total dos ocupados, o que representará uma taxa média de expansão de 3,1%, atingindo a marca de 65,5 milhões de trabalhadores. A situação de quase estagnação da economia internacional reduzirá a geração de emprego formal, principalmente nos setores exportadores.

Levando-se em conta o crescimento moderado da economia, sustentada no mercado interno, e o processo de incentivo por parte do governo à formalização, principalmente a trabalhadores por conta própria, o emprego informal no período será reduzido a uma taxa média anual de 0,3%. A informalidade representará 42,7% do total de ocupados, totalizando 48,8 milhões de trabalhadores. Por sua vez, a terceirização de serviços aumentará significativamente, uma vez que em um ambiente favorável à competitividade da indústria brasileira, a demanda por serviços especializados aumentará, tendo em vista a busca por maior eficiência por parte da indústria e a crescente complexidade e especificidade de alguns serviços.

As possibilidades de internacionalização das empresas brasileiras serão relativamente altas, em consequência de problemas enfrentados pelas congêneres no exterior. Porém, o crescimento do comércio e dos serviços será voltado, em sua maior parte, para atender ao consumo de massa, que experimentará forte expansão por causa do crescimento da renda das camadas C, D e E, fazendo com que a indústria nacional especialize-se em produtos de média intensidade tecnológica, com pacotes de produtos, específicos e limitados, de alta intensidade tecnológica.

A composição setorial da indústria se caracterizará pelo peso maior das empresas estrangeiras (filiais de multinacionais) nos setores de média e alta intensidade tecnológica voltados para o mercado interno e crescimento das

PME de média e baixa complexidade tecnológica. O ambiente interno propício ao desenvolvimento tecnológico, aliado ao crescimento econômico moderado, permitirá ganhos de produtividade, principalmente em setores de bens de consumo, fazendo com que o crescimento médio da produtividade alcance 2% a.a..

3.2.2 Contexto Tecnológico

Os investimentos em ciência e tecnologia feitos por alguns países emergentes, por meio de crescentes orçamentos nacionais, criarão um ambiente de relativo incentivo ao aumento da produção e uso, pelos setores industriais brasileiros mais avançados, de produtos de maior complexidade tecnológica. Contudo, o crescimento desses investimentos será limitado pelo aumento da apropriabilidade das inovações e regulações, que dificultarão a transferência de tecnologia para os países em desenvolvimento, especialmente no campo da saúde.

As mudanças tecnológicas não serão difundidas rapidamente, contribuindo para aprofundar o fosso entre países, regiões e hemisférios. As tecnologias de informação e comunicação terão um significativo avanço, apenas nos países centrais, com o desenvolvimento contínuo dos processos de convergência de funções e interação homem-máquina e tratamento de grande quantidade de dados e informações.

Em relação às questões ambientais, verifica-se, no mundo, a aceleração da degradação das suas condições, com mudanças climáticas cada vez mais perceptíveis. Isso reduzirá a pressão externa, levando a um crescimento moderado dos investimentos em ecoeficiência, em ações de prevenção, mitigação e recuperação e naqueles relativos à absorção, geração, desenvolvimento e difusão de tecnologias limpas. A falta de compromisso dos países com as questões ambientais fará com que as ações para mitigação de emissão de gases de efeito estufa fiquem restritas a soluções tecnológicas pontuais e de difusão limitada.

No Brasil, mesmo com ações estratégicas de caráter mais defensivo, a organização dos grupos de interesse gerará ações que incrementem a inovação e o desenvolvimento tecnológico. Os gastos em ciência e tecnologia serão

moderados e a diretriz política focará a inovação voltada para as necessidades do mercado interno. As taxas médias de difusão de tecnologias emergentes transversais nos setores produtivos alcançarão valores intermediários, com aplicações pontuais.

Com isso, os produtos nanotecnológicos serão utilizados de forma pontual e segmentada, principalmente nos setores que buscam inovações em produtos como os do setor têxtil, de calçados e de cosmético. Contudo, o uso mais abrangente da nanotecnologia ficará restrito aos processos de cobertura (*coating*) em artigos mais elaborados com funções específicas e materiais feitos com nanopartículas. Os nanossensores serão utilizados por alguns setores industriais de forma limitada e restrita a empresas que comercializem produtos de maior complexidade tecnológica.

Os problemas de transferência de tecnologia farão com que a difusão das TICs no Brasil seja média, ficando mais uma vez restrita a grupos com elevado poder de compra e com equipes qualificadas. A falta de uma ampla oferta de novos padrões tecnológicos de TICs dificultará a produção em massa, o que impactará negativamente o desenvolvimento de sistemas de informação e comunicação flexíveis e o crescimento dos *softwares* modulares.

O crescimento moderado dos investimentos em ecoeficiência no mundo levará o Brasil a assumir posição de ponta em bioenergia, com investimentos em sistemas alternativos consolidados para geração de energia elétrica, tais como a energia solar térmica e, em algumas regiões, a eólica. Nesse contexto, o Brasil manterá o papel de liderança na substituição dos combustíveis fósseis pelos biocombustíveis. Apesar de os combustíveis fósseis continuarem na liderança, o uso do etanol estará consolidado e em expansão em todo o território nacional. Além do etanol, o Brasil iniciará a produção de biocombustíveis diretamente de células vivas.

Os veículos elétricos estarão mais difundidos, mas não o suficiente para se tornarem uma ameaça aos combustíveis fósseis e biocombustíveis. O uso de novos materiais para auxiliar na redução de emissão de gases de efeito estufa (ex.: materiais cerâmicos em automóveis) ficará restrito a setores mais dinâmicos, sob o ponto de vista tecnológico.

As buscas para diminuição/eliminação de problemas crônicos relacionados à saúde (ex.: viver mais e com melhor qualidade), alimentação (ex.: produzir mais alimentos em áreas cada vez menores) e meio ambiente (ex.: mitigação da emissão dos gases de efeito estufa) encontrarão nos desenvolvimentos biotecnológicos um campo importante para obtenção de respostas. Contudo, tais desenvolvimentos focarão fundamentalmente as questões agrícolas. Isso pode ser explicado, neste cenário, pela expansão moderada da fronteira agrícola e pela manutenção dos ganhos de produtividade na produção agropecuária.

No tocante à biotecnologia agrícola, serão difundidas tecnologias, técnicas e procedimentos tais como: sequenciamento/síntese/engenharia de proteínas e peptídeos (inclusive de grandes moléculas, como hormônios) e o melhoramento dos métodos de disponibilização de drogas contendo moléculas grandes. Somam-se a essas tecnologias as técnicas relacionadas à engenharia genética – o sequenciamento/síntese/amplificação de DNA/RNA e o estabelecimento de perfil de expressão gênica, as técnicas de cultura de células e tecidos e bioengenharia –, além do crescimento da bioinformática para construção de base de dados genômicos, sequências de proteínas e de modelagem de processos biológicos complexos. As biotecnologias industrial e ambiental não conseguirão ser incorporadas de forma ampla aos processos produtivos, por causa, principalmente, dos custos envolvidos e da falta de um maior comprometimento ambiental das empresas e instituições. Das tecnologias que irão se difundir, destaca-se a de fermentação em biorreatores.

O desenvolvimento e o uso de novos materiais também ficarão comprometidos pelas dificuldades do processo de transferência de tecnologias. Essas tecnologias terão uma difusão média, destacando-se os polímeros funcionais e os revestimentos cerâmicos nos setores industriais mais avançados. Diante desse contexto, o Brasil assume uma posição de desenvolvedor de tecnologias, principalmente em bioenergia, agroindústria e biotecnologia, mas encontrará dificuldades para produção e uso, por causa da baixa difusão das novas tecnologias de processo, oriundas dos países desenvolvidos.

No aspecto organizacional, haverá um crescimento das cadeias *producer driver* em relação às *buyer producer*, apesar da instabilidade do comércio internacional. Como o foco dos setores industriais é o mercado interno, as questões logísticas se tornam mais relevantes, mas não se colocam como condição *sine qua non* para a competitividade. Haverá crescimento da comercialização de produtos mediante transações eletrônicas, mas ficará restrito ao tipo B2C.

Por causa da crise na economia mundial, a variedade de produtos gerados e comercializados será mais limitada, fazendo com que o uso de sistemas de rastreabilidade ao longo das cadeias produtivas seja mediano, em consequência da diminuição das exigências feitas pelos grandes compradores externos. Ele será cada vez mais utilizado nos setores de bens de consumo, tais como o têxtil e o de calçados, por conta do aumento de variedade de produtos alavancados pela diferenciação através do *design*.

Por sua vez, a menor inserção das pequenas empresas brasileiras no mercado externo diminuirá as exigências de normalização para os setores industriais. Com isso, as Normas Regulamentadoras Brasileiras (NBR) e as certificações ambientais e de qualidade se difundirão principalmente nas grandes e médias empresas.

3.2.3 Contexto de Educação Profissional

3.2.3.1 Marco Regulatório

O atendimento da demanda por emprego e qualificações se dará pelo aumento das receitas das instituições públicas de formação profissional e, também, do SENAI e de instituições congêneres, com o aumento das políticas públicas de formação profissional e de atendimento a grupos vulneráveis definidos principalmente pelo Ministério do Trabalho e Emprego, Ministério da Educação, Ministério do Desenvolvimento Social e outros – principalmente àqueles com alta taxa de desemprego e/ou baixa renda –, sendo que parte desse grupo atenderá às demandas do sistema produtivo.

O Governo Federal atuará fortemente na regulação da oferta de educação profissional, fixando as diretrizes curriculares nacionais e determinando a carga horária, a localização da oferta e o currículo mínimo dos cursos. O tempo de resposta para autorizar o funcionamento de instituições e de cursos de educação profissional será relativamente lento.

3.2.3.2 Público-alvo

O público-alvo será formado por uma população de jovens que terá, em sua maioria, 12 anos ou mais de estudo (ensino médio ou superior) e uma população de adultos cuja maior parte terá menos de 12 anos de estudo (ensino médio incompleto). Porém, ainda haverá uma grande massa de trabalhadores cujo nível de escolaridade será inferior a 12 anos de estudo. A participação do trabalhador por conta própria diminuirá pouco, enquanto a quantidade de trabalhadores desempregados de longa duração (superior a um ano) diminuirá muito.

O grau de proficiência dos concluintes do ensino médio será equivalente ao nível dois do Pisa, o que equivalerá a uma nota entre 220 e 247 pontos no Saeb, em matemática, e entre 182 e 213 pontos, em português, sendo que o máximo de pontos nessa série corresponde a 500. Com essa nota, os alunos do ensino médio ficarão próximos da média obtida pelos estudantes dos EUA, Rússia, Portugal, Itália, Grécia, Sérvia, Turquia e Uruguai no Pisa, em 2003, os quais não haviam completado o ensino médio, uma vez que o Pisa avalia os estudantes na faixa dos 15 anos.

3.2.3.3 Demanda de Emprego e Qualificações

Neste cenário, as mudanças na estrutura produtiva e os investimentos em inovações tecnológicas não afetarão de forma significativa a demanda de ocupações de média e alta qualificações, permanecendo concentrado nos setores de baixa tecnologia. Dessa forma, no que diz respeito às mudanças da estrutura produtiva, o emprego industrial nos setores de baixa tecnologia apresentarão um aumento de sua participação relativa com 56%. Já os setores de alta e média tecnologia terão diminuição de sua participação relativa com, respectivamente, 4% e 39%. Com isso, o emprego industrial em ocupações que requerem alta qualificação atingirá o patamar de 6%. Já as ocupações que requerem média e baixa qualificação atingirão o patamar de, respectivamente, 39% e 55%.

A difusão pontual das tecnologias transversais adaptadas aos diversos setores industriais impactará o perfil de determinados profissionais de nível

superior, médio e operacional, mais notadamente daqueles que atuam em setores mais avançados do ponto de vista tecnológico. De forma geral, esses profissionais deverão aliar qualificações técnicas e algumas gerenciais. A inserção parcial das tecnologias transversais gerará alguns produtos de maior complexidade tecnológica, o que aumentará a necessidade de aplicação de conhecimentos científicos, em certos casos.

Seguindo a mesma linha de raciocínio, a inserção parcial dessas tecnologias no mercado requererá mudanças localizadas na organização da produção e da comercialização, gerando situações-problema de média complexidade e tempos de resposta menores. Dentro desse contexto, haverá um aumento da importância de profissionais que possuam uma visão sistêmica do fluxo produtivo e de determinadas atividades de gerenciamento para profissionais da área técnica, tais com gerenciamento de recursos e logística. Essa situação fará com que esses profissionais possuam determinadas qualificações-chave em seu perfil profissional.

Esse quadro de média complexidade tecnológica e organizacional demandará, principalmente para as grandes empresas, um perfil profissional com conhecimento especializado, complementado por conhecimentos de caráter gerencial. Entre as habilidades e atitudes para formação dos profissionais de nível superior destacam-se: *pensar cientificamente, adequar tecnologias, gerenciar recursos, resolver problemas complexos, julgar e tomar decisões, coordenar e negociar e analisar sistemas*. Em relação aos profissionais de nível médio, as habilidades e atitudes que se apresentam nesse contexto de desenvolvimento tecnológico serão: *pensar criticamente, resolver problemas e tomar decisões, programar computadores gerenciar recursos materiais e coordenar e negociar*. Nesse contexto, para os profissionais de nível operacional destacam-se: *monitorar operações, gerenciar o tempo e identificar problemas*.

3.2.3.4 Oferta de Educação Profissional

Diante das características da demanda e do marco regulatório, a oferta de educação profissional irá se adequar por meio da utilização da metodologia baseada em competências profissionais, que incorporará medianamente as novas teorias sobre a aprendizagem, memória e cognição, considerando os

avanços realizados nesse campo e o novo contexto de aprendizagem dos alunos, marcado pelas tecnologias digitais. Além disso, as técnicas sensoriais, de realidade aumentada, e de EAD, que possibilitam o desenvolvimento do lado experimental, serão medianamente utilizadas.

Como os alunos jovens possuirão nível de proficiência e de escolaridade mais alto (ensino médio completo) e os alunos adultos, nível de proficiência mais baixo (ensino médio incompleto), os docentes terão que adequar as estratégias de ensino ao atendimento desses dois grupos, sendo que, para os adultos, as condições de proficiência indicam que será mais propícia a utilização de estratégias de ensino que requeiram um acompanhamento mais sistemático do professor, pois os alunos serão menos autônomos, tais como: diálogo socrático, resolução orientada de problemas, mapa conceitual, estudo de texto etc. As estratégias mais elaboradas (projetos, fóruns, seminários, ambientes exploratórios, pesquisas etc.), que requerem menos do professor e mais do aluno, serão utilizadas, porém de maneira mais simplificada para a resolução de problemas menos complexos. Os currículos da educação profissional serão alterados em um tempo próximo ao que ocorre atualmente e não serão flexíveis no que diz respeito à possibilidade do aluno criar seu próprio itinerário formativo.

A necessidade de (re)qualificação e de atualização dos trabalhadores será alta, com uma formação mais “customizada”. A necessidade de reconhecimento e validação dos resultados da aprendizagem informal e não formal pelas instituições de formação profissional será alta.

Em relação ao direcionamento geográfico da oferta, haverá elevada expansão do atendimento para o interior e regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Crescerá também a necessidade de expansão do atendimento na modalidade a distância, assim como dos cursos articulados (ensino propedêutico e profissional). Haverá maior necessidade de atendimento das pessoas que trabalham por conta própria, embora o grau de formalização da economia tenda a aumentar. Além do mais, as Instituições de Formação Profissional oferecerão, de forma mediana, informações, orientações e aconselhamentos sobre ocupações e demanda do mercado de trabalho.

No que se refere à expansão da oferta de educação profissional, verifica-se, neste cenário, que a rede federal de educação profissional será aumentada, porém em ritmo moderado, o mesmo ocorrendo com a rede privada.

3.2.4 Contexto de Serviços Técnicos e Tecnológicos

3.2.4.1 Marco Regulatório

O apoio público às políticas de inovação nas empresas será incrementado por maior oferta de linhas de financiamento, por incentivos fiscais e subvenção às empresas e pela elevação do apoio governamental às empresas para 0,15% do PIB. O apoio público à oferta de STT e TIB para as empresas será moderado e o Sistema Brasileiro de Tecnologia (Sibratec) focará a demanda das empresas. Por meio dessas ações haverá um moderado crescimento interno da base de pequenas e médias empresas em setores de média e baixa complexidade tecnológica. Com isso, o Sistema Nacional de Inovação ganhará destaque, com maior protagonismo para as grandes empresas privadas nacionais.

A política industrial terá como foco a competitividade e a inovação, mas por causa da crise econômica internacional sua articulação com as políticas de promoção às exportações será menor. Com metas claras e negociadas com o setor privado, a Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF) alcançará 22% do PIB em bens de média e baixa complexidade tecnológica e o esforço privado de P&D passará de 0,5% para 0,60% do PIB. De forma geral os investimentos em P&D alcançarão cerca de 1,5% do PIB, graças à razoável articulação entre universidades, institutos de pesquisa e empresas.

Como resultado das ações de apoio à C&T&I e de política industrial, as taxas de inovação terão um crescimento moderado, com predominância das atividades inovativas por meio da aquisição de máquinas e equipamentos, com pequeno aumento relativo da importância das atividades internas e externas de P&D.

3.2.4.2 Demanda de STT

A demanda de STT será ampliada em ritmo moderado e de forma mais acentuada nos segmentos voltados para o mercado doméstico. Haverá demanda localizada de STT para licenciamento e adaptação de tecnologias para atender empresas voltadas para o comércio exterior e para avaliação de conformidade para vencer as barreiras internacionais ao comércio, principalmente para exportação de *commodities* e insumos básicos. Serão mantidos os diferenciais setoriais existentes, com menor intensidade da demanda pelos setores tradicionais da indústria.

Nas questões ambientais será acentuado o crescimento da demanda de certificações ambientais e de monitoramento dos impactos sobre o clima causados pelo crescimento interno. Os STT relacionados à rastreabilidade serão mais demandados pelas grandes empresas, uma vez que a origem e o histórico dos produtos ainda serão as principais barreiras técnicas ao comércio.

A maior demanda será de atividades de Certificação de Processos e Produtos e de ensaios relacionados, Serviços Técnicos Especializados e Assistência Técnica e Tecnológica. Os serviços de P&D&I¹¹ serão menos demandados.

3.2.4.3 Oferta de STT

O crescimento da demanda de STT – mais focado em certificações – fará com que ocorra um aumento moderado das instituições ofertantes de STT, com destaque ao interesse por parte do setor privado, particularmente de empresas de consultoria em certificação de processo, produto e ambiental e empresas que ofereçam ensaios metrológicos relacionados a essas certificações. Haverá um pequeno aumento do papel das organizações internacionais. Assim será mantido, como relevante, o papel das universidades nos STT, notadamente em P&D, e de serviços especializados, o mesmo ocorrendo com os institutos públicos e privados de pesquisa.

¹¹ No caso específico do SENAI, esses serviços são de pesquisa aplicada, desenvolvimento experimental e design.

Os recursos humanos qualificados em STT também experimentarão um crescimento moderado e diversificado. Nesse contexto, haverá equilíbrio entre oferta e demanda por recursos humanos qualificados em STT.

3.2.5 Desequilíbrios entre Oferta e Demanda

Apesar do cenário externo ruim, a ***demanda de mão de obra de baixa e média qualificação será maior do que a oferta de mão de obra qualificada***, em virtude do aquecimento do mercado interno. Mesmo com o crescimento moderado da oferta de formação profissional, por meio da expansão das redes federais e do aumento do compulsório do SENAI e instituições congêneres, não será possível atender a toda demanda. Apesar da menor difusão de novas tecnologias, causada por problemas de transferência entre os países, o ambiente interno ainda favorecerá a pesquisa e desenvolvimento de inovações. Logo, as empresas necessitarão de mão de obra qualificada, apta para utilizar tecnologias menos complexas em processos ou produtos.

Em relação aos serviços técnicos e tecnológicos, a matriz de oferta e demanda apresentará desequilíbrios apenas pontuais, com um pequeno aumento do papel das organizações internacionais. Assim se mantém como relevante o papel das universidades nos STT, notadamente em P&D, e dos serviços especializados, o mesmo ocorrendo com os institutos públicos e privados de pesquisa.

3.3 Cenário 3

3.3.1 Contexto Macroeconômico e Político-institucional

Neste Cenário, os interesses das nações são endereçados e os equilíbrios político e econômico internacionais são assegurados. Haverá negociações entre blocos e países economicamente relevantes (EUA, China, Europa – em particular a Alemanha – Rússia, Japão, Índia, Brasil, México, África do Sul), visando equilibrar as suas relações econômicas e políticas. Permanece a hegemonia

americana (poderes econômico e militar), porém de forma negociada. Com o mundo organizado, o crescimento econômico será alto, em torno a 4% ao ano, em média, mesmo se as políticas e ações para mitigar os danos ambientais moderarem o ritmo de crescimento.

Na América Latina, haverá renovado interesse e confiança popular na consolidação da democracia e os principais desafios do desenvolvimento serão combatidos. Contudo, o Brasil não conseguirá aproveitar as oportunidades internacionais, em virtude da sua situação interna, pois os óbices político-institucionais ao desenvolvimento não serão removidos devido à incapacidade de os diversos interesses se organizarem em torno a uma agenda-país de desenvolvimento. O lento processo de mudanças sociais se refletirá no mundo político por meio da representação de interesses fragmentada e de resoluções pontuais e parciais dos conflitos.

O crescimento econômico será dificultado pelas incertezas do mercado interno, mas compensado, minimamente, pelas condições externas favoráveis, o que resultará em aumento das exportações de *commodities* e das importações de bens e serviços de maior intensidade tecnológica. Deverá ocorrer uma diminuição importante de algumas atividades produtivas no país, principalmente daquelas que não conseguem enfrentar a pressão da concorrência internacional: produtos *low-end*, pela pressão de produtores de menor custo, e produtos *middle-end*, por países que conseguiram evoluir sua matriz produtiva. Na média, a economia brasileira deverá crescer 2,5% a.a., com incentivo à especialização produtiva de *commodities* agroindustriais e de insumos básicos.

A organização industrial apresentará menor encadeamento intraindustrial e aumento do conteúdo importado. As PME das principais cadeias industriais terão peso menor, como consequência do crescimento das grandes empresas voltadas ao comércio exterior. O esforço tecnológico será concentrado nas empresas voltadas ao comércio exterior. O baixo crescimento econômico e o foco na indústria de *commodities* agroindustriais e de insumos básicos, associados à retração interna e aos baixos níveis de investimento, serão os responsáveis pelo baixo crescimento da produtividade que apresentará média de 1% a.a.

O processo de qualificação da força de trabalho será lento, assim como o grau de formalização da economia e o crescimento da produtividade do trabalho.

O país passará a apresentar características de uma economia de enclave. Como o crescimento econômico será moderado, haverá perda da participação do emprego nos setores agropecuário e de serviços. Os empregos nos setores de bens intermediários, comércio e construção civil ganharão representatividade. O pessoal ocupado chegará a 107,9 milhões, o que representará uma taxa média anual de crescimento de 1,4%. O emprego industrial representará 20,4% do total do pessoal ocupado, o comércio e os serviços, 62,4% e a agricultura, 17,2%. Considerando o crescimento econômico baixo, a geração de emprego será inferior à taxa de crescimento da PEA, levando a taxa de desemprego para 10,8% ao final do período. Os cinco setores industriais que gerarão mais emprego serão os da: construção civil, alimentos e bebidas, metalurgia, utilidade pública e móveis.

O emprego formal chegará a 45,2% do total de ocupados, o que representará uma taxa média de expansão de 1,4%, atingindo a marca de 48,7 milhões de trabalhadores. Já o emprego informal crescerá a uma taxa média anual de 0,8%, totalizando, no período, 59,2 milhões de trabalhadores. Os setores baseados no consumo interno apresentarão dificuldades, o que impactará a expansão do emprego formal. Dado o crescimento moderado da economia e do emprego, a renda *per capita* atingirá R\$ 9,8 mil ao fim do período.

Apesar dos esforços do governo no sentido de incentivar a formalização, principalmente dos trabalhadores por conta própria, a capacidade de geração de emprego formal da economia não será significativa, o que fará com que ocorra uma redução mínima da informalidade. A demanda de serviços terceirizados aumentará de forma moderada e seletiva, pois, apesar de o serviço terceirizado ter um custo menor que o da manutenção de um quadro fixo de funcionários, sua utilização ocorrerá no ritmo da expansão externa, a fim de que o país não perca ainda mais competitividade. Nesse sentido, a terceirização será utilizada como um meio de cortar custos e de tentar reerguer a produção brasileira frente ao mercado externo.

3.3.2 Contexto Tecnológico

O crescimento econômico mundial, aliado à estabilidade política, permitirá que os países direcionem esforços para a melhoria produtiva. Isso se dará por meio da incorporação de conhecimento e de progresso técnico em bens, serviços, processos e comércio. Os países desenvolvidos,

particularmente os Estados Unidos, continuarão sendo a principal fonte de inovações. O investimento em ciência e tecnologia e a apropriação dos ganhos das inovações constituem a principal vantagem dos países ricos em relação aos em desenvolvimento. No entanto, também continuam avançando os investimentos em pesquisa e desenvolvimento dos países emergentes, por meio de orçamentos nacionais cada vez mais expressivos e pela ação dos investimentos em P&D multigeográficos das empresas transnacionais.

As tecnologias de informação e comunicação alcançarão um elevado progresso técnico nos países desenvolvidos, com o desenvolvimento contínuo dos processos de convergência de funções, interação homem-máquina e tratamento de grande quantidade de dados e informações.

A dificuldade de transferência de tecnologia para o Brasil, o baixo crescimento econômico e os retrocessos sentidos na estrutura industrial e no nível tecnológico impactarão negativamente a difusão de novas tecnologias, que será lenta e marcada por questionamentos acerca de seus benefícios e forte assimetria no plano internacional. O Brasil acompanhará as mudanças com menor grau de dedicação de recursos (humanos, financeiros e de infraestrutura), mas as principais trajetórias permanecerão no rol de prioridades.

Os produtos nanotecnológicos serão utilizados apenas para comercialização em mercados internacionais, principalmente nos setores que buscam diferenciais competitivos. Sua aplicação mais recorrente ficará restrita aos processos de cobertura (*coating*) em artigos mais elaborados e com funções específicas. Os nanossensores serão utilizados por alguns setores industriais exportadores, atendendo a pedidos específicos.

Em consequência das incertezas do setor produtivo brasileiro e do baixo crescimento econômico, a difusão das TICs no Brasil será baixa, ficando mais uma vez restrita a empresas com elevado poder de compra e com equipes qualificadas e que possuem uma forte carteira de clientes externos. Esses setores e empresas terão a seu dispor sistemas avançados de armazenamento de dados, sistemas de inteligência artificial e realidade virtual, bem como a tecnologia 4G. Os problemas de difusão tecnológica dificultarão a produção em massa dessas tecnologias, o que impactará negativamente o desenvolvimento de sistemas de informação e comunicação flexíveis, e o crescimento dos *softwares* modulares.

A oferta de energia elétrica atenderá parcialmente ao crescimento da demanda, o que fará com que os investimentos em sistemas alternativos consolidados para geração de energia elétrica, tais como a energia solar térmica e, em algumas regiões, a eólica, sejam colocados em segundo plano, com desenvolvimento e utilização pontuais. Mesmo assim, haverá crescimento na produção de biocombustíveis, que encontrará algum escoamento nos mercados externos.

O crescimento da economia internacional propiciará ações para resolver problemas crônicos relacionados à saúde (ex.: viver mais e com melhor qualidade), alimentação (ex.: produzir mais alimentos e áreas cada vez menores) e meio ambiente (ex.: mitigação da emissão dos gases de efeito estufa). Para isso, os desenvolvimentos em biotecnologia terão papel fundamental na obtenção de soluções. Contudo, mais uma vez o Brasil ficará à margem dessas ações e focará basicamente as questões agrícolas, por causa da baixa expansão da fronteira agrícola e da manutenção dos ganhos de produtividade na produção agropecuária, alavancada pelas exportações.

No tocante à *biotecnologia agrícola*, será observada uma baixa difusão de tecnologias, técnicas e procedimentos tais como: o sequenciamento/síntese/engenharia de proteínas e peptídeos (inclusive de grandes moléculas, como hormônios) e o melhoramento dos métodos de disponibilização de drogas contendo moléculas grandes. Somam-se a essas tecnologias as técnicas relacionadas à engenharia genética, como o sequenciamento/síntese/amplificação de DNA/RNA e o estabelecimento de perfil de expressão gênica, bem como as técnicas de cultura de células e tecidos e de bioengenharia, além do crescimento da bioinformática para construção de bases de dados genômicas, sequências de proteínas e modelagem de processos biológicos complexos.

As biotecnologias industrial e ambiental não conseguirão ser incorporadas aos processos produtivos, devido, principalmente, aos custos envolvidos e à falta de um maior comprometimento ambiental das empresas e instituições. Sua difusão ocorrerá apenas em empresas que, por obrigação contratual dos mercados externos, deverão adequar seus fluxos produtivos. Entre as tecnologias que irão se difundir, destaca-se a fermentação em biorreatores.

O desenvolvimento e o uso de novos materiais também ficarão comprometidos pelas dificuldades do processo de transferência de tecnologias. As tecnologias terão uma difusão baixa, destacando-se os polímeros funcionais e os revestimentos cerâmicos nos setores industriais mais avançados. Diante desse contexto, o Brasil assume uma posição de seguidor tecnológico.

No que se refere ao aspecto organizacional, haverá uma predominância das cadeias *buyer producer* em relação às *producer driver*, puxadas pelo comércio exterior. Como o foco dos setores industriais é o mercado externo, as questões logísticas se tornam altamente relevantes, tornando-se fundamentais para a inserção das empresas nacionais no exigente mercado internacional. A comercialização por transação eletrônica, principalmente o B2B, será intensa junto aos setores exportadores. Apesar da diminuição da variedade de produtos gerados e comercializados, os sistemas de rastreabilidade em cadeias produtivas exportadoras crescerão, em consequência das exigências dos grandes compradores externos como os compradores de carnes.

A necessidade de inserção das empresas brasileiras no mercado externo gerará um ambiente propício para que as Normas Regulamentadoras Brasileiras (NBR) e as certificações ambientais e de qualidade se difundam, principalmente nas grandes empresas exportadoras.

3.3.3 Contexto da Educação Profissional

3.3.3.1 Marco Regulatório

Neste cenário, a demanda por emprego e qualificações profissionais será atendida pelo aumento moderado das receitas das instituições públicas de formação profissional, do SENAI e de instituições congêneres, com pequeno direcionamento dessas às políticas públicas de formação profissional. Com isso, a formação profissional se voltará para o atendimento das demandas do sistema produtivo, que serão fragmentadas, de pequena magnitude, específicas e pulverizadas por causa do contexto econômico interno e externo. A formação profissional também atenderá grupos mais vulneráveis da população, com alta taxa de desemprego e/ou baixa renda, que tenderão a aumentar neste cenário.

O governo federal regulamentará as diretrizes curriculares nacionais e a carga horária dos cursos de educação profissional. Já o tempo de resposta para autorização de funcionamento de instituições e cursos de educação profissional por parte das secretarias estaduais de educação será extremamente lento por causa da burocratização dos processos e do baixo investimento em melhoria dos processos e sistemas.

3.3.3.2 Público-alvo

O público-alvo será formado por uma população de jovens e adultos que terá, em sua maioria, o ensino médio incompleto (menos de 12 anos de estudo), mas ainda haverá uma grande massa de trabalhadores cujo nível de escolaridade será o ensino fundamental completo ou inferior. A participação do trabalhador por conta própria tenderá a diminuir, enquanto a quantidade de trabalhadores desempregados de longa duração (superior a um ano) aumentará.

O grau de proficiência dos concluintes do ensino médio será equivalente ao nível um do Pisa, o que equivalerá a uma nota entre 189 e 220 pontos no Saeb, em matemática, e entre 152 e 182 pontos, em português, sendo que o máximo de pontos nesta série corresponde a 500 pontos. Com essa nota, os alunos do ensino médio ficarão próximos à média obtida pelos estudantes da Tailândia, México, Indonésia e Tunísia, em 2003, os quais não haviam completado o ensino médio, já que a Pisa avalia os estudantes na faixa dos 15 anos.

3.3.3.3 Demanda de Emprego e Qualificações

As mudanças na estrutura produtiva e o baixo investimento em recursos humanos e em capacidade empresarial afetarão o emprego industrial nos setores de baixa e alta tecnologia que, considerando os patamares atuais, apresentarão uma diminuição de sua participação relativa, chegando a, respectivamente, 48% e 2%. Já os setores de média tecnologia terão aumento de sua participação relativa, passando a representar 49% do total dos empregos na indústria. Com isso, o emprego industrial em ocupações que requerem alta qualificação atingirá o patamar de 5%. Já as ocupações que requerem média e baixa qualificação atingirão o patamar de, respectivamente, 37% e 58%.

Por causa da baixa difusão das tecnologias transversais, os perfis dos profissionais de nível superior, médio e operacional não sofrerão mudanças mais significativas. Logo, não haverá nenhuma grande mudança curricular e as adequações necessárias serão feitas mediante cursos de educação continuada para poucos profissionais. Somente aqueles profissionais que atuarem em grandes empresas exportadoras serão mais impactados.

Para esses profissionais existirá uma grande oportunidade para a especialização, graças à incorporação e à adequação das tecnologias transversais específicas e à possibilidade de uma visão mais generalista. Além disso, as questões gerenciais serão altamente relevantes. Entre as habilidades e atitudes a serem incorporadas na formação dos profissionais de nível superior destacam-se: *adequar tecnologias e gerenciar recursos, resolver problemas, julgar e tomar decisões e negociar*.

Em relação aos profissionais de nível médio, as habilidades e atitudes que se tornarão necessárias nesse contexto de desenvolvimento tecnológico serão: *pensar criticamente, resolver problemas e tomar decisões, programar computadores e coordenar e negociar*. Os profissionais de nível operacional deverão desenvolver as seguintes habilidades e atitudes: *monitorar operações, gerenciar o tempo e identificar problemas*.

3.3.3.4 Oferta de Educação Profissional

Diante das características da demanda e do marco regulatório, a oferta de educação profissional irá se adequar por meio da utilização de metodologia baseada em competências profissionais, a qual incorporará pouco e lentamente as novas teorias sobre a aprendizagem, memória e cognição, considerando que não haverá grandes investimentos nesse campo e tampouco nas novas tecnologias digitais. Com isso, as técnicas sensoriais e de realidade aumentada, que possibilitam o desenvolvimento do lado experimental dos alunos, também serão pouco utilizadas. As técnicas sensoriais, de realidade aumentada, e de EAD serão pouco utilizadas.

Os alunos possuirão baixo nível de proficiência e de escolaridade (ensino médio incompleto) e, conseqüentemente, terão dificuldades maiores de leitura

e de elaboração de sínteses, uma vez que seus processos cognitivos serão mais elementares. Essas condições serão mais propícias à utilização de estratégias de ensino que requeiram um acompanhamento mais sistemático do professor, pois os alunos serão menos autônomos: diálogo socrático, resolução orientada de problemas, mapa conceitual, estudo de texto etc. Os currículos da educação profissional serão alterados em um tempo mais lento do que ocorre atualmente e serão muito pouco flexíveis no que diz respeito à possibilidade de o aluno criar seu próprio itinerário formativo.

Por sua vez, a necessidade de (re)qualificação e de atualização dos trabalhadores será moderada. Os cursos de formação continuada serão muito pouco flexíveis no que diz respeito à possibilidade de o aluno criar seu próprio itinerário formativo e, portanto, ter uma formação mais “customizada”. Dessa forma, os serviços de informação, orientação e aconselhamento em matéria de ocupações e demanda do mercado de trabalho serão realizados de forma muito incipiente pelas instituições de formação profissional. Assim, será média a necessidade de reconhecimento e validação dos resultados da aprendizagem informal e não formal pelas instituições de formação profissional.

Neste cenário, haverá uma expansão do atendimento para o interior e regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, em função das demandas dessas regiões. Haverá também alta necessidade de atendimento de ensino a distância, bem como de expansão dos cursos articulados (ensino propedêutico + profissional).

A rede federal não se expandirá e a rede privada de educação profissional será mantida, com possibilidade de aumentos pontuais, dado que o baixo crescimento econômico inviabilizará sua expansão física de forma significativa.

3.3.4 Contexto de Serviços Técnicos e Tecnológicos

3.3.4.1 Marco Regulatório

Apesar de um ambiente externo favorável, os investimentos em ciência e tecnologia e em transferência de tecnologia, os investimentos em P&D, no

Brasil, são relegados a um segundo plano, o que gerará estagnação do Sistema Nacional de Inovação, em função da falta de investimentos e do conflito de interesses entre academia e setor privado pelos recursos para C&T&I. Nesse contexto, setores intensivos em conhecimento terão pouca consistência e relevância.

Sem investimentos mais consistentes de C&T&I, a situação atual não sofrerá alterações e será mantido o apoio público às políticas de inovação nas empresas e ao quadro de financiamento, assim como aos incentivos fiscais e à subvenção às empresas. O apoio governamental à inovação em empresas será de 0,05% do PIB. Além disso, o apoio público à oferta de STT e TIB para empresas será modesto, causando conflito de interesses na alocação de recursos entre academia e setor privado.

Por falta de recursos para ações de ciência, tecnologia e inovação e de uma política industrial consistente e articulada – sem metas de FBCF e esforço privado de P&D –, o nível de investimento cairá para valores de aproximadamente 18% do PIB, com ênfase em segmentos vinculados às exportações de *commodities* e de insumos básicos. Como as ações de incentivos industriais são pontuais e de ocasião, ocorrerão conflitos de interesses entre setores industriais, havendo preferência pelos setores exportadores.

As taxas de inovação vão se manter estáveis (nos patamares atuais) ou com pequenos aumentos localizados. Não haverá alteração no quadro relativo de importância das atividades inovadoras, mantendo-se o predomínio da aquisição de máquinas e equipamentos. Os serviços associados à inovação terão aumento decorrente apenas do maior nível de atividade e ganhos pontuais em setores específicos ou em iniciativas voltadas à demanda de difusão de tecnologias.

Com uma política industrial frágil – com baixa ênfase em inovação e competitividade –, além de pouco articulada com as políticas de comércio exterior, as exportações de manufaturados ficarão estagnadas, enquanto as importações desses aumentarão. Como resultado, a indústria nacional, como um todo, experimentará um processo de estagnação, com predominância de setores de baixa intensidade tecnológica e setores exportadores de alta intensidade tecnológica.

As ações para a mitigação dos danos ambientais estarão na pauta de praticamente todos os governos do mundo, aumentando a pressão externa para ações internas para controle da emissão de gases de efeito estufa, preservação ambiental (incluindo a Amazônia) e utilização de tecnologias mais limpas. Contudo, a ação regulatória será pontual e reativa, ocorrendo pequenos avanços na regulação. Com maior dificuldade de *enforcement*, a degradação ambiental tenderá a crescer, pois as ações voltadas à preservação do meio ambiente serão pouco relevantes. Com isso, o país se tornará alvo de fortes pressões internacionais, com comprometimento da sua imagem no exterior.

3.3.4.2 *Demanda de STT*

O desempenho da economia e a estagnação dos níveis tecnológicos e de inovação limitarão a expansão da demanda de STT, mas sem reversão dos quadros tendenciais. Mesmo em um contexto de menor dinamismo, ganhará expressão a adoção de formas de inovação aberta e de cooperação com universidades e institutos de pesquisa.

A heterogeneidade interna da indústria quanto à demanda de STT se manterá, com predomínio da demanda de grandes empresas exportadoras. Essas demandarão serviços de maior valor agregado, porque os setores exportadores precisarão se adequar às normas internacionais. Contudo, esses serviços serão ocasionais e de menor volume. As empresas não exportadoras adotarão estratégias mais conservadoras, enfatizando a demanda de serviços de menor valor agregado.

Os serviços de Certificação de Processos e Produtos e Assistência Técnica e Tecnológica, principalmente para as grandes empresas exportadoras, serão os mais demandados. Os serviços de P&D&I¹² e os serviços técnicos especializados não apresentarão baixo crescimento. Apesar da pressão mundial, em relação às questões ambientais, haverá menor capacitação em STT para enfrentar os desafios da mudança climática, destacando-se os serviços de monitoramento de emissões.

¹² No caso específico do SENAI, esses serviços são de pesquisa aplicada, desenvolvimento experimental e *design*.

3.3.4.3 Oferta de STT

O menor crescimento da demanda por STT sancionará a manutenção da atual estrutura de oferta, tanto em termos de ofertantes quanto em termos de tipo de serviço. Assim se mantém como relevante o papel das universidades nos STT, notadamente em P&D e serviços especializados, o mesmo ocorrendo com os institutos públicos e privados de pesquisa. A participação de instituições internacionais no mercado brasileiro de STT será pequena, em função das menores oportunidades de atuação. A oferta estará mais focada nos ensaios e na calibragem voltados a atender as empresas exportadoras e ao suporte à difusão de tecnologias.

Os recursos humanos para STT deverão apresentar taxas moderadas de crescimento. As maiores taxas de crescimento da demanda por RH qualificados vão ocorrer nos STT ligados à exportação de *commodities* e insumos básicos. Em um cenário de baixa capacidade de organização dos interesses pelo Estado, a oferta de RH qualificados seguirá a estratégia dos principais ofertantes, sem planos nacionais sobre o perfil da formação de RH.

3.3.5 Desequilíbrios entre oferta e demanda

Este cenário aponta para duas situações extremas, cada uma com um desequilíbrio específico. Como o ambiente externo estará aquecido, e o interno passará por um crescimento baixo, algumas empresas brasileiras focarão o mercado externo. Para atender às exigências e normas impostas pelo mercado e pelos compradores externos, as empresas exportadoras demandarão qualificações mais elevadas, que normalmente são pontuais e dizem respeito a um número reduzido de profissionais. Neste caso, a ***demanda de mão de obra de alta qualificação será maior que a oferta***, devido à alta complexidade das qualificações requeridas, à baixa quantidade de mão de obra demandada e à baixa proficiência média do público-alvo (nível umdo Pisa) ao final de 15 anos, apesar do aumento moderado das receitas do SENAI e de instituições congêneres, da não expansão da rede federal e dos aumentos pontuais da rede privada.

Por outro lado, as empresas brasileiras não exportadoras demandarão mão de obra de baixa qualificação, uma vez que a modernização e a diversificação do sistema produtivo serão reduzidas. Considerando que a taxa de desemprego será de 10% e as empresas demandarão menos mão de obra qualificada, a ***oferta de mão de obra qualificada será maior que a demanda***.

Os Serviços Técnicos e Tecnológicos também experimentarão situações extremas. Aqueles de maior valor agregado serão demandados pelas grandes empresas exportadoras,. Contudo essa demanda se dará de forma pontual e em menor volume. Por outro lado, as empresas não exportadoras demandarão serviços técnicos e tecnológicos de menor valor agregado, também em menor volume. Nos dois casos, a ***oferta de serviços técnicos e tecnológicos será maior que a demanda***, o que provocará uma forte concorrência, apesar da baixa penetração de organizações internacionais decorrente da diminuição das oportunidades de atuação nesse mercado.

3.4 Cenário 4

3.4.1 Contexto Macroeconômico e Político-institucional

Neste cenário, o mundo estará desorganizado, prevalecendo uma multipolaridade conflituosa e aguda, com intensas disputas em torno da hegemonia político-econômica. Além das relações EUA-China se deteriorarem, as relações da Rússia com os EUA e a Europa tornam-se complicadas, implicando tanto problemas econômicos quanto ameaças de conflito militar, lembrando os períodos mais críticos da guerra fria. O sentimento antiamericano cresce e as ameaças terroristas recrudescem. Crises financeiras serão constantes, com perda de valor de ativos por conta de ataques especulativos incontroláveis. A insegurança elevada, beirando o pânico, será uma característica marcante dos mercados.

O crescimento mundial será baixo, sendo estimado em 1% ao ano, em média. O comércio será afetado pelas condições político-econômicas e pela incapacidade de se obterem acordos comerciais amplos e justos. O protecionismo

será disseminado, havendo uma tendência à celebração de acordos bilaterais pontuais e excludentes. Os termos de troca não serão equilibrados, afetando, principalmente, a produção industrial dos países de baixa renda.

Na América Latina, cresce a desconfiança popular contra o sistema político. Ainda prevalece a democracia, mas a representação de interesses passa, crescentemente, por instâncias *ad-hoc* de participação. As ameaças de conflitos sub-regionais são reais, o que leva a uma corrida armamentista entre os países e a esforços diplomáticos frequentemente fracassados. Os países se isolam e buscam alianças tópicas, na região e fora dela. A integração econômica não ocorre e os principais parceiros de cada país se situam fora da região.

O Estado brasileiro será incapaz de orquestrar e organizar os diversos interesses em torno de uma agenda-país de desenvolvimento. Haverá, portanto, divergências entre os principais grupos que atuam no cenários político e econômico nacionais, o que dificultará a implementação das reformas fiscal, tributária e previdenciária e gerará instabilidade das regras do arcabouço jurídico-institucional. O lento processo de mudanças sociais terá reflexos no mundo político, na representação de interesses fragmentada e em resoluções de conflitos pontuais e parciais. Haverá baixo crescimento econômico interno (média de 1,5% ao ano), com déficit fiscal, degradação contínua e progressiva da estrutura industrial, ganhando importância relativa as *commodities* agrícolas. A demanda externa estará amortecida, com baixa rentabilidade do agronegócio e dos insumos básicos e pressão das importações chinesas e de outros países emergentes.

A organização industrial terá retrocesso, com predomínio dos segmentos de baixa intensidade tecnológica, forte aumento do conteúdo importado e eliminação dos elos intermediários da indústria de transformação. Haverá um predomínio de empresas estrangeiras na estrutura patrimonial. A desindustrialização inibirá a expansão da capacidade de investimento, impactando a produtividade média, que fica na casa dos 0,5% a.a.

O caos econômico nacional e internacional colocará o país e o mercado de trabalho em um estado de letargia, o que resultará em uma década e meia perdida. Haverá perdas na participação do emprego no setor agropecuário e de serviços em virtude do baixo crescimento econômico. Os empregos nos setores de bens intermediários, comércio e construção civil ganharão representatividade.

O pessoal ocupado chegará a 97,3 milhões, o que representará uma taxa média anual de crescimento de 0,5%. O emprego industrial passará a representar 17,8% do pessoal ocupado, comércio e serviços, 61,6% e agricultura, 20,6%.

Considerando o baixo crescimento da economia, a geração de emprego será muito inferior à taxa de crescimento da PEA, com o desemprego chegando a 15,7%. Como a capacidade de geração de emprego formal será reduzida e o desemprego será elevado, haverá aumento da informalidade, que passará a representar 61,2% da força de trabalho. Neste cenário, a precarização do emprego será evidente e o emprego informal crescerá a uma taxa média anual de 0,8%, totalizando no período 59,5 milhões de trabalhadores. O emprego formal será de 38,8% do total dos ocupados, o que representará uma taxa média de expansão nula, totalizando 37,7 milhões de trabalhadores ao final do período. Os setores baseados no consumo interno apresentarão dificuldades, o que contribuirá para a redução do emprego formal. Dado o crescimento moderado da economia e do emprego, a renda *per capita* atingirá R\$ 8,2 mil, no fim do período.

Mesmo em um ambiente não competitivo, o serviço especializado será demandado, embora em menor volume, uma vez que os serviços terceirizados, de qualidade boa ou não, ainda têm um custo menor que o quadro fixo de funcionários das empresas. A quantidade de trabalhadores desempregados de longa duração (superior a um ano) aumentará substancialmente.

3.4.2 Contexto Tecnológico

O investimento em Ciência e Tecnologia será relegado ao segundo plano, o que gerará progressiva degradação do Sistema Nacional de Inovação, em consequência dos poucos recursos investidos, do conflito de interesses entre academia e setor privado pelos recursos para C&T&I e dos baixos salários. Nesse contexto, setores intensivos em conhecimento terão pouca consistência e relevância.

A dificuldade de transferência de tecnologia para os países em desenvolvimento, o baixo crescimento econômico e os retrocessos sentidos na estrutura industrial e no nível tecnológico da indústria impactarão negativamente a difusão de novas tecnologias, que será muito lenta e restrita a nichos de mercado.

A desindustrialização afetará fortemente o setor eletrônico, devido aos baixos padrões de consumo e investimentos internos, além da pressão das importações chinesas e de outros países emergentes. Esses fatores farão com que o campo da nanoteletrônica (nanossensores) tenha dificuldade de difusão nas empresas brasileiras. Os produtos nanotécnicos terão baixa difusão e ficarão restritos a poucos setores industriais, os quais utilizarão produtos para cobertura (*coating*) em artigos mais elaborados ou com funções específicas, além de materiais feitos com nanopartículas. A difusão de novos materiais também ficará comprometida, destacando-se os polímeros funcionais e os revestimentos cerâmicos nos setores industriais mais avançados.

Nas telecomunicações, a tendência é uma cristalização da estrutura industrial existente, com redução da qualidade dos serviços, além de maiores dificuldades à universalização, resultando em maior exclusão digital e atraso na adoção de tecnologias mais avançadas com ampliação do *gap* tecnológico. Nesse contexto, as Tecnologias de Informação e Comunicação experimentarão um processo de crescimento vegetativo. Os produtos tecnologicamente mais avançados não se difundirão no Brasil, o que manterá o país como usuário de tecnologias já maduras, se comparadas com as usadas nos países desenvolvidos e em alguns emergentes. Verifica-se a manutenção das tecnologias 3G e o uso mais restrito das tecnologias móveis para educação a distância e o início da difusão da 4G.

No tocante às questões ambientais e de mudança climática, não haverá convergência entre os países para acordos amplos de enfrentamento do aquecimento global e de preservação ambiental. Contudo, não haverá uma completa descontinuidade do quadro de preocupações com relação a este tema. As ações voltadas para a preservação ambiental, incluindo a Amazônia, serão pontuais e de pouco efeito prático. Com isso, a pressão por alternativas tecnológicas de menor impacto ambiental e no clima ficará reduzida, o que postergará o estabelecimento de uma agenda ambiental consistente e participativa.

No Brasil, a agenda ambiental será marcada por conflitos de interesses entre grupos de pressão, devido à instabilidade do arcabouço jurídico-institucional. As políticas públicas serão pontuais e reativas às pressões de grupos ambientalistas e de empresas. A pressão dessas últimas se dará pela necessidade de certificação e rastreabilidade, em função de barreiras técnicas ao comércio. Por causa dos baixos índices econômicos e da falta de ações

ambientais sólidas, a difusão de sistemas alternativos – de menor impacto ambiental – para geração de energia elétrica, tais como a eólica e solar térmica e a fotovoltaica terão baixas taxas de difusão.

Apesar do crescimento na produção de biocombustíveis, a falta de comprometimento dos países-chave (EUA e China) com as questões ambientais e climáticas e as controvérsias relacionadas à produção de alimentos serão fatores que irão frear a expansão do etanol como fonte de combustível renovável. Essa situação manterá a liderança dos combustíveis fósseis, ficando os biocombustíveis restritos à produção do etanol para atendimentos já tradicionais, como à indústria automobilística.

Com o baixo crescimento da demanda produtiva, a oferta de energia elétrica será suficiente, o que impedirá mudanças mais enfáticas na matriz energética brasileira. A difusão de sistemas alternativos para geração de energia elétrica, tais como a eólica, a solar térmica e a fotovoltaica, terão baixas taxas de difusão.

Os preços dos alimentos serão afetados, pelo lado da oferta, pelas mudanças climáticas. Por sua vez, a demanda não estará aquecida. Com a demanda externa amortecida, os preços relativos serão desfavoráveis, afetando negativamente os investimentos e a rentabilidade do agronegócio e dos insumos básicos. Com isso, será estabelecido um processo de desindustrialização, que levará o país a se especializar em *commodities* industriais e na agroindústria de baixo valor agregado. Essa situação fará com que os desenvolvimentos associados à biotecnologia agrícola tenham baixa difusão nas empresas do agronegócio.

Na esteira da crise nas economias interna e externa, a variedade de produtos gerados e comercializados será muito baixa. Com isso, os sistemas de rastreabilidade das cadeias produtivas serão pouco difundidos, o que provocará problemas nas etapas de distribuição das cadeias produtivas brasileiras, no que concerne ao tempo de entrega, uniformidade e qualidade dos produtos ofertados.

A comercialização através de transações eletrônicas será pontual, restrita a algumas empresas, notadamente às grandes empresas exportadoras, enquanto as Normas Regulamentadoras Brasileiras (NBR) terão pouca difusão, com uso restrito às grandes empresas. As certificações ambientais e de qualidade também terão difusão lenta.

3.4.3 Contexto da Educação Profissional

3.4.3.1 *Marco Regulatório*

A demanda de emprego e qualificações profissionais neste cenário será atendida pela redução das receitas das instituições públicas de formação profissional, do SENAI e de instituições congêneres, devido ao baixo crescimento econômico.

Com isso, a formação profissional assumirá um caráter mais voltado ao atendimento das demandas do sistema produtivo. A política de atendimento aos grupos mais vulneráveis da população em instituições não públicas de formação profissional será realizada mediante o pagamento do Estado através, por exemplo, de mecanismos de bolsas e *vouchers*.

O Governo Federal continuará a regulamentar as diretrizes curriculares nacionais, mas haverá pressão por parte de instituições de formação profissional junto aos organismos estaduais para que haja redução do tempo de resposta para aprovação de cursos, o que terá resultados parciais e pontuais em virtude da burocratização desses processos.

3.4.3.2 *Público-alvo*

Neste cenário, os atributos do público-alvo a ser atendido sofrerão um processo de degradação. O ensino fundamental completo (nove anos de estudo) será o nível médio de escolaridade da maior parte da população de adultos, enquanto o ensino médio incompleto será o nível médio de escolaridade da maior parte da população de jovens. Haverá ainda uma grande massa de trabalhadores cujo nível de escolaridade será o ensino fundamental completo ou inferior. As participações do trabalhador por conta própria e de trabalhadores desempregados de longa duração (superior a um ano) aumentarão muito.

O grau de proficiência dos concluintes do ensino médio será equivalente ao nível zero do Pisa, o que equivalerá a uma nota entre zero e 189 pontos no

Saeb , em matemática, e entre zero e 152 pontos, em português, sendo que o máximo de pontos nesta série corresponde a 500 pontos. Com essa nota, os alunos do ensino médio ficarão próximos à média obtida pelos estudantes brasileiros em matemática no Pisa em 2003, que representou a última posição no *ranking*.

3.4.3.3 *Demanda de Emprego e Qualificações*

Esse ambiente de baixo crescimento econômico, acompanhado de forte desindustrialização e desnacionalização na indústria, com poucos investimentos em recursos humanos e na capacidade empresarial, impactará fortemente o emprego industrial nos setores de alta tecnologia que, considerando os patamares atuais, apresentarão uma diminuição de sua participação relativa, chegando a 1%. Já os setores de média e baixa tecnologia terão aumento residual de sua participação relativa, passando a representar, respectivamente, 54% e 45% do total dos empregos na indústria. Com isso, o emprego industrial em ocupações que requerem alta qualificação atingirá o patamar de 5%. Já as ocupações de requerem média e baixa qualificação atingirão o patamar de, respectivamente, 34% e 61%.

A baixíssima difusão das tecnologias transversais não impactará o perfil profissional das ocupações que atuam nos setores industriais. O baixo crescimento dos mercados interno e externos gerará um ambiente propício para a baixa implantação das certificações ambientais e de qualidade e para o uso das Normas Regulamentadoras Brasileiras (NBR). Esse quadro de uso de tecnologias e métodos gerenciais tradicionais não demandará diferentes perfis profissionais, isto é, será mantida a divisão clássica entre *especialistas* (profissional clássico, altamente especializado, com grandes habilidades específicas em uma área específica de domínio técnico) e *generalistas* (profissional com uma ampla gama de qualificações, mas com limitada profundidade em cada uma delas).

Nesse contexto, os profissionais de nível superior deverão desenvolver e incorporar as seguintes habilidades e atitudes: *resolver problemas complexos, gerenciar recursos e tomar decisões, avaliar sistemas e negociar*. Para os profissionais de nível médio, as habilidades e atitudes esperadas serão: a resolução de problemas, a tomada de decisão e a negociação de soluções

para gargalos operacionais e erros gerados pela adaptação pontual a novas tecnologias para otimização do fluxo produtivo. Para os profissionais de nível operacional serão: a identificação de problemas e gerenciamento do tempo, pela automação parcial dos fluxos produtivos e racionalização de insumos.

3.4.3.4 Oferta de Educação Profissional

Tendo em vista as características da demanda, do marco regulatório e do público-alvo, a oferta de educação profissional se adequará por meio da utilização de metodologia baseada em competências profissionais, a qual incorporará de maneira muito incipiente as novas teorias sobre aprendizagem, memória e cognição. As técnicas sensoriais, de realidade aumentada, que possibilitam o desenvolvimento do lado experimental dos alunos também serão muito pouco utilizadas.

O nível de proficiência e de escolaridade bastante reduzido (ensino fundamental completo) fará com que sejam mais demandadas as estratégias de ensino que requeiram um acompanhamento mais sistemático do professor, com menor autonomia dos alunos – aula expositiva, jogos, oficina, treinamento (*coaching*). Dificilmente haverá possibilidade de o aluno criar seu próprio itinerário formativo, pois será o mercado que irá determiná-lo. A customização, portanto, poderá partir das empresas.

A necessidade de (re)qualificação e de atualização dos trabalhadores será atendida de forma pragmática, pois será a demanda produtiva que determinará a educação continuada. Os cursos de formação continuada não serão flexíveis no que diz respeito à possibilidade de o aluno criar seu próprio itinerário formativo e, portanto, ter uma formação mais “customizada”. Dessa forma, os serviços de informação, orientação e aconselhamento dos trabalhadores no que diz respeito às ocupações e à demanda do mercado de trabalho serão raramente realizados pelas instituições de formação profissional.

Neste cenário, haverá uma necessidade moderada de expansão do atendimento para o interior e regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. A demanda de atendimento na modalidade a distância não estará em alta, enquanto a demanda de expansão dos cursos articulados (ensino propedêutico e

profissional) será regular. Além do mais, crescerá a necessidade de atendimento das pessoas que trabalham por conta própria, havendo ainda a necessidade de reconhecimento e validação dos resultados da aprendizagem informal e não formal pelas instituições de formação profissional.

Haverá redução da expansão da rede federal de educação profissional, em consequência da diminuição da arrecadação de impostos, e retração da rede particular, em função da baixa taxa de crescimento econômico.

3.4.4 Contexto de Serviços Técnicos e Tecnológicos

3.4.4.1 Marco Regulatório

Sem políticas consistentes para ciência e tecnologia, ocorrerá redução do apoio público às políticas de inovação nas empresas, com retração do financiamento, dos incentivos fiscais e da subvenção à inovação. O apoio governamental às empresas será de apenas 0,01% do PIB e não existirá qualquer mecanismo de apoio público à oferta de STT e TIB para as mesmas.

Os baixos recursos para C&T&I e a ausência de uma política industrial consistente e articulada – sem metas de FBCF e sem esforço privado de P&D – reduzirão o nível de investimento para valores de aproximadamente 15% do PIB, restrito aos segmentos de insumos básicos e *commodities* agroindustriais. A agenda de inovação e competitividade ficará enfraquecida. Como as ações de incentivos industriais são pontuais e de ocasião, ocorrerão conflitos de interesses entre setores industriais.

A redução do esforço de inovação ampliará o peso relativo de importância da aquisição de máquinas e equipamentos no conjunto das atividades inovadoras. Isso significa dizer que as taxas de inovação sofrerão redução. Além do mais, os serviços associados à inovação se manterão em patamares muito baixos. A predominância de estratégias conservadoras por parte das empresas enfatizará os serviços de menor valor agregado.

A desarticulação entre as políticas de comércio exterior e industrial fará com que ocorra retrocesso nas exportações de manufaturados e aumento das importações. As exportações serão concentradas em *commodities* agroindustriais e insumos básicos. Como resultado dessa desorganização político-institucional, a indústria nacional experimentará um processo de atrofia, com predominância de indústrias de baixa intensidade tecnológica.

3.4.4.2 Demanda de STT

Diante do quadro de baixo crescimento econômico, desindustrialização de setores e baixas taxas de inovação, os serviços técnicos e tecnológicos experimentarão retração. Soma-se a isso, o bloqueio derivado de visões ideológicas contrárias ao uso de novas tecnologias e a falta de sintonia e do conflito entre os atores do sistema de inovação (academia e indústria). Os serviços técnicos e tecnológicos estarão voltados para incrementos pontuais de eficiência e para a proteção à indústria e avaliação de conformidade para vencer as barreiras ao comércio. A maioria das empresas demandará serviços de menor valor agregado.

Com a retração das demandas de STT haverá menor exigência, da maioria dos setores, por certificação e avaliação de conformidade. A demanda se concentrará nos setores exportadores de *commodities* e insumos básicos. Mesmo em patamares mais modestos, a certificação ambiental exigirá atividades de STT. Neste cenário, haverá demanda de Assistência Técnica e Tecnológica, mas os serviços de P&D&I¹³ e os Serviços Técnicos Especializados sofrerão retrocesso.

3.4.4.3 Oferta de STT

O baixo crescimento da demanda de STT reduzirá a atual estrutura de oferta, sem a participação de instituições internacionais e baixa participação de universidades e institutos de pesquisa públicos e privados. O conflito entre os atores do sistema de inovação por recursos de fomento e pelo atendimento da

¹³ No caso específico do SENAI, esses serviços são de pesquisa aplicada, desenvolvimento experimental e *design*.

menor demanda de STT será acentuado. A oferta estará mais focada nos ensaios e calibragem e no suporte à difusão de tecnologias. Haverá forte disputa pelo mercado de STT e menor disponibilidade de fomento para estas atividades, o que comprimirá as margens desses serviços.

A formação de recursos humanos para STT apresentará baixas taxas de crescimento, ocorrendo uma acomodação das taxas de demanda e oferta de RH qualificados. Neste cenário – de baixa capacidade de organização dos interesses pelo Estado –, a oferta de RH qualificados seguirá a estratégia dos principais ofertantes de STT, sem planos nacionais claros sobre o perfil da formação de RH.

3.4.5 Desequilíbrios entre Demanda e Oferta

O baixo crescimento interno e externo, a desindustrialização de vários setores industriais e o uso de tecnologias tradicionais farão com que a demanda de mão de obra qualificada seja drasticamente reduzida. Como resultado, a taxa de desemprego será muito alta (15%) e existirá mão de obra qualificada disponível no mercado de trabalho para ocupar as poucas vagas abertas de baixa qualificação. Neste caso, a ***oferta de mão de obra de baixa qualificação será maior que a demanda.***

Em relação aos serviços técnicos e tecnológicos, a fraca demanda impactará na redução da oferta de STT, contudo esta ainda será maior que a demanda. Com a ***oferta de STT maior que a demanda***, haverá uma forte concorrência entre os ofertantes de STT.

ANEXOS

Anexo A – Especialistas consultados: Pesquisa de Difusão Tecnológica e Qualificações

Nome	Instituição/Organização	Área Tecnológica
Adriana Tedesco	SENAI-RS	Nanotecnologia
Aldemurpe Oliveira de Barros	SENAI-AM	Energia
Alexandre Davignon	UFRJ	Energia
Alexandre Salem Szklo	UFRJ	Energia
Antônio Carlos Bordeaux Rego	CPqD	TIC
Celso Scaranello	SENAI-SP	Nanotecnologia
Edmilson Moutinho dos Santos	USP	Energia
Edson Leite	UFSCAR	Nanotecnologia
Glória Dulce de Almeida Soares	UFRJ	Novos Materiais
Graça Fonseca	UFRJ	Biotecnologia
Marcelo Gaspar	SENAI-DN	Nanotecnologia
Ricardo Saur	Brasscom	TIC
Sergio Camargo	UFRJ	Novos Materiais
Suzana Borschiver	UFRJ	Energia

Anexo B – Instituições consultadas: Qualificação e Perfis Tecnológicos

Instituição/Organização
Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos - ABIMAQ
Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica - ABINEE
Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento - ABRAVA
Associação Brasileira de Fundição - ABIFA

Anexo C – Especialistas consultados: Oferta de Educação Profissional

Nome	Instituição/Organização
Cláudio Geovane Medeiros Álvaro	SENAI-DN
Esther Aquemi Bonetti	Consultora do SENAI-DN
Ítalo de Lima Machado	SENAI-GO
Laur Scalzaretto	SENAI-SP
Regina Helena Malta	SENAI-RJ
Janaína Braga D´Almeida	SENAI-DF
Maria Aparecida da Silva Soares Lima	SENAI-DF
Zuleika Pereira Macedo Ferreira	SENAI-DF
Valdirene Barreto de Mores	SENAI-DF
Lísia Vasconcelos	SENAI-DF
Elen Fernanda Nascimento Parente	SENAI-DF
Romerito Carneiro de Lima	SENAI-DF
José Luis Goncalves Leitao	SENAI-DN (Uniep – Olimpíada do Conhecimento)

Anexo D – Especialistas consultados: Cenários de Serviços Técnicos e Tecnológicos

Nome	Instituição/Organização
Airton Vialta	ITAL
Ana Lúcia Vitale Torkomian	MCT
Carlos Américo Pacheco	Unicamp-IE
Carlos Artur Trein	SENAI-RS
Carolina Rio	Unicamp-GEOPI/IG
Cristiano Vasconcellos Ferreira	SENAI-Cimatec
Daniel G. Casemiro da Rocha	Abimaq
Eduardo Luiz Machado	IPT
Evando Mirra de Paula e Silva	CGEE
Glizia Maria do Prado	Fiat

(continua)

(continuação)

Nome	Instituição/Organização
Günther Pfeiffer	Fundação Certi
Humberto Siqueira Brandi	Inmetro
João Alecrim Pereira	Ford
José Carlos Martinazzo Junior	SENAI-SC
Mariano de Matos Macedo	Ipardes
Nivaldo de Freitas	SENAI-SP
Oswaldo Luiz Alves	LQES
Paulo Roberto S. Ivo	Eldorado - PDI Soluções Empresariais
Rogério Corrêa	Inmetro
Ronald Martin Dauscha	Fiep
Sergio Bambi	INF-UFRGS
Sergio Luiz Monteiro Salles-Filho	Unicamp-GEOP/IG
Solange Corder	Unicamp-GEOP/IG
Wilson Roberto Vasconcelos	Oxiteno

Anexo E – Especialistas consultados: Público-alvo

Nome	Instituição/Organização
Adriana Fontes	IETS
Cláudio Salm	Fundap
Hélio Zylberstajn	FEA/USP
Jose Pastore	USP
Josiane Fachini Falvo	Unicamp
Paula Montagner	Enap
Simone Saisse	BNDES
Valeria Pero	IE/UFRJ

Anexo F – Especialistas consultados: Marco Regulatório da Educação Profissional

Nome	Instituição/Organização
Adelmo Belizário	SENAI-SP
Adercy Itiu	SENAI-AM
Agostinho Sebastião	SENAI-SP
Alberto Araújo	SENAI-DN
Alexandre de Caiado	SENAI-AL
Alexandre Mileão	SENAI-MG
Ana Claudia	SENAI-AM
Ana Starling	CDES/PR
Andrea Marinho	SENAI-RJ
Antônio Carradore	SENAI-SC
Aricles L. De Freitas	SENAI-PA
Arnaldo de Souza Cruz	SENAI-RR
C. R. Jamil Cury	PUC-MG
Cândida Amália	SENAI-RN
Candido Gomes	Unesco
Carlos Artur	SENAI-RS
Célio da Cunha	Unesco
Cibelle Leal	SENAI-MT
Cláudio Moura Castro	Grupo Pitágoras
Clemente Ganz	Dieese
Dalva Garcia	SENAI-MS
Daniel Legendre	SENAI-RS
Dário Lemos	SENAI-PA
Débora Assis	SENAI-MG
Edmar Alcântara	SENAI-MG
Ewerton Negri	SENAI-PI
Fabio Vassalo	SENAI-ES
Fátima Santos	MTB
Fernando Correia	SENAI-DN

(continua)

(continuação)

Nome	Instituição/Organização
Francimeire S.de Souza	SENAI-RR
Francisca Rangélia	SENAI-CE
Francisco das Chagas	SENAI-CE
Geane Reis	SENAI-AC
Gilberto Gomes	SENAI-MT
Gustavo Leal	SENAI-BA
Heloísa Salgueiro	SENAI-DN
Jesner Escandolhero	SENAI-MS
João Barreto	SENAI-PR
João Monlevade	Senado Federal
Jorge Vicente	SENAI-RS
José Dalfré	SENAI-SP
José de Azevedo	SENAI-AP
José Eustáquio	SENAI-MG
José Wolney	SENAI-SE
José Zortea	SENAI-RS
Juçara Dutra	CNTE
Lélia Rocha	SENAI-MT
Liane Ritzel	SENAI-RS
Luis Arruda	SENAI-RJ
Luis Brêda Mascarenhas	SENAI-BA
Luís Cláudio Magnago	SENAI-ES
Luiz Adriano	SENAI-SP
Luiz Antonio Cunha	PUC_RJ
Luiz Caruso	SENAI-DN
Luiz Henrique Bucco	SENAI-PR
Manoel da Costa	SENAI-GO
Marben Montenegro	SENAI-AL
Marcilio Alves	SENAI-AP
Marco Antônio	SENAI-PR

(continua)

(continuação)

Nome	Instituição/Organização
Marcus Fonseca	SENAI-TO
Maria Berenice	SENAI-PB
Maria Eliane F. Monteiro	SENAI-DN
Maria Gricelia	SENAI-PB
Maria Helena Guimarães Castro	Unicamp
Marilene Carvalho	SENAI-RJ
Mauro Fernandes	SENAI-MT
Max Augusto	SENAI-PE
Milton Gava	SENAI-SP
Mônica Cortes	SENAI-CE
Monica De Domenico	SENAI-DN
Mônica Machado	SENAI-CE
Nacim Walter	Consultor
Newton Luders	SENAI-SP
Nivia Maria	SENAI-AL
Orlando Clapp	SENAI-DN
Osvaldo Lahoz	SENAI-SP
Osvaldo Pimentel	SENAI-PR
Patrícia Gonçalves	SENAI-PB
Paulo Delgado	Legislativo
Paulo Fernando	SENAI-RS
Paulo Pereira	SENAI-MS
Paulo Presser	SENAI-RS
Paulo Rech	SENAI-DN
Paulo Rogério	SENAI-SP
Paulo Souza	SENAI-MS
Raimundo Flor	SENAI-MA
Regina Helena	SENAI-RJ
Regina Torres	SENAI-DN
Ricardo Figueiredo	SENAI-SP

(continua)

(continuação)

Nome	Instituição/Organização
Robson Santos	SENAI-ES
Rodrigo Benavides	SENAI-MS
Rodrigo Diniz	SENAI-RN
Romerito Carneiro	SENAI-DF
Sérgio Roberto	SENAI-SC
Silvia Moreira	SENAI-AM
Silvia Regina	SENAI-SE
Solange Chalub	SENAI-AC
Tania Rubia	SENAI-AL
Tomaz Solberg	SENAI-RJ
Uaci Matias	SENAI-PE
Vivaldo Matos	SENAI-RO

Anexo G – Especialistas consultados: Estrutura Industrial

Nome	Instituição/Organização
Carlos Eduardo de Souza	BNDES
Carmem Feijó	UFF
Danielle Kniep	SENAI-DN
Francisco Teixeira	UFBA
Germano Mendes de Paula	Universidade Federal de Uberlândia
Gisele Costa Norris	BNDES
João Carlos Ferraz	BNDES
Leonardo de Oliveira Santos	BNDES
Lucas	BNDES
Luis Caruso	SENAI-DN
Marcello Pio	SENAI-DN
Márcio Guerra	SENAI-DN
Priscilla Matias	CNI
Fernando Pimentel Puga	BNDES
Roberto de Oliveira Pereira	BNDES

Anexo H – Grupo de Validação

Nome	Instituição/Organização
Adir Josefa de Oliveira	SENAI-RO
Agostinho Sebastião Espinola	SENAI-SP
Andréa Biscácio	SENAI-TO
Andréa Marinho de S. Franco	SENAI-RJ
Antônio José Carradore	SENAI-SC
Débora Assis Lobato de Castro	SENAI-MG
Edmar Fernando de Alcântara	SENAI-MG
Ezequiel Rezende Martins	SENAI-MS
Francimeire Sales	SENAI-RR
José Carlos Dalfré	SENAI-SP
Liane Ritzel	SENAI-RS
Lúcia Maria Peres de Souza	SENAI-PA
Luis Alberto Brêda Mascarenhas	SENAI-BA
Luis Cláudio Magnago Andrade	SENAI-ES
Manoel Pereira da Costa	SENAI-GO
Marco Antônio Areias Secco	SENAI-PR
Maristela Nunes	SENAI-GO
Marta Petti	SENAI-SP
Mônica Machado Cavalcanti	SENAI-CE
Neusa Mariani	SENAI-SP
Paulo Pereira de Souza	SENAI-MS
Rejane Kessler Sala	SENAI-SC
Ricardo Santa Rosa	SENAI-SP
Rosana Calderaro Alvares	SENAI-PA
Uaci Matias	SENAI-PE

Anexo I – Grupo Técnico de Execução

Nome	Instituição/Organização
Danielle Kneipp de Souza	SENAI-DN (Unitrab)
Denise Cristina Corrêa da Rocha	SENAI-DN (Unitrab)
Deusa Carvalho Ramos	SENAI-DN (Unigef)
Francisco Teixeira	UFBA (Consultor)
Luiz Antonio Cruz Caruso	SENAI-DN (Unitrab)
Marcello José Pio	SENAI-DN (Unitrab)
Márcio Guerra Amorim	SENAI-DN (Unitrab)
Priscilla Matias Fiori	CNI (Unidade de Relações do Trabalho)

SENAI/DN

Unidade de Prospectiva do Trabalho – Unitrab

Luiz Antonio Cruz Caruso

Gerente-executivo

Denise Cristina Corrêa da Rocha

Luiz Antonio Cruz Caruso

Marcello José Pio

Márcio Guerra Amorim

Elaboração

Lorena Sinésio Cardozo Teixeira

Ulisses Lacerda de Moraes

Estagiários

SUPERINTENDÊNCIA DE SERVIÇOS COMPARTILHADOS – SSC

Área Compartilhada de Informação e Documentação – ACIND

Renata Lima

Normalização

Maria Clara Costa

Produção Editorial

Francisco Teixeira

Consultoria

Ana Vilela

Revisão Gramatical

EstudioAB

Diagramação

