

NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
ISO
9241-210

Primeira edição
19.08.2011

Válida a partir de
19.09.2011

**Ergonomia da interação humano-sistema
Parte 210: Projeto centrado no ser humano para
sistemas interativos**

*Ergonomics of human–system interaction
Part 210: Human-centred design for interactive systems*

ICS 13.180

ISBN 978-85-07-02969-4



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

Número de referência
ABNT NBR ISO 9241-210:2011
34 páginas

© ISO 2010 - © ABNT 2011

ABNT NBR ISO 9241-210:2011



© ISO 2010

Todos os direitos reservados. A menos que especificado de outro modo, nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou utilizada por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e microfilme, sem permissão por escrito da ABNT, único representante da ISO no território brasileiro.

© ABNT 2011

Todos os direitos reservados. A menos que especificado de outro modo, nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou utilizada por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e microfilme, sem permissão por escrito da ABNT.

ABNT

Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar

20031-901 - Rio de Janeiro - RJ

Tel.: + 55 21 3974-2300

Fax: + 55 21 3974-2346

abnt@abnt.org.br

www.abnt.org.br

Sumário

Página

| | |
|---|------------|
| Prefácio Nacional | v |
| Introdução..... | vii |
| 1 Escopo | 1 |
| 2 Termos e definições | 1 |
| 3 Fundamentação para adoção do projeto centrado no ser humano | 4 |
| 4 Princípios do projeto centrado no ser humano..... | 5 |
| 4.1 Geral | 5 |
| 4.2 O projeto é baseado em um entendimento explícito de usuários, tarefas e ambientes..... | 6 |
| 4.3 Os usuários estão envolvidos em todo projeto e desenvolvimento | 6 |
| 4.4 O projeto é conduzido e refinado pela avaliação centrada no usuário..... | 7 |
| 4.5 O processo é iterativo..... | 7 |
| 4.6 O projeto aborda a totalidade da experiência do usuário | 8 |
| 4.7 A equipe de projeto inclui habilidades e perspectivas multidisciplinares | 9 |
| 5 Planejar o projeto centrado no ser humano | 9 |
| 5.1 Geral | 9 |
| 5.2 Responsabilidade..... | 9 |
| 5.3 Conteúdo do plano..... | 10 |
| 5.4 Integração com o plano do projeto | 10 |
| 5.5 Tempo e recursos..... | 11 |
| 6 Atividades de projeto centrado no ser humano | 11 |
| 6.1 Geral | 11 |
| 6.2 Compreender e especificar o contexto de uso | 12 |
| 6.2.1 Geral | 12 |
| 6.2.2 Descrição do contexto de uso | 13 |
| 6.2.3 Detalhamento suficiente para apoiar o projeto | 14 |
| 6.2.4 Contexto de uso especificado para o projeto..... | 14 |
| 6.3 Especificar os requisitos do usuário | 14 |
| 6.3.1 Geral | 14 |
| 6.3.2 Identificar as necessidades do usuário e dos demais stakeholders | 14 |
| 6.3.3 Derivar os requisitos do usuário | 14 |
| 6.3.4 Solucionar conflito de escolha entre os requisitos do usuário..... | 15 |
| 6.3.5 Assegurar a qualidade das especificações dos requisitos do usuário | 15 |
| 6.4 Produzir soluções de projeto | 15 |
| 6.4.1 Geral | 15 |
| 6.4.2 Projetar tarefas do usuário, interação do usuário com o sistema e interface de usuário para atender aos requisitos dos usuários, considerando toda a experiência geral do usuário | 16 |
| 6.4.3 Tornar as soluções de projeto mais concretas | 17 |
| 6.4.4 Alterar as soluções de projeto com base na avaliação e feedback centrado no usuário | 18 |

ABNT NBR ISO 9241-210:2011

| | | |
|---------------------|---|-----------|
| 6.4.5 | Comunicar a solução de projeto para os responsáveis pela execução..... | 18 |
| 6.5 | Avaliar o projeto | 19 |
| 6.5.1 | Geral | 19 |
| 6.5.2 | Realizar avaliação centrada no usuário | 19 |
| 6.5.3 | Métodos de avaliação centradas no usuário | 19 |
| 6.5.4 | Testes envolvendo usuários | 20 |
| 6.5.5 | Avaliação baseada na inspeção..... | 21 |
| 6.5.6 | Acompanhamento de longo prazo | 21 |
| 7 | Sustentabilidade e projeto centrado no ser humano..... | 22 |
| 8 | Conformidade | 22 |
| Anexo A | (informativo) Visão geral da série ISO 9241 | 24 |
| Anexo B | (informativo) Exemplo de procedimento para avaliação da aplicabilidade e conformidade..... | 25 |
| B.1 | Geral | 25 |
| B.2 | Como usar o <i>checklist</i> | 25 |
| B.3 | Cópia do checklist..... | 26 |
| Bibliografia | | 35 |
| | | |
| Figura | | |
| Figura 1 | – Interdependência entre as atividades de projeto centrado no ser humano | 12 |
| | | |
| Tabelas | | |
| Tabela 1 | – Exemplos de resultados de atividades do projeto centrado no ser humano..... | 5 |
| Tabela A.1 | – Estrutura da ISO 9241 – Ergonomia da interação humano-sistema | 24 |

Prefácio Nacional

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Foro Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

Os Documentos Técnicos ABNT são elaborados conforme as regras da Diretiva ABNT, Parte 2.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) chama atenção para a possibilidade de que alguns dos elementos deste documento podem ser objeto de direito de patente. A ABNT não deve ser considerada responsável pela identificação de quaisquer direitos de patentes.

A ABNT NBR ISO 9241-210 foi elaborada pela Comissão de Estudo Especial Ergonomia da Interação Humano-Sistema (CE-126:000.00). O Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 05, de 23.05.2011 a 21.06.2011, com o número de Projeto 126:000.00-001/210.

Esta Norma é uma adoção idêntica, em conteúdo técnico, estrutura e redação, à ISO 9241-210:2010, que foi elaborada pelo *Technical Committee Ergonomics* (ISO/TC 159), *Subcommittee Ergonomics of Human-System Interaction* (SC 4), conforme ISO/IEC Guide 21-1:2005.

O Escopo desta Norma Brasileira em inglês é o seguinte:

Scope

This part of ABNT NBR ISO 9241 provides requirements and recommendations for human-centred design principles and activities throughout the life cycle of computer-based interactive systems. It is intended to be used by those managing design processes, and is concerned with ways in which both hardware and software components of interactive systems can enhance human-system interaction.

NOTE 1 *Computer-based interactive systems vary in scale and complexity. Examples include off-the-shelf (shrink-wrap) software products, custom office systems, process control systems, automated banking systems, Web sites and applications, and consumer products such as vending machines, mobile phones and digital television. Throughout this part of ISO 9241, such systems are generally referred to as products, systems or services although, for simplicity, sometimes only one term is used.*

This part of ABNT NBR ISO 9241 provides an overview of human-centred design activities. It does not provide detailed coverage of the methods and techniques required for human-centred design, nor does it address health or safety aspects in detail. Although it addresses the planning and management of human-centred design, it does not address all aspects of project management.

The information in this part of ABNT NBR ISO 9241 is intended for use by those responsible for planning and managing projects that design and develop interactive systems. It therefore addresses technical human factors and ergonomics issues only to the extent necessary to allow such individuals to understand their relevance and importance in the design process as a whole. It also provides a framework for human factors and usability professionals involved in human-centred design. Detailed human factors/ergonomics, usability and accessibility issues are dealt with more fully in a number of standards including other parts of ABNT NBR ISO 9241 (see Annex A) and ISO 6385, which sets out the broad principles of ergonomics.

ABNT NBR ISO 9241-210:2011

The requirements and recommendations in this part of ABNT NBR ISO 9241 can benefit all parties involved in humancentred design and development. Annex B provides a checklist that can be used to support claims of conformance with this part of ABNT NBR ISO 9241.

NOTE 2 Annex A and the Bibliography contain information about relevant related standards.



Introdução

O projeto centrado no ser humano é uma abordagem para o desenvolvimento de sistemas interativos que objetiva tornar os sistemas utilizáveis e úteis, dando ênfase aos usuários, suas necessidades e exigências, pela aplicação de conhecimentos e técnicas de usabilidade e fatores humanos/ergonomia. Esta abordagem aumenta a eficácia e a eficiência, aprimora o bem-estar do ser humano, a satisfação do usuário, a acessibilidade e a sustentabilidade; e neutraliza possíveis efeitos adversos do seu uso na saúde, na segurança e no desempenho.

Há uma quantidade considerável de conhecimento em fatores humanos/ergonomia e usabilidade sobre como o projeto centrado no ser humano pode ser organizado e usado efetivamente. Esta parte da ABNT NBR ISO 9241 objetiva tornar essa informação disponível de forma a ajudar os responsáveis pela gestão de processos de projeto e reprojeto de *hardware* e *software* a identificar e planejar de maneira efetiva e oportuna as atividades de projeto centrado no ser humano.

A abordagem de projeto centrado no ser humano descrita nesta parte da ABNT NBR ISO 9241 complementa abordagens existentes de projeto de sistemas. Ela pode ser incorporada em abordagens tão diversas quanto aquelas orientadas a objetos, cascata e desenvolvimento ágil de aplicações.

Os princípios do projeto centrado no ser humano e as atividades relacionadas não mudaram substancialmente desde que a ISO 13407 foi produzida e foram validados em dez anos de aplicação. Essa parte da ABNT NBR ISO 9241 reflete isso propondo requisitos e recomendações.



Ergonomia da interação humano-sistema

Parte 210: Projeto centrado no ser humano para sistemas interativos

1 Escopo

Esta parte da ABNT NBR ISO 9241 fornece requisitos e recomendações para princípios e atividades do projeto centrado no ser humano para todo o ciclo de vida de sistemas interativos computacionais. É destinada àqueles que gerenciam processos de projeto e se preocupam com a forma com que componentes, tanto de *hardware* quanto de *software*, de sistemas interativos podem aprimorar a interação humano-sistema.

NOTA 1 Sistemas interativos baseados em computadores variam em escala e complexidade. Exemplos incluem produtos de *software* de prateleira (*shrink-wrap*), sistemas de escritório personalizados, sistemas de controle de processos, sistemas de automação bancária, *Web sites* e aplicações, e produtos de consumo como máquinas automáticas de vendas, celulares e televisores digitais. Ao longo desta parte da ABNT NBR ISO 9241, tais sistemas são geralmente referenciados como produtos, sistemas ou serviços, embora, para simplificar, às vezes apenas um termo seja usado.

Esta parte da ABNT NBR ISO 9241 fornece uma visão geral das atividades do projeto centrado no ser humano. Ela não proporciona abrangência detalhada dos métodos e técnicas requeridos pelo projeto centrado no ser humano, nem aborda em detalhes aspectos da saúde ou segurança. Embora ela aborde o planejamento e gestão do projeto centrado no ser humano, não aborda todos os aspectos da gestão do projeto.

A informação nesta parte da ABNT NBR ISO 9241 se destina aos responsáveis pelo planejamento e gerenciamento de projetos, os quais projetam e desenvolvem sistemas interativos. Aborda, portanto, fatores humanos técnicos e questões de ergonomia na medida necessária para permitir que tais indivíduos compreendam sua relevância e importância no processo de projeto como um todo. Também fornece um *framework* para profissionais de fatores humanos e usabilidade envolvidos em projeto centrado no ser humano. Questões detalhadas sobre os fatores humanos/ergonomia, a usabilidade e a acessibilidade são tratadas mais plenamente em um número de normas, incluindo outras partes da ABNT NBR ISO 9241 (ver Anexo A) e ISO 6385, que abordam os princípios gerais de ergonomia.

Os requisitos e recomendações nesta parte da ABNT NBR ISO 9241 podem beneficiar todas as partes envolvidas no desenvolvimento e projeto centrado no ser humano. O Anexo B fornece um *checklist* que pode ser usado para apoiar exigências de conformidade com esta parte da ABNT NBR ISO 9241.

NOTA 2 O Anexo A e a bibliografia contêm informações sobre normas importantes relacionadas.

2 Termos e definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os seguintes termos e definições.

2.1

acessibilidade

sistemas interativos> usabilidade de um produto, serviço, ambiente ou facilidade por pessoas com a mais ampla gama de capacidades

[ISO 9241-171]

ABNT NBR ISO 9241-210:2011

2.2

contexto de uso

usuários, tarefas, equipamentos (*hardware*, *software* e materiais), e ambientes físicos e sociais nos quais um produto é utilizado

[ABNT NBR ISO 9241-11:2011]

2.3

eficácia

exatidão e completude com que os usuários atingem objetivos específicos

[ABNT NBR ISO 9241-11:2011]

2.4

eficiência

recursos gastos em relação à exatidão e completude com que os usuários atingem objetivos

[ABNT NBR ISO 9241-11:2011]

2.5

ergonomia

estudo dos fatores humanos

disciplina científica relacionada à compreensão das interações entre o ser humano e outros elementos de um sistema, e a profissão que aplica teoria, princípios, dados e métodos para projeto de forma a otimizar o bem-estar do ser humano e o desempenho geral do sistema

[ISO 6385:2004]

2.6

objetivo

resultado desejado

[ABNT NBR ISO 9241-11:2011]

2.7

projeto centrado no ser humano

abordagem para o projeto e desenvolvimento de sistemas que objetiva construir sistemas interativos mais utilizáveis pelo foco no uso do sistema e da aplicação de conhecimento e técnicas em fatores humanos/ergonomia e usabilidade

NOTA 1 O termo “projeto centrado no ser humano” é utilizado em vez de “projeto centrado no usuário” buscando enfatizar que esta parte da ABNT NBR ISO 9241 também trata dos impactos nos demais stakeholders, e não apenas naqueles tipicamente considerados usuários. Entretanto, na prática, esses termos são frequentemente usados como sinônimos.

NOTA 2 Sistemas mais utilizáveis podem fornecer uma série de benefícios, incluindo a melhoria da produtividade, melhora do bem-estar do usuário, prevenção do estresse, aumento da acessibilidade e redução do risco de danos.

2.8

sistemas interativos

combinação de *hardware*, *software* e/ou serviços que recebem uma entrada do usuário e lhe fornecem uma saída

NOTA Isso inclui, quando apropriado, embalagem, marca, documentação para o usuário, ajuda *online*, suporte e treinamento.

2.9

protótipo

<sistemas interativos> representação do todo ou parte de um sistema interativo que, embora limitada de alguma maneira, pode ser utilizada para análise, projeto e avaliação

NOTA Um protótipo pode ser tão simples quanto um esboço ou modelo estático ou tão complicado quanto um sistema interativo funcional com mais ou menos funcionalidades completas.

2.10

satisfação

atitudes positivas e ausência de desconforto em relação ao uso do produto

[ABNT NBR ISO 9241-11:2011]

2.11

stakeholder

indivíduo ou organização que tenha o direito, a participação, a reclamação ou o interesse em um sistema ou na posse de suas características que atendam às suas necessidades e expectativas

[ABNT NBR ISO/IEC 15288:2009]

2.12

tarefa

atividades requeridas para se atingir um objetivo

[ABNT NBR ISO 9241-11:2011]

2.13

usabilidade

medida em que um sistema, produto ou serviço pode ser usado por usuários específicos para se atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação, em um determinado contexto de uso

NOTA Adaptado da ABNT NBR ISO 9241-11:2011.

2.14

usuário

pessoa que interage com o produto

[ABNT NBR ISO 9241-11:2011]

2.15

experiência do usuário

percepções e respostas das pessoas, resultantes do uso e/ou uso antecipado de um produto, sistema ou serviço

NOTA 1 A experiência do usuário inclui todas as emoções, crenças, preferências, percepções, respostas físicas e psicológicas, comportamentos e realizações do usuário que ocorrem antes, durante e depois do uso.

NOTA 2 A experiência do usuário é uma consequência da imagem da marca, da apresentação, da funcionalidade, do desempenho do sistema, do comportamento interativo e das capacidades assistivas do sistema interativo, dos estados interno e físico do usuário, resultantes de experiências anteriores, atitudes, habilidades e personalidade, e do contexto de uso.

NOTA 3 A usabilidade, quando interpretada a partir da perspectiva dos objetivos pessoais do usuário, pode incluir o tipo de aspectos perceptivos e emocionais tipicamente associados à experiência do usuário. Os critérios de usabilidade podem ser usados para avaliar aspectos da experiência do usuário.

ABNT NBR ISO 9241-210:2011

2.16

interface com o usuário

todos os componentes de um sistema interativo (*software* ou *hardware*) que fornecem informações e controles para o usuário realizar tarefas específicas com o sistema interativo

[ISO 9241-110:2006]

2.17

validação

confirmação, por meio do fornecimento de evidência objetiva, de que os requisitos para uma determinada utilização ou aplicação foram cumpridos

[ABNT NBR ISO 9000:2005]

NOTA Validação é o conjunto de atividades destinadas a assegurar e garantir a confiança de que um sistema está apto a atender seu uso, metas e objetivos pretendidos (isto é, atender aos requisitos do *stakeholder*) no ambiente operacional pretendido.

2.18

verificação

comprovação, pelo fornecimento de evidência objetiva, de que os requisitos especificados foram cumpridos

[ABNT NBR ISO 9000:2005]

NOTA A verificação é um conjunto de atividades que compara um sistema ou elemento do sistema com as características exigidas. Isso pode incluir, mas não está limitado a, requisitos especificados, descrição de projeto e o próprio sistema.

3 Fundamentação para adoção do projeto centrado no ser humano

A utilização de uma abordagem centrada no ser humano para projeto e desenvolvimento produz benefícios econômicos e sociais substanciais para os usuários, empregadores e fornecedores. Sistemas e produtos altamente utilizáveis tendem a ser mais bem-sucedidos tanto técnica quanto comercialmente. Em algumas áreas, tais como bens de consumo, os clientes pagarão um adicional por produtos e sistemas bem projetados. Os custos de suporte e de help-desk são reduzidos quando usuários conseguem entender e utilizar os produtos sem assistência adicional. Na maioria dos países, os empregadores e os fornecedores têm a obrigação legal de proteger os usuários contra riscos à sua saúde e segurança, e os métodos centrados no ser humano podem reduzir esses riscos (por exemplo, os riscos musculoesqueléticos). Sistemas projetados usando métodos centrados no ser humano aumentam a qualidade, por exemplo, por:

- a) aumentarem a produtividade dos usuários e a eficiência operacional das organizações;
- b) serem mais fáceis de entender e utilizar, reduzindo custos de treinamento e suporte;
- c) aumentarem a usabilidade para as pessoas com uma ampla gama de capacidades, aumentando assim a acessibilidade;
- d) melhorarem a experiência do usuário;
- e) reduzirem o desconforto e o estresse;

- f) fornecerem vantagens competitivas, por exemplo, por meio de melhoria da imagem da marca;
- g) contribuir para os objetivos de sustentabilidade.

Os benefícios completos do projeto centrado no ser humano podem ser determinados levando-se em conta o custo do ciclo de vida total do produto, sistema ou serviço, incluindo concepção, projeto, implementação, suporte, uso, manutenção e, finalmente, descarte. Adotar a abordagem do projeto centrado no ser humano contribui para outros aspectos do projeto de sistemas, por exemplo, melhorando a identificação e a definição dos requisitos funcionais. Uma abordagem de projeto centrado no ser humano também aumenta a probabilidade de concluir o projeto com sucesso, no prazo e dentro do orçamento. Fazer uso de métodos centrados no ser humano adequados pode reduzir o risco do produto falhar no atendimento aos requisitos dos stakeholders ou de ser rejeitado por seus usuários.

Exemplos de resultados de atividades do projeto centrado no ser humano são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Exemplos de resultados de atividades do projeto centrado no ser humano

| Atividades | Resultados do projeto centrado no ser humano |
|--|--|
| Compreender e especificar o contexto de uso | Descrição do contexto de uso |
| Especificar os requisitos do usuário | Especificação do contexto de uso Descrição das necessidades do usuário Especificação dos requisitos do usuário |
| Produzir soluções de projeto que atendam a esses requisitos | Especificação da interação com o usuário Especificação da interface com o usuário Interface com o usuário implementada |
| Avaliar o projeto em relação aos requisitos | Avaliação dos resultados Resultados dos testes de conformidade Resultados do acompanhamento de longo prazo |
| NOTA Informações mais detalhadas sobre cada resultado podem ser localizadas no ISO/IEC/TR 25060. | |

4 Princípios do projeto centrado no ser humano

4.1 Geral

Esta parte da ABNT NBR ISO 9241 fornece um *framework* para o projeto centrado no ser humano. Ela não assume nenhum processo de projeto em particular nem descreve todas as diferentes atividades necessárias para garantir um projeto de sistema efetivo. Ela é complementar às metodologias de projetos existentes e fornece uma perspectiva centrada no ser humano que pode ser integrada em diferentes processos de projeto e desenvolvimento de forma apropriada a um contexto particular. Todas as atividades de projeto centrado no ser humano identificadas na Seção 6 são aplicáveis (em maior ou menor grau) em qualquer estágio de desenvolvimento de um sistema.

ABNT NBR ISO 9241-210:2011

Seja qual for o processo de projeto e atribuição de responsabilidades e papéis adotados, convém que uma abordagem centrada no ser humano siga os princípios listados abaixo (e descritos em 4.2 a 4.7):

- a) o projeto é baseado em um entendimento explícito de usuários, tarefas e ambientes (ver 4.2);
- b) os usuários estão envolvidos em todo o projeto e desenvolvimento (ver 4.3);
- c) o projeto é conduzido e refinado por uma avaliação centrada no usuário (ver 4.4);
- d) o processo é iterativo (ver 4.5);
- e) o projeto aborda a experiência do usuário como um todo (ver 4.6);
- f) a equipe de projeto inclui competências e perspectivas multidisciplinares (ver 4.7).

4.2 O projeto é baseado em um entendimento explícito de usuários, tarefas e ambientes

Convém que produtos, sistemas e serviços sejam projetados levando em consideração as pessoas que irão utilizá-los, assim como outros grupos de *stakeholders*, incluindo aqueles que podem ser afetados (direta ou indiretamente) por seu uso. Portanto, convém que todos os usuários e grupos de *stakeholders* relevantes sejam identificados. A construção de sistemas com base em um entendimento inadequado ou incompleto das necessidades do usuário é uma das principais fontes de falha no sistema.

A extensão na qual os produtos são utilizáveis e acessíveis depende do contexto, ou seja, usuários específicos, com objetivos específicos, realizando tarefas específicas em um ambiente específico (ver ABNT NBR ISO 9241-11). Por exemplo, o tipo de interface que oferece uma boa experiência do usuário para uma pessoa jovem baixar música em um telefone pode ser completamente inapropriado para acessar dados corporativos em um PDA (assistente pessoal digital). As características dos usuários, tarefas e ambiente são chamadas de *contextos de uso*. Orientações sobre como obter informações relevantes são fornecidas em 6.2. O contexto de uso é a principal fonte de informação para estabelecer requisitos (ver 6.3) e uma entrada de dados essenciais para o processo de projeto.

4.3 Os usuários estão envolvidos em todo projeto e desenvolvimento

O envolvimento dos usuários no projeto e no desenvolvimento fornece uma fonte valiosa de conhecimento sobre o contexto de uso, as tarefas e como os usuários provavelmente trabalharão com o futuro produto, sistema ou serviço. Convém que o envolvimento do usuário seja ativo na participação do projeto, atuando como fonte de dados relevantes ou avaliando soluções. Convém que as pessoas envolvidas tenham capacidades, características e experiência que reflitam a variedade de usuários para a qual o sistema está sendo projetado. A natureza e a frequência deste envolvimento podem variar durante o projeto e o desenvolvimento, dependendo do tipo de projeto. A eficácia do envolvimento do usuário aumenta à medida que aumenta a interação entre os desenvolvedores e os usuários.

Quando sistemas customizados são desenvolvidos, os usuários pretendidos e as tarefas realizadas podem ser diretamente ligados ao processo de desenvolvimento. A organização que encomendou o sistema tem a oportunidade de ter uma influência direta no projeto à medida em que ele é criado, e aqueles que efetivamente trabalharão com o futuro sistema podem participar da avaliação das soluções propostas. Este envolvimento e participação podem também aumentar a aceitação e o comprometimento do usuário.

Quando produtos genéricos ou produtos de consumo estão sendo desenvolvidos, a população de usuários é dispersa e os produtos podem ser direcionados a grupos de usuários com características específicas. Ainda é importante que usuários ou representantes adequados estejam envolvidos no desenvolvimento, de tal forma que o usuário e os requisitos das tarefas relevantes ao grupo de usuários pretendidos possam ser identificados para inclusão na especificação do sistema para fornecer *feedback* por meio de testes das soluções propostas de projeto.

4.4 O projeto é conduzido e refinado pela avaliação centrada no usuário

O *feedback* dos usuários é uma fonte de informação essencial no projeto centrado no ser humano. Avaliar os projetos com os usuários e melhorá-los com base nesse *feedback* oferece um meio efetivo de minimizar o risco de uma aplicação não corresponder às necessidades dos usuários ou da organização (incluindo aqueles requisitos que são ocultos ou difíceis de especificar explicitamente). Este tipo de avaliação permite que versões preliminares de soluções de projeto sejam testadas em cenários “do mundo real” com seus resultados retroalimentando as soluções refinadas progressivamente. Convém que a avaliação centrada no usuário também ocorra como parte do aceite final do produto para confirmar que os requisitos foram atendidos. O *feedback* dos usuários durante o uso operacional identifica problemas a longo prazo e fornece dados para projetos futuros.

NOTA O termo “centrado no usuário” é usado aqui para enfatizar que esta avaliação é feita com a perspectiva do usuário.

4.5 O processo é iterativo

O projeto mais adequado para um sistema interativo normalmente não pode ser alcançado sem iteração.

NOTA 1 Neste contexto, iteração significa repetir uma sequência de passos até que o resultado desejado seja alcançado.

NOTA 2 Em métodos de desenvolvimento que consistem em miniciclos de desenvolvimento, as atividades centradas no ser humano podem ter iteração para partes individuais do sistema e, novamente, em nível macro em todo o produto, sistema ou serviço.

A iteração pode ser utilizada para eliminar progressivamente a incerteza durante o desenvolvimento de sistemas interativos. A iteração implica que descrições, especificações e protótipos sejam revisados e refinados quando uma nova informação for obtida a fim de minimizar o risco de o sistema em desenvolvimento falhar no atendimento aos requisitos do usuário.

A complexidade da interação humano-sistema significa que é impossível especificar completamente e precisamente cada detalhe de cada aspecto da interação no início do desenvolvimento. Muitas das necessidades e expectativas dos usuários e de outros *stakeholders* que terão impacto no projeto da interação aparecem somente no decorrer do desenvolvimento, quando os *designers* refinam a sua compreensão sobre os usuários e suas tarefas e quando os usuários estão mais aptos a expressar suas necessidades em resposta a possíveis soluções.

A iteração de soluções propostas incorporando o *feedback* da perspectiva do usuário oferece meios para diminuir o risco.

EXEMPLO 1 O *feedback* a partir da perspectiva do usuário é utilizado para atualizar o contexto de uso pretendido, revisar os requisitos e refinar as propostas de solução de projeto.

EXEMPLO 2 A especificação de requisitos é refinada iterativamente pela utilização de cenários, maquetes/esboços de baixa fidelidade e protótipos, para obter o *feedback* dos usuários sobre se os requisitos do usuário foram correta e completamente incorporados.

ABNT NBR ISO 9241-210:2011

A interação entre os aspectos centrados no ser humano e os demais aspectos do projeto podem também resultar na necessidade de iteração – por exemplo, considerar a fabricação de um produto, o impacto no ambiente de produção ou mudanças no mercado.

4.6 O projeto aborda a totalidade da experiência do usuário

A experiência do usuário é consequência da apresentação, funcionalidade, desempenho do sistema, comportamento da interação e capacidades assistivas de um sistema interativo, tanto em *hardware* quanto em *software*. Também é consequência das experiências anteriores do usuário, atitudes, habilidades, hábitos e personalidade. Existe um equívoco comum que associa usabilidade unicamente à criação de produtos fáceis de usar. Entretanto, o conceito de usabilidade utilizado na ISO 9241 é mais amplo e, quando interpretado pela perspectiva dos objetivos pessoais do usuário, pode incluir aspectos perceptivos e emocionais geralmente associados à experiência do usuário, assim como questões de satisfação no trabalho e eliminação de monotonia.

Projetar para a experiência do usuário implica considerar, quando apropriado, os impactos organizacionais, documentação do usuário, ajuda *on-line*, suporte e manutenção (incluindo *help-desk* e pontos de atendimento ao cliente), treinamento, uso em longo prazo e empacotamento do produto (incluindo a experiência “*out-of-box*”). Convém que a experiência anterior do usuário com versões anteriores ou com outros sistemas e questões como marca e propaganda também sejam consideradas. A necessidade de considerar estes diferentes fatores e suas interdependências tem implicações para o plano de projeto (ver Seção 5).

Convém que os pontos fortes do usuário, suas limitações, preferências e expectativas sejam considerados quando se especificam quais atividades são realizadas pelo usuário e quais funções serão realizadas pela tecnologia.

NOTA 1 Em sistemas críticos de segurança e missão crítica pode ser mais importante assegurar a eficácia ou eficiência do sistema do que a satisfação do usuário.

Decisões de projeto relacionadas a esta alocação de funções determinam a extensão na qual um determinado trabalho, tarefa, função ou responsabilidade, serão automatizados ou atribuídos ao desempenho do ser humano. As decisões se baseiam em muitos fatores. Estes incluem capacidades e limitações relativas do ser humano *versus* a tecnologia em termos de confiabilidade, velocidade, precisão, força, flexibilidade de resposta, custo financeiro, importância de realizar tarefas com sucesso e adequadamente, segurança pessoal e satisfação do usuário (tanto de curto prazo, por exemplo, conforto e prazer, quanto de longo prazo, por exemplo saúde, bem-estar e satisfação no trabalho). Basear essas decisões somente nas funções que a tecnologia é capaz de realizar e então simplesmente alocar as funções do sistema restantes para os usuários torna mais provável que o resultado seja um projeto inadequado. A alocação de funções é descrita posteriormente em 6.4.2.2.

Convém que usuários representativos geralmente estejam envolvidos nessas decisões.

NOTA 2 “Representativo”, neste contexto, significa corresponder adequadamente à população-alvo de usuários finais.

Convém que as atividades humanas resultantes formem um conjunto de tarefas que seja significativo como um todo para os usuários. Isto é particularmente importante para sistemas organizacionais customizados em que o uso do sistema apoia a maior parte dos elementos do trabalho dos usuários. Para mais orientações, ver ISO 9241-2 e ISO 10075.

4.7 A equipe de projeto inclui habilidades e perspectivas multidisciplinares

As equipes de projeto centrado no ser humano não precisam ser grandes, mas recomenda-se que a equipe seja suficientemente diversificada para colaborar mais nas decisões dos conflitos de escolha em projeto e implementação, nos momentos adequados. As seguintes áreas de competências e pontos de vista podem ser necessários à equipe de projeto e implementação:

- a) fatores humanos e ergonomia, usabilidade, acessibilidade, interação humano-computador, pesquisa com usuários;
- b) usuários e outros grupos de *stakeholders* (ou aqueles que podem representar suas perspectivas);
- c) experiência no domínio de aplicação ou experiência no assunto;
- d) *marketing*, marcas, vendas, suporte técnico e manutenção, saúde e segurança pessoal;
- e) interface com o usuário, projeto visual e de produtos;
- f) redação técnica, treinamento, suporte ao usuário;
- g) gerenciamento de usuários, gerenciamento de serviços e governança corporativa;
- h) análise de negócio, análise de sistemas;
- i) engenharia de sistemas, engenharia de *hardware* e *software*, programação, produção/manufatura e manutenção;
- j) recursos humanos, sustentabilidade e outros *stakeholders*.

Os projetos se beneficiam da criatividade adicional e das ideias provenientes da interação e da colaboração entre membros da equipe que, coletivamente, possuem uma extensa base de competências. Um benefício adicional de uma abordagem multidisciplinar e multiperspectiva é que os membros da equipe se tornam mais conscientes das limitações e realidades das outras disciplinas. Por exemplo, especialistas técnicos podem ficar mais sensibilizados com relação aos problemas dos usuários e os usuários podem se tornar mais conscientes das limitações técnicas.

5 Planejar o projeto centrado no ser humano

5.1 Geral

O projeto centrado no ser humano deve ser planejado e integrado em todas as fases do ciclo de vida do produto, isto é, concepção, análise, projeto, implementação, teste e manutenção.

5.2 Responsabilidade

Todos os responsáveis pelo planejamento do projeto devem considerar a importância relativa dos fatores humanos/ergonomia no projeto, avaliando:

- a) como a usabilidade relaciona-se à finalidade e ao uso do produto, sistema ou serviço (por exemplo, tamanho, número de usuários, relação com outros sistemas, segurança pessoal ou problemas de saúde, acessibilidade, aplicação específica, ambientes extremos);

ABNT NBR ISO 9241-210:2011

- b) os níveis dos vários tipos de risco que podem resultar da má usabilidade (isto é, financeiro, baixa diferenciação de produtos, segurança pessoal, nível requerido de usabilidade, aceitação);
- c) a natureza do ambiente de desenvolvimento (isto é, dimensões do projeto, *time to market*, gama de tecnologias, projeto interno ou externo, tipo de contrato).

NOTA 1 Subestimar o grau de interação do usuário é uma característica comum de projetos que não planejam o projeto centrado no ser humano adequadamente, como sistemas inicialmente planejados para automação total, mas que acabam precisando de interações significativas com o usuário.

Em geral, o objetivo é selecionar as técnicas e procedimentos mais adequados de forma a identificar e minimizar os riscos humano-sistema.

NOTA 2 A descrição de métodos para a implementação de atividades de projeto centrado no ser humano pode ser encontrada no ISO/TR 16982. Detalhes dos processos de projeto centrado no ser humano que podem ser utilizados para implementar as orientações nesta parte da ABNT NBR ISO 9241 podem ser encontrados no ISO/TR 18529. Este relatório usa o formato-padrão da ISO para modelos de processo e também contém processos para garantir o conteúdo de projeto centrado no ser humano em estratégia de sistemas e a introdução e operação de sistemas interativos. Detalhes dos processos utilizados por uma empresa a fim de definir e endereçar uma gama maior de produtos e questões de processos identificadas pela abordagem centrada no ser humano podem ser encontrados na especificação pública ISO/PAS 18152. Mais orientações sobre a abordagem centrada no ser humano para sistemas em que a confiabilidade seja crítica são fornecidas na IEC 62508.

5.3 Conteúdo do plano

O planejamento do projeto centrado no ser humano deve incluir:

- a) identificação dos métodos e recursos apropriados para as atividades descritas na Seção 6;
- b) definição de procedimentos para a integração dessas atividades e seus resultados com outras atividades de desenvolvimento de sistema;
- c) identificação dos indivíduos e da(s) organização(ões) responsáveis pelas atividades de projeto centrado no ser humano e da gama de habilidades e pontos de vista que eles fornecem;
- d) desenvolvimento de procedimentos eficazes para estabelecer *feedback* e comunicação nas atividades de projeto centrado no ser humano, já que afetam outras atividades de projeto e conflitos de escolhas, e métodos para documentar os resultados dessas atividades;
- e) concordância sobre os marcos apropriados para as atividades centradas no ser humano que são integradas ao processo geral de projeto e desenvolvimento;
- f) concordância sobre os prazos adequados para permitir a iteração, o uso de *feedback* e as possíveis mudanças de projeto a serem incorporados no cronograma do projeto.

5.4 Integração com o plano do projeto

O plano para o projeto centrado no ser humano deve fazer parte do plano de projeto como um todo. Para garantir que ele seja totalmente seguido e efetivamente implementado, convém que o plano para o projeto centrado no ser humano seja sujeito às mesmas disciplinas do projeto (por exemplo, responsabilidades, controle de mudanças) como outras atividades-chave. Recomenda-se que os aspectos do projeto centrado no ser humano, incorporados ao plano do projeto, sejam revistos e revisados adequadamente já que ocorrem mudanças de requisitos durante o ciclo de vida do projeto.

5.5 Tempo e recursos

O planejamento do projeto deve alocar tempo e recursos para as atividades centradas no ser humano. Isto inclui tempo para iteração e incorporação do feedback do usuário e para avaliar se a solução de projeto satisfaz os requisitos do usuário.

Recomenda-se que tempo adicional também seja alocado para a comunicação entre os participantes da equipe de projeto e para reconciliar potenciais conflitos e escolhas que envolvam questões da interação humano-sistema. Comunicação extra e discussões que possibilitem identificar e resolver problemas de usabilidade no início do projeto possibilitarão economias significativas em estágios posteriores, quando as mudanças são, inevitavelmente, mais custosas.

Convém que as atividades de projeto centrado no ser humano sejam iniciadas nos primeiros estágios do projeto (isto é, como parte do processo de formulação inicial do conceito do produto ou sistema). O projeto centrado no ser humano continua durante todo o ciclo de vida do projeto.

6 Atividades de projeto centrado no ser humano

6.1 Geral

Uma vez identificada a necessidade de se desenvolver um sistema, produto ou serviço e tomada a decisão de utilizar o desenvolvimento centrado no ser humano, quatro atividades inter-relacionadas de projeto centrado no ser humano devem estar presentes durante o projeto de qualquer sistema interativo:

- a) compreender e especificar o contexto de uso (ver 6.2);
- b) especificar os requisitos do usuário (ver 6.3);
- c) produzir soluções de projeto (ver 6.4);
- d) avaliar o projeto (ver 6.5).

Estas atividades consideram os desafios listados abaixo.

- Há frequentemente diferentes grupos de usuários e outros *stakeholders*, cujas necessidades precisam ser levadas em consideração.
- O contexto de uso pode ser altamente diversificado e pode variar de um grupo de usuário para outro e entre as diferentes tarefas.
- No início de um projeto, os requisitos que podem ser levantados são suscetíveis de não serem exaustivos.
- Alguns requisitos surgem somente quando uma proposta de solução está disponível.
- Os requisitos do usuário podem ser diversos e potencialmente contraditórios entre si e em relação aos requisitos dos outros *stakeholders*.
- As soluções iniciais de projeto raramente satisfazem todas as necessidades dos usuários.
- É difícil assegurar que todas as partes do sistema sejam consideradas de uma maneira integrada.

ABNT NBR ISO 9241-210:2011

Em um nível mais alto, as atividades de projeto centrado no ser humano correspondem a todos os estágios do projeto e do desenvolvimento, dos requisitos até o projeto para verificação e validação. Mas em um nível mais detalhado, essas atividades podem ser aplicadas para se obter *feedback* sobre conceitos iniciais de projeto antes que os requisitos estejam finalizados. Avaliar protótipos e maquetes/esboços de baixa fidelidade de projetos potenciais ajudará a ter uma compreensão mais profunda das necessidades do usuário, bem como fornecerá *feedback* inicial sobre os conceitos de projeto. Estas atividades também podem ser aplicadas durante revisões de um sistema interativo e podem ser úteis para avaliar sistemas em operação de rotina.

NOTA As atividades de projeto centrado no ser humano podem ser incorporadas a abordagens de projeto tão diversas quanto a orientada a objetos, cascata, HFI (integração de fatores humanos), desenvolvimento ágil e rápido.

A Figura 1 ilustra a interdependência entre as atividades de projeto centrado no ser humano. Ela não indica um processo linear, mas ao contrário, ilustra que cada atividade de projeto centrado no ser humano utiliza resultados de outras atividades.

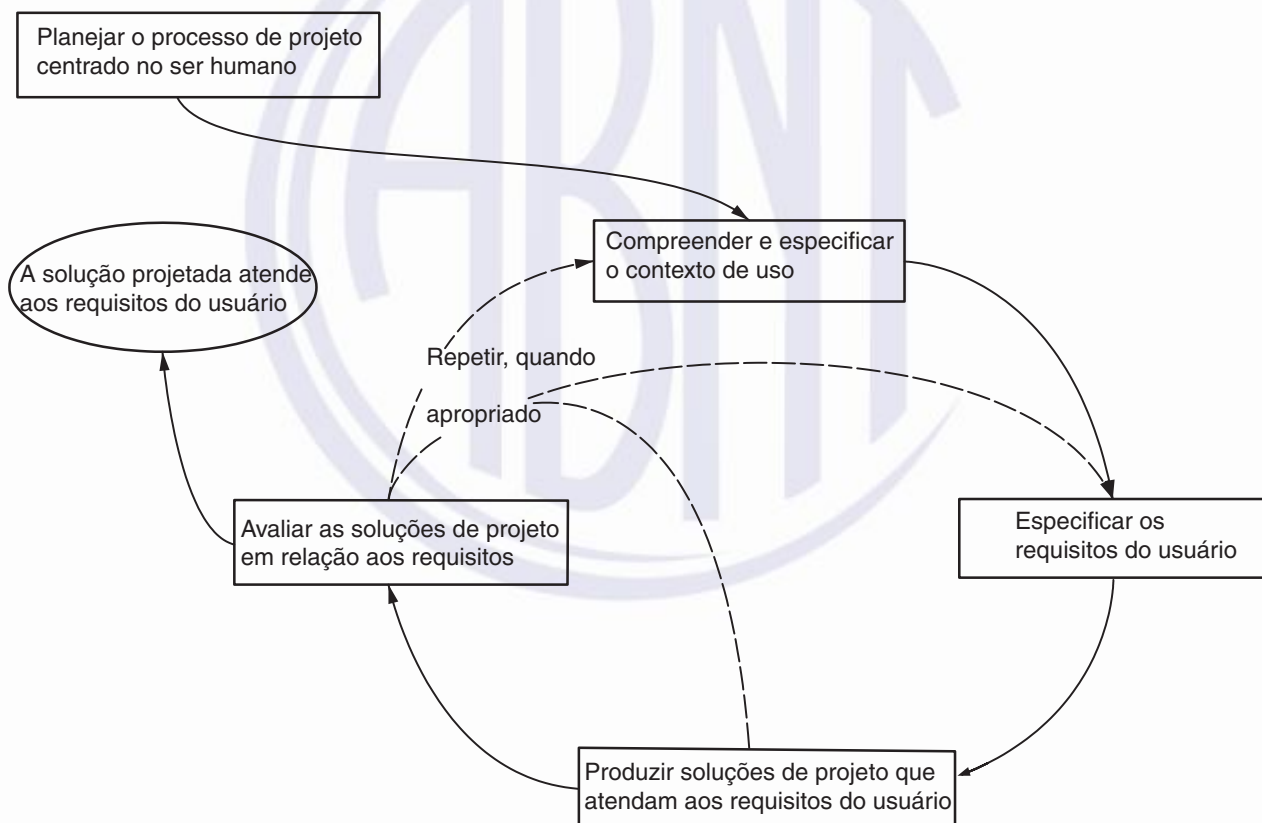


Figura 1 – Interdependência entre as atividades de projeto centrado no ser humano

6.2 Compreender e especificar o contexto de uso

6.2.1 Geral

As características dos usuários, das tarefas e dos ambientes organizacional, técnico e físico definem o contexto no qual o sistema é utilizado. É útil coletar e analisar a informação sobre o contexto atual com o objetivo de compreender, e depois especificar o contexto que será aplicado ao futuro sistema. A análise de sistemas existentes ou similares (incluindo sistemas manuais, se for apropriado) pode, se ainda for válido, fornecer informações sobre uma gama de questões do contexto, incluindo

deficiências e níveis de referência de desempenho e satisfação. Esta análise pode revelar necessidades, problemas e restrições que poderiam de outra forma passar despercebidos, mas que precisam ser abordados pelo futuro sistema. Além disso, alguns aspectos do contexto atual irão permanecer, mesmo que o sistema seja completamente novo. No caso de melhorar ou gerar uma nova versão de um sistema que já existe, parte desta informação já estará disponível. Se houver informações sobre *feedback* dos usuários, relatórios da equipe de suporte e outros dados, estas informações podem fornecer uma base para priorizar as modificações e alterações no sistema.

NOTA 1 Uma descrição do contexto de uso pode ser uma descrição do contexto de uso atual ou uma descrição do contexto pretendido para o projeto.

NOTA 2 O ISO/TR 16982 fornece informações sobre vários métodos que podem ser utilizados para coletar e comunicar esta informação.

6.2.2 Descrição do contexto de uso

A descrição do contexto de uso deve incluir o seguinte:

- a) **Os usuários e demais grupos de stakeholders:** pode existir uma gama de diferentes grupos de usuários, assim como outros grupos de *stakeholders* cujas necessidades são importantes. Os grupos relevantes devem ser identificados, e a sua relação com o desenvolvimento proposto deve ser descrita em função dos objetivos e restrições mais importantes.
- b) **As características dos usuários e dos grupos de usuários:** as características dos usuários devem ser identificadas. Estas podem incluir conhecimentos, habilidades, experiência, formação, treinamento, atributos físicos, hábitos, preferências e aptidões. Se necessário, convém que as características de diferentes tipos de usuários sejam definidas, por exemplo, com diferentes níveis de experiência ou capacidades físicas. Para permitir a acessibilidade, convém que os produtos, os sistemas e os serviços sejam concebidos para serem usados por pessoas com a mais ampla gama de capacidades nas populações de usuário pretendidas. Isto é um requisito legal em muitos países.

NOTA O ISO/IEC/TR 29138-1 identifica uma gama de necessidades do usuário que precisam ser consideradas com o objetivo de fornecer acessibilidade para pessoas com necessidades especiais.

- c) **Os objetivos e as tarefas dos usuários:** os objetivos dos usuários e os objetivos gerais do sistema devem ser identificados. As características das tarefas que podem influenciar a usabilidade e a acessibilidade devem ser descritas, por exemplo, a maneira na qual os usuários tipicamente executam as tarefas, a frequência e duração da execução, interdependências e atividades que podem ser executadas em paralelo. Se houver quaisquer consequências adversas potenciais para a saúde e segurança (por exemplo, carga de trabalho excessiva causada por algoritmos de ritmo de discagem inapropriados em um *call center*) ou se houver um risco de que a tarefa possa ser completada incorretamente (por exemplo, fazer uma compra incorreta), convém que estes também sejam identificados. Convém que as tarefas não sejam descritas somente em relação às funções ou características oferecidas por um produto ou sistema.
- d) **O(s) ambiente(s) do sistema:** o ambiente técnico, incluindo *hardware*, *software*, e materiais, deve ser identificado. Além disso, as características relevantes do ambiente físico, social e cultural devem ser descritas. Os atributos físicos incluem questões como condições de temperatura, de iluminação, disposição do espaço e mobiliário. Os aspectos sociais e culturais do ambiente incluem fatores como práticas de trabalho, estrutura organizacional e atitudes.

ABNT NBR ISO 9241-210:2011

6.2.3 Detalhamento suficiente para apoiar o projeto

Recomenda-se que o contexto de uso do sistema seja descrito com detalhes suficientes para apoiar as atividades de especificação de requisitos, projeto e avaliação.

NOTA A descrição do contexto de uso é um documento produzido inicialmente em termos gerais e depois revisto, mantido, ampliado e atualizado durante o processo de projeto e desenvolvimento. Por exemplo, em um estágio inicial de desenvolvimento, pode ser que seja possível identificar somente os objetivos da tarefa e não as atividades detalhadas das tarefas. Ele também pode identificar importantes implicações de projeto que surgem durante a análise.

6.2.4 Contexto de uso especificado para o projeto

Recomenda-se que o contexto de uso especificado para o projeto (por exemplo, o contexto no qual o sistema será utilizado) seja declarado na especificação de requisitos do usuário para identificar claramente as condições nas quais os requisitos se aplicam. Ver a ABNT NBR ISO 9241-11:2011 para mais informações sobre o contexto de uso e um modelo de relatório, e a ISO 20282-1 para mais informações sobre o contexto de uso dos produtos do dia a dia.

6.3 Especificar os requisitos do usuário

6.3.1 Geral

Na maioria dos projetos, identificar as necessidades do usuário e especificar requisitos funcionais e demais requisitos para o produto ou sistema é a atividade principal. Para o projeto centrado no ser humano, esta atividade deve ser ampliada para criar uma declaração explícita dos requisitos do usuário em relação ao contexto de uso pretendido e aos objetivos de negócio do sistema.

Dependendo do escopo do sistema, os requisitos do usuário podem incluir requisitos para mudanças organizacionais e revisões de estilo de trabalho e poderiam sugerir oportunidades de combinar produtos e serviços. Se for conhecido que o sistema interativo proposto afetará a prática organizacional, convém que o processo de desenvolvimento envolva *stakeholders* organizacionais, com o objetivo de aperfeiçoar os sistemas organizacional e técnico.

6.3.2 Identificar as necessidades do usuário e dos demais stakeholders

Recomenda-se que as necessidades do usuário e dos demais *stakeholders* sejam identificadas, considerando o contexto de uso. Convém que estas necessidades incluam aquilo que os usuários precisam realizar (em vez de como realizar) e quaisquer restrições impostas pelo contexto de uso.

6.3.3 Derivar os requisitos do usuário

A especificação dos requisitos do usuário deve incluir:

- a) contexto de uso pretendido;
- b) requisitos originados das necessidades do usuário e do contexto de uso – por exemplo, pode haver um requisito para um produto ser usado ao ar livre;
- c) requisitos originados de conhecimentos relevantes sobre ergonomia e da interface com o usuário, normas e guias (por exemplo requisitos de acessibilidade podem ser encontrados na ISO 9241-20 e na ISO 9241-171);

- d) requisitos e objetivos de usabilidade, incluindo o desempenho mensurável da usabilidade e o critério de satisfação em contextos de uso específicos – por exemplo, um objetivo pode ser que 90 % dos usuários possam, com sucesso, transferir uma chamada para o correio de voz, ou que o projeto estético de uma página *Web* alcance uma determinada pontuação na escala de satisfação do usuário;
- e) os requisitos originados dos requisitos organizacionais que afetam diretamente o usuário – por exemplo, um sistema de *call center* pode exigir que as chamadas dos clientes sejam respondidas dentro de um determinado intervalo de tempo.

Os requisitos do usuário fornecem a base para o projeto e a avaliação de sistemas interativos para atender às necessidades do usuário.

Os requisitos do usuário são desenvolvidos em conjunto com, e formam parte da, especificação geral de requisitos de um sistema interativo.

6.3.4 Solucionar conflito de escolha entre os requisitos do usuário

Recomenda-se que os potenciais conflitos entre os requisitos do usuário, por exemplo, entre exatidão e velocidade, sejam solucionados.

Recomenda-se que os argumentos, fatores e ponderação de problemas das questões da interação humano-sistema utilizados nos conflitos de escolha sejam documentados para que possam ser entendidos no futuro.

NOTA A solução de tais de escolha conflitos pode exigir a revisão de hipóteses iniciais e o envolvimento de *stakeholders* relevantes.

6.3.5 Assegurar a qualidade das especificações dos requisitos do usuário

Convém que a especificação dos requisitos do usuário seja

- a) definida em termos que permitam teste subsequente,
- b) verificada pelos *stakeholders* relevantes,
- c) consistente internamente, e
- d) atualizada quando necessário, durante a vida do projeto.

6.4 Produzir soluções de projeto

6.4.1 Geral

Decisões de projeto têm um impacto importante na experiência do usuário. O projeto centrado no ser humano pretende alcançar uma boa experiência do usuário considerando esta experiência durante todo o processo de projeto (ver 4.6).

Possíveis soluções de projeto são produzidas com base na descrição do contexto de uso, nos resultados de qualquer avaliação inicial, no estado da arte estabelecido no domínio de aplicação, nas orientações e normas de projeto e usabilidade, bem como na experiência e conhecimento da equipe multidisciplinar de projeto. Outros requisitos de usuário que vierem a surgir como potenciais soluções de projeto são detalhados e avaliados.

ABNT NBR ISO 9241-210:2011

Convém que a produção de soluções de projeto inclua as seguintes subatividades:

- a) projetar tarefas do usuário, interação do usuário com o sistema e interface de usuário para atender aos requisitos dos usuários, considerando toda a experiência geral do usuário;
- b) tornar as soluções de projeto mais concretas (por exemplo, fazendo uso de cenários, simulações, protótipos ou maquetes/esboços);
- c) alterar as soluções de projeto em resposta a uma avaliação centrada no usuário e *feedback* (ver 6.5 para obter detalhes sobre avaliação do usuário);
- d) comunicar as soluções de projeto aos responsáveis por sua execução.

6.4.2 Projetar tarefas do usuário, interação do usuário com o sistema e interface de usuário para atender aos requisitos dos usuários, considerando toda a experiência geral do usuário

6.4.2.1 Princípios de projeto

Projetar para a experiência do usuário é um processo de inovação que considera a satisfação do usuário (incluindo aspectos emocionais e estéticos), bem como a eficácia e a eficiência. O projeto envolve uma série de abordagens criativas para alcançar uma boa experiência do usuário.

Recomenda-se que os princípios a seguir (extraídos da ISO 9241-110) sejam considerados ao projetar sistemas interativos:

- a) adequação à tarefa;
- b) autodescrição;
- c) conformidade com as expectativas do usuário;
- d) adequação à aprendizagem;
- e) controlabilidade;
- f) tolerância a erro;
- g) adequação à individualização.

NOTA 1 “Autodescrição” [b)] significa que é óbvio para o usuário em que diálogo ele está, onde ele está dentro do diálogo, quais ações podem ser tomadas e como elas podem ser executadas.

NOTA 2 Há uma série de princípios de projeto definidos em outros padrões de interação humano-sistema que fornecem orientações para apoiar estas atividades de projeto. Estes estão listados na Bibliografia.

6.4.2.2 Projetar as tarefas e a interação entre usuário e sistema

Um projeto adequado da interação do usuário com o sistema baseia-se na clara compreensão do contexto pretendido de uso, incluindo os papéis dos usuários, suas tarefas e seus resultados. Esse entendimento permite uma adequada atribuição de funções a serem alcançadas, isto é, a divisão de tarefas do sistema entre aquelas realizadas por seres humanos e aquelas realizadas pela tecnologia.

Quando o sistema está sendo desenvolvido para ser utilizado em uma organização específica, por exemplo, um novo ramo de sistema bancário, esta atividade pode também envolver o projeto do trabalho e da estrutura organizacional (a ISO 9241-2 fornece orientações sobre trabalho e projeto de tarefas).

O projeto da interação envolve decidir como os usuários irão realizar as tarefas utilizando o sistema em vez de descrever como o sistema parece. Por exemplo, as decisões neste momento podem incluir questões como a escolha da modalidade (por exemplo, auditiva, visual e tátil) e a escolha da mídia (por exemplo, texto versus gráficos, caixas de diálogo versus assistentes, controles mecânicos *versus* eletrônicos).

Convém que o projeto da interação inclua:

- tomada de decisões de alto nível (por exemplo, conceito inicial do projeto, resultados essenciais);
- identificação de tarefas e subtarefas;
- atribuição das tarefas e subtarefas ao usuário e às outras partes do sistema;
- identificação dos objetos de interação necessários para a conclusão das tarefas;
- identificação e seleção das técnicas de diálogo apropriadas (ver ABNT NBR ISO 9241-12, ISO 9241-13, ISO 9241-14, ISO 9241-15, 9241-16 e ISO 9241-17);
- projeto da sequência e tempo (dinâmica) da interação;
- projeto da arquitetura de informação da interface com o usuário de um sistema interativo para permitir acesso eficiente aos objetos de interação.

NOTA A ordem em que essas atividades são realizadas depende do tipo de interação que está sendo projetado e é por si só uma atividade iterativa.

6.4.2.3 Projetar a interface com o usuário

Para um projeto detalhado da interface com o usuário, existe um conjunto substancial de conhecimento de ergonomia e de interface de usuário, normas e orientações, que recomenda-se utilizar para embasar o projeto de *hardware* e *software*. Estes incluem os padrões da série de normas ISO 9241 sobre monitores, dispositivos de entrada, princípios de diálogo, menus, apresentação das informações, orientação ao usuário, e outras diretrizes para interfaces de usuário e acessibilidade. Muitas organizações também utilizam seus próprios guias de estilo para interfaces com o usuário, conhecimento do produto e conhecimento sobre os usuários e outros aspectos do contexto de uso, como as expectativas dos usuários (ver ISO 1503) e estereótipos. Ver Anexo A para normas relevantes da série ISO 9241.

6.4.3 Tornar as soluções de projeto mais concretas

A utilização de cenários, simulações, modelos e maquetes/esboços ou outras formas de protótipo permite que os projetistas comuniquem o projeto proposto para os usuários e outros *stakeholders* a fim de obter *feedback*.

Os benefícios incluem:

- a) tornar as propostas de projeto mais explícitas (isto permite que os membros da equipe de projeto se comuniquem entre si e com os usuários no início do processo de desenvolvimento);

ABNT NBR ISO 9241-210:2011

- b) permitir que os *designers* explorem diversos conceitos de projeto antes de escolher um;
- c) tornar possível incorporar o *feedback* do usuário em relação ao projeto no início do processo de desenvolvimento;
- d) tornar possível avaliar várias iterações de projeto e projetos alternativos;
- e) melhorar a qualidade e a completude da especificação funcional do projeto.

Protótipos simples são valiosos em um estágio inicial do projeto para explorar soluções alternativas. Apesar de existir um benefício substancial quando se tornam as soluções de projeto o mais realistas possível, recomenda-se que o nível de detalhe e realismo seja adequado às questões que precisam ser investigadas. Investir muito tempo ou dinheiro para produzir um protótipo detalhado pode levar a uma relutância em alterar o projeto.

6.4.4 Alterar as soluções de projeto com base na avaliação e *feedback* centrado no usuário

Recomenda-se que o *feedback* da avaliação seja utilizado para melhorar e aperfeiçoar o sistema (ver 6.5 para obter detalhes sobre avaliação centrada no usuário).

NOTA 1 O *feedback* revela pontos fortes e fracos da solução de projeto e pode fornecer novas informações sobre as necessidades dos usuários e sugerir áreas onde o projeto pode ser melhorado.

Recomenda-se que os custos e benefícios das mudanças propostas sejam avaliados e usados para embasar as decisões sobre o que será modificado.

NOTA 2 O esforço de reprojeto depende da natureza do problema; ele pode ser pequeno ou pode exigir recursos consideráveis, e a decisão de reprojeto é avaliada em função da criticidade do problema.

As alterações propostas nas avaliações iniciais tendem a ter melhor custo-benefício.

Recomenda-se que os planos de projetos considerem tempo suficiente para realizar as mudanças resultantes de tal *feedback*.

6.4.5 Comunicar a solução de projeto para os responsáveis pela execução

Existe uma variedade de formas para se comunicar a solução de projeto às equipes e aos indivíduos responsáveis pela implementação ou execução. Modos eficazes de comunicação podem variar no fornecimento da documentação adequada, para produzir protótipos revisados, inserir especialistas em projeto centrado no ser humano na equipe de projeto e desenvolvimento.

Seja qual for a natureza do projeto global, recomenda-se que haja algum canal contínuo de comunicação entre os responsáveis pelo projeto centrado no ser humano e os demais membros da equipe de projeto. Quando as soluções de projeto forem comunicadas, recomenda-se que estejam acompanhadas de uma explicação e justificativa das decisões de projeto, especialmente onde os conflitos de escolha são necessários.

Recomenda-se que a comunicação considere as limitações impostas pelo projeto e o nível de conhecimento e entendimento dos integrantes da equipe de projeto sobre a ergonomia e o projeto de interface centrado no usuário.

6.5 Avaliar o projeto

6.5.1 Geral

A avaliação centrada no usuário (avaliação baseada na perspectiva do usuário) é uma atividade necessária no projeto centrado no ser humano.

Mesmo nas primeiras fases do projeto, recomenda-se que os conceitos de projeto sejam avaliados para se obter um melhor entendimento das necessidades dos usuários. A utilização de um produto, serviço ou sistema na vida real é complexa e, mesmo que as orientações de projeto ergonômico possam dar um apoio útil aos *designers*, a avaliação centrada no usuário é um elemento essencial para o projeto centrado no ser humano. Entretanto, a avaliação pelos usuários (testes envolvendo usuários, ver 6.5.4) nem sempre é prática ou de boa relação custo-benefício em todas as fases do projeto. Em tais circunstâncias, recomenda-se que as soluções de projeto também sejam avaliadas de outras maneiras – por exemplo, utilizando modelagem de tarefa e simulações. Estes métodos ainda são centrados em qual será a experiência do usuário no uso do sistema, mesmo que os próprios usuários não participem diretamente. A avaliação centrada no usuário pode ser utilizada para

- a) coletar novas informações sobre as necessidades do usuário,
- b) fornecer *feedback* sobre pontos fortes e fracos da solução de projeto a partir da perspectiva do usuário (visando melhorar o projeto),
- c) avaliar se os requisitos dos usuários foram atingidos (o que pode incluir a avaliação de conformidade com as normas internacionais, nacionais, locais, da organização ou normas legais), e
- d) estabelecer *baselines* ou fazer comparações entre projetos.

6.5.2 Realizar avaliação centrada no usuário

Recomenda-se que a avaliação centrada no usuário inclua:

- a) alocação de recursos tanto para obter o *feedback* inicial para melhorar o produto, como para determinar se os requisitos foram satisfeitos posteriormente;
- b) planejamento da avaliação centrada no usuário, para que se encaixe no cronograma do projeto;
- c) adoção de teste suficientemente abrangente, a fim de fornecer resultados significativos para o sistema como um todo;
- d) análise dos resultados, priorizando os problemas e propondo soluções;
- e) comunicação adequada das soluções para que possam ser utilizadas de forma eficaz pela equipe de projeto.

6.5.3 Métodos de avaliação centradas no usuário

Existe uma variedade de métodos de avaliação centrada no usuário que podem ser utilizados para avaliar os projetos. Orientação sobre estes e outros métodos de usabilidade, e sobre a seleção do método mais adequado ou um conjunto de métodos, está prevista no ISO/TR 16982.

NOTA Mais informações, recomendações e testes, *checklist* e outros meios de conformidade com critérios ergonômicos podem ser encontrados nas normas constantes do Anexo A e na Bibliografia.

ABNT NBR ISO 9241-210:2011

Para se obterem resultados válidos, recomenda-se que a avaliação seja conduzida por avaliadores experientes e que se utilizem métodos adequados.

A avaliação centrada no usuário é útil em todas as fases do projeto, desde o conceito inicial do projeto até o final do seu prazo de uso, quando poderá fornecer subsídios para futuras versões do produto, sistema ou serviço (ver 6.5.6). Nos estágios iniciais de desenvolvimento e projeto, as alterações são relativamente baratas. Quanto mais se avança no processo, e quanto mais definido o sistema se torna, maior será o custo das alterações.

Recomenda-se que recursos para avaliação sejam alocados tanto para obter *feedback* inicial para aprimorar o produto, como numa fase posterior para validar se os requisitos do usuário foram atendidos. Recomenda-se que no âmbito de aplicação da última avaliação (somativa) sejam considerados os riscos associados ao não cumprimento dos requisitos.

Duas abordagens amplamente utilizadas para avaliação centrada no usuário são

- teste envolvendo usuários, e
- avaliação baseada na inspeção com utilização de diretrizes ou requisitos de acessibilidade e usabilidade.

NOTA A conformidade com algumas diretrizes e normas para *software* pode ser testada automaticamente, o que pode ser útil na identificação de problemas básicos. Por exemplo, alguns aspectos da acessibilidade do *software* podem ser avaliados por meio de ferramentas automatizadas de teste.

6.5.4 Testes envolvendo usuários

Os testes envolvendo usuários podem ser realizados em qualquer fase do projeto.

Numa fase muito inicial, os usuários podem ser apresentados a modelos, cenários ou esboços do conceito do projeto e podem ser solicitados para avaliá-los em relação a um contexto real. Por exemplo, um novo conceito de *check-out* pode ser avaliado utilizando um modelo tridimensional, ou simples desenhos de telas podem ser utilizados para avaliar o projeto de navegação de um novo telefone celular. Esses testes iniciais podem fornecer informações valiosas sobre a aceitabilidade das propostas de projeto. Aspectos detalhados do projeto muitas vezes podem ser avaliados de forma rápida e barata – por exemplo, utilizando versões em papel dos diálogos propostos. Uma maquete/esboço da interação através de tarefas simuladas ou reais e em um contexto adequado é sempre necessária.

Quando os protótipos estão sendo testados, convém que os usuários realizem as tarefas usando o protótipo em vez de apenas serem apresentadas demonstrações ou uma pré-visualização do projeto. A informação coletada é usada para orientar o projeto.

Em uma fase posterior do desenvolvimento, testes envolvendo usuários podem ser realizados para avaliar se os objetivos de usabilidade, incluindo critérios mensuráveis de desempenho da usabilidade e de satisfação, foram cumpridos no contexto pretendido ou nos contextos de uso.

Uma forma de teste envolvendo usuários engloba a validação de campo, isto é, testar os projetos ou conceitos de projetos em ambiente real. Para produtos de *software*, este teste é muitas vezes referenciado como teste “beta”, onde uma versão preliminar do *software* fica disponível para uso, e os usuários estão cientes de que o produto não é a versão final e ainda está sendo refinado. Os produtos de *hardware* podem ser produzidos em pequenas quantidades para testes similares no mundo real. Produtos totalmente desenvolvidos também podem ser avaliados em campo para fornecer subsídios para futuros desenvolvimentos.

Técnicas que podem ser utilizadas para coletar dados de validação de campo incluem dados de *helpdesk*, relatórios de campo, análise de incidentes, relatórios de quase acidentes, arquivos de *log*, relatórios de defeito, *feedback* de usuário real, dados de desempenho, pesquisas de satisfação, relatórios de impactos sobre a saúde, melhorias de projeto, observações dos usuários e solicitações de mudanças.

6.5.5 Avaliação baseada na inspeção

A avaliação baseada na inspeção pode ser valiosa e com um bom custo-benefício, podendo também complementar os testes com usuários. Ela pode ser utilizada para eliminar os maiores problemas antes do teste do usuário e, desta forma, fazer com que o teste com usuário tenha um bom custo-benefício.

A avaliação baseada na inspeção é idealmente realizada por especialistas em usabilidade, os quais baseiam seus julgamentos em experiências prévias de problemas encontrados por usuários e em seus próprios conhecimentos de diretrizes e normas de ergonomia. A avaliação de vários especialistas pode ser combinada para reduzir o viés individual. A inspeção pode envolver o próprio avaliador, colocando-o no papel do usuário trabalhando com o sistema, produto ou serviço. A avaliação baseada na inspeção pode ser apoiada por checklists, listas de requisitos dos usuários, orientações gerais de usabilidade, melhores práticas da indústria, heurísticas de usabilidade, diretrizes ou normas. No entanto, a eficácia da inspeção sempre depende da habilidade, experiência e conhecimento dos avaliadores.

A avaliação baseada na inspeção é mais simples e rápida de ser realizada do que testes com usuários e pode, a princípio, levar em conta uma maior gama de usuários e tarefas que a avaliação envolvendo usuários (por exemplo, avaliar se um produto satisfaz os requisitos dos usuários em contextos de uso não selecionados para os testes com usuários). A inspeção nem sempre encontra os mesmos problemas que seriam encontrados em testes com usuário. A inspeção tende a enfatizar os problemas óbvios e pode não ser bem dimensionada para interfaces complexas ou inovadoras. Quanto maior a diferença entre o conhecimento e a experiência dos avaliadores e dos usuários reais, menos confiáveis são os resultados. Quando apropriado, a avaliação baseada na inspeção pode ser realizada em conjunto com especialistas do domínio da aplicação.

As diretrizes e normas relevantes são contribuições importantes para o projeto (ver 6.4.2), e sua conformidade pode ser avaliada por inspeção. Embora possa consumir tempo e recursos, pode ser necessário verificar a conformidade, por exemplo, com as diretrizes de acessibilidade na *Web*.

6.5.6 Acompanhamento de longo prazo

Recomenda-se que um processo de projeto centrado no ser humano inclua o acompanhamento de longo prazo do uso do produto, sistema ou serviço. Isso envolve a coleta de diferentes formas de entrada de dados do usuário ao longo de um período de tempo.

O acompanhamento da avaliação é muitas vezes uma parte formal do sistema de avaliação e é realizado dentro de um prazo de tempo específico, por exemplo, seis meses a um ano após a instalação do sistema. O acompanhamento da avaliação testa, muitas vezes, o desempenho do sistema e também coleta dados para determinar se as necessidades e os requisitos dos usuários foram cumpridos e estão corretos.

Há uma diferença importante entre a avaliação de curto prazo e o acompanhamento de longo prazo. Alguns efeitos de se trabalhar com um produto, sistema ou serviço interativo não são detectados até que ele tenha sido utilizado por um período de tempo. Da mesma forma, pode haver efeitos que resultem de fatores externos, como mudanças imprevistas na legislação. Tais questões não precisam ser tratadas imediatamente, embora as informações obtidas possam ser utilizadas para futuras modificações ou desenvolvimento de futuros produtos, sistemas ou serviços.

ABNT NBR ISO 9241-210:2011

Os dados de desempenho de longo prazo e relatórios sobre os efeitos de saúde podem fornecer informações valiosas. Recomenda-se que critérios e medições sejam sensíveis o suficiente para identificar falhas no sistema, ou problemas no sistema, o quanto antes.

NOTA A identificação do comportamento inseguro é claramente preferível ao registro de acidentes, e a identificação de sobrecarga mental ou fisiológica é preferível ao registro de problemas de saúde.

7 Sustentabilidade e projeto centrado no ser humano

Na sociedade moderna, uma questão fundamental é incentivar os projetos socialmente responsáveis que levem em consideração a sustentabilidade. Em termos de normalização, isto envolve a integração e o equilíbrio entre os aspectos econômicos, sociais e ambientais.

NOTA A ISO assumiu o compromisso de desenvolver “padrões para um mundo sustentável”. O relatório de 1987 da *United Nations’ Brundtland Commission* definiu o desenvolvimento sustentável como “satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades”.

O projeto centrado no ser humano apoia diretamente os dois primeiros pilares da sustentabilidade:

- a) econômico – um projeto voltado às necessidades e habilidades dos usuários aumenta a sua utilização, qualidade e eficiência, assim como proporciona soluções de baixo custo e reduz a probabilidade de que os sistemas de produtos e serviços sejam desperdiçados ou rejeitados por seus usuários;
- b) social – uma abordagem centrada no ser humano resulta em sistemas, produtos e serviços melhores para a saúde, bem-estar e envolvimento dos seus usuários, incluindo os usuários com deficiência.

O projeto centrado no ser humano apoia também o componente ambiental através da promoção da abordagem de todo o ciclo de vida do projeto. Ele explicitamente encoraja todos os envolvidos no projeto a considerar as implicações de longo prazo do sistema em seus usuários e, conseqüentemente, no ambiente. Uma abordagem que direciona para produtos usáveis tem mais probabilidade de ser mantida e de ser continuamente aplicada.

8 Conformidade

Conformidade com esta parte da ABNT NBR ISO 9241 pode ser obtida por meio da:

- a) satisfação de todos os requisitos;
- b) identificação das recomendações aplicáveis;
- c) explicação dos motivos pelos quais determinadas recomendações não são aplicáveis;
- d) indicação sobre as recomendações aplicáveis foram seguidas ou não.

Se um produto ou sistema cumpriu todos os requisitos e se as recomendações aplicáveis foram seguidas, recomenda-se que o procedimento utilizado para determinar como estes foram cumpridos/seguídos seja especificado. O nível de detalhe em que o procedimento será especificado é uma questão de negociação entre as partes envolvidas.

ABNT NBR ISO 9241-210:2011

O Anexo B fornece um meio tanto para o registro da aplicabilidade das recomendações, quanto para reportar que os requisitos e recomendações aplicáveis foram cumpridos e/ou seguidos.

Os usuários desta parte da ABNT NBR ISO 9241 podem tanto utilizar o procedimento e formulários fornecidos no Anexo B, quanto desenvolver outro procedimento adaptado às suas necessidades específicas.

NOTA O ISO/TR 18529 fornece um modelo de avaliação para demonstrar a capacidade do projeto centrado no ser humano de um projeto ou organização.



Anexo A (informativo)

Visão geral da série ISO 9241

O Anexo apresenta uma visão geral da estrutura da ISO 9241. Para uma visão geral atualizada de sua estrutura, áreas-alvo e da situação atual, tanto das partes publicadas, como das projetadas, por favor consultar:

Série ISO 9241

<http://www.iso.org/iso/search.htm?qt=9241&sort=rel&type=simple&published=on>

A estrutura reflete a numeração da ISO 9241 original e mostra, por exemplo, onde originalmente estava a Parte 3 e onde está agora na série 300. Em cada seção, a "centena" é uma introdução para a seção, por exemplo, a Parte 100 dá uma introdução para as partes de ergonomia de *software*.

Tabela A.1 – Estrutura da ISO 9241 – Ergonomia da interação humano-sistema

| Parte | Título |
|-------|--|
| 1 | Introdução |
| 2 | Projeto de tarefa |
| 11 | Usabilidade de <i>hardware</i> e <i>software</i> |
| 20 | Acessibilidade e interação humano-sistema |
| 21-99 | Numeração reservada |
| 100 | Ergonomia de <i>software</i> |
| 200 | Processos de interação humano-sistema |
| 300 | Telas e <i>hardware</i> de tela relacionado |
| 400 | Dispositivos físicos de entrada – Princípios ergonômicos |
| 500 | Ergonomia de postos de trabalho |
| 600 | Ergonomia de ambiente |
| 700 | Salas de controle |
| 900 | Interações táteis e hápticas |

Anexo B (informativo)

Exemplo de procedimento para avaliação da aplicabilidade e conformidade

B.1 Geral

Este Anexo apresenta um exemplo de um *checklist* (ver Tabela B.1) que pode ser usado para determinar se os requisitos desta parte da ABNT NBR ISO 9241 foram alcançados e se as recomendações aplicáveis foram seguidas.

Esta lista contém todos os requisitos e recomendações desta parte da ABNT NBR ISO 9241, apresentados em sequência, mas não pode ser usada isoladamente do conteúdo completo desta parte da ABNT NBR ISO 9241.

Convém notar que o procedimento descrito é ele mesmo fornecido como orientação e não é um processo exaustivo para ser usado como um substituto para a norma em si. O uso do *checklist* fornece uma base para:

- determinar quais recomendações são aplicáveis,
- determinar se os requisitos foram atendidos e se as recomendações aplicáveis foram seguidas, e
- fornecer uma lista de apoio de uma requisição de conformidade, mostrando que todos os requisitos foram atendidos, e fornecer uma lista sistemática de todas as recomendações aplicáveis que estão sendo seguidas.

Vários requisitos e recomendações nesta parte da ABNT NBR ISO 9241 têm mais de um componente. Estes são apresentados em listas. O atendimento ao requisito ou recomendação depende da análise de cada componente e não do requisito ou recomendação em si. Cada item destas listas é, portanto, apresentado em uma linha separada no *checklist*, e a linha que contém o requisito está marcada com um preenchimento na cor cinza. O *checklist* preenchido pode ser usado no apoio às declarações relacionadas à conformidade de um projeto com esta parte da ABNT NBR ISO 9241. Ela fornece uma lista de todos os requisitos e recomendações para os quais a conformidade foi alcançada.

B.2 Como usar o *checklist*

Os números de seções e subseções são apresentados na primeira coluna da tabela, com o título correspondente ou requisitos/recomendações na segunda coluna. A terceira coluna é usada para indicar se o requisito ou recomendação em cada seção ou subseção é aplicável ou não aplicável. Todos os requisitos já tem S (para “sim”) inserido na terceira coluna. Todas as demais seções e subseções precisam ser marcadas em relação ao contexto do projeto, e S ou N (para “não”) precisa ser atribuído na terceira coluna conforme apropriado.

Para cada recomendação, as informações sobre as circunstâncias aplicáveis são dadas na seção ou subseção relevante desta parte da ABNT NBR ISO 9241. Se a recomendação não for aplicável, convém que isto seja indicado na terceira coluna, na seção de “Aplicabilidade” da tabela, e que uma breve explicação seja fornecida na quarta coluna, “Motivo da não aplicação”.

ABNT NBR ISO 9241-210:2011

Verificar se um requisito ou recomendação foi satisfeito envolve rever todas as seções que são mostradas como aplicáveis na terceira coluna e determinar se o projeto em avaliação está em conformidade com estes requisitos e recomendações (quando aplicável). O método exato para fazer essa determinação pode variar.

A seção “Conformidade” do *checklist* oferece espaço na quinta e sexta colunas para indicar a decisão sobre se cada requisito ou recomendação aplicável foi atendido (S) ou não atendido (N). Convém que qualquer seção ou subseção que não esteja em conformidade seja acompanhada por uma curta anotação na sétima coluna explicando as razões pelas quais este é o caso. A sétima coluna também pode ser usada para registrar informações sobre o método utilizado.

B.3 Cópia do *checklist*

Os usuários desta parte da ABNT NBR ISO 9241 podem livremente reproduzir a tabela contida neste Anexo para uso na demonstração de conformidade com esta parte da ABNT NBR ISO 9241.

Versões editáveis desta lista são fornecidas em uma subpasta da pasta de informação pública chamada “ISO-9241-210-tables” em:

<http://isotc.iso.org/livelink/livelink?func=ll&objId=8265864&objAction=browse&sort=name>

NOTA BRASILEIRA A Tabela aqui referenciada é a tabela original da ISO 9241-210, não está traduzida e, quando consultada, pode estar publicada em versão diferente da versão da ISO 9241-210:2011 que originou esta Norma Brasileira.

| Tabela B.1 – Checklist de avaliação da aplicabilidade e conformidade com a ABNT NBR ISO 9241-210:2011 | | | | | | |
|---|--|----------------|------------------------|-----|--------------|-------------|
| Seção/ Subseção | Requisitos ou recomendações | Aplicabilidade | | | Conformidade | |
| | | Sim/Não | Razão da não aplicação | Sim | Não | Comentários |
| 4 | Princípios do projeto centrado no ser humano | | | | | |
| 4.1 | Seja qual for o processo de projeto e atribuição de responsabilidades e papéis adotados, convém que uma abordagem centrada no ser humano siga os princípios listados abaixo [em 4.1] | | | | | |
| 4.2 | Convém que produtos, sistemas e serviços sejam projetados levando em consideração as pessoas que irão utilizá-los, assim como outros grupos de <i>stakeholders</i> , incluindo aqueles que podem ser afetados (direta ou indiretamente) por seu uso | | | | | |
| 4.2 | Portanto, convém que, todos os usuários e grupos de <i>stakeholders</i> relevantes sejam identificados [ver também 6.2.2 a)] | | | | | |
| 4.3 | Convém que o envolvimento do usuário seja ativo | | | | | |
| 4.3 | Convém que as pessoas envolvidas tenham capacidades, características e experiência que reflitam a variedade de usuários para a qual o sistema está sendo projetado [ver também 6.2.2 b)] | | | | | |
| 4.4 | Convém que a avaliação centrada no usuário também ocorra como parte do aceite final do produto para confirmar que os requisitos foram atendidos | | | | | |
| 4.5 | A iteração pode ser utilizada para eliminar progressivamente a incerteza durante o desenvolvimento de sistemas interativos | | | | | |
| 4.6 | Convém que a experiência anterior do usuário com versões anteriores ou com outros sistemas e questões como marca e propaganda também sejam consideradas | | | | | |
| 4.6 | Convém que os pontos fortes do usuário, suas limitações, preferências e expectativas sejam considerados quando se especificam quais atividades são realizadas pelo usuário e quais as funções serão realizadas pela tecnologia | | | | | |
| 4.6 | Convém que usuários representativos, geralmente, estejam envolvidos nas decisões relacionadas à alocação de função | | | | | |
| 4.6 | Convém que as atividades humanas resultantes formem um conjunto de tarefas que seja significativo como um todo para os usuários | | | | | |
| 4.7 | As equipes de projeto centrado no ser humano não precisam ser grandes, mas recomenda-se que a equipe seja suficientemente diversificada para colaborar mais nas decisões dos conflitos de escolha em projeto e implementação, nos momentos adequados | | | | | |

ABNT NBR ISO 9241-210:2011

| Tabela B.1 (continuação) | | | | | | |
|--------------------------|---|----------------|------------------------|-----|--------------|-------------|
| Seção/ Subseção | Requisitos ou recomendações | Aplicabilidade | | | Conformidade | |
| | | Sim/Não | Razão da não aplicação | Sim | Não | Comentários |
| 5 | Planejar o projeto centrado no ser humano | | | | | |
| 5.1 | O projeto centrado no ser humano deve ser planejado e integrado em todas as fases do ciclo de vida do produto | S | | | | |
| 5.2 | Todos os responsáveis pelo planejamento do projeto devem considerar a importância relativa dos fatores humanos/ergonomia no projeto, avaliando: | | | | | |
| 5.2 a) | como a usabilidade relaciona-se à finalidade e ao uso do produto, sistema ou serviço | S | | | | |
| 5.2 b) | os níveis dos vários tipos de risco que podem resultar da má usabilidade | S | | | | |
| 5.2 c) | a natureza do ambiente de desenvolvimento | S | | | | |
| 5.3 | O planejamento do projeto centrado no ser humano deve incluir: | | | | | |
| 5.3 a) | identificação dos métodos e recursos apropriados para as atividades descritas na Seção 6; | S | | | | |
| 5.3 b) | definição de procedimentos para a integração dessas atividades e seus resultados com outras atividades de desenvolvimento de sistema; | S | | | | |
| 5.3 c) | identificação dos indivíduos e da(s) organização(ões) responsáveis pelas atividades de projeto centrado no ser humano e da gama de habilidades e pontos de vista que eles fornecem; | S | | | | |
| 5.3 d) | desenvolvimento de procedimentos eficazes para estabelecer feedback e comunicação nas atividades de projeto centrado no ser humano, já que afetam outras atividades de projeto e conflitos de escolhas, e métodos para documentar os resultados dessas atividades; | S | | | | |
| 5.3 e) | concordância sobre os marcos apropriados para as atividades centradas no ser humano que são integradas ao processo geral de projeto e desenvolvimento; | S | | | | |
| 5.3 f) | concordância sobre os prazos adequados para permitir a iteração, o uso de feedback e as possíveis mudanças de projeto a serem incorporados no cronograma do projeto. | S | | | | |
| 5.4 | O plano para o projeto centrado no ser humano deve fazer parte do plano de projeto de desenvolvimento de sistema. | S | | | | |
| 5.4 | Para garantir que ele seja totalmente seguido e efetivamente implementado, convém que o plano para o projeto centrado no ser humano seja sujeito às mesmas disciplinas do projeto (por exemplo, responsabilidades, controle de mudanças) como outras atividades-chave | | | | | |

| Tabela B.1 (continuação) | | | | | | |
|--------------------------|--|----------------|------------------------|-----|--------------|-------------|
| Seção/ Subseção | Requisitos ou recomendações | Aplicabilidade | | | Conformidade | |
| | | Sim/Não | Razão da não aplicação | Sim | Não | Comentários |
| 5.4 | Recomenda-se que os aspectos do projeto centrado no ser humano, incorporados ao plano do projeto, sejam revisados e revisados adequadamente já que ocorrem mudanças de requisitos durante o ciclo de vida do projeto | | | | | |
| 5.5 | O planejamento do projeto deve alocar tempo e recursos para as atividades centradas no ser humano | S | | | | |
| 5.5 | [O plano] Isto inclui tempo para iteração e incorporação do feedback do usuário e para avaliar se a solução de projeto satisfaz os requisitos do usuário | S | | | | |
| 5.5 | Recomenda-se que tempo adicional também seja alocado para a comunicação entre os participantes da equipe de projeto e para reconciliar potenciais conflitos e escolhas que envolvam questões da interação humano-sistema | | | | | |
| 5.5 | Convém que as atividades de projeto centrado no ser humano sejam iniciadas nos primeiros estágios do projeto | | | | | |
| 5.5 | Recomenda-se que o projeto centrado no ser humano continue e durante todo o ciclo de vida do projeto | | | | | |
| 6 | Atividades de projeto centrado no ser humano | | | | | |
| 6.1 | Há quatro atividades inter-relacionadas de projeto centrado no ser humano que devem estar presentes durante o projeto de qualquer sistema interativo: | | | | | |
| 6.1 a) | compreender e especificar o contexto de uso | S | | | | |
| 6.1 b) | especificar os requisitos do usuário | S | | | | |
| 6.1 c) | produzir soluções de projeto | S | | | | |
| 6.1 d) | avaliar o projeto | S | | | | |
| 6.2.2 | A descrição do contexto de uso deve incluir o seguinte: | S | | | | |
| 6.2.2 a) | Os grupos relevantes devem ser identificados, e a sua relação com o desenvolvimento proposto deve ser descrita em função dos objetivos e restrições | S | | | | |
| 6.2.2 b) | Características relevantes dos usuários devem ser identificadas | S | | | | |
| 6.2.2 b) | Se necessário, as características dos diferentes tipos de usuários devem ser definidas | | | | | |
| 6.2.2 b) | Para permitir a acessibilidade, convém que os produtos, os sistemas e os serviços sejam concebidos para serem usados por pessoas com a mais ampla gama de capacidades nas populações de usuário pretendidas | | | | | |

ABNT NBR ISO 9241-210:2011

| Tabela B.1 (continuação) | | | | | | |
|--------------------------|--|----------------|------------------------|--------------|-----|-------------|
| Seção/ Subseção | Requisitos ou recomendações | Aplicabilidade | | Conformidade | | |
| | | Sim/Não | Razão da não aplicação | Sim | Não | Comentários |
| 6.3.3 | A especificação de requisitos do usuário deve incluir: | | | | | |
| 6.3.3 a) | o contexto de uso pretendido | S | | | | |
| 6.3.3 b) | requisitos derivados das necessidades do usuário e do contexto de uso | S | | | | |
| 6.3.3 c) | requisitos originados de conhecimentos relevantes sobre ergonomia e da interface de usuário, normas e guias | S | | | | |
| 6.3.3 d) | requisitos e objetivos de usabilidade, incluindo o desempenho mensurável da usabilidade e o critério de satisfação em contextos de uso específicos | S | | | | |
| 6.3.3 e) | requisitos originados dos requisitos organizacionais que afetam diretamente o usuário | S | | | | |
| 6.3.4 | Recomenda-se que os potenciais conflitos entre os requisitos do usuário sejam solucionados | | | | | |
| 6.3.4 | Recomenda-se que os argumentos, fatores e ponderação de problemas das questões da interações humano-sistema utilizados nos conflitos de escolha sejam documentados para que eles possam ser entendidos no futuro | | | | | |
| 6.3.5 | Convém que a especificação de requisitos do usuário seja: | | | | | |
| 6.3.5 a) | definida em termos que permitam teste subsequente | | | | | |
| 6.3.5 b) | verificada pelos <i>stakeholders</i> relevantes | | | | | |
| 6.3.5 c) | consistente internamente | | | | | |
| 6.3.5 d) | atualizada quando necessário, durante a vida do projeto | | | | | |
| 6.4.1 | Convém que a produção de soluções de projeto inclua as seguintes subatividades: | | | | | |
| 6.4.1 a) | projetar tarefas do usuário, interação do usuário com o sistema e interface de usuário para atender aos requisitos dos usuários, considerando a experiência geral do usuário | | | | | |
| 6.4.1 b) | tornar as soluções de projeto mais concretas | | | | | |
| 6.4.1 c) | alterar as soluções de projeto em resposta a uma avaliação centrada no usuário e <i>feedback</i> | | | | | |
| 6.4.1 d) | comunicar as soluções de projeto aos responsáveis por sua execução | | | | | |

| Tabela B.1 (continuação) | | | | | | |
|--------------------------|---|----------------|------------------------|-----|--------------|-------------|
| Seção/ Subseção | Requisitos ou recomendações | Aplicabilidade | | | Conformidade | |
| | | Sim/Não | Razão da não aplicação | Sim | Não | Comentários |
| 6.4.2.1 | Recomenda-se que os princípios a seguir (extraídos da ISO 9241-110) sejam considerados ao projetar sistemas interativos: | | | | | |
| 6.4.2.1 a) | adequação à tarefa | | | | | |
| 6.4.2.1 b) | autodescrição | | | | | |
| 6.4.2.1 c) | conformidade com as expectativas do usuário | | | | | |
| 6.4.2.1 d) | adequação à aprendizagem | | | | | |
| 6.4.2.1 e) | controlabilidade | | | | | |
| 6.4.2.1 f) | tolerância a erro | | | | | |
| 6.4.2.1 g) | adequação à individualização | | | | | |
| 6.4.2.2 | Convém que o projeto da interação inclua: | | | | | |
| 6.4.2.2 a) | tomada de decisões de alto nível | | | | | |
| 6.4.2.2 b) | identificação de tarefas e subtarefas | | | | | |
| 6.4.2.2 c) | atribuição das tarefas e subtarefas ao usuário e às outras partes do sistema | | | | | |
| 6.4.2.2 d) | identificação dos objetos de interação necessários para a conclusão das tarefas | | | | | |
| 6.4.2.2 e) | identificação e seleção de técnicas de diálogo adequadas | | | | | |
| 6.4.2.2 f) | projeto da sequência e tempo (dinâmica) da interação | | | | | |
| 6.4.2.2 g) | projeto da arquitetura de informação da interface com o usuário de um sistema interativo para permitir acesso eficiente aos objetos de interação | | | | | |
| 6.4.2.3 | Recomenda-se que o conhecimento da ergonomia e da interface de usuário, as normas e as orientações sejam usados para informar ao projetista do <i>hardware</i> e do <i>software</i> de interface do usuário | | | | | |
| 6.4.3 | Recomenda-se que o nível de detalhe e o realismo [de protótipos] sejam adequados às questões que precisam ser investigadas | | | | | |
| 6.4.4 | Recomenda-se que o <i>feedback</i> da avaliação seja utilizado para melhorar e aperfeiçoar o sistema | | | | | |
| 6.4.4 | Recomenda-se que os custos e benefícios das mudanças propostas sejam avaliados e usados para embasar as decisões sobre o que será modificado | | | | | |

ABNT NBR ISO 9241-210:2011

| Tabela B.1 (continuação) | | | | | | |
|--------------------------|---|----------------|------------------------|--------------|-----|-------------|
| Seção/ Subseção | Requisitos ou recomendações | Aplicabilidade | | Conformidade | | |
| | | Sim/Não | Razão da não aplicação | Sim | Não | Comentários |
| 6.4.4 | Recomenda-se que os planos de projeto considerem tempo suficiente para realizar as mudanças como resultante de tal <i>feedback</i> | | | | | |
| 6.4.5 | Recomenda-se que haja algum canal contínuo de comunicação entre os responsáveis pelo projeto centrado no ser humano e os demais membros da equipe de projeto | | | | | |
| 6.4.5 | Quando as soluções de projeto forem comunicadas, recomenda-se que elas estejam acompanhadas de uma explicação e justificativa das decisões de projeto, especialmente onde os conflitos de escolha são necessários | | | | | |
| 6.4.5 | Recomenda-se que a comunicação [de detalhes do projeto] considere as limitações impostas pelo projeto e o nível de conhecimento e entendimento dos integrantes da equipe de projeto sobre a ergonomia e o projeto de interface do usuário | | | | | |
| 6.5.1 | A avaliação centrada no usuário (avaliação baseada na perspectiva do usuário centrado no ser humano) | S | | | | |
| 6.5.1 | Mesmo nas primeiras iterações de projeto, recomenda-se que os usuários sejam envolvidos para obter um melhor entendimento das necessidades dos usuários | | | | | |
| 6.5.1 | Se o teste baseado em cenários for utilizado, recomenda-se que as soluções de projeto sejam avaliadas de outras maneiras | | | | | |
| 6.5.2 | Recomenda-se que a avaliação inclua: | | | | | |
| 6.5.2 a) | alocação de recursos para melhorar o produto antes de ser desenvolvido | | | | | |
| 6.5.2 b) | planejamento da avaliação de usabilidade | | | | | |
| 6.5.2 c) | adoção de testes de usabilidade com resultados significativos | | | | | |
| 6.5.2 d) | análise dos resultados das soluções | | | | | |
| 6.5.2 e) | comunicação adequada das soluções, para que possam ser utilizadas de forma eficaz pela equipe de projeto | | | | | |
| 6.5.3 | Para se obterem resultados válidos, recomenda-se que a avaliação seja conduzida por avaliadores experientes | | | | | |
| 6.5.3 | Para se obterem resultados válidos, recomenda-se que a avaliação utilize métodos adequados | | | | | |

| Tabela B.1 (continuação) | | | | | | |
|--------------------------|--|----------------|------------------------|-----|--------------|-------------|
| Seção/ Subseção | Requisitos ou recomendações | Aplicabilidade | | | Conformidade | |
| | | Sim/Não | Razão da não aplicação | Sim | Não | Comentários |
| 6.5.3 | Recomenda-se que recursos para a avaliação sejam alocados tanto para obter <i>feedback</i> inicial para aprimorar o produto, como numa fase posterior para validar se os requisitos do usuário foram atendidos | | | | | |
| 6.5.3 | Recomenda-se que no âmbito de aplicação da última avaliação (somativa) sejam considerados os riscos associados ao não cumprimento dos requisitos | | | | | |
| 6.5.4 | Quando os protótipos estão sendo testados, convém que os usuários realizem as tarefas usando o protótipo em vez de apenas serem apresentadas demonstrações ou uma pré-visualização do projeto | | | | | |
| 6.5.6 | Recomenda-se que um processo de projeto centrado no ser humano inclua o acompanhamento de longo prazo do uso do produto, sistema ou serviço | | | | | |
| 6.5.6 | Recomenda-se que critérios e medições [para um acompanhamento de longo prazo] sejam sensíveis o suficiente para identificar falhas ou problemas no sistema o quanto antes | | | | | |

Bibliografia

- [1] ISO 1503:2008, *Spatial orientation and direction of movement – Ergonomic requirements*
- [2] ISO 6385:2004, *Ergonomic principles in the design of work systems*
- [3] ABNT NBR ISO 9000:2005, *Sistemas de gestão da qualidade – Fundamentos e vocabulário*
- [4] ISO 10075 (all parts), *Ergonomic principles related to mental workload*
- [5] ISO 11064-1:2000, *Ergonomic design of control centres – Part 1: Principles for the design of control centres*
- [6] ISO 11064-2:2000, *Ergonomic design of control centres – Part 1: Principles for the arrangement of control suites*
- [7] ISO 14915-1:2002, *Software ergonomics for multimedia user interfaces – Part 1: Design principles and framework*
- [8] ISO 14915-2:2003, *Software ergonomics for multimedia user interfaces – Part 2: Multimedia navigation and control*
- [9] ISO 14915-3:2002, *Software ergonomics for multimedia user interfaces – Part 3: Media selection and combination*
- [10] ABNT NBR ISO/IEC 15288:2009, *Engenharia de sistemas e software – Processos de ciclo de vida de sistema*
- [11] ISO/TR 16982:2002, *Ergonomics of human-system interaction – Usability methods supporting human-centred design*¹
- [12] ISO/PAS 18152:2003, *Ergonomics of human-system interaction – Specification for the process assessment of human-system issues*²
- [13] ISO/TR 18529:2000, *Ergonomics – Ergonomics of human-system interaction – Human-centred lifecycle process descriptions*
- [14] ISO 20282-1:2006, *Ease of operation of everyday products – Part 1: Design requirements for context of use and user characteristics*
- [15] ISO/TS 20282-2:2006, *Ease of operation of everyday products – Part 2: Test methods for walk-up and use products*
- [16] ISO/IEC/TR 25060, *Systems and software engineering – Systems and software product quality requirements and evaluation (SQuaRE) – Common Industry Format (CIF) for usability: General framework for usability-related information*³
- [17] ISO/IEC/TR 29138-1:2009, *Information technology – Accessibility considerations for people with disabilities – Part 1: User needs summary*
- [18] IEC/CDV 62508, *Guidance on human aspects of dependability*

¹ Planejada para ser substituída pela ISO 9241-230.

² Planejada para ser substituída pela ISO 9241-220.

³ A ser publicada.