

Projeto Conceitual de um Protótipo para Acessibilidade de Cadeirantes à Educação Profissional¹

Pedro Ricardo Goulart da Silva
Estudante, Técnico em Eletromecânica, IF-SC
pedrocskn@hotmail.com

Fábio Evangelista Santana
Mestre em Engenharia Mecânica, Docente, IF-SC
fsantana@ifsc.edu.br

Resumo: A Declaração Universal dos Direitos Humanos, aprovada pela Organização das Nações Unidas em 1948, relaciona os chamados direitos humanos, que deveria ser válidos para todos. Entretanto, em virtude das diferenças que apresentam em relação às demais, as pessoas com deficiências possuem necessidades específicas a serem satisfeitas. Assim, a ONU estabeleceu, em 1975, a Declaração dos Direitos das Pessoas com Deficiências, o que se tornou, em todo mundo, o ponto de partida para a defesa da cidadania e do bem-estar destas pessoas. A inclusão delas no ensino só será efetiva se a escola for aberta às diferenças e se tiver como condição básica espaços arquitetônicos livres de barreiras físicas. Sabe-se que, na prática, a falta de acessibilidade é uma realidade na maioria das escolas, o que impede a plena integração das pessoas com deficiências ao ensino. Tendo em vista estas dificuldades o presente projeto apresenta o desenvolvimento de um protótipo para a acessibilidade de cadeirantes, aplicado especificamente para a educação profissional. Para tanto, foi utilizado um modelo consensual de projeto de produto, que trata o processo de projeto de forma sistemática, subdividindo-o em quatro fases: (a) projeto informacional; (b) projeto conceitual; (c) projeto preliminar e (d) projeto detalhado. O emprego das técnicas de projeto informacional permitiu que fossem obtidas as especificações do projeto, que culminaram com o desenvolvimento de uma concepção de produto na fase de projeto conceitual, fase final resultante desta pesquisa.

Palavras-Chave: Projeto conceitual. Acessibilidade. Cadeira de rodas

1 Introdução

As pessoas com deficiências representam 14,5 % da população brasileira, ou seja, 24,6 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência ou incapacidade, segundo o último censo do IBGE, realizado em 2000. Estas pessoas têm o direito de freqüentar o ensino regular, conforme estabelece a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, nº. 9394. No Brasil, segundo Dischinger et al, (2007), a inclusão destas pessoas no ensino só será efetiva se a escola for aberta às diferenças e se tiver como condição básica espaços arquitetônicos livres de barreiras físicas. Sabe-se que, na prática, a falta de acessibilidade é uma realidade na maioria das escolas, o que impede a plena integração das pessoas com deficiências ao ensino.

Quanto ao mercado de trabalho, os resultados de uma pesquisa realizada por Tanaka e Manzini (2003) indicaram que as empresas possuíam funcionários com diferentes tipos de deficiência. Porém sua contratação ocorreu, predominantemente, pela obrigatoriedade da lei. Falta de preparação profissional e condições inadequadas do ambiente físico das empresas são fatores que dificultam as contratações. Isto indica que é preciso preparar adequadamente estas pessoas para atuarem profissionalmente.

Assim, o presente projeto teve como objetivo estabelecer as especificações de projeto para o desenvolvimento de um protótipo que proporcione aos cadeirantes a possibilidade e a condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, dos espaços, mobiliários e equipamentos das aulas práticas dos cursos técnicos profissionalizantes do câmpus de Araranguá do

¹ RTC, Florianópolis, SC, v.02, nº 01, p.4-12, 2010

2 Metodologia de projeto do produto

O modelo de projeto de produto proposto por Maribondo (2000) e utilizado, entre outros, por Santana (2005) foi a base metodológica para a solução do problema de projeto abordado nesta pesquisa. Este modelo foi denominado modelo consensual por Ferreira (1997), pois reúne semelhanças entre os modelos de projetos preconizados, entre outros, por French, Pahl e Beitz, Hubka e VDI 2221. Nesse modelo, o projeto é subdividido em quatro fases: (a) projeto informacional; (b) projeto conceitual; (c) projeto preliminar e (d) projeto detalhado. Foram consideradas ainda particularidades do processo de projeto de produto norteados pelos princípios do Desenho Universal (ALVARENGA, 2006), fundamentais para o desenvolvimento de produtos inclusivos, dos quais trataram a problemática desta pesquisa.

Foram analisados três postos de trabalho como amostra, referentes aos três cursos técnicos oferecidos no campus de Araranguá: I) torno mecânico (Eletromecânica), II) tear circular (Têxtil em Malharia e Confecção) e III) estamperia (Produção em Moda). A pesquisa torna-se assim multidisciplinar, com o trabalho coletivo de alunos, docentes e técnicos das três áreas envolvidas, favorecendo a busca por soluções criativas na etapa conceitual do protótipo. Devido ao tempo de desenvolvimento desta pesquisa, seu escopo teve que ser reduzido. Assim, este artigo mostra o resultado parcial do projeto em desenvolvimento, apresentando os resultados da fase conceitual aplicada somente ao torno mecânico.

3 Projeto Informacional do Protótipo

O Projeto Informacional (Fig. 1) corresponde à primeira fase do projeto do produto, que tem como objetivo

principal o estabelecimento das especificações do projeto do protótipo de acessibilidade ao torno mecânico.

Nesta fase são identificadas as necessidades dos clientes, que são convertidas em requisitos dos clientes e estes são hierarquizados por meio da utilização da matriz da casa da qualidade. Estes por fim, são transformados nas especificações de projeto.

Uma vez definido o tema do projeto, passou-se a pesquisar informações a seu respeito. Isso envolveu pesquisas multidisciplinares, exigindo conhecimentos das áreas envolvidas no projeto. Este trabalho envolveu pesquisas na área de mecânica e acessibilidade. As informações pesquisadas apresentaram informações sobre normas de acessibilidade (NBR 9050, 2004), acessibilidade nas escolas, censo nacional e local sobre cadeirantes, fundamentos da tornearia mecânica, etc.

O ponto de partida para o desenvolvimento do produto foi a identificação das necessidades dos clientes. Esta é uma etapa de fundamental importância para o projeto do produto, pois são para os clientes que os produtos serão projetados e isso deve ser feito de acordo com suas necessidades, também conhecidas como “voz do cliente” (SANTANA, 2005). É necessário que o projetista adquira conhecimento sobre as diferentes habilidades e limitações de usuários com necessidades especiais. Para isso foram contatadas e convidadas a participarem do projeto a Associação de Pessoas Deficientes de Araranguá, o Conselho Municipal dos Direitos dos Portadores de Deficiência de Criciúma e os cadeirantes da Associação Papa-Léguas de Chapecó.

Para identificar as necessidades dos clientes foi elaborado um Guia de Entrevistas. Seu objetivo foi servir de agenda para a entrevista, assegurando que ela não fugisse ao objetivo proposto. Outro aspecto importante proporcionado pelo Guia foi a liberdade dada aos entrevistados, que se sentiram à vontade para responder questões do tipo abertas, sem ter que se preocupar com o fato de haver respostas certas e erradas, o que acontece no caso de se aplicar



Figura 1 - Etapas do Projeto Informacional

questionários estruturados. Com o Guia, pode-se também elaborar perguntas personalizadas, pois cada entrevista é única e tem suas próprias características, que devem ser detectadas durante o decorrer da entrevista.

Especificamente para os cadeirantes, o Guia de Entrevista considerou ainda informações relativas ao ensino de tornearia mecânica em cursos profissionalizantes de nível médio. A Tabela 1 apresenta algumas das questões deste Guia.

Tabela 1 - Algumas questões do Guia de Entrevista para o torno mecânico

Pergunta
Você consegue ligar o torno acionando a chave geral atrás dele?
Você consegue selecionar a velocidade desejada no painel (caixa de rosca)?
Você consegue acionar a chave se refrigeração?
Você consegue prender a peça na placa, e apertá-la para a usinagem?
Você consegue verificar a altura da ferramenta com a contra-ponta utilizando o carro?

O próximo passo foi a aplicação de uma técnica semelhante aos passeios acompanhados, proposto por Dischinger (2000) apud Dischinger (2007), utilizado para o mapeamento de barreiras arquitetônicas na visitação de ambientes educacionais. Trata-se da utilização acompanhada do torno por parte dos cadeirantes, uma vez que eles não possuem acesso à maioria dos comandos necessários para manusear tal máquina. Além disso, foi preciso ministrar um mini-curso de tornearia para que os cadeirantes entendessem suas reais necessidades para utilização do torno.

Auxiliou ainda no projeto a observação direta realizada pelos projetistas durante a aplicação da utilização acompanhada e a observação direta, foi aplicada a entrevista, finalizando a etapa de identificação das necessidades dos clientes (Fig. 2).

Os próximos passos foram transformar as necessidades dos clientes em requisitos de clientes e posteriormente em requisitos de produto. Requisitos dos clientes consistem nas necessidades dos clientes escritas em linguagem de engenharia, de modo que possam ser compreendidas claramente pela equipe de projeto. A habilidade em entender o que os clientes estão expressando é fundamental para a construção de requisitos significativos. São estes requisitos que serão utilizados adiante no projeto para identificar as possíveis soluções para o problema proposto.

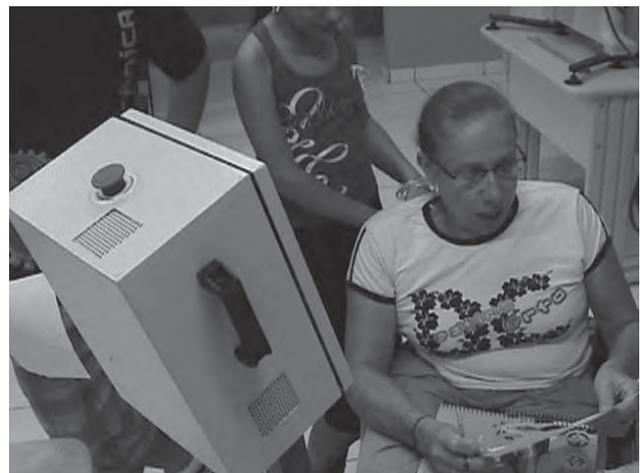


Figura 2 - Técnicas para levantamento das necessidades dos cadeirantes: guia de entrevista (esquerda) e utilização acompanhada com observação direta (direita)

Idéias-chave de cada “voz dos clientes” devem ser anotadas para garantir que os requisitos expressem os significados reais das suas necessidades (vozes originais). Assim, as idéias-chave, associadas às vozes originais dos clientes, foram convertidas em requisitos dos clientes. Para cada um destes requisitos devem ser listados quais requisitos são necessários no produto para atendê-los, estabelecendo-se assim os requisitos do produto. Na Tabela 2 podem ser observados alguns dos requisitos do produto, advindos dos requisitos de clientes e de suas necessidades.

Tabela 2 - Exemplos de conversão de necessidades dos clientes em requisitos dos clientes e do produto

Necessidades dos clientes	Requisitos dos clientes	Requisitos do produto
Que a utilização do protótipo não exija muito fisicamente do cadeirante	exigir poucos esforços do cliente	leve pequeno
Que o protótipo não cause ferimentos ao cadeirante	não lesionar cliente	reduzido nº de cantos vivos
Que o protótipo seja fácil de limpar	ser fácil de limpar	reduzido nº de reentrâncias baixa rugosidades

Os requisitos de produto devem ser hierarquizados, de forma que o produto atenda às necessidades dos clientes,

priorizando os que eles consideram mais importantes. Para isso, foi utilizada como ferramenta a matriz da casa da qualidade ou primeira matriz do QFD (Quality Function Deployment – Desdobramento da Função Qualidade), por meio da qual os requisitos de produto foram hierarquizados, seguindo-se a seqüência de passos proposta por Back e Forcellini (2003). Como resultado obteve-se a Matriz da casa da qualidade simplificada apresentada na Figura 3.

Na última etapa do projeto informacional foram obtidas as especificações do projeto, que são constituídas pelos requisitos de produto hierarquizados, com valores metas, formas de avaliação destes valores e aspectos indesejáveis (Fonseca, 2000). A lista de especificações do projeto é a saída da fase de Projeto Informacional e serve como informação básica e referencial para as fases seguintes do projeto. A Tabela 3 apresenta quatro das dezesseis especificações de projeto resultantes desta pesquisa.

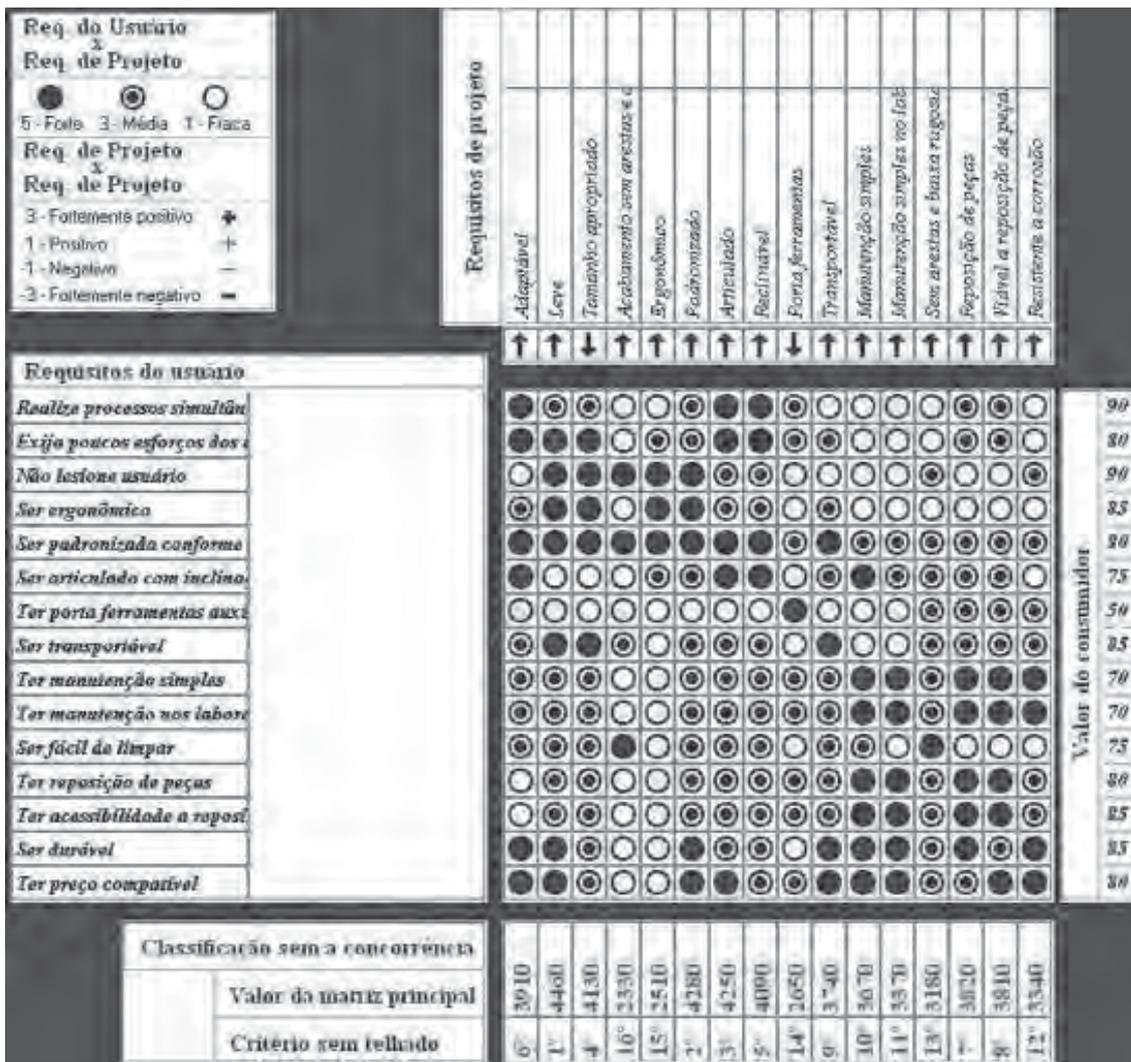


Figura 3 - Matriz da casa da qualidade

Tabela 3 - Algumas especificações do projeto

Especificações do projeto	Valor meta	Formas de avaliação	Aspectos indesejáveis
Adaptabilidade	Conforto do cadeirante ao manusear o torno	Entrevista e observação direta	Desconforto
Leveza do protótipo	Transportável pelo próprio cadeirante	Transportabilidade	Peso elevado
Tamanho apropriado	Armazenável pelo próprio cadeirante	Entrevista baixa rugosidades	Volume elevado
Acabamento sem arestas e cantos vivos	Ausência de arestas e cantos vivos	Lesões no usuário	Ferimentos

4 Projeto Conceitual do Protótipo

A fase de Projeto Conceitual (Fig. 4) é caracterizada pela utilização da abstração para identificação dos problemas essenciais, evitando-se assim que um dos maiores erros dos projetistas ocorra, que é ter em mente uma solução que ele gostaria de adotar para resolver precocemente um problema. Isso muitas vezes pode acabar prejudicando o

desenvolvimento do produto, limitando a criatividade.

O primeiro passo desta fase é o estabelecimento da estrutura funcional do produto, estabelecendo-se as funções do produto e a seguir buscando-se e combinando-se princípios de solução para estas funções. Assim, obtém-se variantes de concepções, que ao final são avaliadas segundo critérios técnicos e econômicos.

A primeira etapa desta fase do projeto é o estabelecimento da estrutura funcional do produto. O objetivo de estabelecer a estrutura funcional é auxiliar na busca por princípios de solução, pois estes são determinados para atender às funções do produto. Para isso, esta etapa foi dividida em duas atividades: estabelecer a função global e estabelecer a estrutura funcional.

A função global estabelecida para o produto em desenvolvimento foi: garantir acessibilidade para cadeirante usinar no torno mecânico. Ela foi determinada a partir da análise de produtos similares, confrontando-os com o quadro de especificações.

A próxima atividade consiste em desdobrar a função global em funções de menor complexidade, as funções elementares do produto, necessárias para o entendimento do problema de forma simplificada e para a determinação de soluções para cada função que o produto deverá executar.

Na matriz morfológica (Fig. 5) foram atribuídos princípios de solução a cada uma das funções elementares do produto. Para tanto foi fundamental a realização de uma pesquisa por meio de diversos métodos de criatividade: pesquisa bibliográfica, análise de sistemas técnicos existentes, analogias, medições e testes em modelos e brainstorming.

De forma a atender a função global, esses princípios devem agora ser combinados, elaborando-se modelos de princípio de solução do produto.

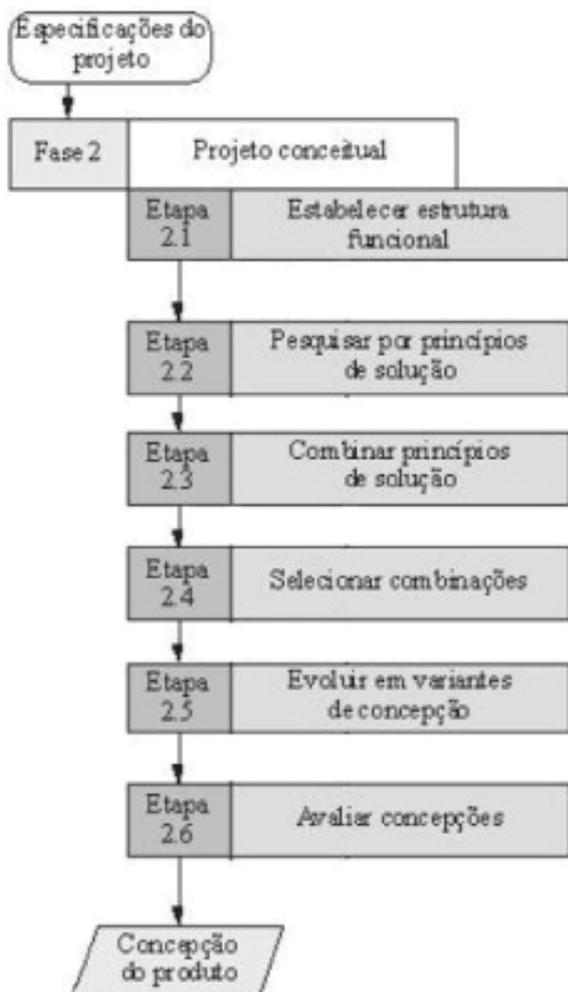


Figura 4 - Etapas do Projeto Conceitual

Funções	Princípios de soluções	Funções	Princípios de soluções
Acionar o torno ligando a chave geral atrás dele	Mão Apoio	Escolher profundidade de corte	Mão Apoio
Selecionar velocidade necessária no painel (caixa de rosca)	Mão Apoio	Escolher direção do avanço	Mão Apoio
Acionar a chave seletora de rotação do motor	Mão Apoio	Alcançar a mangueira de refrigeração e acioná-la	Apoio Mão Mão
Alcançar chave de refrigeração	Apoio Mão Mão	Alcançar a iluminação e acioná-la	Apoio Mão Mão
Alcançar a placa universal de três castanhas	Mão Mão	Dar a partida de rotação	Mão Apoio
Alcançar o castelo porta-ferramenta	Apoio Mão Mão	Desligar a chave geral do torno	Mão Apoio
Verificar altura da ferramenta com a contra ponta utilizando o campo	Olhos Mão Mão	Retirar o cavaco com o auxílio do pincel jogando-o na bandeja	Mão Apoio
Apoiar a peça na contra ponta, movendo a contra ponta até a peça manualmente	Mão Apoio	Retirar o cavaco da bandeja com o auxílio da broxa	Mão Apoio Mão
Acionar os freios da contra ponta e do cabeçote móvel	Mão Apoio Mão Mão	Lubrificar o torno com o auxílio do pincel	Apoio Mão Mão Mão

Figura 5 - Matriz morfológica e seus princípios de soluções

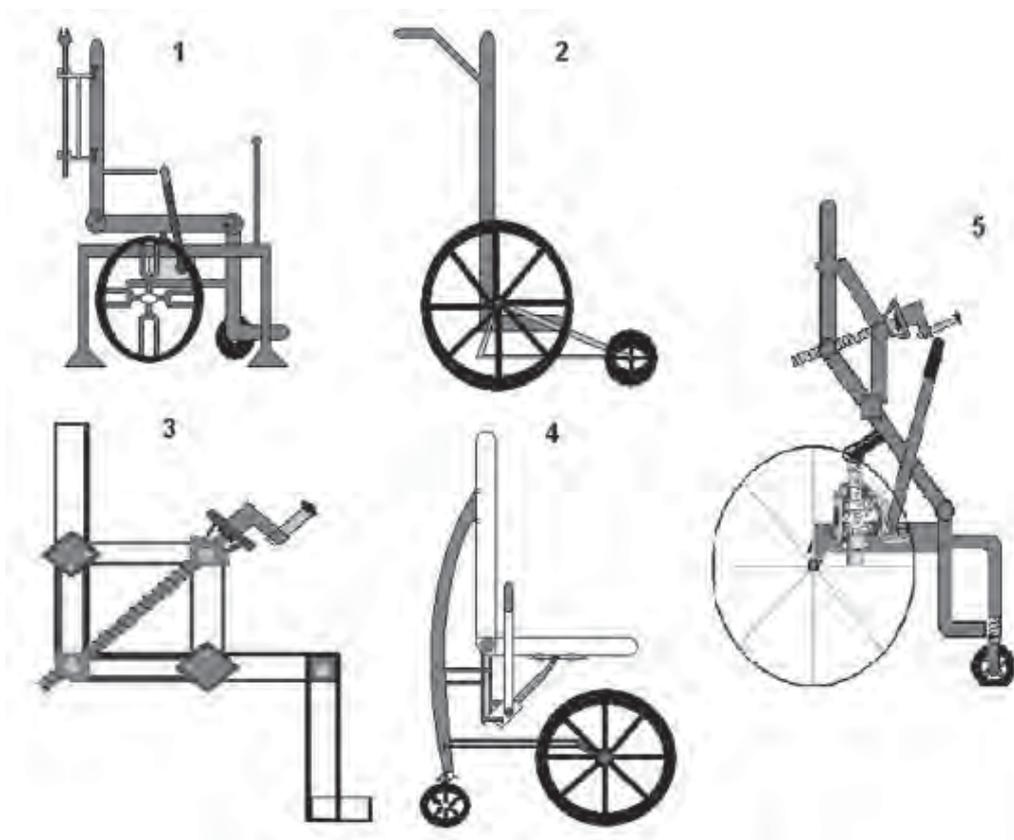


Figura 6 - Modelos de princípio de solução

O detalhamento do modelo de princípio de solução deve ser o suficiente para expressar as propriedades físico-técnicas que são essenciais ao seu funcionamento. Quanto à sua representação, optou-se pela utilização de desenho de croqui, o que, segundo Dörne (1995) apud Ferreira (1997), é o melhor meio para modelar as representações no projeto conceitual, não limitando a criatividade dos projetistas. Seguindo-se as orientações acima quanto ao detalhamento almejado e à forma de representá-los, foram gerados cinco modelos de princípio de solução (Fig. 6).

Como método de avaliação dos modelos foi utilizado o procedimento proposto por Ullman (1992) apud Back e Forcellini (2003), composto por quatro técnicas (Fig. 7).



Figura 7 - Técnicas de avaliação conceitual (adaptado de Back e Forcellini, 2003)

A primeira técnica, julgamento da viabilidade, é um método de seleção que busca verificar a possibilidade de construção da concepção em termos econômicos e tecnológicos. Ela foi baseada na experiência dos projetistas para determinar se uma concepção é viável ou não. Para a aplicação da mesma os modelos são classificados em:

1. Viável: o modelo é viável tecnológica e economicamente;
2. Condicionalmente viável: depende da verificação de alguns aspectos que ficaram pendentes;
3. Inviável: há algum problema de construção ou de custos que inviabiliza o modelo.

Com base nestes critérios, os modelos 2 e 3 foram eliminados.

Na segunda técnica, disponibilidade tecnológica, é analisado se um determinado princípio de solução ou modelo utiliza tecnologias que ainda não se encontram disponíveis

ou que estão em fase de desenvolvimento. Para tanto, Back e Forcellini (2003) e Reis (2003) propuseram que fossem elaboradas perguntas de forma que uma resposta sim (S) tenha conotação positiva e uma resposta não (N), conotação negativa no âmbito da avaliação. Dentre elas, adotou-se neste trabalho as seguintes:

- 1) Os princípios físicos empregados na concepção encontram-se plenamente entendidos?
- 2) A tecnologia pode ser produzida através de processos conhecidos?
- 3) Os componentes podem ser desenvolvidos sem o uso de tecnologia complexa ou pouco conhecida?
- 4) Os parâmetros funcionais críticos são conhecidos?
- 5) A sensibilidade dos parâmetros operacionais é conhecida?
- 6) Os modos de falha são conhecidos ou facilmente identificáveis?
- 7) Existe algum tipo de experiência, experimento ou produto semelhante que responde positivamente às questões anteriores?

A partir destas perguntas, foi feita a verificação de cada um dos modelos, obtendo-se como resultado a aprovação dos modelos 1, 4 e 5, por apresentarem predominantemente respostas positivas.

Na terceira técnica, Exame Passa/Não-passa, as soluções são comparadas com as necessidades dos clientes. As necessidades são transformadas em questões a serem aplicadas a cada um dos modelos. Foram formuladas as seguintes questões, que devem ser respondidas com sim ou possivelmente (passa) ou não (não passa).

- 1) O modelo é adaptável?
- 2) O modelo é leve?
- 3) Tem tamanho apropriado?
- 4) O modelo tem acabamentos sem arestas e cantos vivos?
- 5) O modelo é padronizado?
- 6) O modelo é reclinável?
- 7) O modelo possui porta ferramentas?
- 8) O modelo é transportável?
- 9) O modelo tem manutenção simples?
- 10) O modelo pode fazer manutenção no laboratório?
- 11) O modelo não tem arestas e com baixa rugosidade?
- 12) As peças são de fácil acesso caso danificar?
- 13) O modelo é resistente a corrosão?
- 14) O modelo tem um custo compatível?
- 15) O modelo é seguro?

Soluções que obtiverem poucas respostas “não passa” são candidatas a ser melhoradas. Respostas “não passa” indicam pontos fracos dos modelos e portanto conduzem os projetistas a melhorarem-nos, ao invés de eliminá-los. Como resultado os três modelos de princípio de solução mantiveram-se como promissores e passaram para a próxima etapa de avaliação, a Matriz de avaliação, também conhecida como método de Pugh.

A equipe de projeto deve escolher uma concepção como referência. Reis (2003) sugere que esta escolha deva ser feita pela concepção onde há menores dúvidas sobre o funcionamento dos princípios de solução e há maior facilidade de variação de parâmetros construtivos e funcionais na fase de construção de protótipos.

Esta referência é então comparada com as demais concepções, em relação aos requisitos dos clientes. Se alguma concepção obtiver uma pontuação total maior que a referência, ela é escolhida para avançar no projeto. Caso contrário, a própria referência é escolhida. Nos casos em que as pontuações estiverem muito próximas, a equipe de projeto pode optar por escolher mais de uma concepção.

Conforme se pode observar na Tabela 4, as concepções 1 e 4 obtiveram pontuações totais superiores à referência. Diante destes resultados, a equipe de projeto selecionou a concepção 1 para desenvolver o leiaute preliminar e detalhado na próxima fase da pesquisa. Esta concepção apresenta um sistema de elevação manual do assento do cadeirante e acessórios acoplados ao encosto da cadeira.

Tabela 4 - Resultados da aplicação da técnica da Matriz de avaliação

Critérios Técnicos (Requisitos dos clientes)	Peso Relativo	Concepções		
		1	4	Ref. 5
Adaptável	90	0	0	
Leve	80	-1	0	
Tamanho apropriado	90	0	0	
Acabamentos sem arestas e cantos vivos	85	+1	+1	
Padronizado	80	0	0	
Articulado	40	0	-1	
Reclinável	75	-1	0	
Porta ferramentas	50	+3	0	
Transportável	85	0	0	
Manutenção simples	70	0	0	
Manutenção simples no laboratório	70	0	0	
Sem arestas e baixa rugosidade	75	+2	+1	
Reposição de peças	80	0	0	
Viável a reposição de peças	85	0	0	
Resistente a corrosão	85	0	0	
Custo compatível	80	0	0	
Total		+230	+120	

5 Considerações finais

Os resultados obtidos na fase de Projeto Informacional permitiram a escolha de soluções técnicas de acordo com as características dos clientes. Clientes e suas vozes são ferramentas básicas para o processo de desenvolvimento de produtos. Ser capaz de captar suas vozes, entendê-las e implementá-las é fundamental para desenvolver produtos.

O processo proposto para o levantamento das necessidades foi direcionado aos clientes, uma vez que busca incentivar sua colaboração durante todas as fases do processo de desenvolvimento, aumentando assim as chances de se desenvolver um produto que atenda plenamente os requisitos definidos por todos os clientes. Ele trouxe muitas vantagens na identificação dos clientes envolvidos no projeto do produto, pois através do processo proposto foi adquirida uma maior visibilidade em relação aos clientes. A coleta de informações destes clientes, através de uma melhor comunicação com os eles também foi facilitada com a utilização deste processo.

A fase de Projeto Conceitual mostrou-se de suma importância para se chegar a uma concepção, partindo-se da lista de especificações do projeto. A determinação da função global e o seu desdobramento em funções elementares foram essenciais para se entender bem o problema. Os métodos de criatividade foram fundamentais para se chegar a uma solução inovadora, buscando-se princípios de solução em diversas áreas de conhecimento para atender às funções do produto. A utilização de modelos de princípio de solução foi de grande auxílio, encurtando o tempo despendido nesta fase, sem a necessidade de elaboração detalhada dos cinco modelos gerados.

Portanto, espera-se que a concepção desenvolvida neste trabalho venha a colaborar com o desenvolvimento de equipamentos para a acessibilidade de cadeirantes à educação profissional. Uma vez viabilizado o desenvolvimento de tais produtos, espera-se que sua prática se torne cada vez mais comum, pois a inclusão de cadeirantes no ensino só será efetiva se as escolas forem abertas às diferenças e se tiverem como condição básica espaços arquitetônicos livres de barreiras físicas. Sabe-se que, na prática, a falta de acessibilidade é uma realidade na maioria das escolas, o que impede a plena integração das pessoas com deficiência ao ensino e, como consequência, ao mundo do trabalho.

6 Referências

DISCHINGER, M., BINS ELY, V. H. M., BRANDÃO, M.M., LUZ, G.K. A acessibilidade segundo alunos cadeirantes em

uma escola de ensino regular. Ouro Preto: Anais do ENCAC – IX Encontro Nacional e V Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído, 2007.

TANAKA, E. D. O., MANZINI, E. J. O que os empregadores pensam sobre o trabalho da pessoa com deficiência? Revista Brasileira de educação Especial, Marília, Mai.-Ago. 2005, v.11, n.2, p.273-294.

MARIBONDO, J.F. Desenvolvimento de uma metodologia de projeto de sistemas modulares aplicada a unidades de processamento de resíduos sólidos domiciliares. 2000. 277 f.. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SANTANA, F.E. Desenvolvimento do protótipo de uma máquina para lavagem de lanternas no cultivo de ostras. 2005. 131 f.. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

FERREIRA, M.G. Utilização de modelos para a representação de produtos no projeto conceitual. 1997. 128 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

ALVARENGA, F. B. Uma Abordagem Metodológica para o Projeto de Produtos Inclusivos. 2006. 237 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

ABNT. NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. 2 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BACK, N.; FORCELLINI, F.A. Projeto Conceitual. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003. Apostila do curso de Pós-graduação em Engenharia Mecânica.

FONSECA, A.J.H. Sistematização do processo de obtenção das especificações de projeto de produtos industriais e sua implementação computacional. 2000. 180 f.. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

REIS, A.V. Desenvolvimento de concepções para a dosagem e deposição de precisão para sementes miúdas. 2003. 156 f.. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Responsabilidade de Autoria

As informações contidas neste artigo são de inteira responsabilidade de seus autores. As opiniões nele emitidas não representam, necessariamente, pontos de vista da Instituição e/ou do Conselho Editorial do IF-SC.