

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENÇÃO DE ENGENHARIA FLORESTAL
CÂMPUS DOIS VIZINHOS

DEIVID GUSTAVO HELLSTRON

**UTILIZAÇÃO DE PALLETS DE MADEIRA EM LABORATÓRIOS: UMA
PROPOSTA DE DESIGNER SUSTENTÁVEL**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS

2016

DEIVID GUSTAVO HELLSTRON

**UTILIZAÇÃO DE PALLETS DE MADEIRA EM LABORATÓRIOS: UMA
PROPOSTA DE DESIGNER SUSTENTÁVEL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso Superior de Engenharia Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Orientador: prof. Ma. Makerli Galvan Zanella

DOIS VIZINHOS

2016

H476u Hellstron, Deivid Gustavo .

Utilização de pallets de madeira em laboratórios: uma proposta de designer sustentável. / Deivid Gustavo Hellstron – Dois Vizinhos: [s.n], 2016.
54f.:il.

Orientadora: Makerli Galvan Zanella

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Engenharia Florestal, Dois Vizinhos, 2016.

Bibliografia p. 43-45



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Dois Vizinhos



Curso de Engenharia Florestal

TERMO DE APROVAÇÃO

Título

UTILIZAÇÃO DE PALLETS DE MADEIRA EM LABORATÓRIOS: UMA PROPOSTA DE DESIGNER SUSTENTÁVEL

por

Deivid Gustavo Hellstron

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 09 de Dezembro de 2016 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal. O(a) candidato(a) foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. (Makerly Zanella Galvan)
Orientador(a)

Prof. Dr. (Flavia Alves Pereira)
Membro titular (UTFPR)

Prof. Dr. (Felipe Rodrigues Alcides)
Membro titular (UTFPR)

Prof. Dr. (Jordão Galvan)
Membro titular (UTFPR)

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

Dedico esse trabalho a meus pais que são o maior exemplo de perseverança, o qual me fortaleceu nessa longa caminhada.

A minha querida orientadora Makerli Galvan Zanella pelo apoio e orientação em todas as etapas desse trabalho.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos pela oportunidade de fazer o curso.

Em especial a minha orientadora Ma. Makerli Galvan Zanella, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, ensinamentos, paciência e pelas suas correções e incentivos.

Agradeço a minha mãe Elisabete Hellstron, que me deu apoio e incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço.

Ao meu pai Genoir Hellstron, que apesar de não estar fisicamente mais ao meu lado, em sua existência sempre aconselhou-me a seguir independente da dificuldade.

“Trabalhar com sustentabilidade
é plantar um presente que garanta a subsistência das novas gerações
num planeta que pede socorro e se aquece a cada dia.
Pois melhor que plantar árvores, despoluir rios, proteger animais,
é semear a consciência de que a garantia da vida é respeitar as fronteiras da natureza”.

Nildo Lage

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Soluções sustentáveis e não-sustentáveis.....	15
Figura 2 – Quatro tipos de ecodesign.	16
Figura 3 - Móveis fabricados a partir do reuso de paletes.....	18
Figura 4 – Ilustração de um Pallet Padrão.....	22
Figura 5 - Foto aérea da cidade de Dois Vizinhos-PR.	27
Figura 6 – Área de implantação da UTFPR-DV - Sem escala.	28
Figura 7 – Planta do laboratório didático de Fisiologia Humana – Sem escala.	29
Figura 8 - Imagens do Laboratório Didático de Fisiologia Humana.	30
Figura 9 – Imagens ilustrativas dos móveis que foram projetados.....	33
Figura 10 – Registros fotográficos das visitas ao laboratório.	35
Figura 11 – Croquis elaborado do laboratório didático e sala de preparação de Fisiologia Humana – Sem escala.....	35
Figura 12 – Planta do laboratório de Fisiologia Humana (sala de preparação) – Sem escala..	37
Figura 13 – Planta do laboratório de Fisiologia Humana (laboratório didático) – Sem escala.	38
Figura 14 – Ilustração em 3D do laboratório com o móveis planejados.	39

RESUMO

HELLSTRON, Deivid Gustavo. **Utilização de pallets de madeira em laboratórios: uma proposta de designer sustentável.** 2016. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

Atualmente as questões de cunho ambiental tem se tornado cada vez mais relevantes. Temas como reutilização e/ou reciclagem de materiais, além do consumo consciente e redução no desperdício de alimentos e produtos tem sido fortemente debatidos. Sendo assim a busca por um melhor reaproveitamento de qualquer tipo de produto é importante. Visando como uma necessidade para o funcionamento de diversos setores, o mercado de produção de pallets no Brasil alcança grande demanda, conseqüentemente gerando grande rejeite anual, geralmente descartado em lixões. Portanto, objetivo do presente trabalho é maximizar a sustentabilidade e minimizar os impactos ambientais do descarte de pallets a partir da reutilização destes na utilização de mobiliário laboratorial sustentável. O Campus da UTFPR Dois Vizinhos está em plena fase de expansão, aumentando a sua estrutura física através de diversos projetos edificáveis. Dentre esses projetos está o posto de trabalho de Fisiologia Humana para uso didático e de pesquisa dos graduandos de ciências biológicas. Para atender as condições ideais para seu funcionamento, toda uma estrutura está preparada para acondicionar os materiais e equipamentos necessários as atividades a serem executadas, além de mobiliários como cadeiras e bancadas, adequados as boas condições de ergonomia. Dessa forma foi visitado as instalações dos demais laboratórios de ensino e pesquisa já existentes na UTFPR-DV, foi observado as estruturas e mobiliários já existentes nestes espaços, e a deficiência de mobiliário percebidas por seus ocupantes. Também foi realizado medições no espaço físico do laboratório de fisiologia humana, registros fotográficos e anotações em diário de campo para elaboração de croquis. No projeto arquitetônico dos mobiliários serão reutilizados paletes, com dimensões de 100x120cm. Com a definição dos mobiliários projetados, foi desenvolvido um croqui (estudo preliminar), definindo-se assim o layout do mobiliário. Por fim foi elaborado o projeto arquitetônico de acordo com as normativas específicas que o regem, representado por planta baixa, corte, e perspectiva, levando em consideração e utilizando os princípios gerais de representação em desenho técnico. Para execução dessas atividades foi utilizado o software Autodesk Autocad 2014, versão student para representação no projeto arquitetônico completo do laboratório de fisiologia humana em formato 2d.

Palavras-chave: Ecodesign. Ecoeficiência. Mobiliário. Postos de trabalho. Paletes.

ABSTRACT

HELLSTRON, Deivid Gustavo. **Wooden pallets for use in laboratories: a proposal for a sustainable designer.** 2016. 52 f. Work Completion of course (Diploma in Forestry) - University Technological Federal of Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

Currently the environment-related issues has become increasingly relevant. Issues such as reuse and / or recycling of materials, in addition to conscious consumption and reduced food waste and products has been heavily debated. In Brazil, the pallets production market has established itself as a basic need for the operation of various economic sectors, including the automotive sector, food and drinks. The annual discard this product has been continuously growing, producing large amount of material to be disposed of in landfills. So aim of this study is to maximize sustainability and minimize the environmental impacts of pallets disposal from the reuse of these in the sustainable laboratory furniture projection. The Campus UTFPR Dois Vizinhos is in full expansion phase, increasing its physical structure through various buildable projects. Among these projects is the Human Physiology Laboratory for educational use and research of undergraduate biological sciences. To meet the ideal conditions for its operation, a whole structure must be prepared to package the materials and equipment needed the activities to be performed, as well as furniture such as chairs and benches suitable good ergonomic conditions. In this way it was visited as facilities of other teaching and research laboratories already existing in the UTFPR-DV, for observed as structures and spaces for the spaces and a deficiency of furniture perceived by its occupants. A physical study was also carried out in the laboratory of human physiology, photographic records and field field notes for sketching. No architectural design of the furniture is reused on pallets, with dimensions of 100x120cm. With the definition of the furniture designed, a sketch was developed (preliminary study), defining itself as the layout of the furniture. Finally, the architectural design was elaborated according to the normative norms that consist of rules, represented by low plant, cut and perspective, taking into consideration and the general principles of representation in technical drawing. For execution of Autodesk Autocad 2014 software activities, student version for design in the complete architectural design of the human physiology laboratory in 2d format.

Keywords: Ecodesign. Eco-efficiency. Furniture. Work posts. Pallets.

SUMÁRIO



.....	Erro! Indicador não definido.
1. INTRODUÇÃO	10
1.1 Delimitação do tema	10
1.2 Objetivos	11
1.2.1 Objetivo geral	11
1.2.2 Objetivos específicos	11
1.3 Justificativa.....	11
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 Conceitos sustentáveis	13
2.1.1 Desenvolvimento sustentável	13
2.1.3 Ecodesign	14
2.1.4 Design para a sustentabilidade	17
2.2 Madeira.....	18
2.2.1 Características da madeira	18
2.2.2 Reflorestamentos	19
2.3 Pallets	19
2.3.1 Descrição	19
2.3.2 Tipos e modelos de pallets existentes.....	20
2.3.3 Madeira serrada	23
2.3.4 Tratamentos fitossanitários.....	24
2.4 Ergonomia nos postos de trabalho	24
3 MATERIAL E MÉTODOS	27
3.2 Área de estudo	27
3.3 Estratégia de pesquisa	31

3.4	Projeto arquitetônico	31
3.5	Confecção dos móveis de pallets	32
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	34
5	CONCLUSÃO	42
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
6	ANEXOS	47
6.1	ANEXO I - NR 17	47
7. APÊNDICES		53
7.1	Planta baixa do laboratório	53

1. INTRODUÇÃO

1.1 Delimitação do tema

O desenvolvimento de produtos com preocupação ambiental tem obtido bons resultados em relação aos impactos ambientais gerados pois prevê em sua concepção, a poluição ao longo do ciclo de vida do produto, identificando oportunidades de melhoria logo na primeira fase, na sua concepção. O desenvolvimento de produtos e sustentabilidade são uma recente combinação de condições que evoluíram do reconhecimento da importância que o design, a produção, a escolha de material, o tipo, o uso e a sua disposição final do produto sobre o ambiente, esses questionamentos vem a desempenhar um importante papel no marketing e no design de produtos, tornando-se necessário encontrar critérios e desenvolver metodologias para o design de produtos sustentáveis (BREZET E ROCHA, 2001; PLATCHECK, 2003).

No Brasil, o mercado de produção de pallets se firmou como necessidade básica para o funcionamento de diversos setores da economia, dentre eles o setor automobilístico, de alimento e bebidas. Dessa forma, o rejeito anual desse produto vem crescendo continuamente, gerando grande quantidade de material a ser descartado em lixões. Além de ocupar grande área em aterros pela quantidade descartada, o palete ainda causa outro impacto ambiental, devido a sua constituição ser de madeira, sua decomposição libera metano, um dos gases responsáveis pelo aquecimento global.

Algumas empresas produtoras de paletes no Brasil já começaram a ter uma visão mais ecológica no descarte desses materiais. Dessa forma instituíram uma política mais ecologicamente correta na qual os paletes servem como fonte de biomassa, gerando mais um uso para o mesmo. Mas essa ainda não é a medida mais adequada de aproveitamento do produto, já que o estoque de carbono acumulado pela espécie florestal em todo o seu ciclo e liberada rapidamente pela combustão, devolvendo novamente o carbono na atmosfera.

A melhor forma de reutilização dos paletes é o aproveitamento da madeira para composição de peças que terão longa vida útil, como os mais diferentes tipos de mobiliários. Dessa forma o estoque de carbono é mantido e a energia necessária à sua produção não é perdida, sendo essa uma das premissas do ecodesign. Visando o melhor aproveitamento dos paletes, esse trabalho pretende avaliar a viabilidade da utilização dos mesmos na composição de mobiliário laboratorial, bem como desenvolver um projeto arquitetônico de designer de

mobiliário, para que futuramente, essa utilização possa ser expandida para outras áreas, como salas de aulas, bibliotecas, áreas de lazer entre outros.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo geral do presente trabalho é maximizar a sustentabilidade e minimizar os impactos ambientais do descarte de pallets a partir da proposta de um projeto para reutilização de mobiliário laboratorial sustentável.

1.2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos do presente trabalho são:

- Analisar espaço físico do laboratório, móveis existentes e espaço disponível;
- Identificar pallets disponíveis de madeira suas dimensões para propor mobiliário sustentável;
- Verificar ergonomia para mobiliário em áreas de laboratório;
- Propor layout de projeto de mobiliário interno para área de laboratório;
- Projetar através de planta baixa mobiliário interno para área de laboratório.

1.3 Justificativa

Atualmente as questões de cunho ambiental tem se tornado cada vez mais relevantes. Temas como reutilização e/ou reciclagem de materiais, além do consumo consciente e redução no desperdício de alimentos e produtos tem sido fortemente debatidos. O incremento crescente da degradação ambiental tem despertado um olhar crítico de várias entidades da sociedade, que buscam tentar conciliar questões como produção, design, escolha de material, tipo de produto, o uso e seu impacto final sobre o ambiente.

A falta de projetos específicos de mobiliário para laboratórios englobando a ergonomia é um deficit no câmpus, que vem a ser sanado com a elaboração desse projeto aliando também ao baixo custo do mesmo, já que este baseia-se na reutilização de material de descarte, tornando-o financeiramente viável.

Essa busca por desenvolvimento sustentável tem criado uma grande área de inovação e nichos de mercado onde o design pode assumir um papel fundamental. Nesta nova sociedade, o papel do designer é transversal, integrador e dinâmico entre ecologia e concepção de produtos, inovações econômicas e tecnológicas, necessidades e novos hábitos de consumo. Estabelece-se um novo desafio para os designers contemporâneos: “...promover novos critérios de qualidade que sejam ao mesmo tempo sustentáveis para o ambiente, socialmente aceitáveis e culturalmente atraentes” (MANZINI E VEZOLLI, 2005; KAZAZIAN, 2005).

Weterings e Opschoor (1992) acreditam que, para que as futuras gerações possam ter as mesmas condições atuais em relação aos recursos ambientais daqui a 50 anos, seria necessário que hoje se reduzisse o consumo destes recursos entre 10 e 20 vezes (ou entre 90% e 95%). Isso quer dizer que em 50 anos deveremos ser capazes de incrementar pelo menos dez vezes (Fator 10) a eficiência no consumo de recursos para a produção de bens e serviços se quisermos garantir a sustentabilidade da futura geração. Esse objetivo não pode ser atingido somente a partir do ecodesign, mas sim com um conjunto de medidas, incluído novos elementos tais como o design para sustentabilidade e drásticas mudanças culturais (MANZINI & VEZZOLI, 2005).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Conceitos sustentáveis

2.1.1 Desenvolvimento sustentável

O conceito de desenvolvimento sustentável foi utilizado pela primeira vez em 1987, quando as Nações Unidas lançaram o Relatório Our Common Future (Nosso Futuro Comum) também conhecido como Relatório Brundtland em homenagem a primeira ministra da Noruega na época e presidenta do evento, Gro Harlem Brundtland. Este documento é a súmula da Comissão Mundial sobre Ambiente e Desenvolvimento e define termo desenvolvimento sustentável como sendo (BRUNDTLAND COMMISSION, 1987):

O desenvolvimento que atende as necessidades do presente sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atenderem as suas próprias necessidades. Ele contém dois elementos basilares: o conceito de necessidade, em especial as necessidades essenciais do mundo menos favorecido, cujo atendimento deve ser priorizado; e a ideia de limitação imposta na habilidade do ambiente em atender as necessidades do presente e do futuro, pelo estado da tecnologia e das organizações sociais (Parte I, Capítulo 2, 1º parágrafo).

Já a Organização das Nações Unidas (ONU) define o conceito de desenvolvimento sustentável como sendo: “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades” (WCED, 1987).

Desde a realização da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, em 1972 em Estocolmo e da Rio+20, em 2012, no Rio de Janeiro, houve grandes avanços e refinações no conceito de desenvolvimento sustentável, incluindo o surgimento de novos termos, como o da Economia Verde, que tem como foco a “erradicação da pobreza, segurança alimentar, sólido gerenciamento de recursos hídricos, acesso universal a serviços de energia moderna, cidades sustentáveis, assim como a saúde pública, desenvolvimento de recursos humanos e crescimento sustentado” (ONU, 2012).

2.1.2 Ecoeficiência

Outro termo utilizado é a Ecoeficiência que tem como premissa a ideia de ‘produzir mais com menos’. O termo foi utilizado durante o Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável (World Business Council for Sustainable Development – WBCSD) que ocorreu na ECO-92, realizada no Rio de Janeiro. O setor privado deve-se valer da Ecoeficiência como o caminho a seguir em prol de atingir as metas estabelecidas pela Agenda 21.

A eco-eficiência atinge-se através da disponibilização de bens e serviços a preços competitivos que, por um lado, satisfaçam as necessidades humanas e contribuam para a qualidade de vida e, por outro, reduzam progressivamente o impacto ecológico e a intensidade de utilização de recursos ao longo do ciclo de vida, até atingirem um nível que, pelo menos, seja compatível com a capacidade de renovação estimada para o planeta Terra (WBCSD, 2000).

Dente os objetivos da ecoeficiência, as empresas devem garantir a entrega de mercadorias e serviços com preços competitivos, satisfazendo as necessidades humanas e promovendo a melhora na qualidade de vida. Além disso, devem reduzir o impacto ambiental gerado de forma progressiva, até pelo menos atingir o limite de reposição natural dos recursos empregados (SCHMIDHEINY, 1992).

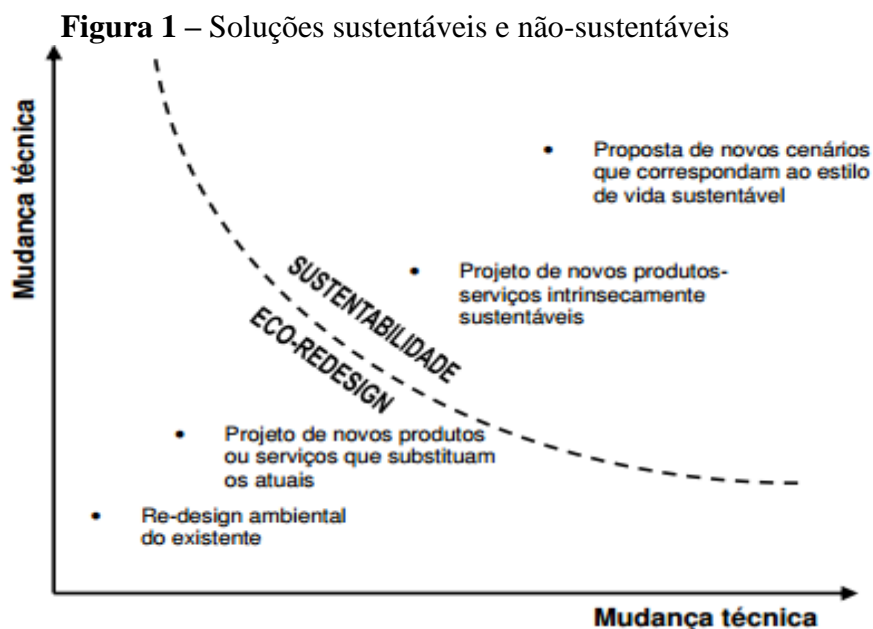
2.1.3 Ecodesign

Atualmente, há uma crescente tendência nas áreas de engenharia, arquitetura e design em realizar projetos que em sua execução, reduzam ou minimizem a utilização dos recursos não renováveis e os impactos ambientais gerados. Essa visão mais ecologicamente correta da expansão urbana é definida como eco-design (MONTEIRO, 2009).

Kakazian (2005) considera o termo ecoconcepção como um sinônimo ao eco-design. Estas ideologias surgem como parte de um processo na busca por uma economia mais leve, com melhora da qualidade de vida das pessoas através da redução nos impactos gerados por um produto no ambiente, sem que este perda suas qualidades.

Assim a reutilização de produtos como caixa de papelão, sobras de madeira, madeira certificada (que possuem o "selo verde" do FSC ou do IBAMA), garrafas de vidro, plástico, latas, pneus dentre tantos outros materiais descartados diariamente evita o descarte desses objetos e desperdício de energia utilizado em sua fabricação (COUTINHO, 2013, p. 07).

Manzini e Vezzoli (2005) indicam que os níveis de inovação dos produtos devem vir acompanhados de mudanças culturais pois assim poderão contribuir com maiores soluções para o desenvolvimento sustentável. Pode-se dizer que as melhorias ambientais atingidas pela introdução do ecodesign apresentam atualmente soluções que recaem nos campos do re-design ambiental de produtos já existente e da projeção de novos produtos ou serviços que substituem os atuais (Figura 1).

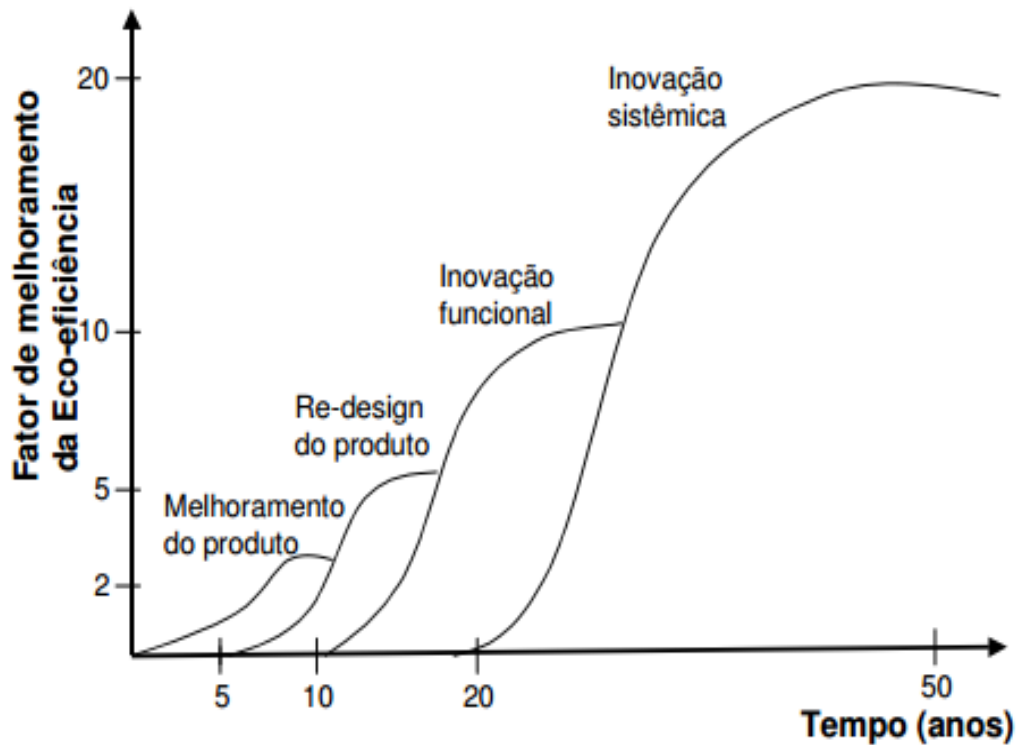


Fonte : Adaptado de Manzini e Vezzoli (2005).

Essas soluções citadas possuem mudanças técnicas e culturais relativamente baixas e acabam por não contribuir para o desenvolvimento sustentável. O grau de inovação necessário deve ser tal que as soluções propostas sejam intrinsecamente sustentáveis, ou seja, novos cenários que correspondam ao estilo de vida sustentável, onde grandes mudanças técnicas e culturais são requeridas (MANZINI E VEZZOLI, 2005).

O Instituto Rathenau divide os esforços de introdução do ecodesign em quatro tipos de mudança no produto (Figura 2):

Figura 2 – Quatro tipos de ecodesign.



Fonte : Adaptado do Instituto Rathenau (1996).

- **Melhoramento do produto:** significa realizar mudanças parciais em um produto já existente no mercado, sendo que o produto em si e seus processos de produção são mantidos. O grau de eco-eficiência atingido com esse tipo de mudança atinge um fator de 2 ou quando muito 3, e pode ser efetuado em curto prazo;
- **Re-design do produto:** O re-design do produto implica o completo melhoramento ou troca dos componentes do mesmo, levando em conta aspectos, tais como: o uso de materiais não tóxicos, desmontagem, reciclagem e reuso de partes entre outros. Esse tipo de mudanças pode gerar uma melhora ambiental de fator 5, o qual poderia ser atingido em médio prazo;
- **Inovação funcional:** A inovação funcional refere-se à procura por novas formas de efetuar a função do produto. Acredita-se que através da inovação funcional, uma eco-eficiência de fator 10 pode ser atingida em longo prazo;
- **Inovação sistêmica:** significaria mudar inteiramente o sistema tecnológico, incluindo o produto, a cadeia produtiva, a infraestrutura associada e a estrutura institucional fator 20 na eco-eficiência seria atingida com esse tipo de intervenção, o qual seria alcançado em um período de tempo maior (RATHENAU INSTITUTE, 1996).

2.1.4 Design para a sustentabilidade

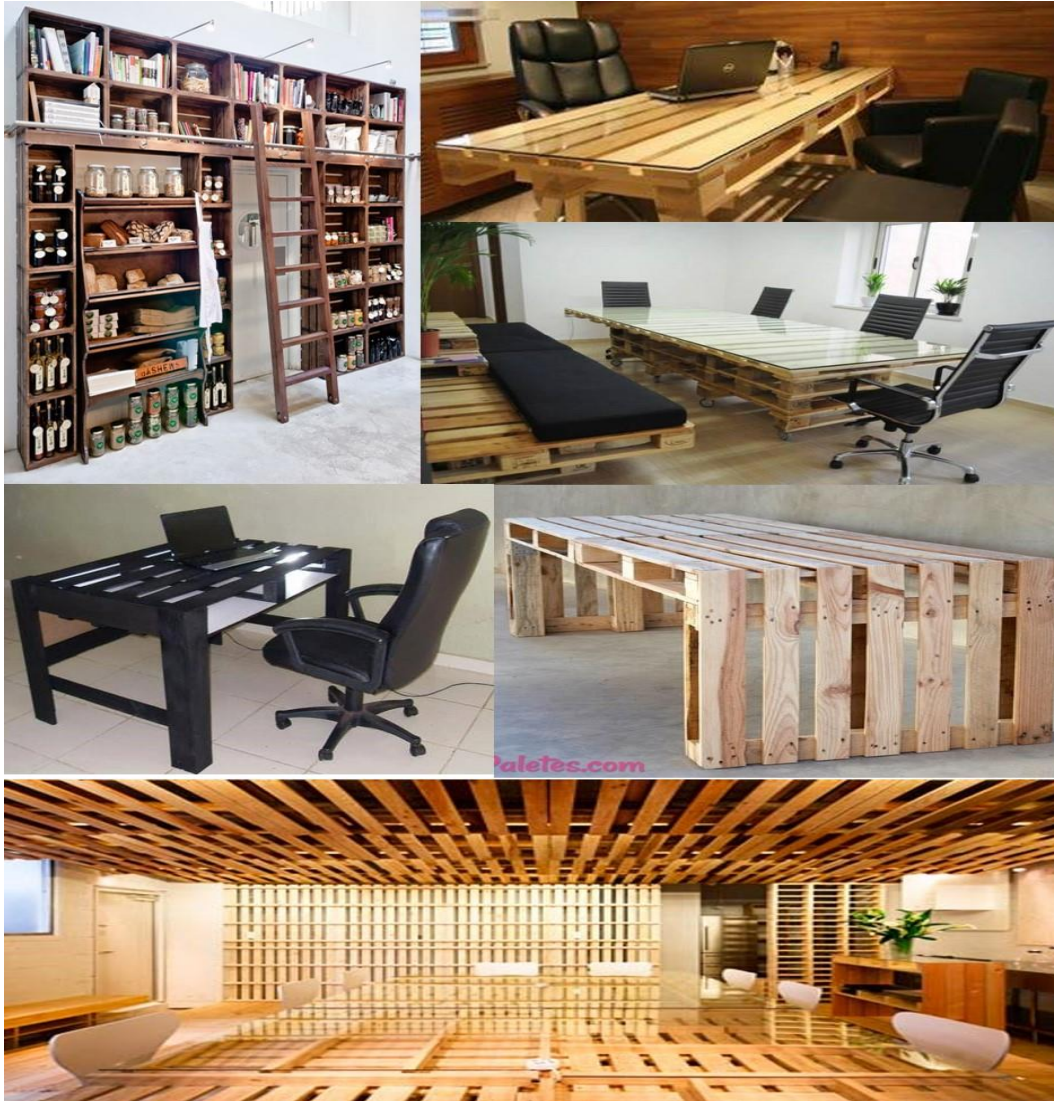
Avançando no termo do ecodesign surge à preocupação da sustentabilidade dentro do design, passando a se considerar as questões ambientais e o ciclo de vida de um produto. Dessa forma, passou-se a buscar um equilíbrio entre o sistema produtivo e as necessidades do bem-estar social, otimizando os processos e a vida útil dos produtos, e assim reduzindo os impactos ambientais (MANZINI E VEZZOLI, 2002).

Para desenvolver um produto considerado sustentável, as empresas enfrentam a problemática da duração desses produtos no meio desde a sua concepção até o seu descarte ou passando pelas opções de reaproveitamento ou reciclagem, além de gerir todas essas possibilidades. A durabilidade de um produto pode ter um caráter objetivo, no qual a velocidade nos avanços técnicos vão definir sua aceitação no mercado ou ser subjetivo, e ser ditado pela moda. Aumentar com qualidade a duração da vida de um produto é uma estratégia oportuna para uma empresa (KAZAZIAN, 2005).

O ciclo de vida de um produto compreende o período que vai desde a extração da matéria-prima para fabricação do produto, até sua completa eliminação ou retorno ao meio ambiente. Este período pode ser dividido em cinco fases: pré-produção, produção, distribuição, uso e descarte. O design pode atuar nestas diferentes fases do produto, buscando estratégias que minimizem o impacto ambiental, dentre elas a minimização dos recursos, escolha de recursos de baixo impacto ambiental, otimização da vida dos produtos, extensão da vida dos materiais e facilidade de desmontagem (MANZINI; VEZZOLI, 2002).

A seguir demonstra-se através de algumas imagens, modelos e formas de reutilização de paletes na confecção de móveis como estantes, mesas de escritório e bancadas, aonde foi possível unir o designer de um produto com a sustentabilidade.

Figura 3 - Móveis fabricados a partir do reuso de paletes.



Fonte: Google Imagem (2015)

2.2 Madeira

2.2.1 Características da madeira

A madeira é composta por uma diversidade de células, cada uma com capacidade de desempenhar funções específicas. Na sua estrutura estão presentes compostos orgânicos e inorgânicos que fazem com que a madeira seja considerada um material heterogêneo (BOTREL et al., 2010). Outra característica importante é que a madeira é considerada um biopolímero tridimensional, devido a sua constituição se dar essencialmente por celulose,

hemicelulose e lignina, e em menor quantidade por extrativos e materiais inorgânicos. A água é a substância química mais abundante em uma árvore viva (ROWELL et al., 2005).

As espécies madeireiras são classificadas de maneira geral, em duas categorias distintas: as de características “moles” (softwoods) e as “duras” (hardwoods). As madeiras moles são as espécies de coníferas, pertencentes ao grupo das gimnospermas, que tem como características principais o formato de suas folhas semelhante a uma agulha e as sementes serem nuas, sem apresentar frutos. Já as madeiras duras, pertencentes ao grupo das angiospermas dicotiledôneas, apresentam folhas largas e sementes encerradas em frutos (ROWELL, 2005).

Por ser um material de constituição heterogênea, a madeira pode apresentar vários problemas e defeitos no momento de seu processamento industrial. O ritmo de crescimento da árvore é influenciado por fatores intrínsecos, como seus genótipos e de fatores do ambiente, como luz, água, temperatura, nutrientes e gás carbônico e a variabilidade nesses fatores podem vir a afetar a constituição química e anatômica da madeira, podendo ser a origem dos defeitos que comprometem a utilização da mesma para determinados fins (SEVERO et al., 2006; FINGER e SCHNEIDER, 1999).

2.2.2 Reflorestamentos

No Brasil no ano de 2012, a área ocupada por plantios florestais das espécies dos gêneros *Eucalyptus* e *Pinus* totalizou uma área de 6.664.812 ha, deste total 76,6% foi correspondente à *Eucalyptus*, O Paraná foi o terceiro estado com maior área plantada no país (aproximadamente 1,2 milhões de ha, em sua maioria de *Eucalyptus*), ficando atrás apenas de Minas Gerais e São Paulo. Em relação ao plantio de outras espécies florestais como *Acácia*, *Araucária*, *Pópulus*, *Teca*, *Seringueira* e *Paricá*, a área plantada ainda é insipiente, com apenas 521.131 ha, sendo que o Paraná contribuí com menos de 2% para este valor (ABRAF, 2013).

2.3 Pallets

2.3.1 Descrição

O Pallet é uma designação de origem inglesa para uma peça em formato de plataforma horizontal, que pode ser composta de madeira, papelão, metal ou plástico, e tem a característica principal de poder ser empilhada e estabilizada (MORALES et al., 1997). A

palavra francesa *palette* já se encontra aportuguesada sob a forma *palete* em alguns dicionários de língua portuguesa (FERREIRA, 2004), designando uma plataforma sobre a qual se empilha carga.

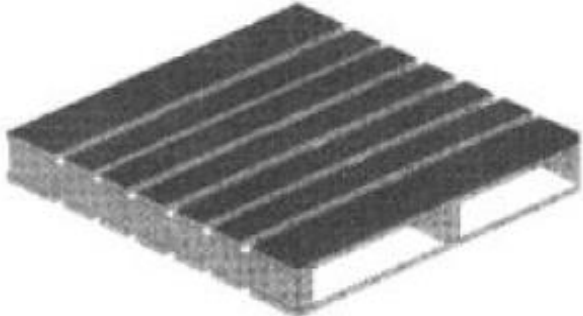

2.3.2 Tipos e modelos de pallets existentes

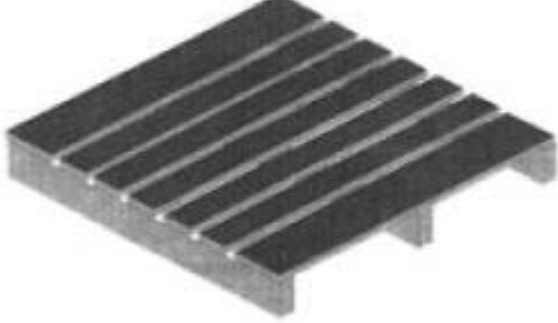

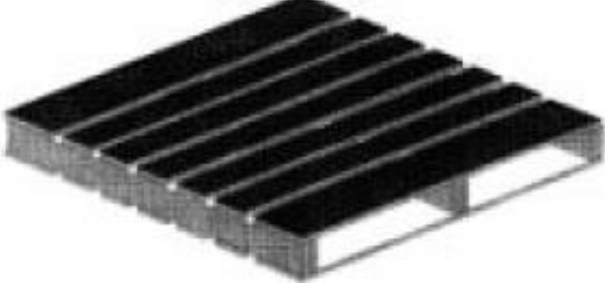
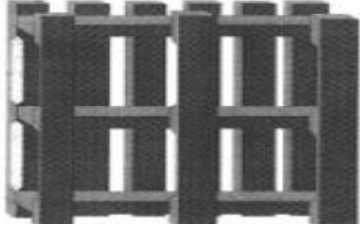

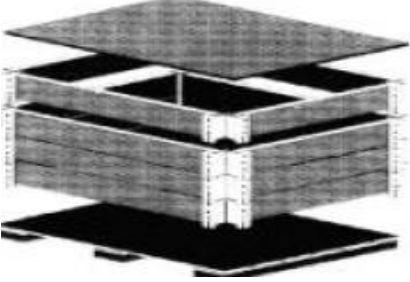
De acordo com a Norma de Terminologia para paletes, editada em novembro de 1983, os tipos de paletes são classificados da seguinte forma (NBR 8254 apud OLIVEIRA, 2004):

- **Quanto ao tipo de operação:**
 - **Pallets descartáveis:** destinados a uma única operação de transporte e/ou armazenamento;
 - **Pallets de uso repetitivo:** destinados a várias operações de transporte e/ou armazenamento;
 - **Pallets sem retorno (One-way):** são descartáveis ou de usos repetitivo, porém que não retornam necessariamente à origem da operação de transporte.

- **Quanto ao modelo, podemos observar na tabela abaixo:**

Tabela 1: Modelo de Pallets.

Modelos de Pallets	Denominação e uso
	<p>Pallets de duas entradas: permitem a introdução de garfo somente por dois lados opostos</p>
	<p>Pallets de quatro entradas: permitem a introdução de garfos pelos quatro lados</p>

	<p>Pallets de faces simples: apenas uma face destinada a receber a carga (Figura 5). Não são indicados para cargas pesadas, pois seu desenho possibilita menor resistência do palete à flexão.</p>
	<p>Pallets faces duplas: uma face superior para receber carga e outra inferior para apoio (Figura 6). São os paletes mais utilizados pelo mercado.</p>
	<p>Pallets reversíveis: com duas faces iguais</p>
	<p>Pallets com abas: são aqueles cujas faces superiores ou inferiores (ou ambas) se projetam além dos apoios, em lados opostos</p>
	<p>Pallets desquidados: são aqueles com os cantos cortados ou arredondados.</p>
	<p>Caixas-Pallets: são paletes com paredes que podem ser removíveis, com ou sem tampo superior</p>

No Brasil existe uma legislação específica para o uso de pallets que é regida pela Especificação para paleta padrão de distribuição nacional-PBR-I, datada de junho de 1993 e tendo uma 3ª Revisão – março de 2012. De acordo com esta especificação, os pallets devem apresentar dimensões externas padronizadas de 1000 mm x 1200 mm, com face dupla, quatro entradas e nove blocos. As tábuas da face inferior devem ser espaçadas de tal forma que permitem a movimentação dos paletes com diferentes tipos de equipamentos, a exemplo de paleteiras, empilhadeiras, trans-elevadores, entre outros (CPP-ABRAS, 2012). Essa padronização adotada apresenta as vantagens de garantir maior velocidade de carga/descarga e a eliminação de quebras que ocorrem em grande número na movimentação (MORALES et al., 1997).

O paleta de madeira padrão PBR (figura 4) possui as seguintes características (ABRAS 2015)

- Padronização: essencial na logística, devido à alta rotatividade entre as empresas;
- Durabilidade: dentro de sua expectativa de vida útil, permite várias viagens, reduzindo assim os custos com investimento em novas aquisições ou substituições do produto. Inspeções em centrais de distribuição comprovam a existência de paletes padrão PBR fabricados há mais de 15 anos;
- Versatilidade: permite a utilização em todos os segmentos da cadeia produtiva e nos sistemas de distribuição;
- Certificação: os paletes são submetidos a um processo de controle de qualidade no processo de sua fabricação, desde que adquiridos em empresas credenciadas pela Abras (<http://www.abras.com.br/paleta-pbr/credenciadas/>).
- Confiabilidade: os paletes são projetados para oferecer segurança em seu manuseio e utilização (ABRAS, 2015).

Figura 4 – Ilustração de um Pallet Padrão.



Fonte: Google imagens, 2016

2.3.3 Madeira serrada

Existem determinações quanto ao tipo de madeira e as espécies a serem empregadas na confecção de paletes de acordo com a PBR-I, pois cada espécie apresenta resistência mecânica diferenciada e esta se correlaciona diretamente com a densidade de massa aparente. Dessa forma as espécies de madeira a serem empregadas na fabricação dos paletes PBR-I devem atender às características mínimas apresentadas na Tabela II (CPP-ABRAS, 2012).

Tabela 2 - Características mecânicas mínimas das madeiras.

ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS				
Grupo	Componentes	Densidade de massa a 15% de umidade (kg/m³)	Resistência à flexão (madeira verde) (MPa)	Dureza "Janka" (madeira verde) (MPa)
I	Tábuas intermediárias da face superior e; Tábuas da face inferior.	400	34	17
II	Tábuas da extremidade da face superior; Tábuas de ligação/transversais e; Todos os blocos	600	63	40

Fonte: CPP-ABRAS, 2012.

As madeiras do grupo I só poderão ser usadas para produção de tábuas internas da face superior e tábuas da face inferior. Neste grupo encontram-se as espécies Pinus (Pinus spp.), faveira (Parkia spp.), pinheiro-do-paraná (Araucaria angustifolia), louro-Vermelho (Nectandra rubra) e cedrinho/quarubarana (Erismia uncinatum).

As madeiras do grupo II podem ser usadas na produção de qualquer peça componente do palete, desde que respeitadas as outras condições desta especificação. Neste grupo encontram-se as espécies eucalipto (Eucalyptus spp.), andiroba (Carapa guianensis), amapá

(*Brosimum parinarioides*), oiticica/guariúba (*Clarisia racemosa*) e timborana (*Piptadenia suaveolens*) (CPP-ABRAS, 2012).

As madeiras utilizadas na confecção dos paletes não podem apresentar alguns defeitos definidos pela Norma Brasileira NBR 9192/dez-85 - "Paletes de Madeira - Materiais (Especificação)" da ABNT/INMETRO. Nesta especificação estão os: a) nós; b) rachaduras; c) colorações ou manchas; d) bolsas de resina; e) furos de insetos; f) empenamento; g) quina morta ou esmoado; h) odores: Não são permitidas determinadas espécies de madeira que exalam odores desagradáveis. Dentre essas espécies estão classificadas a peroba-do-norte ou cupiuba (*Goupia glabra*), o angelim vermelho (*Dinisia excelsa*), a canela fedida (*Ocotea* sp), o tauari (*Couratari* sp.) (CPP-ABRAS, 2012).

2.3.4 Tratamentos fitossanitários

Os pallets são utilizados para carga e descarga durante a exportação de materiais e dessa forma existe o risco de introduzir e disseminar pragas quarentenárias de um país a outro devido ao comércio internacional de material de embalagem de madeira. Dessa forma os paletes também seguem a Norma Internacional de Medida Fitossanitária da FAO, NIMF n ° 15. Está estabelece procedimentos para certificação fitossanitária de embalagens, suportes e materiais de acomodação fabricados em madeira e utilizados no comércio internacional para depósito de qualquer tipo de mercadoria (FAO, 2002).

Assim, alguns procedimentos fitossanitários foram aprovados e descritos nesta norma, incluindo o tratamento e marcação do material de embalagem de madeira. Dentre os tratamentos estão o tratamento térmico (HT) e fumigação com brometo de metila (MB). No primeiro a madeira é submetida a um aquecimento progressivo, onde o centro da madeira chega a uma temperatura mínima de 56° C, durante 30 minutos, no mínimo. No segundo caso, a temperatura mínima para se fazer a fumigação não deve ser inferior a 10° C e o tempo de exposição ao produto deve ser maior ou igual a 16 horas (FAO, 2002).

2.4 Ergonomia nos postos de trabalho

O vocábulo ergonomia tem sua origem no grego, onde ergon: trabalho e nomos: legislação (GRANDJEAN, 1998), sendo assim, a ergonomia é definida como a ciência da configuração de trabalho adaptada ao homem. Em 1949 na Inglaterra, o engenheiro inglês Murrel criou a primeira sociedade de ergonomia do mundo: a Ergonomics Research Society,

oficializando e descrevendo a ergonomia como sendo: “o estudo do relacionamento entre o homem e seu trabalho, equipamento e ambiente, aplicando os conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas surgidos desse relacionamento” (MURREL, 1965).

A aplicação dos conceitos ergonômicos em projetos dos postos de trabalho objetiva auxiliar na prevenção de acidentes e doenças ocupacionais, adequando o trabalho ao homem, visando garantir conforto, segurança e eficácia das ferramentas, máquinas e dispositivos utilizados pelo trabalhador (WISNER, 1987). Há três domínios que representam profundas competências em atributos humanos, específicos da ergonomia, de acordo com Perez (2008), e estes são:

Ergonomia Física: Leva em consideração às características anatômicas humanas, relacionadas às atividades físicas exercidas. Inclui a postura no trabalho, manuseio de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios músculo-esqueléticos relacionados ao trabalho, além de projeto de postos de trabalho.

Ergonomia Cognitiva: Abrange os aspectos relacionados aos processos mentais, tais como: percepção, memória, raciocínio e resposta motora. Inclui as condições de carga mental de trabalho, tomada de decisões, interação homem computador, projetos envolvendo seres humanos e sistemas.

Ergonomia Organizacional: Leva em consideração as estruturas organizacionais, políticas e processos. São relevantes as relações homem-sistema, gerenciamento de recursos humanos, trabalho em grupo, projeto participativo, trabalho cooperativo e administração.

A ergonomia também é classificada em ergonomia de concepção e de correção. A ergonomia de correção é aplicada em situações reais, visando corrigir algum problema já existente. Já a ergonomia de concepção aplica normas e especificações ergonômicas em projetos de ferramentas e postos de trabalho antes de sua implantação, sendo mais eficiente que a anterior na concepção do produto (WISNER, 1994).

Para garantir as necessidades de melhores condições nos postos de trabalho, em 08 de junho de 1978 foram criadas as Normas Regulamentadoras (NR), da consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do trabalho, aprovada pela Portaria nº 3.214. São 28 as Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde do Trabalhador, dentre elas a NR17, específica para a Ergonomia. Esta estabelece parâmetros que visam à adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, proporcionando conforto, segurança e desempenho eficiente, e buscando evitar a ocorrência de possíveis doenças ocupacionais.

As recomendações citadas nas Normas Regulamentadoras são a base para o desenvolvimento de esboços de mobiliários, visando garantir a máxima ergonomia de seus usuários. Um exemplo prático, em relação à projeção de uma cadeira se utiliza das recomendações básicas ergonômicas da NR 17 – Ergonomia. Diversos autores (IIDA, 2005; GRANDJEAN, 1998; DUL E WEERDMEESTER, 1998) reiteram algumas características necessárias para a projeção de uma cadeira.

Dentre elas, devem apresentar estofamento para reduzir a pressão na região das coxas e permitir circulação e redução da pressão dos discos vertebrais; este assento deve ser revestido com material antiderrapante e dissipador de calor e apresentar borda arredondada e assento giratório, para evitar torções do tronco. O estofado deve apresentar firmeza intermediária, nem muito dura nem macia demais, com espessura de camada de estofamento entre 2 a 5 cm, sobre uma base rígida. O encosto deve se adaptar ao corpo para proteção lombar e a altura da cadeira deve ser ajustável (IIDA, 2005; GRANDJEAN, 1998; DUL E WEERDMEESTER, 1998).

Para Iida (2005), “do ponto de vista ergonômico, os produtos não são considerados como objetos em si, mas sim como meios para que o homem possa executar determinadas funções”. O autor ainda afirma que, para que a interação entre o produto e os seus usuários funcione, estes devem apresentar qualidade estética, ergonômica e técnica.

A qualidade estética é responsável pela aparência agradável do produto, evidenciada pelo uso de cores, formas e texturas. A qualidade ergonômica abrange as condições de facilidade de manuseio, adaptação antropométrica, fornecimento claro de informações e demais itens de conforto e segurança. A qualidade técnica se dá pela funcionalidade do produto, em suas condições elétricas, mecânicas ou químicas.

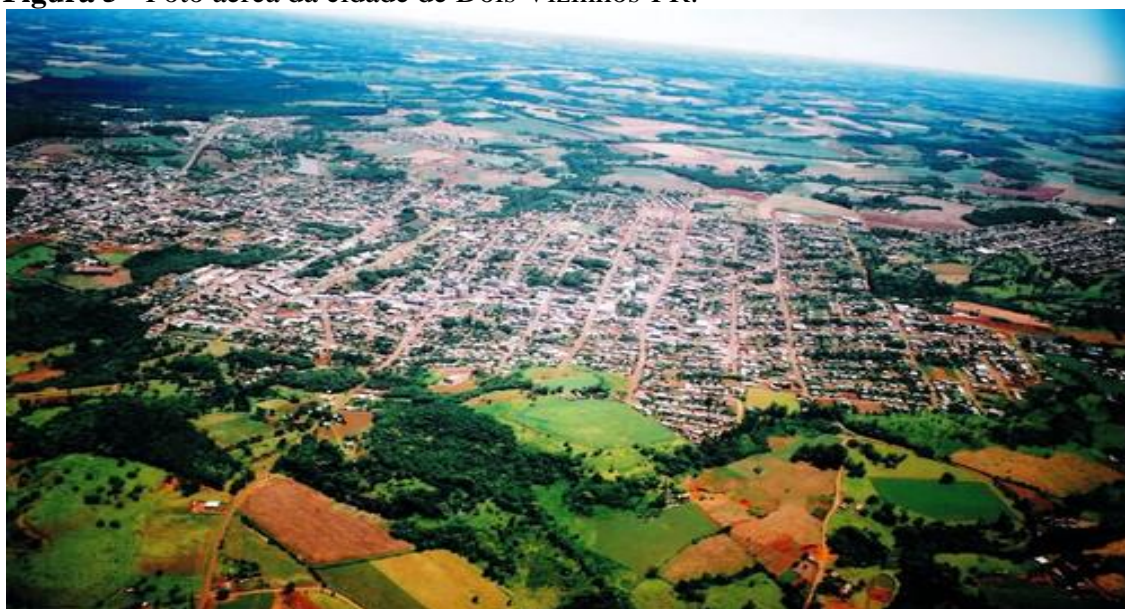
Dessa forma um produto mal projetado ou que apresente uso inadequado, podem vir a causar sérios problemas à saúde do consumidor, sendo necessário realizar uma avaliação inicial dessas condições, na fase inicial de cada projeto, diminuindo, ou até mesmo evitando problemas futuros.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.2 Área de estudo

O município de Dois Vizinhos pertence ao terceiro planalto paranaense, estando situado entre as coordenadas 25° 42' 08" S e a uma longitude 53° 05' 53" W (Figura 5). Sua altitude varia entre 475 a 510 m e possui uma área de 418,648 km². Segundo dados do Censo de 2010, a população é de 36.179 habitantes, mas estima-se que em 2015 a população seja de 39.138 habitantes (IBGE, 2015).

Figura 5 - Foto aérea da cidade de Dois Vizinhos-PR.



Fonte: Google Earth, 2015.

No ano de 2003 foi criado em Dois Vizinhos o Câmpus Federal Agrotécnico, que ofertava cursos técnicos. Em 2005, houve a transformação do sistema CEFET em Universidade Tecnológica Federal do Paraná, criando-se assim o Câmpus UTFPR-Dois Vizinhos, com sede administrativa no próprio Câmpus (Figura 6). Atualmente, o câmpus oferta os cursos de Zootecnia, Engenharia Florestal, Agronomia, Ciências Biológicas, Educação no Campo, Engenharia de Softwares, Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia (UTFPR, 2015).

Figura 6 – Área de implantação da UTFPR-DV - Sem escala.



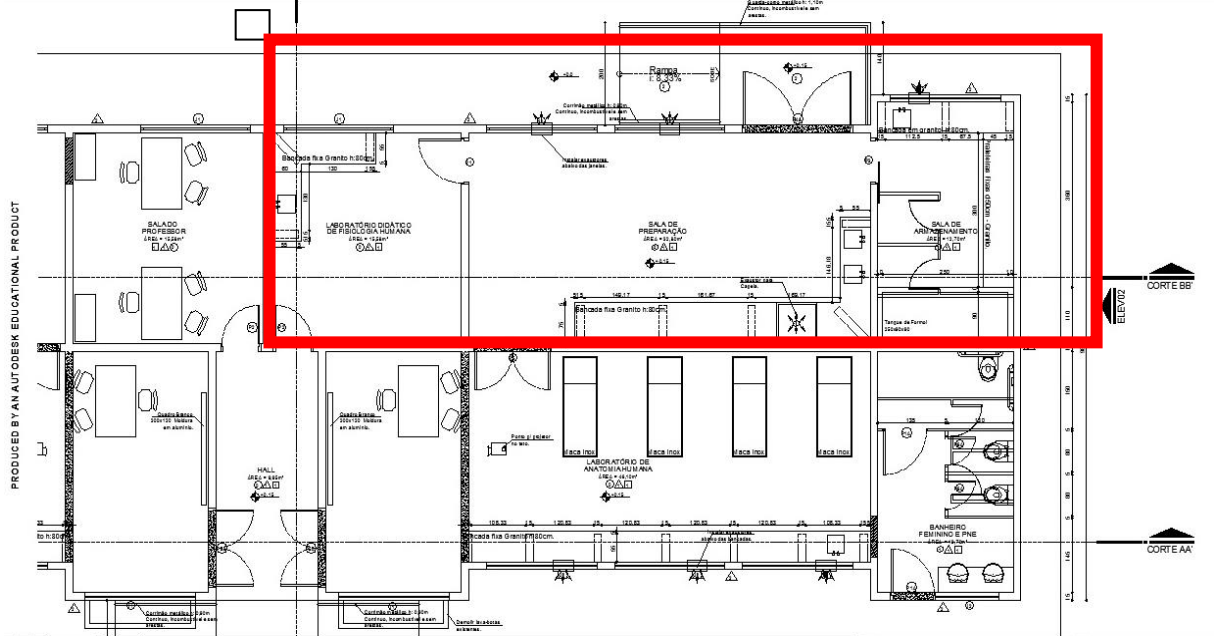
Fonte: UTFPR, 2015.

Com o crescimento na oferta de vagas em cursos de graduação e pós-graduação, o Campus da UTFPR Dois Vizinhos está em plena fase de expansão, aumentando a sua estrutura física através de diversos projetos arquitetônicos e alguns em fase de implantação. Dentre esses projetos está a construção de novos laboratórios de ensino, pesquisa e extensão e em fase de implantação inicial o Laboratório de Fisiologia Humana.

O laboratório de Fisiologia Humana é um ambiente favorável a elaboração de atividades teóricas e práticas voltadas ao estudo anatômico dos diferentes sistemas orgânicos do corpo humano. Para tanto, os acadêmicos do curso de bacharelado em Ciências Biológicas terão acesso a cadáveres, órgãos humanos e animais além de diversos mapas anatômicos e demais equipamentos compatíveis com as atividades de preparo e dissecação de peças e materiais necessários às atividades práticas de ensino (Figura 7). O espaço do laboratório

também poderá estar disponível para visitas de alunos e professores de Ensino Médio da região, que buscam expansão de conhecimentos além das salas de aula.

Figura 7 – Planta do laboratório didático de Fisiologia Humana – Sem escala.



Fonte: UTFPR, 2015.

Atualmente o laboratório de fisiologia humana apresenta estrutura física e layout prontos, conforme observa-se na figura 8 abaixo, sendo necessário o planejamento de toda uma estrutura para acondicionar os materiais e equipamentos necessários as atividades de aulas práticas e de pesquisa, além de mobiliários necessários ao bom desempenho das atividades como cadeiras e bancadas, que devem estar adequadas as boas condições de ergonomia.

Figura 8 - Imagens do Laboratório Didático de Fisiologia Humana.



Fonte: O autor, 2016.

3.3 Estratégia de pesquisa

Para sustentar a pesquisa a partir de um contexto teórico, realizou-se uma revisão de literatura, baseada na teoria encontrada em publicações como livros, revistas em formato convencional e eletrônicas, sítios na internet além de legislações específicas como normas da ABNT e NBRs. Essa revisão bibliográfica foi dividida em duas etapas: (1) levantamento bibliográfico referente a temas e elementos gerais sobre ecodesign e design com sustentabilidade e (2) revisão de literatura específica referente ao paletes e legislações referentes a ergonomia do mobiliário propriamente dito.

Foi possível também identificar a necessidade real de infraestrutura no quesito mobiliário interno para que o laboratório possa entrar em efetivo uso, além da verificação da capacidade máxima de pessoas possíveis de alocar no espaço e qual tipo específico de mobiliário seria o adequado para as funções a serem desempenhadas.

Essa primeira coleta de informações in loco, foi precedida de medições no espaço físico, registros fotográficos e anotações em diário de campo para futura elaboração de croquis.

Após a definição e quantitativo dos mobiliários a serem projetados, ambos planejados de acordo com as condições ergonômicas dos postos de trabalho (NBR17) e as normas específicas para elaboração dos mesmos, estabelecendo-se assim condições para que as adequações necessárias possam ocorrer no espaço.

3.4 Projeto arquitetônico

O desenvolvimento do projeto arquitetônico consiste em estudar o ambiente a ser projetado, dimensionamento e espaço disponível, e o mobiliário necessário ao seu completo funcionamento. No presente projeto, os mobiliários foram projetados de forma a reutilizar paletes, que apresentam dimensões de 100x120cm.

A partir da definição de quais tipos de mobiliários foram projetados e de qual forma eles estão se apresentando, foi desenvolvido um croqui, definindo-se assim o layout do mobiliário.

Após a definir o croqui, foi elaborado o projeto arquitetônico de acordo com as normativas específicas que o regem, representado por planta baixa, corte, e perspectiva, levando em consideração e utilizando os princípios gerais de representação em desenho

técnico (dimensionamento das peças, escala, linhas, legendas, entre outros). Para execução dessas atividades foi utilizado o software Autodesk Autocad 2014, versão student. O AutoCAD é um software do tipo CAD (Computer Aided Design), criado e comercializado pela Autodesk desde 1982. Sua utilização dá-se principalmente para a elaboração de desenho técnico em duas dimensões (2D). Também foi utilizado o software Sketchup versão gratuita para confecção do modelo em 3D dos móveis. Além dos desenhos técnicos, o software tem disponibilizado, nas versões mais recentes, recursos para visualização em diversos formatos. É amplamente utilizado em arquitetura, design de interiores, engenharia civil, engenharia mecânica, engenharia elétrica e em vários outros ramos da indústria (SAUGO, 2014).

3.5 Confecção dos móveis de pallets

Os móveis elaborados para o laboratório foram: uma bancada, uma mesa, uma cadeira, uma estante, três nichos e uma lixeira. Na execução dos móveis será utilizada técnicas de marcenaria com mão de obra profissional, para tanto foi orçado o valor final de cada móvel que foi projetado, assim é possível visualizar se o mesmo apresenta baixo custo ou não, atendendo a um dos critérios da sustentabilidade, que é ser economicamente viável.

Os materiais que serão utilizados para confecção serão:

- Pallets;
- rodinhas com freio;
- cola de madeira;
- parafusos;
- pregos;
- fita métrica;
- lápis;
- martelo;
- lixadeira;
- lixa 80;
- lixa de areia;
- prancha de madeira;
- furadeira;
- parafusadeira;
- serra circular;

- luvas;
- óculos de proteção;
- botas de proteção;
- máscara;
- protetores oriculares.

A pesquisa de preço foi feita em vários estabelecimentos, sendo o resultado uma média dos preços encontradas, o custo foi baseado nos materiais necessários e na mão de obra de um marceneiro para confecção dos móveis, e como produto final foi elaborada uma planilha de custos finais dos móvel que serão construído.

Também foi orçado os valores em lojas e departamentos de móveis da cidade, para que se faça uma comparação entre os preços, dos móveis que serão confeccionados e dos que já veem prontos da loja.

Para ter uma ideia geral sobre os móveis que foram planejados neste trabalho seguem imagens ilustrativas de cada um deles.

Figura 9 – Imagens ilustrativas dos móveis que foram projetados.





Fonte: Google imagens, 2016.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para dar resposta às questões sugeridas neste trabalho foi inicialmente apresentado o conceito de Desenvolvimento Sustentável, Ecoeficiencia, Ecodesigner e Designer para Sustentabilidade, onde esses tópicos visam a sustentabilidade e minimização dos recursos naturais para elaboração de um projeto, apresentando sempre uma inovação aliado a prática sustentáveis.

Posteriormente foram apresentados tópicos sobre madeira, tais como suas características e estruturas mais empregadas na fabricação de mobiliários, sendo as madeiras mais utilizadas para tal as provindas de reflorestamentos. O tópico de pallets também foi abordado, e foi possível identificar os tipos e modelos existentes, os pallets seguem várias normas para sua fabricação e estes nao podem apresentar quaisquer tipos de defeitos sendo

posteriormente tratados, segundo norma vigente, com isso os móveis que serão confeccionados a partir deles terão maior segurança e durabilidade.

Primeiramente foi elaborado croquis, através de medições feitas no laboratório, conforme figura 10.

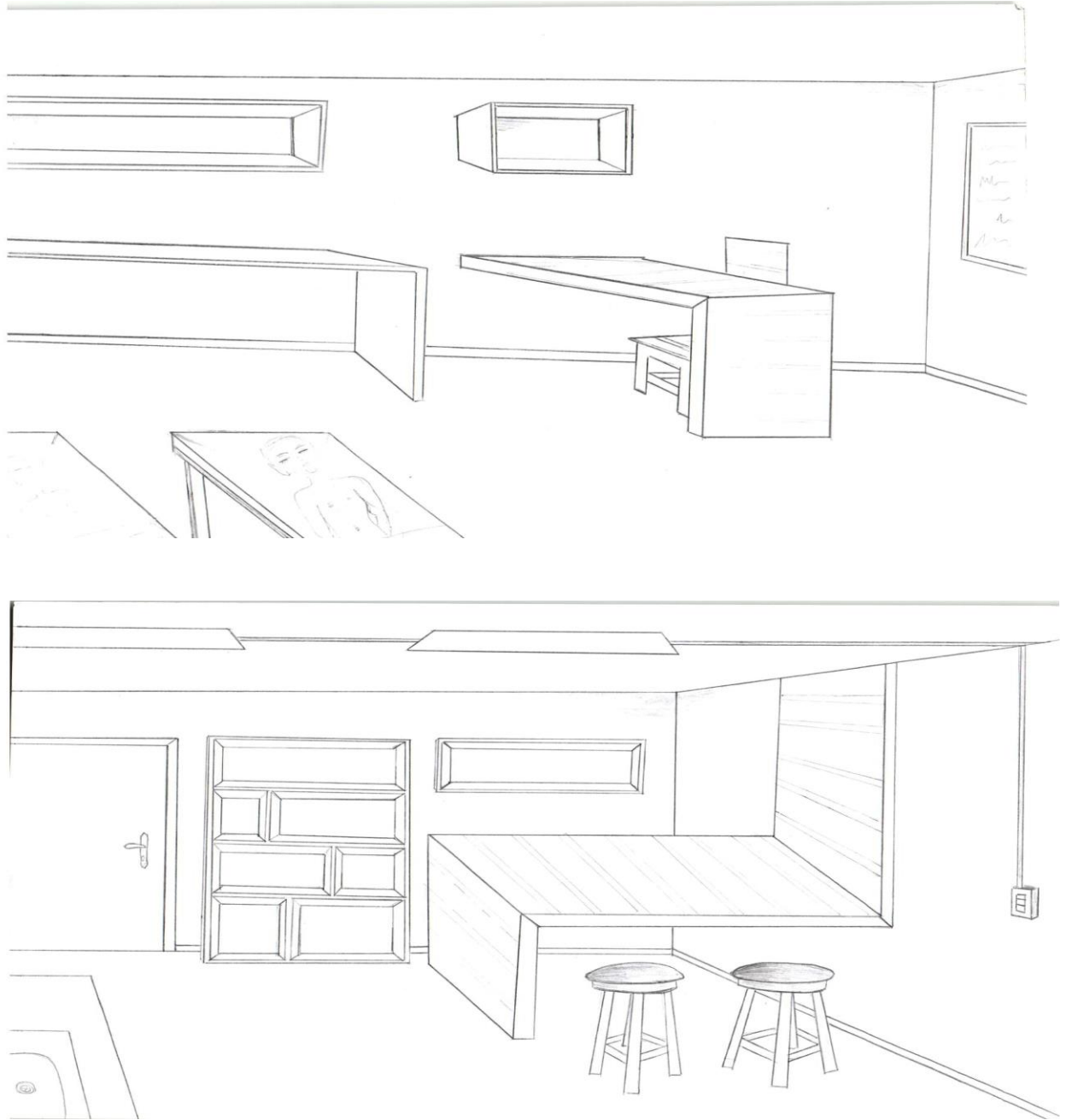
Figura 10 – Registros fotográficos das visitas ao laboratório.



Fonte: O autor, 2016.

A partir dos croquis (figura 11) foi gerada a planta baixa do laboratório sendo possível assim, alocar de forma ergonomica os mobiliarios, esta parte é de suma importância, quando aliada com toda a normatização existente para confecção de pallets, é possível observar que esta tem seus conceitos atendidos.

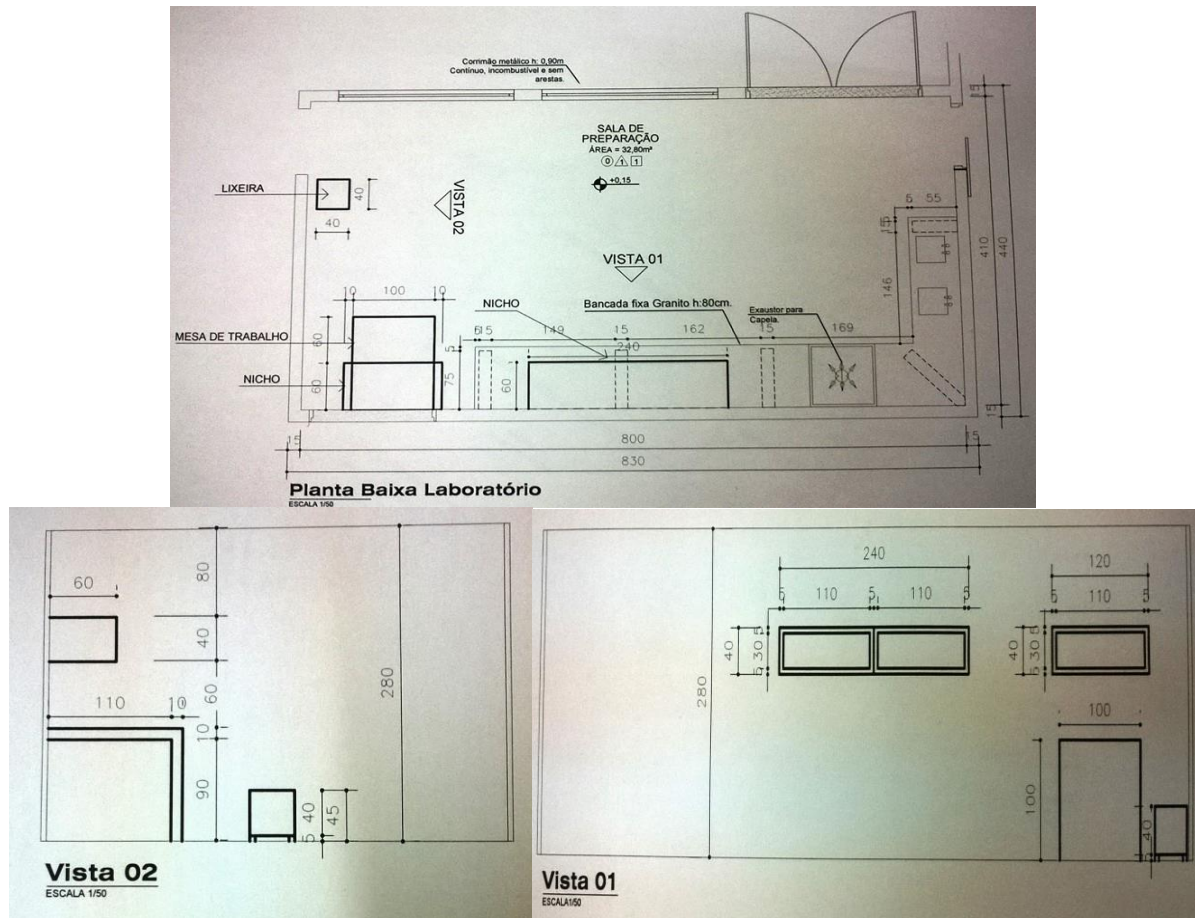
Figura 11 – Croquis elaborado do laboratório didático e sala de preparação de Fisiologia Humana – Sem escala.



Fonte: O autor, 2016.

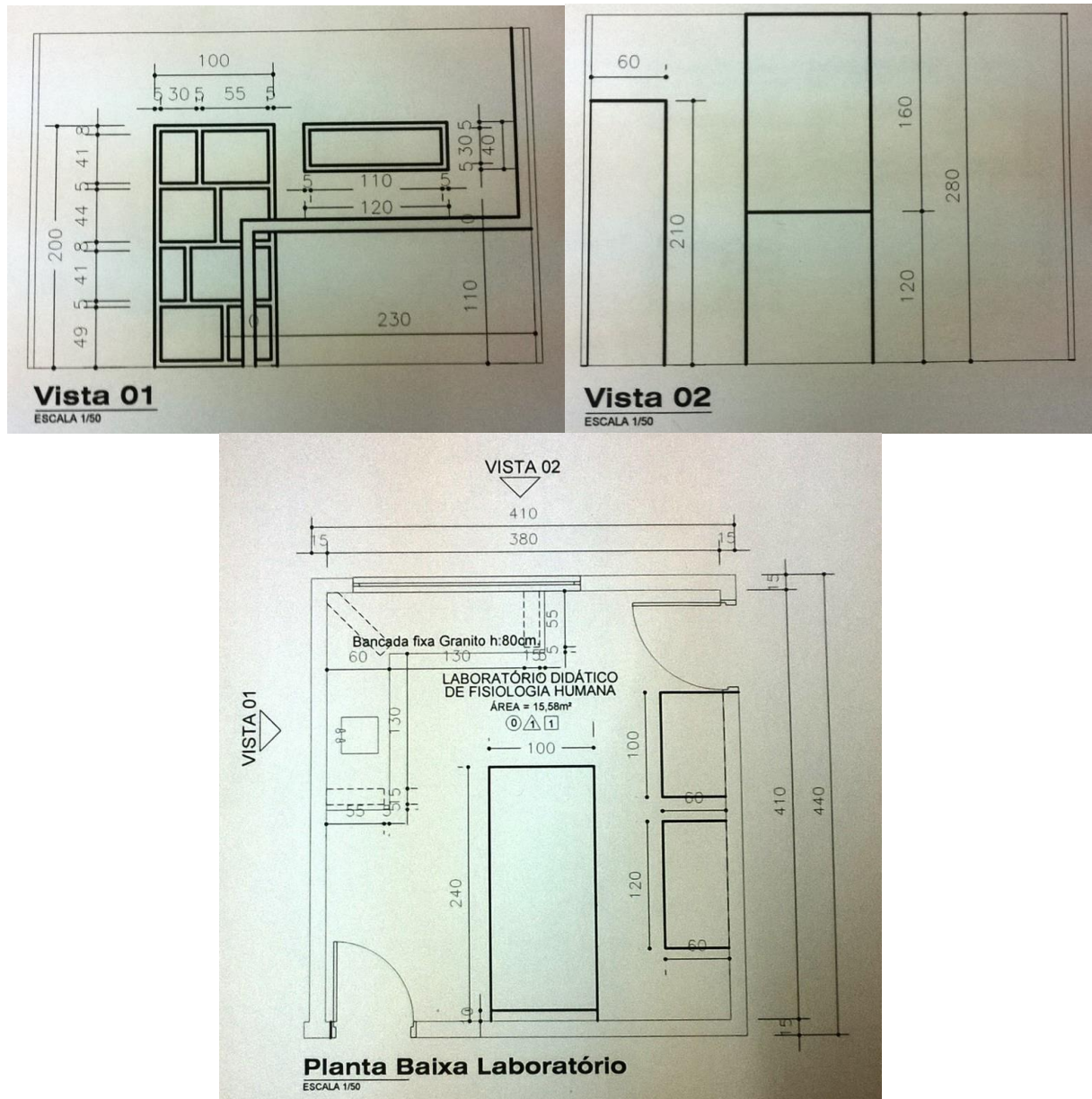
A planta baixa é o resultado gerado a partir dessas medições sendo estas feitas a partir do Software AutoCad, conforme observa-se na figura 12 e 13 abaixo. Os móveis foram distribuídos de forma mais ergonômica possível, para fácil locomoção dentro do laboratório, com maior conforto e segurança para aqueles que trabalham e visitam o local.

Figura 12 – Planta do laboratório de Fisiologia Humana (sala de preparação) – Sem escala.



Fonte: O autor, 2016.

Figura 13 – Planta do laboratório de Fisiologia Humana (laboratório didático) – Sem escala.



Fonte: O autor, 2016.

Em uma perspectiva 3D foi elaborado algumas imagens ilustrativas de como o laboratório ficaria com os móveis que foram planejados neste trabalho (figura 14).

Figura 14 – Ilustração em 3D do laboratório com o móveis planejados.



Fonte: O autor, 2016.

A elaboração de um móvel requer praticidade e habilidades específicas, porém são encontradas poucas referências sobre móveis para laboratórios que sejam construídos de forma sustentável, portanto para acrescentar a este trabalho algo inovador, foi elaborado uma planilha com a média de gastos para confecção dos móveis para este projeto.

Através da planta baixa projetada, foi possível orçar o material utilizado para confecção de cada móvel que será inserido no laboratório, conforme observa-se na tabela 3 e 4 abaixo.

Tabela 3: Orçamento dos materiais necessários.

Materiais	R\$/Unidade	Quant. Necessária	R\$/unid. Necessária
Pallets	0	10 unid.	0
Rodinhas com freio	10	4 unid.	40
Cola de madeira	8,5	4 unid.	34
Parafusos	2,5	30 unid.	75
Pregos	20	2 sacos de 250g	40
Fita métrica	15	1 unid.	15
Lápis	1,5	1 unid.	1,5
Martelo	50	1 unid.	50
Lixadeira	300	1 unid.	300
Lixa 80	2	10 unid.	20
Lixa de areia	1,5	10 unid.	15
Furadeira	300	1 unid.	300
Parafusadeira elétrica	80	1 unid.	80
Serra circular	300	1 unid.	300
Mão de Obra	1.000,00	1 pessoa	1.000,00
TOTAL			2.270,50

Tabela 4: Materiais de EPI's necessários.

Materiais de EPI's	R\$/Unidade	Quant. Necessária	R\$/unid. Necessária
Luvas de proteção	50	1 par	50
Óculos de proteção	9	1 unid.	9
Botas de proteção	62	1 par	62
Protetores auriculares	8,5	1 par	2
Máscara	4,5	1 unid.	4,5
TOTAL			127,5

Observa-se que comparado a média de preços de móveis frequentemente utilizados para laboratórios, orçado neste trabalho também, para todos os móveis o valor foi de aproximadamente R\$ 6.000,00 (tabela 5). A confecção destes móveis é de baixo custo (tabela 3 e 4), economicamente viável e sustentável. Os pallets serão adquiridos por empresas que fazem seu descarte, diminuindo assim os resíduos gerados; que provavelmente serão descartados em aterros sanitários; e serão reutilizados sem custo neste projeto. Os materiais utilizados serão adquiridos através de lojas de materiais de construção, e alguns materiais adquiridos podem ser reutilizados para outros fins; como confecção de outros móveis dentro da universidade; tais como a serra circular, parafusadeira, furadeira, lixadeira, os protetores de segurança.

Tabela 5: Lojas orçadas para os móveis do laboratório.

Lojas	R\$
Loja 1	6.000,00
Loja 2	5.880,00
Loja 3	5.975,00
Média	5.951,67

Através de um trabalho elaborado por Ribeiro, Panont e Bolonhezi 2014, foi possível apontar formas inovadoras para utilização dos pallets, bem como promover transformações realizando uma ação de profunda inclusão cultural de maneira sustentável.

Este trabalho atende a mesma visão encontrada no trabalho de Ribeiro, Panont e Bolonhezi 2014, pois hoje existem poucos lugares que adquirem a prática sustentável da reutilização de materiais, principalmente a madeira.

5 CONCLUSÃO

Como vantagens deste trabalho foi possível contribuir para a diminuição do descarte irregular dos palletes, permitindo uma nova utilização para os mesmos, colaborando para a elaboração de um layout e um mobiliário proposto que possa servir de modelo para outros laboratórios do campus da UTFPR de Dois Vizinhos, aliando sustentabilidade com melhores condições de ergonomia para seus usuários.

Como desvantagens temos a falta de incentivo público e privado para a elaboração de projetos de designer sustentável no Brasil. A falta de trabalhos publicados na área, principalmente aqueles que utilize o pallet como um móvel de designer sustentável e tenha sido feita em ambientes públicos, ou privados.

É possível concluir que através da ergonomia utilizada para distribuição e alocação dos móveis, os alunos e professores terão mais facilidade de acesso aos móveis e utilização dos mesmos para as aulas dentro do laboratório.

Através deste projeto foi possível também contribuir para a projeção de mobiliário para outros fins, sendo possível então fomentar esta ideia de uso de algo sustentável, diminuindo os impactos ambientais. A reutilização de materiais de forma sustentável deve ser incluída ao cotidiano das pessoas, em suas casas e nos ambientes públicos, pois através destes conceitos que foram abordados é possível concluir o quanto será diminuído os resíduos gerados por empresas, resultando na construção de móveis de alta qualidade, que serão utilizados da mesma forma que móveis comprados em lojas que muitas vezes não prezam a sustentabilidade na sua confecção.

E como sugestão final e abrangente, por ser de baixo custo, comparando com o mobiliário frequentemente utilizado, espera-se que o projeto torne-se viável para uma futura execução, pois o fácil acesso e o custo facilita a ideia de inclusão a uma nova cultura transformando os espaços públicos, residenciais e comerciais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAF, Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. **Anuário estatístico ABRAF 2013 ano base 2012**. – Brasília: 2013.

ABRAS BRASIL. **Palete Padrão Brasil – PBR**. Disponível em: <<http://www.abras.com.br/palete-pbr/apresentacao/>>. Acesso em: 03 de outubro de 2015.

BOTREL, M. C. G.; TRUGILHO, P. F.; ROSADO, S. C. da S.; SILVA, J. R. M. da. Seleção de clones de *Eucalyptus* para biomassa florestal e qualidade da madeira. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 38, n. 86, p. 237-245, 2010.

BREZET, H.; ROCHA, C. Towards a model for product-oriented environmental management systems. In: CHARTER, M.; TISCHNER, U. **Sustainable solutions: developing products and services for the future**. Sheffield: Greenleaf Publishing, 2001. p. 243-262.

BRUNDTLAND COMMISSION. **Our common future: report of the world commission on environment and development**. UN, 1987. Disponível em: <<http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>>. Acesso em: 20 de setembro de 2015.

COUTINHO, E. C. Conceito sustentável na decoração de interiores. **Rev. Especialize Online IPOG - Goiânia - 5ª ed.**, vol. 01, n. 005, 2013.

CPP-ABRAS - Comitê permanente de Paletização e Associação Brasileira de Supermercados. **Especificação para palete padrão de distribuição nacional-PBR-I**. 1993 (3ª Revisão – março de 2012). 18 p.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia Prática**. São Paulo - SP; Ed. Edgard Bluncher LTDA, 1998. 163 p.

FAO. **Normas internacionais para medidas fitossanitárias** – regulamentação de material de embalagem de madeira no comércio internacional. Revisão da NIMF N° 15. Roma: FAO. 2002. 24p.

FERREIRA, A. B. de H. **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa**. 4.ed. CURITIBA: Positivo, 2009. 2120 p.

FIDEL, R. The case study method: a case study. In: GLAZIER, Jack D. & POWELL, Ronald R. **Qualitative research in information management**. Englewood, CO: Libraries Unlimited, 1992. 238p. p.37-50.

FINGER, C. A. G.; SCHNEIDER, P. R. Determinação do peso do desbaste para florestas de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden, com base no índice de espaçamento relativo. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 9, n. 1, p. 79-87, 1999.

FERREIRA, A. B. H. **Grande Dicionário da Língua Portuguesa: Acordo Ortográfico**. Porto Editora, 2004, 1792 p.

GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 1998, 328 p.

IBGE. Instituto brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=410720&search=%7Cdois-vizinhos>>. Acesso em: 05 de outubro de 2015.

IIDA, I. **Ergonomia: Projeto e Produção**. São Paulo: Edgard Blucher, 2005. 465p.

KAZAZIAN, T. **Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável**, São Paulo: Ed. SENAC, 2005, 194 p.

LEWIS, H.; GERTSAKIS, J. **Design + environment: a global guide to designing greener goods**. Sheffield: Greenleaf Publishing, 2001. 200p.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis**. Trad. Astrid de Carvalho. São Paulo: Ed. USP, 2002, 368 p.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing: Metodologia, Planejamento, Execução e Análise**. São Paulo: Atlas, 2014. 428 p.

MONTEIRO, J. de O.; MONTEIRO, J. de O. A Prática do Ecodesign nas Novas Percepções de Consumo. **Global Tourism**, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 56-64, 2009.

MORALES, S. R.; MORABITO, R.; WIRMER, J. A. Otimização do carregamento de produtos paletizados em caminhões. **Gestão e produção**, v. 4, n. 2, p. 234-250, 1997.

MURREL, Kenneth Frank Hywel. **Ergonomics: Man in his Working Environment**. London: Chaoman et Hall, 1965, 496 p.

NR, Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-17 - Ergonomia**. 2009.

OLIVEIRA, L. K. de. **Métodos exatos baseados em relaxação lagrangiana e surrogate para o problema de carregamento de paletes do produtor**. 2004. 184 f. Tese (Doutorado). UFSCar - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

ONUBR, Nações Unidas no Brasil. **A ONU e o Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://www.nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>> Acesso em: 20 de setembro de 2015.

PEREZ, J. F. L. **Avaliação do conhecimento dos usuários de um laboratório de informática de uma instituição de ensino superior do Vale dos Sinos do RS: um enfoque ergonômico**. 2008. Monografia (Graduação) – Centro Universitário Feevale, Novo Hamburgo, 2008.

PLATCHECK, E. R. **Metodologia de ecodesign para o desenvolvimento de produtos sustentáveis**. 2003. 110 f. (Trabalho de Conclusão do Curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia Ênfase em Engenharia Ambiental e Tecnologias Limpas). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Porto Alegre, 2003.

RATHENAU INSTITUTE. **A vision on producer responsibility and ecodesign innovation**. The Hague: Rathenau Institute, 1996.

RIBEIRO, J. C. B.; PANONT, V.; BOLONHEZI, R. H. Ecodesign: aplicação do palete em projeto de design de interiores. **Revista Facnopar**, v.5, edição especial sobre designer de interiores, p. 94 – 114, 2014.

ROWELL, R. M. **Handbook of Wood Chemistry and Wood Composites**. 1 ed., CRC Press: Madison, 2005, 504 p.

SAUGO, A. Desenho arquitetônico: uma experiência didática utilizando ferramentas digitais. **Revista de Arquitetura da IMED**, v. 3, n.1, p. 67-75, 2014.

SCHMIDHEINY, S. **Changing course: a global business perspective in development and the environment**. Cambridge: MIT Press, 1992, 372 p.

SEVERO, E. T. D.; CALONEGO, F. W.; SANSÍGOLO, C. A. Composição química da madeira de *Eucalyptus citriodora* em função das direções estruturais. **Silva Lusitana**, Lisboa, v. 14, p. 113-126, 2006.

UTFPR. **Cursos**. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/doisvizinhos/cursos>>. Acesso em: 05 de outubro de 2015.

WBCSD - WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. Disponível em <<http://www.wbcsd.org>>. Acesso em 22 de agosto de 2015.

WCED - World Commission on Environment and Development`s. **Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future**. Oxford: Oxford University Press, 1987, 300 p.

WETERINGS, R. A. P. M.; OPSCHOOR, J. B. The echo-capacity as a challenge to technological development. Rijswijk: Advisory Council for Research on Nature and Environment, 1992. 74 p.

WISNER, A. **Por dentro do trabalho, ergonomia: método e técnica**. São Paulo: FTD: Oboré, 1987, 189 p.

WISNER, A. **A inteligência no trabalho: textos selecionados de ergonomia** São Paulo, FUNDACENTRO, UNESP, 1994. 190p.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2001. 205p.

6 ANEXOS

6.1 ANEXO I - NR 17

NR 17 - NORMA REGULAMENTADORA 17

ERGONOMIA

17.1. Esta Norma Regulamentadora visa a estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

17.1.1. As condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho, e à própria organização do trabalho.

17.1.2. Para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, cabe ao empregador realizar a análise ergonômica do trabalho, devendo a mesma abordar, no mínimo, as condições de trabalho, conforme estabelecido nesta Norma Regulamentadora.

17.2. Levantamento, transporte e descarga individual de materiais.

17.2.1. Para efeito desta Norma Regulamentadora:

17.2.1.1. Transporte manual de cargas designa todo transporte no qual o peso da carga é suportado inteiramente por um só trabalhador, compreendendo o levantamento e a deposição da carga.

17.2.1.2. Transporte manual regular de cargas designa toda atividade realizada de maneira contínua ou que inclua, mesmo de forma descontínua, o transporte manual de cargas.

17.2.1.3. Trabalhador jovem designa todo trabalhador com idade inferior a 18 (dezoito) anos e maior de 14 (quatorze) anos.

17.2.2. Não deverá ser exigido nem admitido o transporte manual de cargas, por um trabalhador cujo peso seja suscetível de comprometer sua saúde ou sua segurança. (117.001-5 /II)

17.2.3. Todo trabalhador designado para o transporte manual regular de cargas, que não as leves, deve receber treinamento ou instruções satisfatórias quanto aos métodos de trabalho que deverá utilizar, com vistas a salvaguardar sua saúde e prevenir acidentes. (117.002-3 / I2)

17.2.4. Com vistas a limitar ou facilitar o transporte manual de cargas, deverão ser usados meios técnicos apropriados.

17.2.5. Quando mulheres e trabalhadores jovens forem designados para o transporte manual de cargas, o peso máximo destas cargas deverá ser nitidamente inferior àquele admitido para os homens, para não comprometer a sua saúde ou a sua segurança. (117.003-1 / I1)

17.2.6. O transporte e a descarga de materiais feitos por impulsão ou tração de vagonetes sobre trilhos, carros de mão ou qualquer outro aparelho mecânico deverão ser executados de forma que o esforço físico realizado pelo trabalhador seja compatível com sua capacidade de força e não comprometa a sua saúde ou a sua segurança. (117.004-0 / 11)

17.2.7. O trabalho de levantamento de material feito com equipamento mecânico de ação manual deverá ser executado de forma que o esforço físico realizado pelo trabalhador seja compatível com sua capacidade de força e não comprometa a sua saúde ou a sua segurança. (117.005-8 / 11)

17.3. Mobiliário dos postos de trabalho.

17.3.1. Sempre que o trabalho puder ser executado na posição sentada, o posto de trabalho deve ser planejado ou adaptado para esta posição. (117.006-6 / I1)

17.3.2. Para trabalho manual sentado ou que tenha de ser feito em pé, as bancadas, mesas, escrivaninhas e os painéis devem proporcionar ao trabalhador condições de boa postura, visualização e operação e devem atender aos seguintes requisitos mínimos:

a) ter altura e características da superfície de trabalho compatíveis com o tipo de atividade, com a distância requerida dos olhos ao campo de trabalho e com a altura do assento;

(117.007-4 / I2)

b) ter área de trabalho de fácil alcance e visualização pelo trabalhador; (117.008-2 / I2)

c) ter características dimensionais que possibilitem posicionamento e movimentação adequados dos segmentos corporais. (117.009-0 / I2)

17.3.2.1. Para trabalho que necessite também da utilização dos pés, além dos requisitos estabelecidos no subitem 17.3.2, os pedais e demais comandos para acionamento pelos pés devem ter posicionamento e dimensões que possibilitem fácil alcance, bem como ângulos adequados entre as diversas partes do corpo do trabalhador, em função das características e peculiaridades do trabalho a ser executado. (117.010-4 / I2)

17.3.3. Os assentos utilizados nos postos de trabalho devem atender aos seguintes requisitos mínimos de conforto:

- a) altura ajustável à estatura do trabalhador e à natureza da função exercida; (117.011-2 / I1)
- b) características de pouca ou nenhuma conformação na base do assento; (117.012-0 / I1)
- c) borda frontal arredondada; (117.013-9 / I1)
- d) encosto com forma levemente adaptada ao corpo para proteção da região lombar. (117.014-7 / I1)

17.3.4. Para as atividades em que os trabalhos devam ser realizados sentados, a partir da análise ergonômica do trabalho, poderá ser exigido suporte para os pés, que se adapte ao comprimento da perna do trabalhador. (117.015-5 / I1)

17.3.5. Para as atividades em que os trabalhos devam ser realizados de pé, devem ser colocados assentos para descanso em locais em que possam ser utilizados por todos os trabalhadores durante as pausas. (117.016-3 / I2)

17.4. Equipamentos dos postos de trabalho.

17.4.1. Todos os equipamentos que compõem um posto de trabalho devem estar adequados às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado.

17.4.2. Nas atividades que envolvam leitura de documentos para digitação, datilografia ou mecanografia deve:

- a) ser fornecido suporte adequado para documentos que possa ser ajustado proporcionando boa postura, visualização e operação, evitando movimentação frequente do pescoço e fadiga visual; (117.017-1 / I1)
- b) ser utilizado documento de fácil legibilidade sempre que possível, sendo vedada a utilização do papel brilhante, ou de qualquer outro tipo que provoque ofuscamento. (117.018-0 / I1)

17.4.3. Os equipamentos utilizados no processamento eletrônico de dados com terminais de vídeo devem observar o seguinte:

- a) condições de mobilidade suficientes para permitir o ajuste da tela do equipamento à iluminação do ambiente, protegendo-a contra reflexos, e proporcionar corretos ângulos de visibilidade ao trabalhador; (117.019-8 / I2)
- b) o teclado deve ser independente e ter mobilidade, permitindo ao trabalhador ajustá-lo de acordo com as tarefas a serem executadas; (117.020-1 / I2)
- c) a tela, o teclado e o suporte para documentos devem ser colocados de maneira que as distâncias olho-tela, olho-teclado e olho-documento sejam aproximadamente iguais; (117.021-0 / I2)

d) serem posicionados em superfícies de trabalho com altura ajustável. (117.022-8 / I2)

17.4.3.1. Quando os equipamentos de processamento eletrônico de dados com terminais de vídeo forem utilizados eventualmente poderão ser dispensadas as exigências previstas no subitem 17.4.3, observada a natureza das tarefas executadas e levando-se em conta a análise ergonômica do trabalho.

17.5. Condições ambientais de trabalho.

17.5.1. As condições ambientais de trabalho devem estar adequadas às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado.

17.5.2. Nos locais de trabalho onde são executadas atividades que exijam solicitação intelectual e atenção constantes, tais como: salas de controle, laboratórios, escritórios, salas de desenvolvimento ou análise de projetos, dentre outros, são recomendadas as seguintes condições de conforto:

a) níveis de ruído de acordo com o estabelecido na NBR 10152, norma brasileira registrada no INMETRO; (117.023-6 / I2)

b) índice de temperatura efetiva entre 20oC (vinte) e 23oC (vinte e três graus centígrados); (117.024-4 / I2)

c) velocidade do ar não superior a 0,75m/s; (117.025-2 / I2)

d) umidade relativa do ar não inferior a 40 (quarenta) por cento. (117.026-0 / I2)

17.5.2.1. Para as atividades que possuam as características definidas no subitem 17.5.2, mas não apresentam equivalência ou correlação com aquelas relacionadas na NBR 10152, o nível de ruído aceitável para efeito de conforto será de até 65 dB (A) e a curva de avaliação de ruído (NC) de valor não superior a 60 dB.

17.5.2.2. Os parâmetros previstos no subitem 17.5.2 devem ser medidos nos postos de trabalho, sendo os níveis de ruído determinados próximos à zona auditiva e as demais variáveis na altura do tórax do trabalhador.

17.5.3. Em todos os locais de trabalho deve haver iluminação adequada, natural ou artificial, geral ou suplementar, apropriada à natureza da atividade.

17.5.3.1. A iluminação geral deve ser uniformemente distribuída e difusa.

17.5.3.2. A iluminação geral ou suplementar deve ser projetada e instalada de forma a evitar ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos.

17.5.3.3. Os níveis mínimos de iluminamento a serem observados nos locais de trabalho são os valores de iluminâncias estabelecidos na NBR 5413, norma brasileira registrada no INMETRO. (117.027-9 / I2)

17.5.3.4. A medição dos níveis de iluminação previstos no subitem 17.5.3.3 deve ser feita no campo de trabalho onde se realiza a tarefa visual, utilizando-se de luxímetro com fotocélula corrigida para a sensibilidade do olho humano e em função do ângulo de incidência. (117.028-7 / I2)

17.5.3.5. Quando não puder ser definido o campo de trabalho previsto no subitem 17.5.3.4, este será um plano horizontal a 0,75m (setenta e cinco centímetros) do piso.

17.6. Organização do trabalho.

17.6.1. A organização do trabalho deve ser adequada às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado.

17.6.2. A organização do trabalho, para efeito desta NR, deve levar em consideração, no mínimo:

a) as normas de produção;

b) o modo operatório;

70

c) a exigência de tempo;

d) a determinação do conteúdo de tempo; e) o ritmo de trabalho;

f) o conteúdo das tarefas.

17.6.3. Nas atividades que exijam sobrecarga muscular estática ou dinâmica do pescoço, ombros, dorso e membros superiores e inferiores, e a partir da análise ergonômica do trabalho, deve ser observado o seguinte:

a) para efeito de remuneração e vantagens de qualquer espécie deve levar em consideração as repercussões sobre a saúde dos trabalhadores; (117.029-5 / I3)

b) devem ser incluídas pausas para descanso; (117.030-9 / I3)

c) quando do retorno do trabalho, após qualquer tipo de afastamento igual ou superior a 15 (quinze) dias, a exigência de produção deverá permitir um retorno gradativo aos níveis de produção vigentes na época anterior ao afastamento. (117.031-7 / I3)

17.6.4. Nas atividades de processamento eletrônico de dados, deve-se, salvo o disposto em convenções e acordos coletivos de trabalho, observar o seguinte:

a) o empregador não deve promover qualquer sistema de avaliação dos trabalhadores envolvidos nas atividades de digitação, baseado no número individual de toques sobre o teclado, inclusive o automatizado, para efeito de remuneração e vantagens de qualquer espécie; (117.032-5)

- b) o número máximo de toques reais exigidos pelo empregador não deve ser superior a 8 (oito) mil por hora trabalhada, sendo considerado toque real, para efeito desta NR, cada movimento de pressão sobre o teclado; *(117.033-3 / I3)*
- c) o tempo efetivo de trabalho de entrada de dados não deve exceder o limite máximo de 5 (cinco) horas, sendo que, no período de tempo restante da jornada, o trabalhador poderá exercer outras atividades, observado o disposto no art. 468 da Consolidação das Leis do Trabalho, desde que não exijam movimentos repetitivos, nem esforço visual; *(117.034-1 / I3)*
- d) nas atividades de entrada de dados deve haver, no mínimo, uma pausa de 10 (dez) minutos para cada 50 (cinquenta) minutos trabalhados, não deduzidos da jornada normal de trabalho; *(117.035-0 / I3)*
- e) quando do retorno ao trabalho, após qualquer tipo de afastamento igual ou superior a 15 (quinze) dias, a exigência de produção em relação ao número de toques deverá ser iniciada em níveis inferiores do máximo estabelecido na alínea "b" e ser ampliada progressivamente. *(117.036-8 / I3)*

7. APÊNDICES

7.1 Planta baixa do laboratório