

UNIVERSIDADE FEEVALE  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS  
CURSO DE DESIGN

JULIA DAIANE HECK

AGRICULTURA FAMILIAR: ANÁLISE ERGONÔMICA DO PROCESSO DE  
TRABALHO – UM ESTUDO DE CASO

Anteprojeto de Conclusão de Curso

Novo Hamburgo

2017

## **DADOS DE IDENTIFICAÇÃO**

### **Título do Trabalho:**

Agricultura familiar: análise ergonômica do processo de trabalho – um estudo de caso

### **Área de Estudo:**

Ergonomia, Design, Agricultura Familiar

### **Identificação do Aluno:**

Nome: Julia Daiane Heck

Telefone: (51) 99549 3577

Endereço eletrônico: juliaheck@gmail.com.br

### **Identificação do orientador:**

Prof. Dr. Jacinta Sidegum Renner

Endereço eletrônico: jacinta@feevale.com.br

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>TEMA</b>	<b>04</b>
1.1	DELIMITAÇÃO DO TEMA	05
<b>2</b>	<b>PROBLEMA</b>	<b>06</b>
<b>3</b>	<b>HIPÓTESES</b>	<b>07</b>
<b>4</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>08</b>
4.1	GERAL	08
4.2	ESPECÍFICOS	08
<b>5</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b>	<b>09</b>
<b>6</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>12</b>
6.1	AGRICULTURA FAMILIAR	12
6.1.1	<b>Agricultura Familiar no Rio Grande do Sul</b>	<b>17</b>
6.2	ÉPOCA DE PLANTIO E COLHEITA DE PRODUTOS CULTIVADOS NA AGRICULTURA FAMILIAR	19
6.3	ERGONOMIA	26
6.3.1	<b>Aspectos Fisiológicos, Biomecânicos e Ambientais do Trabalho</b>	<b>27</b>
6.3.2	<b>Acidentes com Máquinas Agrícolas</b>	<b>32</b>
6.3.3	<b>Uso de Agrotóxicos</b>	<b>33</b>
6.4	DESIGN E ERGONOMIA	34
6.4.1	<b>Produto e Desenvolvimento</b>	<b>41</b>
6.4.2	<b>Observação e Participação do Usuário no Projeto</b>	<b>43</b>
<b>7</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>45</b>
7.1	METODOLOGIA CIENTÍFICA	45
7.1.1	<b>População e Amostra</b>	<b>48</b>
7.1.2	<b>Campo de Pesquisa</b>	<b>48</b>
7.1.3	<b>Instrumentos de Pesquisa</b>	<b>48</b>
7.1.4	<b>Procedimentos de Pesquisa</b>	<b>50</b>
7.1.5	<b>Análise e Discussão</b>	<b>50</b>
7.2	METODOLOGIA PROJETUAL	50
<b>8</b>	<b>CRONOGRAMA</b>	<b>55</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>56</b>
	<b>APÊNDICE A (ENTREVISTA AGRICULTORES RURAIS)</b>	<b>62</b>

## 1 TEMA

Muitas vezes, no decorrer do nosso dia a dia, fazendo nossas refeições diárias, ingerindo diversos tipos de alimentos, não nos damos conta, ou não nos perguntamos de onde esses produtos são provenientes. Como chegaram até nossa mesa e quem os produziu? Neste contexto, os produtores rurais são responsáveis por trazer grande parte dos alimentos à mesa dos consumidores e ainda ajudam na economia do país. Segundo dados do Ministério do Desenvolvimento Agrário cerca de 70% dos alimentos consumidos pelos brasileiros são produzidos pela agricultura familiar, sendo um setor que está estruturado e com investimentos crescentes.

Em termos conceituais, conforme a Lei nº 11.326/2006 (BRASIL, 2006), é considerado agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, possui área de até quatro módulos fiscais, mão de obra da própria família, renda familiar vinculada ao próprio estabelecimento e gerenciamento do estabelecimento ou empreendimento pela própria família.

A produção desses alimentos, desde o plantio até sua colheita e comercialização, passa por muitas etapas, muitas vezes árduas, pois na agricultura familiar o uso de equipamentos e maquinários de maior porte não é possível, devido ao seu custo de investimento ou por ser impróprio devido as áreas ou tarefas realizadas. Sendo assim, muitas dessas atividades são realizadas pelos agricultores de forma manual, impactando na sua saúde, causando dores e lesões principalmente na coluna.

Os trabalhos na agricultura são do tipo não estruturado porque, ao contrário do que ocorre na indústria, os trabalhadores não possuem um posto fixo no trabalho, e as suas tarefas são muito variáveis. Esses trabalhos em geral são árduos, executados em posturas inconvenientes, exercendo frequentemente grandes forças musculares, em ambientes desfavoráveis, sob exposição direta ao sol e intempéries. (IIDA, 2005, p.556).

Relatos de agricultores, explicam que a agricultura familiar é um processo de trabalho composto por atividades diferenciadas, que se estendem por um ano inteiro, sem grandes períodos de férias. Esse ano é dividido em períodos onde se encontram as épocas de plantio e colheita de cada produto de acordo com suas características e necessidades. Citando o exemplo do aipim, no qual o plantio começa em julho ou agosto dependendo do tempo, e começa a ser colhido nos

meses de janeiro ou fevereiro. Durante esse tempo, se tem todo o cuidado de controle para ele crescer e se desenvolver e para deixar a terra sem ervas daninhas. Também nesse período é a colheita de laranja, sendo assim as atividades vão se revezando de acordo com o desenvolvimento dos produtos.

Quando se considera a diversidade de produtos e formas de plantio, há que se mencionar que para cada produto há uma maneira de plantar, cuidar, colher, embalar e transportar, porém todas tendem a ter implícito algum problema de postura, levantamento de cargas pesadas, movimentos repetitivos e manuseio de ferramentas não ergonômicas, ou a falta delas. Tudo isso a princípio, são fatores que podem causar dor e desconforto, e a longo prazo interferir em problemas de saúde e limitações físicas.

### 1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA

A delimitação do tema está focada em analisar o processamento de trabalho na agricultura familiar no decorrer de um ano (algumas etapas poderão ser analisadas no momento e outras serão descritas e referidas pelos agricultores) em função da limitação de tempo para realização do TCC. Nesse contexto, serão avaliadas as atividades de plantio, colheita, transporte, produtos cultivados, épocas de plantio e colheita de cada produto, as dificuldades e necessidades identificadas.

Segundo Lida (2005), a agricultura está inserida nos grupos de trabalho mais árduos e perigosos que se conhece e que oferecem poucas inovações. Sendo assim muitos aperfeiçoamentos através de pesquisas poderiam ser feitos para melhorar a qualidade de vida no trabalho desses indivíduos. Assim, acredita-se ser possível sugerir e/ou projetar melhoria para esse trabalho e trabalhadores, aplicando a ergonomia e o design em possíveis soluções que tornem esses processos e as atividades mais fáceis de serem realizadas.

## **2 PROBLEMA**

Várias questões ligadas ao processo de trabalho na agricultura familiar tendem a gerar riscos à saúde dos agricultores. Portanto, se expõe o problema de pesquisa: como o design e a ergonomia podem criar uma solução para alguma dessas questões, que se adapte as necessidades do agricultor favorecendo o exercício das suas atividades diárias de trabalho, minimizando assim, os riscos à sua saúde?

### 3 HIPÓTESES DE ESTUDO

Através de estudos e pesquisas que serão realizadas sobre o problema, unindo a ergonomia que estuda a adaptação do trabalho ao homem e o design com sua arte de inovação, acredita-se que é possível tornar as atividades menos pesadas e sem tantos riscos, dispensando o uso do próprio corpo como ferramenta principal das atividades realizadas na agricultura.

O design permeia o nosso cotidiano. É uma profissão multifacetada, interdisciplinar, que paira no limiar das engenharias e das artes, aliando funcionalidade e estética. Em meio a um universo de possibilidades, é possível identificar a sua essência projetual. O caráter interdisciplinar do design possibilita sua interface em todas as esferas da sociedade, incluindo a agricultura. (NEJELISKI, 2013).

Trazendo o design para essa área tão carente de recursos, até pela falta de iniciativa das empresas do nicho da agricultura familiar, com a junção de vários requisitos do design, como a verificabilidade, simplicidade, relevância, apoio teórico, funcionalidade, será possível desenvolver alguma solução que melhore a qualidade de vida dos trabalhadores da agricultura familiar. Dessa forma, o design pode-se dirigir para diversas áreas que possibilitem a solução ou melhoria, sendo como um produto, uma técnica ou uma estratégia de acordo com o real problema encontrado.

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GERAL**

O objetivo geral desse projeto é avaliar as atividades de trabalho da agricultura familiar e propor soluções em design e ergonomia que sejam facilitadores do processo de trabalho.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Os objetivos específicos para alcançar o objetivo geral foram definidos como:

- a.** caracterizar o perfil dos agricultores participantes da pesquisa;
- b.** identificar os processos de trabalho conforme sazonalidade de plantio e colheita;
- c.** avaliar as atividades mais críticas referidas pelos trabalhadores como prejudiciais à sua saúde;
- d.** verificar quais os segmentos corporais onde ocorrem queixas de dor desconforto;
- e.** propor soluções em design para o(s) problemas mais enfocados pelos trabalhadores como críticos.



## 5 JUSTIFICATIVA

Ser filha de agricultores e saber das dificuldades enfrentadas por meus pais e familiares foi minha maior motivação para esse projeto. Quando criança acompanhei muito meus pais em suas atividades, e hoje ainda acompanho através de conversas no dia a dia e com os problemas de saúde adquiridos durante esses anos. Na maioria das vezes, dores musculares e lesões na coluna irreparáveis que precisam de constante manutenção e tratamento. Apesar dessas dores e incômodos foi o trabalho que escolheram fazer e o fazem com muito gosto e orgulho, por poder estar cultivando alimentos que todo ser humano precisa para sua sobrevivência e por ser o sustento da família.

A área da agricultura está em constante crescimento, trazendo novas tecnologias, novas maneiras de cultivar e de lidar com a terra e com os produtos cultivados. Porém, muitas vezes essas tecnologias, principalmente máquinas e equipamentos não chegam ou tardam a chegar aos pequenos grupos de indivíduos que compõem a agricultura familiar. Além da falta dessas tecnologias muitas são as condições precárias de trabalho e de saúde encontradas no dia a dia dessas pessoas. Segundo um estudo de Barth et al. (2016), os mesmos sofrem com os efeitos climáticos presentes durante todo ano, como intempéries do tempo por trabalhar num ambiente natural, enfrentando frio e principalmente a exposição excessiva ao Sol durante os períodos de verão. Também o uso e contato com agrotóxicos, onde apesar de roupas e equipamentos específicos, todo cuidado é pouco. Barth et al. (2016) também analisou atividades que envolviam força muscular e as posturas críticas, como a posição agachada muito adotada para cultivo dos produtos no solo. O uso das próprias mãos como ferramenta também é citado. E todas essas atividades são realizadas durante longos períodos de tempo, com muitas horas seguidas, apenas com pequenos instantes para aliviar o desconforto. O que acaba acontecendo é que o homem precisa se adaptar ao trabalho, porém segundo Grandjean (1998) é o trabalho que precisa de adaptar ao homem.

Muitas dores musculares também fazem parte do histórico dos trabalhadores rurais. Isso podemos entender melhor, sabendo que são os músculos os responsáveis por todos os movimentos do nosso corpo. Lida (2005), explica que os músculos transformam a energia química do corpo em contrações, que resultam nos

nossos movimentos. Ainda segundo autor, o estudo dos músculos estriados é o mais importante para a ergonomia, pois são eles que estão envolvidos nos trabalhos externos, sendo 75 pares ligados diretamente aos movimentos de postura e globais do corpo humano.

As atividades na agricultura podem se classificar como trabalho muscular estático, pois segundo Kroemer e Grandjean (2005), este se caracteriza pelo estado de contração prolongada do músculo. Alguns exemplos desse trabalho são situações que aparecem frequentemente na agricultura: movimentos de tronco para frente e para os lados, segurar coisas com as mãos, manipular objetos com braços esticados, levantar e carregar pesos, ficar de pé em um local por muito tempo, empurrar e puxar objetos pesados, inclinar a cabeça para frente e para trás, elevar os ombros por longos períodos e colocar o peso do corpo sobre uma perna só enquanto a outra estiver acionando um pedal. Também apresenta em seus estudos os efeitos desse trabalho estático, como a diminuição da irrigação sanguínea quanto maior for a produção de força; um consumo maior de energia e o aumento das frequências cardíacas tornando o trabalho mais desgastante. Além disso, todos seus estudos de campo e experiência esclarecem que o trabalho estático em tempos prolongados e excessivos podem trazer o surgimento de distúrbios musculoesqueléticos, como lesões de desgaste nas articulações, discos intervertebrais e tendões.

As atividades de trabalho da agricultura familiar tendem a ser atividades onde ocorre um mesmo posicionamento corporal durante um período de tempo prolongado, ou seja, se configura como trabalho estático. A coluna, segundo Lida e Guimarães (2016), é a estrutura mais importante para sustentação do corpo, porém uma das mais fracas do organismo estando sujeita a diversas deformações, que podem ser adquiridas durante a vida por má postura, esforço físico, quedas, doenças, infecções, debilidade da musculatura de sustentação, degenerações por idade ou acidentes, e esses problemas estão geralmente associados a muita dor. Esse é um dado real, que já pude acompanhar por vários familiares ligados a agricultura, inclusive jovens, que já sofreram com esses problemas devido as posturas e o trabalho pesado realizado na adolescência.

O trabalho pesado ainda é um fator muito presente nas atividades da agricultura familiar, ao contrário das indústrias que já dispõem de máquinas que o

fazem. Além da falta de mecanização, também a impossibilidade de usar algo para fazer o transporte de carga em determinadas áreas. Alguns exemplos: o levantamento de uma caixa de laranja do solo para em cima do trator; ou cabeças de repolho para fora da plantação; ou até mesmo a colheita de aipim, onde precisa ser exercida uma certa força para arrancar as raízes do chão. O manuseio de cargas, segundo Kroemer e Grandjean (2005), tem como resultado principal o desgaste dos discos intervertebrais, delimitando a mobilidade e vitalidade, que podem ter como maior consequência o afastamento do trabalho e invalidez prematura.

Para o trabalhador poder exercer suas funções de forma tranquila, precisa estar com saúde, de bem com seu corpo, tanto no âmbito físico quanto mental. Sabe-se, através de estudos, que pelas características das atividades de trabalho realizadas na agricultura, ocorre a tendência de ocasionar dores na coluna, desconforto muscular e cansaço, o que pode dificultar o exercício profissional com a devida manutenção da sua saúde e qualidade de vida, que são fatores importantes para o sustento da família.

## 6 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 6.1 AGRICULTURA FAMILIAR

O trabalho rural é uma das atividades mais antigas, já existindo a milhões de anos, tendo início no período Neolítico, quando o homem descobriu que para sua sobrevivência podia produzir alimento através do cultivo de plantas. Isso se deu através da observação, que quando durante as estações, sementes caíam no chão, geravam plantas, que se desenvolviam ganhando flores, que se transformavam em frutos, que continham sementes, que novamente caíam na terra, recomeçando o ciclo. (PONS, 1998). Pons (1998, p.18), ainda relata a singela ação do primeiro agricultor pela qual a humanidade afirmou sua dignidade: “ Foi um momento ímpar, quando o primeiro agricultor enterrou algumas sementes e aguardou confiante a natureza realizar seu milagre da Vida. ”

No mesmo contexto, segundo autor Pons (1998), não se sabe exatamente ao certo, quando e onde esse fato aconteceu, que deixou de lado a atividade extrativista, de tirar material vegetal como frutas e raízes, e material animal, através da caça e pesca, para dar lugar a domesticação de plantas (e animais), ou seja, a agricultura. Mas pelos estudos de vários pesquisadores, cada planta teve seus centros geográficos de origem, ou seja, vieram de países e povos diversos, de épocas diferentes, de maneiras de cultivar, através de máquinas e ferramentas distintas, e necessidades construídas pelos seus povos. Autor ainda deixa em evidência, que historiadores dão maior importância a revolução da agricultura, como sendo marco inicial dos tempos históricos para a Civilização, ao invés da escrita.

No Brasil, a população indígena que ocupava as terras também praticava uma agricultura de subsistência, produzindo alimentos somente para a comunidade local. Grande parte da formação da nossa população rural foi herança dos indígenas, porém com a chegada dos portugueses a população dos índios diminuiu consideravelmente, pelo contato com o branco e doenças trazidas da Europa. Os que sobraram foram responsáveis pelo mão-de-obra das lavouras dos portugueses, mas depois substituídos pelos negros, por serem considerados despreparados, mas não deixaram de lutar pela sua sobrevivência e importância na história, através da preservação da natureza. Muitas técnicas agrícolas e produtos cultivados até hoje

pela agricultura familiar brasileira, como mandioca, milho, feijão, castanha, banana, entre outros, são de origem indígena, porém não incorporadas pelos agricultores da maneira adequada por eles desenvolvida, pois hoje, a relação do homem com a natureza não é mais respeitada como era por eles. (PRONAF, 2002).

Segundo PRONAF (2002), o negro, ao se refugiar em regiões para fugir da escravidão, formavam os quilombos, que eram comunidades que tinham uma organização em trabalho familiar, assumindo uma identidade de camponês. Nessas comunidades plantavam milho, mandioca, feijão, batata, para garantir o sustento da família e troca com os vizinhos.

Porém, mais tarde, a agricultura deixou de ser uma atividade de subsistência dos produtores e suas famílias, para uma se transformar em atividade comercial. (MONTEIRO, 2004, apud MYERS, 1998).

A colonização do Brasil foi conduzida pelos portugueses, que eram uma nação mercantil, ou seja, sua economia era baseada no comércio. Sendo assim, não faziam restrições à vinda de outros europeus. Com a grande imigração, o trabalho escravo foi substituído pelo do imigrante, mas inicialmente com conflitos, pois os mesmos queriam ser remunerados pelo trabalho. O Brasil recebeu imigrantes até a Segunda Guerra Mundial, e grande maioria dos imigrantes brancos eram de origem camponesa, que se juntaram com os negros e índios, alterando e formando a base da agricultura familiar no Brasil. (PRONAF, 2002).

O conceito de agricultura familiar vem se construindo ao longo da história, através de povos distintos, lutas como relatado acima, também de políticas públicas, criação de leis, programas de incentivo ao trabalhador e movimentos no campo de âmbito nacional e/ou apenas local, para conseguir espaço na economia e na sociedade. Em meados da década de 1980 o movimento sindical dos trabalhadores rurais, se unindo com a Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura (CONTAG), se expande e mudando sua forma de intervenção, faz com que a entidade ganhe mais visibilidade. Com isso em 1990 também foi criada o PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar) a primeira política federal voltada a produção familiar, dessa forma conquistando mais segurança, respeito e autonomia. (ALTAFIN, 2007).

Para dar início ao desenvolvimento da pesquisa, segundo dados de FEIX et al. (2016), começa-se por esclarecer alguns termos referentes ao agronegócio no

Brasil. O termo agronegócio deriva da expressão “agribussines”, e refere-se ao conjunto das operações de produção e distribuição de suprimentos agrícolas, das operações de produção na fazenda, do armazenamento do processamento, da industrialização e da distribuição dos produtos agrícolas, ou seja, desde a produção até a comercialização dos produtos. E conforme a Lei Federal de n.º 8.171 de 17 de janeiro de 1991 (BRASIL, 1991), produção agrícola se refere à: “[...] produção, o processamento e a comercialização dos produtos, subprodutos e derivados, serviços e insumos agrícolas, pecuários, pesqueiros e florestais. [...]”.

A agropecuária num contexto macro é definida pela junção de um conjunto de atividades, sendo a agricultura uma dessas atividades inserida nesse contexto. Assim: agricultura, é uma atividade definida pelo cultivo de cereais, cana-de-açúcar, soja, frutas, café e outros produtos das lavouras temporárias e permanentes, incluindo os legumes e vegetais; pecuária definida pela criação de bovinos, suínos e aves e de outros animais e produção dos produtos derivados na propriedade rural; silvicultura e exploração vegetal pela produção de lenha, madeira em tora, madeira para celulose e outros produtos da exploração florestal; e pesca pela produção de pescado fresco. (FEIX et al., 2016).

Com tudo, de acordo com a Lei Federal n.º 11.326, de julho de 2006, agricultor familiar se caracteriza pelas seguintes características: a área do estabelecimento ou empreendimento rural não excede quatro módulos fiscais; mão de obra utilizada nas atividades econômicas desenvolvidas é predominantemente da própria família; a renda familiar é predominantemente originada das atividades vinculadas ao próprio estabelecimento; e o estabelecimento ou empreendimento é dirigido pela família. (BRASIL, 2006).

A agricultura familiar é uma forma de produção e trabalho bastante presente nas áreas rurais do Brasil, sendo a principal produtora de alimentos para o campo e para a cidade. Brasil (2016), apresenta vários benefícios em relação ao agricultor rural e sua produção. Como para diminuir o custo e estimular a produção dos alimentos tão importantes para o consumo de todo país, são oferecidos pelo PRONAF, mais créditos para investimentos, como para a compra de estruturas e produtos para o trabalho no campo. Também são oferecidos pela SEAF (Seguro da Agricultura Familiar), rendas para os agricultores que tiveram perdas e prejuízos de safra em virtude das condições climáticas, se comprometendo ainda mais pelos

produtores de hortaliças. Os produtores são auxiliados com assistência técnica e apoiados ao cooperativismo, à comercialização, à produção das mulheres e da juventude no meio rural. (FEIX, et al., 2016).

De acordo como estudo de Azambuja (2006) pode-se distinguir a agricultura familiar em quatro grupos, de acordo com suas características. *Agricultura familiar de sobrevivência*, com produtores que possuem quantidade de terra variável desde terrenos até propriedades de 26 hectares, que em geral são pouco cultivados, a mão-de-obra é exclusivamente familiar, a atividade é apenas para a necessidade da família praticando-a juntamente com outra fonte de renda. A *agricultura familiar de subsistência*, é composta por famílias com terras de 4 a até 26 hectares, alguns impróprios para o plantio, a mão-de-obra é familiar, possuindo alguns animais para ajudar na alimentação e renda familiar, e a comercialização dos produtos é feita de casa em casa. *Agricultura familiar de mercado*, é composta por mão-de-obra familiar, com área de até 48 hectares para o cultivo de produtos, possuindo algum maquinário e meios de transporte, para vender suas mercadorias em feiras, sacolões e armazéns. E a *agricultura familiar patronal*, com terras próprias de até 80 hectares, com mão-de-obra familiar, mas estabelecem parcerias com outros agricultores, podendo contratar também mão-de-obra permanente ou temporária não sendo familiar, possuem boa infraestrutura e maior capital, comercializando seus produtos em grandes feiras e supermercados, onde possuem mercado consolidado e seguro.

Pode-se observar que de todas as formas, a característica de agricultura familiar se mantém, porém com hierarquias diferentes, com variáveis socioeconômicos, como número de familiares, tamanho de áreas das terras e diferentes rendas e qualidade de vida, talvez pelas necessidades, competências e dedicação ao trabalho.

Em dados do Censo Agropecuário de 2006, podemos ver alguns números referentes a agricultura familiar no Brasil:

[...] foram identificados 4 367 902 estabelecimentos da agricultura familiar, o que representa 84,4% dos estabelecimentos brasileiros. Este numeroso contingente de agricultores familiares ocupava uma área de 80,25 milhões de hectares, ou seja, 24,3% da área ocupada pelos estabelecimentos agropecuários brasileiros. Estes resultados mostram uma estrutura agrária ainda concentrada no País: os estabelecimentos não familiares, apesar de representarem 15,6% do total dos estabelecimentos, ocupavam 75,7% da

área ocupada. A área média dos estabelecimentos familiares era de 18,37 hectares, e a dos não familiares, de 309,18 hectares.

Segundo Monteiro (2004, apud, MAYERS, 1998), a agricultura familiar, no decorrer das mudanças, passou por constante desenvolvimento e transformação, como a inovação com máquinas agrícolas, possibilitando a minimização do trabalho manual, a revolução química, contribuindo no controle de pragas e manutenção dos solos, e a revolução verde, que através da genética foi possibilitando a maior variedade de culturas nas plantações.

Porém, além de muitos benefícios em relação ao negócio e aos próprios trabalhadores rurais, outra grande questão e de suma importância, não recebe a devida atenção, que é a relação saúde e trabalho, como Monteiro (2004), argumenta em sua tese:

Comumente, também muitos estudos são apresentados sobre o tema dos agronegócios, enfocando principalmente a questão da viabilidade, da lucratividade, das tendências, da produtividade e do desenvolvimento regional e nacional. Entretanto, o sujeito executor do trabalho, sem o qual nada disso se viabilizaria – o sujeito-trabalhador rural – é, muitas vezes, foco de poucas atenções e parece ter pouca importância em comparação ao trabalhador urbano, que faz parte de um cenário onde os estudos são mais numerosos. (MONTEIRO, 2004, p. 21).

Dias (2006), relata que segundo dados divulgados pelo IBGE em 2005, o PIB apresentou um grande crescimento em relação a anos anteriores, sendo o melhor desempenho o do setor da agropecuária. Também as áreas cultivadas expandiram, a produção duplicou, assim aumentando os indicadores econômicos, porém, apesar da melhora nesses sentidos, os indicadores sociais e relacionados as condições de trabalho e de saúde dos trabalhadores não tiveram melhora, e não são vistos como significativos.

Segundo Monteiro (2004, apud, SCHENKER, 1998), a agricultura está entre as duas ou três atividades de trabalho mais perigosas, com maiores riscos de saúde aos trabalhadores, não citando somente as doenças ocupacionais, mas também a ampliação desses riscos aos outros sistemas como, respiratório, cardiovascular, dermatológico, psicológico, neurológico, urológico, musculoesquelético, e reprodutivo. Autora, ainda faz uma divisão e menciona os elementos que podem causar riscos ao agricultor rural, sendo os componentes ocupacionais físicos, com



relação a tarefas com exposição ao clima, poeira, eletricidade e fogo, o manuseio de animais, uso de tratores e máquinas agrícolas, uso de ferramentas manuais, exposição a agrotóxicos, posturas forçadas e os riscos ocupacionais mentais e psicológicos, devido as formas de organização do trabalho, ou a uma desvalorização do mesmo.

De acordo com Dias (2006), a grande diversidade de situações e processos de trabalho no setor da agricultura rural, e a ausência de informações sobre as condições de saúde, e poucos estudos e pesquisa sobre a área, deixa difícil a identificação do perfil de saúde e de doença desses trabalhadores, ainda assim:

A escassez e inconsistência das informações sobre a real situação dos trabalhadores dificultam a definição de prioridades para as políticas públicas, o planejamento e implantação das ações de saúde do trabalhador, além de privar a sociedade de instrumentos importantes para a melhoria das condições de vida e trabalho. (DIAS, 2006, p.10).

lida e Guimarães (2016), também apresenta o posto de trabalho do agricultor rural, como não estruturado, justamente por não ter posto de trabalho fixo, e ter atividades muito diversificadas em todo o processo, com cada trabalhador sendo encarregado de várias tarefas, e usando diferentes tipos de instrumentos e sofrendo mudanças ambientais frequentemente, ao contrário dos postos de trabalho na indústria. Também devido a isso, são recentes os estudos da ergonomia na agricultura, porém a mesma, para obter mais sucesso em seus projetos, melhorando os requisitos e as necessidades dos usuários, trabalha junto a ele, para obter uma melhor solução.

### **6.1.1 Agricultura familiar no Rio Grande do Sul**

Na região Sul a colonização se deu através dos colonos italianos e alemães que vieram na mesma leva dos que chegaram para o cultivo de café em São Paulo. Eles foram o grupo historicamente responsável pelo desenvolvimento da agricultura familiar na região. Com o tempo, tiveram que se modernizar pela transformação tecnológica da época, introduzidas pela extensão rural e sobreviver a políticas de créditos implantada. Assim, se beneficiaram com isso, quem tinha maiores áreas de terras e de melhor qualidade. Também com a grande urbanização surgiu uma maior demanda de produtos alimentares, favorecendo e aumentando as produções

agrícolas, tornando a região até hoje um dos maiores destaques do desenvolvimento da agricultura familiar no país. (PRONAF, 2002).

Brumer (2004), apresenta em seu estudo uma breve descrição, do Rio Grande do Sul “atual”, dividido em regiões de acordo com sua economia e unidades históricas. A região Sul, ocupa um pouco mais da metade do estado, ou seja, maior concentração de posses de terras e conseqüentemente maior concentração de renda, com centros urbanos, também possui áreas de campos planos predominando a pecuária, lavouras de arroz, soja e trigo, que são modernizadas através da mecanização. A região Nordeste, fazendo parte o eixo Porto Alegre-Caxias do Sul e áreas arredores, constitui a região mais urbanizada e industrializada, sendo que o setor da agricultura só conta com pequenos proprietários. O Norte do estado, com seus vales e planaltos, com cobertura vegetal de matas é fundamentalmente agrário, com pequenas e médias propriedades.

Segundo os dados do Censo Agropecuário 2006 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2009), existem, no RS, mais de 440.000 estabelecimentos agropecuários, perfazendo uma área de 20,3 milhões de hectares. Em torno de 45% da área dos estabelecimentos agropecuários do RS são ocupadas por pastagens e 34% por lavouras permanentes e temporárias. (FEIX et al., 2016, p.6).

Segundo Feix et al. (2016), o estado do Rio Grande do Sul, é o terceiro do país com o maior número de pessoas ocupadas na agricultura familiar, e também tendo grande número de estabelecimentos que se enquadra nos critérios da agropecuária, sendo a utilização das terras em 31,1% por pastagens e 44,6% por lavouras. Nos produtos selecionados do Rio Grande do Sul pelo IBGE (2006), para demonstrar a participação percentual da agricultura familiar no agronegócio do estado, não estão incluídos a produção vegetal, como a horticultura, porém a mandioca aparece como o produto com maior destaque e produtividade da agricultura familiar.

Pode-se trazer aqui, outra variável importante para a agricultura no Rio Grande do Sul, que é a mecanização. De acordo com Feix et al. (2016), o estado é o maior fabricante de máquinas e implementos agrícolas do país, sendo que dentre os mais fabricados encontram-se os tratores agrícolas e seus acessórios, em segundo máquinas para colheita e seus acessórios, e em terceiro semeadores, plantadeiras e adubadores e acessórios. São máquinas de porte maior, destinados as áreas de

terra com grandes plantações, principalmente de grãos, tendo menos enfoque para máquinas para o trabalho do agricultor familiar, com áreas de terra menores e atividades diferenciadas devido a outra variedade de produtos cultivados e suas necessidades.

Os agricultores contam com uma assistência técnica no Rio Grande do Sul, que é a EMATER, órgão responsável por essa assistência e extensão rural do Estado, e órgão vinculado à Secretaria da Agricultura e Abastecimento, ajudando a criar condições para o melhoramento da produção familiar. A EMATER, realiza um trabalho educacional, onde os educandos aprendem fazendo e trabalhando. Os extensionistas da assistência, apenas se dirigem as localidades, fazendo demonstrações e transferindo conhecimentos sobre química dos solos, ecologia, clima, cultura, engenharia, genética e sobre doenças que podem atacar as plantações. (BICCO, 1992).

Além de financiamentos e benefícios em prol do agricultor rural, grande parcela desses agricultores, geralmente os pequenos, fazem parte de cooperativas, sendo as maiores de grãos, laticínios, proteína animal, hortifrutigranjeiros, vitivinicultura, lanifício e lojas agropecuárias. Assim:

As cooperativas agropecuárias são compostas por produtores rurais, familiares e não familiares, cujos meios de produção pertencem aos próprios associados, os quais se unem para auferir ganhos na operação em conjunto de suas atividades. Essas cooperativas exercem diversas atividades, que vão desde a aquisição e comercialização de insumos, até originação, industrialização e comercialização de produtos agroindustriais. (FEIX, et.al, 2016, p.38).

## **6.2 ÉPOCAS DE PLANTIO E COLHEITA DE PRODUTOS CULTIVAVOS NA AGRICULTURA FAMILIAR**

Cada produto tem sua época de plantio, pois o clima está ligado a várias questões na agricultura e esse pode variar muito de estação para estação. Os alimentos cultivados necessitam de condições diferentes para seu crescimento e desenvolvimento, alguns precisam de calor, outros de mais chuva para uma terra mais úmida e com nutrientes. (EMBRAPA; SEBRAE, 2010). No Rio Grande do Sul a variação climática é bastante grande, o que pode afetar as plantações como por exemplo, quando a chuva não ocorre de maneira esperada os agricultores precisam

estar atentos para conseguir agir e programar um sistema de irrigação para não terem a perda e prejuízo com os produtos, principalmente hortaliças que são mais sensíveis.

Dentro do cenário de mudanças ambientais globais e climáticas, o aumento de temperatura na América do Sul tem contribuído para a formação de chuva mais intensa, por consequência, tempestades, e também ondas de calor, estiagens, secas e ondas de frio. O Estado sempre teve as quatro estações do ano bem marcadas. O que observamos é que a intensidade desses fenômenos está aumentada e, claro, a sequência desses eventos se tornam importantes. (AQUINO, 2016).

Numa breve entrevista informal com um agricultor na cidade de São José do Hortêncio, onde será realizada esta pesquisa, perguntou-se quais os produtos mais cultivados pela família. Nesse caso, o agricultor mencionou que são cultivadas em maior proporção a abóbora, alface, brócolis, couve-flor, pepino salada, pimentão, repolho, berinjela, aipim, laranja, bergamota (tangerina), limão, milho, rúcula, salsa, beterraba, cenoura, couve, couve-chinesa, entre outros.

Segundo dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) de 2010, o município de São José do Hortêncio teve uma estimativa de 4.504 habitantes para o ano 2016 e uma área estimada em 64,113 km<sup>2</sup> para o ano de 2015. Também se apresentam alguns destaques e dados da produção agrícola do município, onde o aipim tem grande importância na economia, com 640 hectares de área plantada e colhida totalizando aproximadamente 9.000 toneladas do produto. A laranja com área estimada de 308 hectares para plantio e colheita totaliza em mais de 6.000 toneladas, após está a tangerina com 303 hectares e 4.000 toneladas produzidas e ainda na área de citros o limão apresentando 18 hectares e 360 toneladas de colheita.

De acordo com os dados do IBGE e do relatório do município, identifica-se que os produtos de maior representatividade na economia da agricultura familiar, serão os produtos destacados nessa pesquisa para estudo e aprofundamento das características das atividades de trabalho que tem relação com o cultivo do produto. O setor de hortifruti, que abrange hortaliças, legumes, verduras e frutas, será apresentado de forma a identificar as épocas de plantio, ciclo e características de cada produto, alguns bem semelhantes e outros bem distintos.

O grupo de frutas cítricas composto pela laranja, tangerina e limão, é conhecido por citros, e segundo referido pelo IBGE fazem parte do grupo de

produtos de lavoura permanentes. Conforme a Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária (EMBRAPA), lavoura permanente são espaços de terra plantados com espécies que ficam no campo por mais de um ano.

Segundo Instituto Centro de Ensino Tecnológico (CENTEC) (2004), a citricultura tem grande importância também para a economia do Brasil, ocupando ele o primeiro lugar em produção mundial, estando o Rio Grande do Sul entre os principais produtores. A formação e desenvolvimento da muda antes e após seu plantio, é essencial para a qualidade do futuro pomar. O clima ideal para o cultivo dos citros é uma temperatura média de 24 C, em regiões de alta ou baixa umidade relativa do ar. A maioria se adapta em diferentes tipos de solo, porém é importante serem permeáveis e úmidos, ou é necessária a irrigação, também a incidência de luz nos pomares é importante para a produtividade do pomar. Todos esses fatores ajudam na qualidade dos frutos que começam a ser colhidos aproximadamente 2 a 3 anos após a plantio da muda. A época de colheita da laranja se dá de acordo com a variedade, sendo a precoce entre março e abril, a meia-estação com início entre maio e julho e a tardia de agosto até final do ano. A tangerina inicia em março podendo ir até outubro ou novembro. A colheita do limão inicia em dezembro ou janeiro podendo se estender até março.

Outra forte atividade no município que merece destaque é plantação de hortaliças, compondo o grupo com legumes e verduras. Esses produtos podem apresentar folhas, hastes, flores, frutos e raízes que podem servir de alimento e a partir dessas características, podem ser classificadas em hortaliças-folhosas, hortaliças-flores, hortaliças-frutos, hortaliças-tubérculos, hortaliças-raízes, hortaliças-bulbos, hortaliças-rizoma, hortaliças-condimentos e hortaliças-hastes. (AMARO et al., 2007).

A horticultura é uma atividade que pode ser realizada por micro, pequenas, médias e grandes propriedades, que necessita de um médio investimento, porém gera um lucro maior do que de outras culturas de produtos. “Por isso, apesar das variações cíclicas e sazonais das hortaliças, os negócios no setor vêm sendo bastante atrativos.” (SEBRAE, 2015). As hortaliças também exigem grande mão-de-obra pelos cuidados necessários de sua semeadura até sua colheita para manter o desenvolvimento sempre com qualidade, porém algo que as desfavorece são as perdas pós colheita, devido ao manuseio, equipamentos e formas de embalagem.

O cultivo de hortaliças exige temperatura, umidade e luminosidade adequadas para garantir produtividade e qualidade das mesmas. Excessos, como de chuva e sol podem prejudicar e trazer prejuízos aos agricultores, mas também muitas hortaliças se adaptam ao frio e ao calor, sendo possível a produção em quase todo país, sendo que no RS, a todos os tipos de variações climáticas (AMARO, et al., 2007).

Entre os legumes citados como mais produzidos e que compõem o maior grupo, está abóbora, aipim, berinjela, brócolis, couve-flor, pepino, pimentão. Essas diversidades estão presentes nas lavouras temporárias, que segundo a Embrapa são plantações que permanecem no campo por menos de um ano. Outro grupo de lavouras temporárias são as verduras, da qual fazem parte alface e repolho.

Todos esses produtos cultivados pelos agricultores rurais de São José do Hortêncio estão presentes na lista de hortaliças mais comercializadas no País, o que gerou um catálogo desenvolvido pela Embrapa em parceria com a Unidade de Agronegócios do Sebrae, com 50 diversidades, descrevendo seus nomes populares e científicos, destacando épocas de plantio, com recomendações de aproveitamento e comercialização.

Diversos são os tipos de abóbora, porém as características do cultivo são singulares. De acordo com o Catálogo da Embrapa e Sebrae (2010) as abóboras são de uma cultura tropical rica em vitamina A, das quais também podem ser aproveitadas as sementes para o consumo que são fontes de ferro. Podem ser plantadas por sementes diretamente na terra ou por mudas cultivadas em bandejas, transplantando-as com o surgimento de duas folhas. A época de plantio no Sul é de outubro a fevereiro, por ser uma hortaliça que é favorecida por temperaturas elevadas, mas tem uma tolerância de 15 e 25 °C. Sua colheita é realizada de 3 a 4 meses após o plantio dependendo do clima e da água recebida durante o desenvolvimento.

Maior destaque na agricultura local é o aipim, dando origem até a mais famosa festa do município, que é a Festa do Aipim, que ocorre há mais de 30 anos. Pode ser também chamada de macaxeira, mandioca, maniva, manaíba, carimã, uaipi e castelinha, ou na nossa região conhecido por aipim. De acordo Silveira e Filho (2012), há uma grande variedade de aipim, tanto para a mesa do consumidor, para indústria e para alimentação animal. Pode ser cultivada em todo território

nacional, se adaptando a diversos climas e solos, porém em solos leves que facilitam a colheita e livres de encharcamento. É conveniente que o plantio ocorra na época de chuvas para que haja umidade suficiente para seu desenvolvimento. Para o plantio são usadas as ramas de 15 a 25 cm, que são partes do caule da própria planta que já foi plantada e apresenta entre 10 a 14 meses de plantio. A plantação deve ser mantida limpa sem ervas daninhas e feito o controle de pragas e doenças, para a colheita que inicia entre 8 a 14 meses após o plantio. Após dois anos de plantio na mesma área deve ser feita a rotação de culturas, como milho, soja ou arroz para evitar a infestação de pragas e doenças.

Presente no Catálogo da Embrapa e Sebrae (2010), a berinjela é uma planta arbustiva e vigorosa. É um legume de cor roxo-escuro de formato alongado. No Sul pode ser plantada nos meses de agosto a janeiro, pois é uma espécie favorecida pelo clima quente, principalmente para a germinação e desenvolvimento das mudas. Plantio é feito geralmente por sementes em bandejas e depois para o solo. Ao longo do seu crescimento são feitas amarrações das folhagens em estacas para a suspensão dos frutos e melhorar a colheita que se realiza dois a três meses após sua plantação.

Schiavon et al. (2015), destaca alguns pontos importantes para o cultivo do brócolis, hortaliça formada por folhas e inflorescência (conjunto de floretes) que é a parte comestível. O clima deve ser ameno, oscilando entre 15 e 25 °C, porém o melhoramento genético também já permite condições de climas mais diversificados. As sementes são plantadas em bandejas, que ficam de 30 a 35 dias na estufa até seu transplantio, lá terão as vantagens de um ambiente favorável de luz, água e proteção de intempéries e pragas. No Sul o plantio da espécie de inverno ocorre entre fevereiro e setembro e a espécie de verão entre outubro e dezembro, estendendo seu ciclo por 80 a 100 dias até a colheita que deve ser feita em horários frescos. Necessitam de solo úmido, cuidado com ervas daninhas, pragas e doenças.

A Couve-flor outra hortaliça com inflorescência comestível, que precisa de grande cuidado, incluindo adubação e irrigação para solo sempre úmido. Também tem a diversificação de espécies de verão e inverno. As de verão, aqui no Sul são plantadas de dezembro a janeiro, e as de inverno nos meses de fevereiro a junho. O início da colheita se dá 90 a 110 dias após seu plantio, de acordo com as características. (EMBRAPA; SEBRAE, 2010).

De diversos tipos e formatos, o pepino é um produto muito encontrado nas mesas brasileiras. É um legume que pode se desenvolver como trepadeira se tiver suporte, pode ser plantado por semente ou por mudas, semeadas em bandejas. Algumas espécies precisam da polinização de abelhas para formar os frutos, outros não. Deve-se tirar os brotinhos mal formados logo quando surgirem, para não ocupar espaço e impedir o desenvolvimento dos outros frutos. São de clima quente se adaptando a temperaturas amenas, e o frio e a geada podem matar a planta. Por isso no Sul, devem ser plantados em setembro a fevereiro, para serem colhidos 45 a 60 dias após. (EMBRAPA; SEBRAE, 2010).

Segundo consta no Catálogo da Embrapa e Sebrae (2010) o pimentão é um legume com três variações de cores. E de origem tropical, preferindo climas elevados ou amenos entre 15 a 25 °C. Não suporta geadas, em virtude disso muitas vezes é cultivado em estufas, sendo assim no Sul é plantado nos meses de setembro a fevereiro, inicialmente em bandejas, e após transplantado no lugar desejado. Esse legume é muito atacado por doenças, e deve também ser amarrado em estacas para não tombar. Sua colheita inicia 100 a 120 dias depois do plantio.

A alface é uma verdura folhosa, delicada e sensível, que se adapta preferencialmente ao clima entre 20 e 25 °C, porém já foram desenvolvidos tipos para diferentes condições climáticas, trazendo a possibilidade de o produto ser cultivado em quase todo território brasileiro. Seu plantio pode ser por semeadura diretamente no canteiro ou por mudas criadas em bandejas e desenvolvidas em estufas até seu transplante, que ocorre 15 a 20 dias após o semeio quando a mesma está com 4 a 6 folhas. Essa etapa deve ser feita em dias nublados ou nas primeiras horas do dia, após uma chuva para que o solo esteja úmido. O mesmo deve se manter nessa condição nas próximas semanas após o plantio, se necessário através de irrigação, para garantir o crescimento e qualidade da planta, principalmente quando são estações de calor intenso, que pode prejudicar a planta. No Sul as espécies de inverno devem ser plantadas entre fevereiro e outubro, e as espécies de verão podem ser plantadas durante todo ano. Em média após dois a três meses, é hora da colheita, que deve ser realizada nas horas mais frescas no dia, preferencialmente no início da manhã, o qual é feito com uma faca de inox. O manuseio das cabeças de alfaces deve ser cuidadoso para manter a

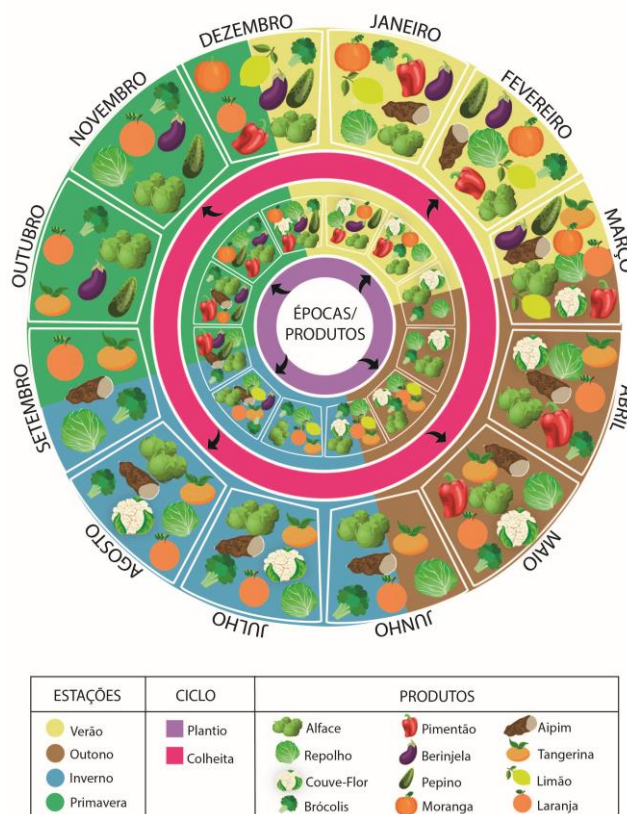


qualidade, e ser aspergido com água, e leva-las para refrigeração. (MADONADE et al., 2014).

Por fim, o último produto citado entre os mais cultivados pela região, é o repolho, que pode ser verde ou roxo, de espécies que se adaptam ao verão, plantadas no Sul, nos meses de novembro a janeiro e outras ao inverno, plantadas de fevereiro a setembro. Temperaturas muito altas impedem a formação correta das cabeças, também exige adubação e água constante para seu desenvolvimento com qualidade, para ser colhida em 90 a 110 dias. (EMBRAPA; SEBRAE, 2010).

Pode-se observar que o trabalho na agricultura familiar, por uma média de produtos aqui relatados como os mais cultivados, segundo dados de um agricultor e do IBGE, envolve tarefas com algumas especificidades de cultivo. Muitos períodos de plantio e colheita coincidem com outros, e enquanto ocorre o desenvolvimento e o cuidado de um produto, até o ciclo para a colheita se fechar, o agricultor já está no plantio de outra, e até na colheita de outra espécie. Segue na figura 1, um quadro para melhor entendimento das épocas de plantio e colheita, de cada produto.

**Figura 1: Ciclo de plantio e colheita**



Fonte: desenvolvido pelo autor

### 6.3 ERGONOMIA

Os estudos sobre o trabalho começaram no final do século XIX, quando surgia nos Estados Unidos o movimento taylorista caracterizado pela “administração científica”. Liderado por Frederick Winslow Taylor, era um movimento que objetivava aumentar a produtividade do trabalho, sendo que para isso cada tarefa deveria ser observada para executá-las com um modo e ferramentas corretas. Os trabalhadores e seu tempo de trabalho eram controlados, monitorando a produtividade através de cronometragens, e recebendo incentivos salariais. O taylorismo se difundiu nos Estados Unidos, o que contribuiu para a produção massificada. O foco nas atividades com alta produtividade, sem preocupação com diferenças individuais e os movimentos repetitivos, foram algumas das questões pelo qual os trabalhadores tivessem uma certa resistência, o que os fez reagir com movimentos coletivos e sindicais o grau de poder das fábricas sobre eles. Somente, pós, quase um século as ideias de Taylor foram revistas para adapta-las. (IIDA, 2005).

Também durante a II Guerra Mundial, houve uma interação da tecnologia, ciências humanas e biológicas. Estudos foram realizados por médicos, psicólogos, antropólogos e engenheiros para resolver problemas de equipamentos militares. Os resultados foram tão bons, que esses estudos foram aproveitados mais tarde pela indústria e são pesquisados e aprimorados até hoje.

O termo ergonomia vem das palavras gregas *ergon* e *nomos* e significam respectivamente trabalho e regras. Seu objetivo é melhorar o trabalho, garantindo maior segurança, mais saúde, conforto e eficiência, podendo prevenir erros melhorando o desempenho. (DUL; WEERDMEESTER, 2004).

Segundo lida (2005, p. 2): “A ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem. ” O trabalho nesse caso é considerado mais amplo. Não só aqueles executados com máquinas e equipamentos, mas sim, qualquer atividade produtiva relacionada ao homem, tendo a relação homem-máquina-ambiente na qual ocorram trocas de energias e informações. De acordo com lida e Guimarães (2016), as características da ergonomia pode ser dividida em três categorias: *Ergonomia Física*, relacionando a atividade física com a anatomia humana, fisiologia, antropometria e biomecânica, onde são estudadas as posturas, o manuseio de materiais e equipamentos, movimentos repetitivos, segurança e saúde do trabalhador.

*Ergonomia Cognitiva*, relacionada aos processos mentais, como percepção, memória, resposta motora, incluindo carga mental, tomada de decisões e estresse. *Ergonomia Organizacional*, estruturas organizacionais, políticas e processos, incluindo trabalho em grupo, trabalho cooperativo, teletrabalho, organizações em rede e gestão de qualidade.

O Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), dispõe de Normas Regulamentadoras sobre as condições de trabalho, entre essas está a NR 17, que discute a Ergonomia que propõe parâmetros que permitem a adaptação do trabalho às condições do trabalhador, para que ele tenha mais conforto segurança e desempenho em suas atividades. (IIDA; GUIMARÃES, 2016).

Para realizar uma análise ergonômica da atividade de trabalho, é preciso ter conhecimento sobre o ser humano no seu trabalho, além de discutir e ter a aceitação dos trabalhadores na análise a ser realizada. O método de análise consiste em três etapas: *análise da demanda*, *análise da tarefa* e *análise da atividade*. Demanda, é um problema encontrado e que necessita de uma solução, através de uma ação da ergonomia. Tarefa é o conjunto de objetivos que os trabalhadores devem seguir, englobando as técnicas, os aspectos ambientais e organizacionais. Após essas etapas, ocorre a formulação de um diagnóstico, onde se procura descobrir as causas do problema descrito e também feito recomendações ergonômicas para solucionar os problemas. (IIDA, 2005).

### **6.3.1 Aspectos Fisiológicos, Biomecânicos e Ambientais do Trabalho**

A biomecânica é o estudo das tarefas biomotoras, ou seja, das ações nas tarefas diárias do ser vivo. É uma das mais importantes áreas de estudo da biomecânica é a antropometria, a qual se preocupa em determinar características e propriedades do aparelho locomotor do ser humano como também as dimensões das formas de segmentos corporais, distribuição de massa e posições articulares. (CARPENTER, 2005).

No caso específico da agricultura, Lida (2005) expõe que as aplicações da ergonomia na agricultura, na mineração e construção civil ainda não são tão fortes devido ao pouco poder de organização e reivindicação dos trabalhadores quando comparados com os trabalhadores que atuam nas fábricas. Sendo assim, pode-se

destacar, que a agricultura está inserida nos grupos de trabalho mais árduos e perigosos que se conhece e que oferecem poucas inovações. Sendo assim muitos aperfeiçoamentos através de pesquisas poderiam ser feitos para melhorar a qualidade de vida no trabalho desses indivíduos.

Atualmente, ainda muitos trabalhos apresentam condições que expõem a saúde do trabalhador. Tarefas realizadas no trabalho cotidiano trazem aspectos biomecânicos que necessitam de atenção, como ferramentas inadequadas, que podem causar problemas devido ao seu manuseio, posturas adotadas, movimentos repetitivos, ambiente desfavorável, acidentes, entre outros, são possíveis desencadeantes de incômodos, dores, fadiga, estresse e afastamento do trabalho. Através de estudos realizados é possível analisar alguns desses pontos problemáticos que se encontram em diversas áreas, principalmente na agricultura familiar.

Pode-se citar vários exemplos de problemas que intervêm na vida do trabalhador de maneira passageira ou duradoura, que podem acompanhá-los por toda vida, como o trabalho pesado, o manuseio de cargas, fadiga, jornada diária e/ou semanal, ruído e fatores climáticos. Além de acidentes com máquinas agrícolas e contato com agrotóxicos.

Um fator muito presente na atividade da agricultura familiar, é o trabalho pesado, pois ainda não é totalmente mecanizado como nas grandes lavouras e indústrias, fazendo-se necessária a mão de obra manual para realização de diversas tarefas.

Trabalho pesado é qualquer atividade que exige grande esforço físico e é caracterizado por um alto consumo de energia e grandes exigências do coração e pulmão. O consumo de energia e o esforço cardíaco impõem limites ao desempenho sob trabalho pesado, e estas duas funções são geralmente usadas para avaliar a severidade do trabalho físico. (KROEMER; GRANDJEAN, 2005, p.81).

Na definição do trabalho pesado, é apontado o grande esforço físico e alto consumo de energia. Nesse contexto, várias atividades, que geralmente envolvem grande esforço físico e esforço estático e dinâmico, como levantar, abaixar, empurrar, puxar, carregar, segurar e arrastar, são exemplos caracterizados como trabalho pesado. (KROEMER; GRANDJEAN, 2005).

Devido a esse trabalho pesado, envolvendo grande esforço físico e consumo de energia, Dul e Weerdmeester (2004), recomendam para esses trabalhos, pausas para recuperação, sendo uma das alternativas sugeridas a interrupção da tarefa ou troca-lá por uma mais leve.

Conforme lida (2005, apud. BRIDGER, 2003) outro grande problema é o manuseio de cargas, que tem como consequência 60% dos traumas musculares pelo levantamento e 20% de trauma por empurrar as cargas. Ainda, segundo autor, ao levantar uma carga com as mãos, todo peso se transfere para a coluna vertebral, que é uma das estruturas mais fracas do organismo, composta por discos superpostos. Ela suporta maiores forças no seu eixo vertical, portanto quando a força vem de uma posição inclinada é muito mais prejudicial a coluna, sendo recomendado ao pegar uma carga do chão o uso da musculatura das pernas, que são mais resistentes deixando a coluna na posição vertical para o levantamento e após manter a carga o mais próximo ao corpo possível, diminuindo os efeitos.

Outros autores como Dul e Weerdmeester (2004), recomendam que se o levantamento e transporte de cargas for inevitável deve-se criar condições para minimizar seus riscos, como por exemplo: o máximo de peso que uma pessoa pode levantar são 23kg ou o levantamento deve ser em grupo, mantendo-a próxima ao corpo, ter uma bancada par não precisar começar o levantamento do chão, manter a coluna reta usando o peso das pernas, segurar a carga com as duas mãos, ela teve ter pegadas adequadas de preferência redondas sem ângulos cortantes, se possível usar equipamentos para o transporte.

O manuseio de cargas está geralmente associado a sobrecargas na parte inferior da coluna, que podem ser muito dolorosos e reduzir a mobilidade do trabalhador, e segundo relatos dos trabalhadores é uma dor que não aparece de uma hora para outra, mas sim aos poucos e vai se tornando insuportável, até o mesmo precisar se ausentar temporariamente ou definitivamente do seu posto de trabalho. (KROEMER; GRANDJEAN, 2005).

Outro fator que pode estar presente no trabalho rural é a fadiga. Segundo Kroemer e Grandjean (2005) um sinal importante da fadiga é o cansaço, tendo como consequência a desmotivação das atividades, sendo físicas ou mentais, e que não podendo relaxar para que haja a diminuição desse fator, a sensação de cansaço se torna dolorosa.

Fadiga é o efeito de um trabalho continuado, provocando uma redução reversível da capacidade do organismo. Geralmente resulta na degradação qualitativa e quantitativa desse trabalho. A fadiga é causada por um conjunto complexo de fatores, cujos efeitos são acumulativos. Em primeiro lugar, estão os fatores fisiológicos, relacionados com a intensidade e duração do trabalho físico e mental. Depois, há uma série de fatores psicológico, como a monotonia, a falta de motivação, além dos fatores ambientais (iluminação, ruídos, temperaturas, umidade) e do relacionamento social (problemas com a chefia e os colegas de trabalho, problemas familiares). (IIDA; GUIMARÃES, 2016, p.607).

A fadiga pode diminuir a produtividade, e em atividades em que o esforço físico é pesado e as condições ambientais são desfavoráveis, com altas temperaturas e presença de ruídos, devem ser feitas pausas maiores para descanso e para reestabelecer o equilíbrio (IIDA, 2005). No caso do trabalho rural, a maioria das vezes é trabalho pesado e seu ambiente é a céu aberto, estando exposto a altas temperaturas nos períodos de verão, durante várias horas, sem pausas adequadas.

Conforme Kroemer e Grandjean (2005), a fadiga pode ser dividida em fadiga muscular e fadiga geral. A fadiga muscular se caracteriza pela dor localizada nos músculos sobrecarregados, reduzindo sua força e velocidade dos movimentos e a fadiga geral pela sobrecarga física de todo organismo.

Uma discussão que está presente em todas as atividades de trabalho se refere à distribuição da jornada, tanto diária quanto semanal. Nesse sentido, Kroemer e Grandjean (2005), apontam que um trabalho não pode exceder suas oito horas diárias quando for considerado pesado, pois será prejudicial. Essas horas apenas podem exceder quando tiver oportunidade de se fazer intervalos e pausas que recompensem a reposição de energia. Porém também salientam que aumentando a jornada de trabalho, pode ser que o trabalho se torne mais lento e menos produtivo, pois resulta em fadiga deixando os trabalhadores sobrecarregados física e mentalmente.

Sendo a agricultura um meio de trabalho, o qual é geralmente realizado em ambientes naturais, ao ar livre, nas plantações de diversos produtos, os trabalhadores rurais estão expostos às condições climáticas referentes a cada estação. Podemos citar muitos exemplos, como o vento, a umidade relativa do ar, a chuva, o frio, o calor, a exposição ao sol, entre outros. Cada pessoa tem preferências climáticas, portanto sempre que possível o clima deve ser regulável nos ambientes de trabalho, para que se proporcione conforto térmico. O frio e calor

intensos podem causar sobrecarga no coração e nos pulmões, diminuindo o desempenho do trabalho, sendo necessário fazer pausas para a recuperação do organismo. (DUL; WEERDMEESTER, 2004).

Nesse sentido, Barth et al. (2016, p. 482) traz em evidência alguns relatos de entrevistas nos quais: “ Durante o período de inverno, por sua vez, os agricultores se queixam do contato com os produtos naturais expostos às baixas temperaturas, ocasionando o resfriamento das mãos. ” Também as altas temperaturas no verão, que podem causar queimaduras e possível câncer de pele.

Iida e Guimarães (2016) expõe que dentre as atividades da agricultura familiar, nas quais se encontram problemas ergonômicos, estão a colheita de frutas, a colheita de hortaliças e o uso dos tratores agrícolas

Em um estudo feito em colheita de pêras (Sakakibara, 1987), cerca de 80% dos trabalhadores reclamam de dores nas costas, 50% nos braços e 45% no pescoço, além de apresentarem sintomas generalizados de gastrite, perda de apetite, fadiga geral e dores de cabeça. (IIDA; GUIMARÃES, 2016, p.740).

Iida e Guimarães (2016), relata que na fruticultura ainda há predominância dos processos manuais, principalmente das tarefas de colheita dos produtos. As árvores de laranja, bergamota, limão entre outras frutas, geralmente são altas e podem chegar até 6 metros de altura. Para retirada dos frutos, os trabalhadores precisam se agarrar nos galhos e inclinar a cabeça para trás, esticando os braços para cima, ou também sendo necessário trepar nas árvores para alcançar os frutos que se encontram numa posição mais alta. Segundo autor, lavouras já utilizam de escadas para melhor alcance dos frutos e também o uso de ferramentas especiais para o corte do galho da fruta, como facas e tesouras. Em específico, na colheita de hortaliças os autores destacam a necessidade do uso de uma das mãos com ferramenta de corte e colheita dos produtos, e o uso da outra mão para carregá-las. Além disso, também evidência a inclinação de corpo que é necessária na hora da colheita de hortaliças, pois estas muitas vezes estão plantadas no chão.

### 6.3.2 Acidentes com máquinas agrícolas

Máquinas agrícolas são bastante usadas na agricultura devido a sua grande utilidade, e os tratores são os mais usados pelos agricultores rurais e são de grande ajuda em diversas tarefas do trabalho.

Estas máquinas tiveram sua produção iniciada na década de 60, estabelecendo progressivamente a substituição do trabalho manual pelo trabalho mecanizado, passando a ter um papel importante neste contexto e podendo ser utilizados em inúmeras tarefas. Neste sentido, trouxeram várias consequências positivas, entre elas a de colaborar para diminuir o esforço físico necessário para a execução de determinadas tarefas. Por outro lado, trouxeram alguns aspectos negativos, dentre os quais destaca-se o surgimento de uma nova fonte de acidentes de trabalho, na maioria dos casos, de risco superior aos que ocorriam anteriormente. (MONTEIRO, 2004, apud, DEBIASI; SCHLOSSER, 2002).

Entretanto, segundo Reis e Machado (2009), os tratores são a maior fonte de acidentes no campo, embora nem todos ocorram na hora do trabalho. Capotamento, quedas e atropelamentos, colisões com outros veículos ou obstáculos e contato com a tomada de potência (TDP) do trator. A TDP está localizada na parte traseira do trator, tem a função de transmitir potência do motor para o acionamento de máquinas e equipamentos agrícolas acopladas ao trator, como roçadeiras, pulverizadores, distribuidores, entre outros. Autores ainda apontam o uso de tratores antigos como grande perigo para os trabalhadores, pois não apresentam dispositivos de segurança atuais e podem não estar em dia com a manutenção.

Reis e Machado (2009), ainda salientam que os acidentes de trabalho no meio rural não são noticiados, como os acidentes que ocorrem na cidade, e como não há relação formal de trabalho como em indústrias, se tratando de um trabalho de mão-de-obra familiar, esses acidentes não são comunicados ao Ministério do Trabalho e Emprego, dificultando a busca de soluções para esses problemas.

Além dos acidentes que podem ocorrer com os tratores, os mesmos podem também causar com o tempo problemas de saúde, em virtude de posturas e movimentos realizados durante sua operação.

O trabalho com tratores agrícolas é bastante árduo, porque o tratorista está sujeito a ruídos, vibrações, poeira, calor, intempéries e monotonia. (...) O tratorista deve manter o trator na “estrada” e, ao mesmo tempo, controlar os



implementos como arados, semeadeiras ou pulverizadores. (IIDA; GUIMARÃES, 2016, p.743).

Os maiores problemas de trabalhar dessa forma são os movimentos rotacionais realizadas pela cabeça e torções pelo tronco, com continua tensão nos ombros, devido a situação de ser necessário olhar para trás para ter o controle dos implementos. (IIDA; GIMARÃES, 2016)

### **6.3.3 Uso de Agrotóxicos**

Em vários momentos o agricultor, está em contato com agrotóxicos, fertilizantes, combustíveis, lubrificantes e solventes, que são produtos químicos utilizados nas lavouras para tratamento das plantas e produtos, e esses podem causar muitos danos à saúde do homem.

Entende-se por agrotóxicos, as substâncias ou misturas de substâncias de natureza química quando destinadas a prevenir, destruir ou repelir, direta ou indiretamente, qualquer forma de agente patogênico ou de vida animal ou vegetal que seja nociva às plantas e animais úteis, seus produtos e subprodutos e ao homem (MONTEIRO, 2004, apud. BRASIL, MINISTÉRIO DO TRABALHO, 1995).

O trabalhador em contato com esses produtos, pode se intoxicar, e os sintomas, podem ser confundidos com outras doenças, pois de início, pode ser apenas uma dor de cabeça, cólicas, febre, desmaios, diarreia, e em último caso, quando já pode ser tarde, até a morte. As intoxicações podem ocorrer por várias maneiras de contaminações, sendo por uma exposição oral, que na maioria das vezes não acontece de forma direta e sim pela contaminação das mãos. Outra grande exposição é a dérmica, onde o veneno entra no corpo através da pele, e a exposição respiratória, bastante grave, pois a inalação do veneno faz com que ele chegue diretamente a corrente sanguínea, sendo indispensável o uso de máscara ao usar agrotóxicos. E a exposição ocular, que acontece através dos olhos, ao acontecer respingos quando não estiver usando viseira ou óculos fechados. (REIS; MACHADO, 2009).

Segundo Monteiro (2004): “Atualmente, a utilização de defensivos agrícolas se faz presente em todas as propriedades rurais tradicionais (de culturas não

orgânicas), ameaçando não só a saúde daqueles que o manuseiam, mas também o meio ambiente”.

De acordo, com Reis e Machado (2009), os agrotóxicos podem ser classificados em quatro níveis de toxicidade, que de acordo com a quantidade ingerida podem causar a morte. A classificação do extremamente tóxico, pode matar com apenas 1 pitada ou algumas gotas, o altamente tóxico, são necessárias algumas gotas a uma colher de chá, o mediamente tóxico por 2 colheres de sopa a um copo, e o pouco tóxico de um copo a um litro.

De acordo com esses dados, pode-se verificar o nível de perigo que esses produtos podem causar ao trabalhador ou quem entrar em contato com eles. Sendo assim o nível de cuidado e precaução deve ser tão alto quanto, para evitar riscos de acidentes que podem causar sérios danos à saúde ou até a morte.

lida e Guimarães (2016) indicam para prevenção dos efeitos nocivos desses produtos químicos, que os trabalhadores devem se proteger usando equipamentos individuais como roupa especial, luvas e máscara de gases com filtros adequados para esses gases tóxicos, além de um acompanhamento médico periódico quando a exposição for permanente.

#### **6.4 DESIGN E ERGONOMIA**

Palavra inglesa, termo que muitas vezes, é complicado de se explicar, a final, o que é design e o que um designer faz? Estamos ou podemos estar presentes em diversas áreas, em todas as relações que se estabelecem entre as pessoas. A missão do designer se relaciona com a concepção, com a criação de novos conceitos, que fazem a informação ser mais eficaz, através do desenho industrial, da comunicação visual, programação visual, projetos ou desenhos gráficos. (STRUNK, 2007). Ainda segundo, Dicio (2017), significado da palavra design é: “ Disciplina que visa à criação de objetos, ambientes, obras gráficas etc. que sejam ao mesmo tempo funcionais, estéticas e conformes com os imperativos da produção industrial”.

Podemos dizer que o design já teve sua origem nos tempos ancestrais, quando o homem criando e modificando adaptava a natureza as suas necessidades. Como por exemplo, a partir de pedras criou armas, e o mais incrível, adaptando-os as suas mãos. Esses produtos, após 500 mil anos foram se aperfeiçoando, de certa

forma através de testes, usando a “antropometria” de seu próprio corpo. (IIDA, 2005).

Porém, para falar do design através de um sentido atual, só podemos considera-lo a partir da Evolução Industrial, quando ocorreu a divisão do trabalho, separando o projeto da manufatura, que era feita pela mesma pessoa. A partir de então, vários movimentos, que através de designers, artistas, arquitetos, filósofos, foram colaborando para a criação e definição da nova fase do design. Duas escolas também foram muito importantes como ponto principal do desenvolvimento do design. A Bauhaus, fundada em 1906, na Alemanha, tinha como principais metas, atingir uma síntese estética através de todas as artes e atingir as necessidades da população, pela produção estética, através de uma síntese social. Na escola, os métodos de pesquisa do comportamento, as análises funcionais, a ciência da configuração, assim como os objetivos do projeto, eram de suma importância para os projetos desenvolvidos. A escola Hochschule, em Ulm, também na Alemanha, deu continuidade ao design, como forma de satisfazer as necessidades físicas e psíquicas dos usuários dos produtos. Outro grande marco para essa história crescente, foi a empresa Braun, sendo por décadas exemplo para outras empresas, por se preocupar com as necessidades do usuário, com a funcionalidade dos produtos, com o design harmônico e inteligente, utilizando das tecnologias para bom uso e necessidade dos produtos. (BÜRDEK, 2010).

Segundo Silva et al. (2012), uma das principais características do design é a interdisciplinaridade, pois é uma área, na qual o desenvolvimento precisa estar em constante interação com outras áreas, inclusive com a tecnologia, para criação de projetos duráveis e de qualidade. Também salientam que nos tempos de hoje os designers estão ganhando espaço em cargos executivos, nos quais fazem parte da decisão de tomadas, através do design estratégico.

Ainda, segundo Bürdek (2010), a teoria do design pode ser interdisciplinar, multidisciplinar ou mesmo transdisciplinar, mas raramente disciplinar. Hoje a interdisciplinaridade, o trabalho em conjunto com diversas outras áreas, é bastante valorizada, inclusive pela sempre maior complexidade dos projetos. Assim, autor ainda complementa com a ideia de Lutz Göbel (1992), que as empresas não precisam de pessoas que entendem muito de pouco, nem pessoas que pouco

entendem de tudo, mas sim pessoas com aprofundamento em uma área, mas que tenha noção de diversas disciplinas, sabendo pensar, negociar de forma global.

Desde a Bauhaus o design é destinado as necessidades da população. Sempre vivemos em um mundo, onde cada pessoa possui diferenças, onde cada grupo de pessoas possui necessidades. Diversas necessidades, podendo estarem relacionadas com o ambiente social, ambiente de trabalho, ou do pessoal do próprio ser humano. E segundo Strunk (2007), para essas necessidades da vida das pessoas os designers oferecem soluções.

O design é uma ferramenta com a qual se pode contar para a melhoria do padrão de qualidade dos objetos em geral. É no design que todas as qualidades desejadas são planejadas, concebidas, especificadas e determinadas para o objeto, amarradas a sua natureza tecnológica e aos demais processos que fazem parte de sua produção. (GOMES FILHO, 2003, p. 21).

O design é composto por três figuras, o cliente, o usuário e o designer. Os designers são fornecedores de ideias, porém antes dessas ideias, antes do usuário e do designer, existem problemas, e estes precisam de soluções. O designer precisa conhecer a origem dos problemas, ou seja, precisamos intervir no dia-a-dia das pessoas. (MELO, 2008).

Segundo Melo (2008), pode-se dar uma breve explicação sobre o processo de projetar design, por algumas etapas. Inicialmente é feito o contato cliente-designer, esse cliente que terá um problema para resolver pode ser tanto uma pessoa, uma empresa, uma organização social, uma cidade, ou até mesmo um país. Após esse contato, é definido um briefing através de perguntas, onde o cliente apresenta o problema a ser resolvido e seu contexto, nesse momento também são definidos os prazos e custos para o projeto a ser executado, porém, para isso deve ser feita uma breve avaliação de tempo e remuneração, o que não quer dizer, que não possam haver adequações por possibilidades não previstas. Após é feita uma proposta do projeto e o contrato de trabalho entre cliente e designer. Depois de aprovada a proposta o designer começa a fazer o levantamento de dados, quaisquer informações que possam ajudar na compreensão do problema, para ser elaborado o conceito do projeto estabelecendo as diretrizes do mesmo. A partir disso é elaborada uma proposta preliminar e apresentada ao cliente, seguido de uma avaliação, para se aprovado dar continuidade ao projeto. Se necessário são feitos

ajustes na proposta e iniciado o desenvolvimento do projeto. O desenvolvimento se dá por diversas outras fases, como gerenciamento, interação com outros /profissionais, produção de modelos e várias avaliações. Quando aprovado, é feita uma revisão final para seguir para a produção. Assim, o projeto pode ser distribuído ou implantado, para fazer parte da vida de seus novos usuários em seu cotidiano. A partir de então pode ser feito um balanço através de conclusões de cliente, designer, equipe e usuário. Ainda segundo autor, é muito importante para o design brasileiro, o designer divulgar seus projetos, através de seu portfolio, para construir uma memória dos projetos realizados.

Para o processo de design um requisito importante é a criatividade, e segundo Baxter (2011):

“ A criatividade é uma das mais misteriosas habilidades humanas. Ela tem merecido atenção de vários tipos de pessoas, desde um simples artesão até grandes cientistas e pesquisadores. Alguns psicólogos e filósofos dedicaram suas vidas estudando-a. Nas últimas décadas surgiram vários métodos para estimular a criatividade, prometendo desbloquear as mais obstruídas pessoas e organizações. (BAXTER, 2011, p.85).

Baxter (2011), apresenta que projetos sendo inovadores, agregam ainda mais valor, e trazem sucesso aos negócios, mas o desenvolvimento disso é algo bem complexo, quando necessidades, interesses e habilidades de cada membro presente no projeto é contada. Como, a procura pelos consumidores por novos produtos com preços acessíveis, vendedores que desejam vantagens para competir no mercado, engenheiros de produção querendo simplicidade na fabricação do produto, os designers com a vontade de experimentar novos materiais e processos, e os empresários desejando investir pouco mas ter retorno rápido do capital. Almejar isso tudo pode trazer riscos e conseqüentemente o fracasso do projeto no mercado, como acontece frequentemente: “ De modo geral, de cada 10 ideias sobre novos produtos, 3 serão desenvolvidas, 1,3 serão lançadas no mercado e apenas 1 será lucrativa. ” (BAXTER, 2011, p. 18).

Segundo Bürdek, a atividade do design, está associada a um processo criativo, onde:

Design é uma atividade, que é agregada conceitos de criatividade, fantasia cerebral, senso de invenção ou de inovação técnica e que por isso geram uma expectativa de o processo de design ser uma espécie de ato cerebral. (BÜRDEK, 2010, p. 225).

Gomes Filho (2006), relata que as bases conceituais da criatividade no design do objeto, se relacionam com as funções prática, estética e simbólica. Também comenta que a criatividade é um fator indispensável no design, que está presente em todo processo de concepção, desde o planejamento, passando pelo desenvolvimento, até a produção e até comercialização do objeto.

O processo criativo pode de certa forma ser complexo e inclusive caótico, pois nunca se sabe quando pode ocorrer o *insight*, que é o estalo, a luz, que proporciona uma ideia, o que pode depender de cada pessoa, segundo seu talento ou esforço. Esse processo que pode ser dificultoso, para algumas pessoas, pode ser estimulado, através de técnicas e ferramentas, potencializando a criatividade, trazendo resultados eficazes e até mais rápidos nas soluções dos problemas. (GOMES FILHO, 2006). Portanto, podemos dizer que design é a concretização de uma ideia através de projetos e modelos, para solucionar um problema determinado. (LÖBACH, 2001).

Tendo o design relação com o ser humano e suas necessidades, o mesmo precisa criar uma relação com a ergonomia, pois ela auxilia na harmonia das criações e inovações com o ser humano. Segundo Lida (2005, apud, ABERGO): “Entende-se por Ergonomia o estudo das interações das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, objetivando intervenções e projetos que visam melhorar, de forma integrada e não-dissociada, a segurança, o conforto, o bem-estar e a eficácia das atividades humanas. ”

A grande área na qual a ergonomia se faz mais presente, é nos projetos de ambiente, ferramentas, máquinas, em fim tudo que está relacionado com o trabalho. Tendo como objetivo sua adaptação ao ser humano, trazendo para ele melhores condições de trabalho, prevenindo problemas de saúde que tenham relação com o mesmo e minimizando acidentes. Assim:

A ergonomia, na sua concepção mais ampla, é definida como a busca da melhor adequação possível do objeto aos seres vivos em geral, sobretudo no que diz respeito à segurança, ao conforto e à eficácia de uso ou de operacionalidade dos objetos e, mais particularmente, nas atividades e tarefas humanas, no âmbito do Sistema-Homem-Máquina. Nesse sentido, a palavra “objeto” significa coisas de modo geral como: produtos, postos de trabalho, sistemas de comunicação e de informação, os próprios ambientes, etc. (GOMES FILHO, 2008, p.149).

Vários são os casos ligados às atividades de trabalho, que podem trazer prejuízos a saúde do trabalhador, de forma temporária ou permanente e doenças profissionais que aparecem ao longo de anos. Ligado a esses fatores, a prevenção da saúde e de acidentes, é um fator importante e possível de se realizar, muitas vezes com a ajuda do design.

A união da ergonomia e do design, foi feito pelo projetista norte-americano Henry Dreyfuss, trazendo o termo, Ergodesign. Segundo Santos (2007, apud MORAES, 2004), Dreyfuss, foi o primeiro designer que fez o uso da antropometria nos projetos de produto, inserindo-a nos processos como parte fundamental no desenvolvimento dos mesmos, tanto como a sua preocupação com os consumidores e usuários.

À medida que os sistemas se tornam mais complexos, fica cada vez mais difícil estabelecer diferenças entre as duas disciplinas. O Ergodesign possui um enfoque macroergonômico criativo que busca conciliar os atributos humanos e do sistema simultaneamente com a conceituação e desenvolvimento do design. Como uma tecnologia, o Ergodesign tem uma orientação que o torna uma ferramenta importante, tanto no escopo quanto na eficiência da implementação da Ergonomia no Design e no desenvolvimento de produtos, equipamentos e sistemas. (SANTOS, 2007, p.96).

Segundo Moraes (2001), a usabilidade, como conceito de adaptação do produto ao seu ambiente, as tarefas pelo qual é destinado e ao usuário para o qual é criado, precisa estar presente nos projetos de design, desde o início de sua concepção. E isso, deve ser feito em conjunto de técnicas e métodos usados pela ergonomia, como registro de comportamentos, entrevistas estruturadas e não-estruturadas, análise de tarefas, verbalização, análise temporal, análise de ligações, que vão permitir uma melhor projeção com ênfase de usabilidade.

Segundo Gomes Filho (2003): “ A ergonomia objetiva sempre a melhor adequação ou adaptação possível do objeto aos seres vivos em geral. Sobretudo no que diz respeito à segurança, ao conforto e eficácia de uso ou de operacionalidade dos objetos, mais particularmente, nas atividades e tarefas humanas. ”

Para o sucesso do desenvolvimento dos projetos, usam-se métodos projetuais, esses que dividem o mesmo em etapas de início, meio e fim, porém já se falou que o uso desses métodos pode prejudicar a criatividade. Moraes e Frisoni (2001, apud, MUNARI, 1981), de encontro, explicam que o método não é definitivo,

ele pode ser mudado de acordo com as necessidades que possam melhorar o processo, estimulando a se descobrir novos caminhos, muito úteis.

Gomes Filho (2003), apresenta os requisitos necessários para um bom desenvolvimento de um objeto ergonômico. Para esclarecer segundo autor: “Requisitos de projeto são as diversas qualidades desejadas, *a priori*, para a materialização de um produto final. ” Antes de sua concepção, durante o desenvolvimento, até sua confecção, os principais requisitos a se dar importância: tarefa: é o que define, o que faz funcionar o sistema, qual será sua função de uso; segurança: será a utilização segura e confiável do objeto em relação a suas características, contra riscos e acidentes a seus usuários; conforto: o objeto deve ser cômodo e proporcionar bem estar ao usuário a nível físico e sensorial; estereótipo popular: relacionado com, o como a maioria das pessoas vai operar e manejar o objeto, ao que podem causar desconforto; envoltórios de alcances físicos: volume espacial que o objeto irá ocupar, e se relacionar com o usuário em relação a alcance e ações relacionadas ao funcionamento e operação do mesmo; postura: atividade postural assumida pelo usuário na hora do uso do objeto, destacando que cada pessoas pode praticar posturas diferentes em diferentes ações durante a atividade; aplicação de força, movimentos e esforço físico necessário pelo usuário para manejo e controle do objeto; materiais, a escolha do mesmo deve-se levar em consideração pela adequação ao uso, sendo funcional, técnico, econômico, perceptivas e estético, sendo durável.

Segundo Lida e Guimarães (2016), empresas de desenvolvimento de projetos, já empregam ergonomistas para fazer parte da equipe de projeto, quando a demanda não justificar o envolvimento permanente, pode-se trabalhar com consultores externos da área. A participação da ergonomia segundo o autor (apud MC CLELLAND; BRIGHAM, 1990), acontece em cinco formas: conhecimento do usuário, características do produto, interface com o usuário, usabilidade e agradabilidade, que são formulados no início do projeto e servem para pontos de verificação em todas as fases do projeto. Deixando em evidência que o fator de maior importância e de maior preocupação para os ergonomistas, é a usabilidade.



#### 6.4.1 Produto e desenvolvimento

O processo de desenvolvimento de produtos é algo complexo, e também variável, o que depende da complexidade do produto e da forma com que as empresas enfatizam a importância técnica, funcional ou estética, ou ainda dando maior importância a redução de custos. Porém o resultado final, será a aceitação ou não do consumidor, ou seja, do usuário, por ser o produto que ele esperava, o quanto ele o valorizou, para decidir o quanto pagaria por ele. (IIDA; GUIMARÃES, 2016).

Löbach (2001), menciona que as necessidades humanas são satisfeitas pelo uso de objetos, os quais podem ser objetos naturais, objetos modificados da natureza, objetos artísticos e objetos de uso.

A relação do produto e do seu usuário está ligada ao seu uso e para melhor uso e correspondência entre ambos, o processo precisa se dar através de algumas funções básicas, de prática, estética e simbólica. A função prática está ligada a adequação do produto as necessidades do usuário, trazendo-lhe, conforto, segurança, facilidade, praticidade no manuseio e que previna o cansaço, e para que esses requisitos sejam agregados ao produto com sucesso, precisam ter relação com as bases conceituais do projeto, incluindo conceitos ergonômicos, operacionais e informacionais. Na função estética, a percepção multissensorial, incluindo a beleza, o prazer e o bem-estar que o usuário tem em relação ao produto. Já a função simbólica, que é uma das mais complexas, em virtude, dos aspectos espirituais, pois envolve fatores culturais, sociais, políticos e econômicos que precisam se comunicar com o usuário. (GOMES FILHO, 2006).

Iida e Guimarães (2016), destacam a usabilidade como fator importante no projeto de produtos, apontando que necessitam ser funcionais e amigáveis, assim:

Usabilidade (usability) significa eficiência, facilidade, comodidade e segurança no uso dos produtos, tanto no ambiente doméstico como no profissional. Inclui a facilidade de manuseio, adaptação antropométrica e biomecânica, compatibilidades de movimentos, fornecimento claro de informações, facilidade de “navegação” e de demais itens de eficiência, conforto e segurança. (IIDA; GUIMARÃES, 2016, p. 258).

O design é capaz de trazer qualidade de vida, através da usabilidade, do conforto e da segurança, para o trabalhador e para toda sociedade. Moraes e Frisoni

(2001), relatam que hoje o mercado está bastante competitivo e é necessário oferecer produtos de qualidade para o consumidor, caso contrário pode ser o fracasso da empresa além de trazer graves danos ao usuário. Sendo assim, Moraes e Frisoni, (2001), apud, Porter e Porter, (1997), alertavam:

Os produtos são criados para serem usáveis, seguros e funcionais. Entretanto, os produtos no mercado não estão sendo projetados atendendo às necessidades, aptidões, habilidades e preferências da população usuária em mente; esta população é diversificada, incluindo crianças, aleijados e pessoas idosas. Na melhor das hipóteses, essa incompatibilidade produto / usuário pode apenas causar desconforto inconveniência e, na pior das hipóteses, ferimentos ou fatalidades. Designers podem evitar isso em seus projetos, se eles tiverem algum conhecimento das características humanas físicas e psicológicas da população para o qual eles estão projetando [e das atividades que serão desempenhadas]. (MORAES; FRISONI, 2001, apud, PORTER; PORTER, 1997, p. 196).

A agradabilidade, que envolve os aspectos estéticos e simbólicos do produto, e a usabilidade, juntamente com a qualidade técnica, se relacionam diretamente com a ergonomia e podem melhorar as características físicas do produto, como dimensão, forma, cor, resistência, peso e material, de forma que se adaptem às necessidades do usuário. (IIDA; GUIMARÃES, 2016)

Kaminski (2000), traz a importância da ergonomia, referindo-a a segurança, a satisfação e bem-estar dos trabalhadores usuários do produto, pois ele terá que se relacionar com o ser humano e ao trabalho que o mesmo realiza. Ainda segundo autor, o produto é feito para o homem e com ele ser capaz de realizar várias funções, e para ser aceito no mercado precisa possuir qualidades ergonômicas e estéticas, assim:

A qualidade ergonômica se refere a vários aspectos a serem analisados durante toda a vida do produto. Assim, o produto deve apresentar fácil fabricação e montagem, fácil manuseio, boa adaptação às medidas do homem (antropometria), fácil manutenção, eficientes dispositivos de informação, e não deve afetar o usuário fisicamente, devendo por isso apresentar índices de ruído, vibração e luminosidade adequados, funcionamento que não permita lesões corporais ou emissão de substâncias prejudiciais. (KAMINSKI, 2000, p. 115).

Esses apontamentos vão em direção aos estudos sobre os problemas ergonômicos encontrados na agricultura familiar, os quais necessitam de soluções

baseadas em tais requisitos, para tornarem a vida dos trabalhadores rurais menos pesado e prejudicial à saúde.

#### **6.4.2 Observação e Participação do Usuário no Projeto**

Ao realizar projetos que satisfaçam a necessidade das pessoas, deve ser levado em conta a participação do usuário no desenvolvimento do projeto. A ergonomia é uma área que dá muita importância para a inserção do trabalhador no projeto.

Almeida e Guimarães (2016), apresentam o projeto participativo, do qual o usuário é envolvido no projeto desde a etapa inicial, sendo ele o principal foco com suas devidas tarefas no trabalho. Muitas vezes a contratação de profissionais especialistas pelas empresas para elaboração de projetos perfeitos, não traz o sucesso, pois geralmente suas suposições da realidade dos usuários é equivocada e não real, dessa forma o projeto participativo, incorpora o próprio usuário nas diversas etapas do projeto juntamente com suas reais necessidades e desejos, sendo realizadas avaliações contínuas, o que impede erros ao chegar à fase de protótipo.

Segundo Guimarães e Fogliatto (1999, apud HENDRICK, 1993 e BROW, 1995), uma nova adequação organizacional de empresas ao gerenciamento de novas tecnologias de produção, e métodos de organização do trabalho, pode se dar através da macroergonomia, a qual considera as condições de ambiente e posto de trabalho, de fatores organizacionais, como ritmo de trabalho, rotina de execução de tarefas, e qualidade de vida do trabalhador.

Segundo Almeida (2016, apud SOUZA; QUELHAS, 2001), a macroergonomia envolve todo o sistema de trabalho homem-organização-ambiente-máquina. Ainda segundo autor, com o auxílio da macroergonomia, muitas intervenções ergonômicas são realizadas, garantindo sucesso em termos de segurança, conforto, saúde e produtividade, trazendo usuários satisfeitos com menos acidentes e melhor qualidade de vida em toda empresa.

Guimarães e Fogliatto (1999) apresentam: “O Design Macroergonômico (DM), método de design que inova ao incorporar a demanda ergonômica do usuário no projeto e, desta forma, leva soluções com características orientadas à satisfação da demanda ergonômica do usuário. ”

O Design Thinking, também é outro jeito novo de pensar e abordar problemas, colocando as pessoas no centro de suas estratégias, e para a construção dos projetos ter sucesso trazer a empatia, a colaboração e a experimentação. (PINHEIRO et al., 2011).

Segundo Brown (2010), o Design Thinking é uma metodologia, da qual seu fundamento é a empatia, ou seja, para saber das reais necessidades e problemas, do que as pessoas pensam e sentem, é preciso se colocar no lugar delas. Isso se dá através de observações e experiências de *insights*, dos comportamentos e mundo no qual as pessoas vivem, para melhorar a vida delas, por novas ideias para produtos ou serviços. Os insights são a principal fonte do design thinking, que acontecem quando se sai pelo mundo para observar as experiências das pessoas, pois seus comportamentos dão valiosas dicas sobre suas reais necessidades.

Sendo assim, Guimarães e Fogliatto (2000), destacam sempre o processo de participação do usuário nos projetos para que a intervenção ergonômica realizada, tenha melhor resultado e seja melhor aceita pelos trabalhadores, sendo eles assim, mais receptivos a novas propostas e com maior interesse nos resultados que isso proporcionara a todos.

## **7 METODOLOGIA**

De acordo com Prodavov e Freitas (2009), a metodologia é um facilitador, uma ferramenta que auxilia a produção de conhecimento e entendimento do processo de busca por respostas. Na metodologia estão presentes os métodos que são aplicados através de técnicas, que dão o caminho, a forma como chegar ao fim. Assim: “(...) métodos desenvolvidos a partir de elevado grau de abstração, que possibilitam ao pesquisador decidir acerca do alcance de sua investigação, das regras de explicação dos fatos e da validade de suas generalizações”. (PRODAVOV; FREITAS, 2009, p. 35).

Segundo Andrade (2006, p.129): “Metodologia é um conjunto de métodos ou caminhos que são percorridos na busca do conhecimento. ”. A autora ainda ressalta que os métodos seguem uma ordem imposta para se chegar ao resultado através dos processos necessários e estabelecidos.

A Metodologia auxilia e, portanto, orienta o universitário no processo de investigação, para tomar decisões oportunas na busca do saber e na formação do estado de espírito crítico e hábitos correspondentes necessários ao processo de investigação científica. O uso de processos metodológicos permitirá ao estudante o desenvolvimento de seu raciocínio lógico e sua criatividade. (PRODAVOV; FREITAS, 2009, p.21).

Portanto, o uso dos métodos traz segurança ao projeto, sendo um fator de economia na pesquisa, no estudo e na aprendizagem, pois o sucesso se dará com mais certeza, não deixando o projeto se desviar trazendo atrasos e possíveis erros em seu desenvolvimento. (RUIZ, 1996).

### **7.1 Metodologia Científica**

A metodologia científica traz regras de como o conhecimento deve ser obtido, atribuindo ao projeto maior grau de confiabilidade, com conclusões baseadas em dados reais, apresentando os meios pelo qual se pode ter a comprovação do que a pesquisa irá afirmar. Ou seja, serão os meios pelo qual os dados serão obtidos, testados e apresentados, com maior facilidade na produção do conhecimento, e conseqüentemente, dando maior utilidade ao projeto, tornando-o um projeto criativo e inovador, destacando o mais importante, tornando um projeto de pesquisa, com

reconhecimento científico, sendo lógico, sistemático, coerente e bem argumentado. (PRODAVOV; FREITAS, 2009).

Segundo Prodavov e Freitas (2009, apud, BARROS; LEHFELD, 2000, p.14), a pesquisa científica tem como finalidade: “resolver problemas e solucionar dúvidas, mediante a utilização de procedimentos científicos. ” Essa pesquisa busca não só a verdade, mas busca respostas e soluções para os problemas através dos métodos científicos, e passa por diversas etapas até se completar. Inicialmente deve ser feita a preparação da pesquisa, seguindo a coleta de dados, o processamento dos mesmos, analisando e interpretando-os, para assim se elaborar o relatório. E para um projeto ser considerado científico precisa: discutir ideias relevantes sobre um determinado assunto, ter uma utilidade sendo para a ciência ou para a comunidade, dizer algo que não foi dito, indicar os procedimentos usados, fornecer elementos para a verificação do conteúdo, deixando claras as fontes usadas, deixar o assunto claro. Para se chegar a esses resultados, há vários tipos de pesquisa que proporcionam vários caminhos para coleta de dados e procedimentos.

Esta pesquisa se caracteriza sob o ponto de vista científico como um estudo observacional descritivo, com análise e discussão de dados sob o paradigma qualitativo.

Sob o ponto de vista dos objetivos do projeto, a pesquisa será descritiva, que é quando o pesquisador observa, registra, analisa, ordena os dados e os descreve sem interferir neles, ou seja, não os manipulando. O levantamento dos dados desse tipo de pesquisa geralmente é realizado por meio de aplicação de questionários (portanto, nesse caso será realizada uma entrevista) e observação, com interesse de explicar e interpretar os fatos. (PRODANOV; FREITAS, 2009).

A pesquisa deste projeto também se caracteriza como observacional, representando uma das principais fontes para a coleta de dados na investigação científica, sendo que, através dela que o pesquisador entra em contato direto com o caso em estudo. Na observação, o pesquisador fará o uso dos sentidos para adquirir os conhecimentos sem intermediação de outros fatores, porém pode acontecer da presença do mesmo provocar alterações no comportamento dos observados, fazendo com que não ajam com naturalidade, portanto cabe ao pesquisador ser hábil para contornar essas situações, não deixando esses fatores comprometer suas avaliações. (GIL, 2009).

Neste estudo serão adotados como procedimentos a observação sistemática:

A observação sistemática é adequada para os estudos de caso descritivos. Ao se decidir pela adoção dessa modalidade, o pesquisador sabe quais os aspectos dessa comunidade, da organização ou grupo são significativos para alcançar os objetivos pretendidos. Assim, ele torna capaz de elaborar um plano de observação para orientar a coleta, análise e interpretação dos dados. (GIL, 2010, p. 121).

Sob o ponto de vista da natureza da pesquisa, esta será qualitativa, pois o pesquisador tem como fonte direta o ambiente e o objeto de estudo, as relações dinâmicas que não podem ser traduzidas em números. Se preocupa mais com o processo, interpretando os fenômenos e atribuindo significados, tornando-os descritivos. (PRODANOV; FREITAS, 2009).

Yin (2016) expõe as cinco principais características da pesquisa qualitativa: estudar as condições reais do significado da vida das pessoas, representar as opiniões e perspectivas das pessoas, abranger as condições contextuais em que as pessoas vivem, contribuir com revelações sobre conceitos que podem ajudar a explicar o comportamento, esforçar-se para usar múltiplas fontes de evidência.

O projeto será um estudo de caso, que consiste em coletar e analisar dados de forma aprofundada sobre um determinado indivíduo, uma família, um grupo ou uma comunidade, com o objetivo de estudar os fatos relevantes ao tema da pesquisa, esse estudo faz necessário que o pesquisador tenha uma grande capacidade de observação. (PRODANOV; FREITAS, 2009). Segundo Gil (2010), o estudo de caso é composto por uma coleta de dados, a qual passa por diversas etapas, no qual é realizada entrevista, observação e consulta de documentos.

A entrevista realizada para a etapa de coleta de dados merece grande atenção, tanto para sua formulação, aplicação e condução e de sua interpretação. Segundo Ruiz (1996), a entrevista consiste no diálogo com a pessoa escolhida, e o entrevistador deve ser discreto, lembrando que só deve coletar dados e não discuti-los com o entrevistado que deve ficar bem à vontade durante a conversa. O entrevistador deve anotar minuciosamente as informações ouvidas, ter o cuidado para não esquecer nenhum detalhe que pode ser muito importante.

Gil (2009) apresenta pontos importantes a se pensar para realizar a entrevista, como: preparar a entrevista, pensando em quantas perguntas fazer, quem será o entrevistado; pensar no que motiva a pessoa a participar da entrevista,

como negociar com ela, para dar início com condições favoráveis para a entrevista – talvez no caso dessa pesquisa explicar o objetivo do trabalho e ressaltando que as informações podem ser importantes para o desenvolvimento de um projeto que melhore as condições de trabalho e de vida dos entrevistados; preparar a gravação para a entrevista; como estimular respostas e manter o foco.

Após realizada a coleta de dados, é possível a triangulação da pesquisa, que consiste em obter a validação do fato ou fenômeno, através da análise e interpretação dos resultados obtidos no estudo de caso. (GIL, 2009). Ainda segundo Gil (2009, apud, YIN, 2005), essa pesquisa se define como uma investigação de várias fontes de evidências, onde os dados precisam convergir em formato de triângulo, ou seja, numa pesquisa com três diferentes fontes, pelo menos dois resultados precisam convergir para ser validado.

Na pesquisa em questão, a triangulação de dados ocorrerá a partir das seguintes fontes: a visão dos entrevistados (público alvo), dos autores e da pesquisadora para analisar e discutir a respeito dos fatos e elementos encontrados.

#### 7.1.1 População e Amostra

A população com a qual será feita a pesquisa é composta por aproximadamente onze pessoas pertencentes ao mesmo grupo familiar de uma propriedade localizada em São José do Hortêncio, município localizado no interior do Vale dos Sinos, no estado do Rio Grande do Sul.

#### 7.1.2 Campo de Pesquisa

A pesquisa será realizada numa propriedade de agricultura familiar, de porte médio, na qual trabalham sete pessoas que são da família, e mais quatro empregados, no município de São José do Hortêncio. Nessa cidade a economia gira em torno da agricultura familiar.

#### 7.1.3 Instrumentos de Pesquisa

O processo de pesquisa se dará através de observação direta e indireta do trabalho da agricultura familiar:

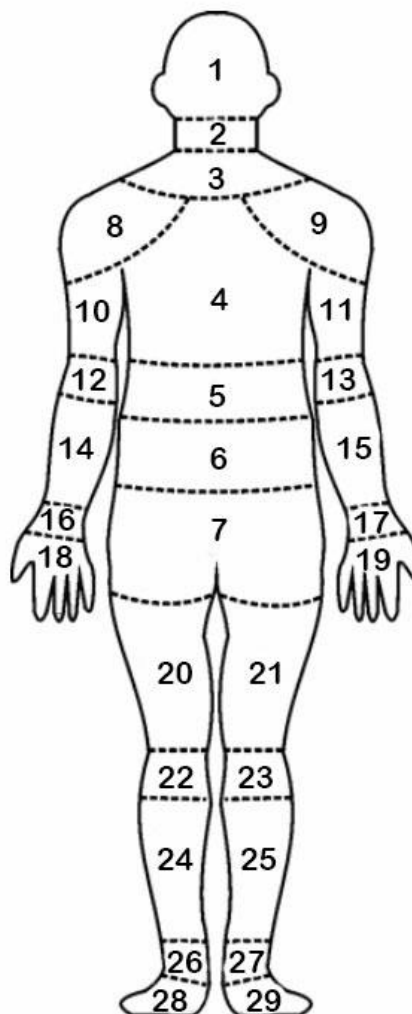


**a)** a observação terá como auxílio instrumentos como registros fotográficos e vídeos, além da observação direta das atividades de trabalho.

**b)** além disso, outro instrumento relevante para coleta de dados será a entrevista (anexo A), na qual serão coletadas as experiências e falas dos agricultores sobre o seu trabalho.

**c)** será aplicado o Diagrama de Corlett e Manenica (1980), onde os trabalhadores poderão assinalar os locais do corpo onde sentem dor/desconforto e a intensidade dessa dor.

**Figura 2: Diagrama de Corlett**



**Fonte: adaptado de Corlett e Manenica (1980)**

#### 7.1.4 Procedimento da Pesquisa

A pesquisa terá uma sequência de procedimentos durante o projeto para garantir a organização e sucesso da sua efetivação. Inicialmente, será feita uma visita à propriedade para conhecimento da estrutura e das atividades de trabalho.

Num segundo momento, será realizada uma reunião com todos os trabalhadores que participarão do projeto onde serão expostos os objetivos, a explicação sobre os procedimentos do projeto e, a partir da opinião deles, as possibilidades de solução para os problemas encontrados.

Após, será realizada a entrevista, para conhecer as características do agricultor, suas experiências no meio rural, os pontos positivos e negativos por eles apontados, as dificuldades e necessidades vivenciadas por eles no cotidiano.

Com a devida permissão, será realizada a observação do processo de trabalho, acompanhando os agricultores em suas tarefas diárias, tirando fotos e realizando vídeos para o levantamento de dados do projeto e também para mais tarde dar um retorno aos agricultores sobre o mesmo.

#### 7.1.5 Análise e Discussão

Os dados coletados na pesquisa serão analisados pela triangulação conforme proposto por Gil (2009, apud YIN, 2005), onde serão integradas as três fontes de dados: a visão do pesquisador, do público alvo e de autores que discutem a temática.

### **7.2 Metodologia Projetual**

A metodologia é um suporte de ajuda para resolução de problemas. É composta por operações necessárias para se chegar a solução de forma mais rápida e eficiente, e essas operações devem ser realizadas de acordo com cada experiência, ou seja, cada tipo de problema. Porém para o designer o método não é absoluto nem definitivo, ele pode ser modificado de acordo com as necessidades e objetivos do projeto, o que no design, não pode ser feito é projetar sem método,

querer achar a solução, sem antes fazer pesquisas, observações, e análise, ou o projeto pode ser um fracasso. (MUNARI, 2015).

Baxter (2011), nomeia as partes da metodologia para o desenvolvimento de projeto de novos produtos, como ferramentas de projeto, as quais podem ser usadas de acordo com cada tarefa do momento, pois também afirma que os projetos não apresentam sempre a mesma exigência. Nessas ferramentas, estão contidas instrumentos e métodos para o desenvolvimento dos produtos, para estimular, analisar e estruturar as atividades para melhor resultado.

Löbach (2001), que define o processo de design no desenvolvimento de um produto como a solução de problemas, a fim de satisfazer as necessidades humanas. Conforme autor não se possa dividir essas fases, pois todas estão entrelaçadas, mas, é possível avançar ou retroceder para se alcançar o objetivo.

Para o presente projeto, foi utilizado o método aberto, de Flávio Santos, o qual é composto por uma estrutura radial, que vai sendo construída e desdobrada conforme as necessidades de cada projeto. A estrutura tem início com o ponto central que é a definição do problema ou necessidade, após o projeto é dividido em três momentos: a pré-concepção, onde serão realizadas todas as etapas antes da geração de alternativas; a concepção e a pós-concepção, na qual serão desenvolvidas as atividades após a escolha da melhor solução. A partir dessas três etapas o projeto vai sendo desdobrando conforme necessário. (SANTOS, 2006).

Dentro destas estruturas, são definidas as etapas pelas quais o projeto deverá passar e as atividades a serem realizadas em cada uma dessas etapas. Na medida em que o projeto vai sendo planejado, as atividades a serem executadas vão sendo definidas e colocadas nessa estrutura, havendo espaço para ser registrado não apenas o que deve ser feito, mas também como fazer e até mesmo os resultados obtidos, ao contrário dos métodos fechados. (SANTOS, 2006, p. 40).

Santos (2006), ainda apresenta após as três etapas iniciais, a importância do gerenciamento e da documentação, mas que devem ser lembradas e utilizadas em todas as fases do método. Após se iniciam os desdobramentos mínimos, os quais autor traz como: planejamento de projeto, análise do problema, atributos do produto, caminhos criativos, geração de alternativas, seleção e adequação, subsistemas/componentes, processos produtivos e mercado. Autor ainda salienta

que é importante o projeto seguir uma sequência lógica e coerentes, mas não necessariamente linear e sequencial.

No projeto, a fase de pré-concepção foi dividida em três etapas de diferentes autores, sendo elas: problematização, identificação do usuário e análise do problema. Na problematização se encontram as etapas como tema, onde é definido a delimitação do problema e o problema, as hipóteses e justificativa do projeto, os objetivos sendo gerais e específicos, a revisão bibliográfica na qual foi abordado o assunto da agricultura, épocas de plantio dos produtos, ergonomia e design, a metodologia juntamente com o cronograma e os requisitos e restrições referentes ao projeto. Todas estas fases foram construídas e identificadas pelo autor do projeto com essenciais para o início ao desenvolvimento, visando estrutura-lo para dar sequência as demais etapas no projeto. Após, acontecesse a coleta de dados através da observação direta do processo com o usuário e também a aplicação de entrevista com os mesmos, identificando os itens de demanda ergonômicos relevantes para o desenvolvimento do projeto. Todos os dados coletados serão analisados conforme método descrito pelo autor Munari (2015), sendo possível esses dados fornecer sugestões e orientar o desenvolvimento do projeto. Ainda nessa fase de pré-concepção se encontra a etapa de análise do problema do autor Löbach (2001), onde várias análises podem ser feitas para coletar mais informações referentes ao problema, para criar uma base sólida para a construção da solução. As análises escolhidas para o projeto foram: análise da necessidade, análise do mercado, análise da função e análise de materiais e processos.

Na fase de concepção se encontram as etapas de criatividade, geração de alternativas e seleção de alternativas. A etapa de criatividade de Munari (2015), é o momento de dar início ao processo de criação, que pode se dar através de ferramentas como *brainstorming* e *moodboard* trazidas para a metodologia pelo autor do projeto, onde por meio de palavras referentes ao projeto e imagens se pode chegar a ideias iniciais para nortear a geração de alternativas. Löbach (2001), traz a geração de alternativas como etapa para se produzir todas as ideias possíveis se baseando nas análises realizadas na busca da solução através de esboços. A criação da alternativa também deve se basear no fluxograma de usabilidade determinado pelo autor do projeto, conforme os princípios estabelecidos por Lida e Guimarães (2016), sendo o produto previsível, os resultados da ação devem ser

compatíveis com as expectativas, trazer transferência positiva de aprendizagem, respeitar os limites fisiológicos de cada um, prevenir erros e emitir *feedback* aos usuários após a realização. Com essa etapa finalizada, ocorre a seleção de alternativas, onde Baxter (2011), traz com sub etapa a matriz de avaliação, para fazer a seleção dentro todas as alternativas, considerando a que melhor atende os requisitos estabelecidos e necessidades do público alvo. O processo ocorre com critérios de avaliação estabelecidos pelo autor, dando “notas” para cada item conforme sua característica, no final essas notas são somadas e a de maior valor é definida como melhor solução. Após autor do projeto determina que seja feito o aperfeiçoamento dessa solução, refinando-o conforme as necessidades para melhor atender a proposta de solução.

Chegando na fase final de pós-concepção trazendo as etapas de finalização e acabamentos e apresentação do projeto. A etapa de finalização e acabamentos é dividida em projeto estrutural onde é feito o detalhamento técnico do projeto criado, trazendo por Löbach (2001) a importância de especificar suas dimensões, por desenhos e textos explicativos necessários para entendimento do mesmo. Em seguida pelo sugestão e necessidade que o autor determina a construção de um mockup, para realizar a experimentação e verificação do projeto, citadas por Munari (2015), que permitem experimentar e avaliar os materiais e técnicas usadas no projeto, sendo possível descobrir erros que podem acontecer durante seu uso. Após essa etapa acontece o feedback ao usuário sobre o projeto desenvolvido, identificando os reais pontos positivos e negativos do público que irá usufruir do projeto em seu cotidiano de trabalho, também analisando os resultados coletados pela experiência de seu uso. Por fim, a apresentação do projeto, etapa criada por Bonsipe que, tem por objetivo apresentar o projeto desenvolvido (SILVA, 2012), a sub etapas são divididas em entrega do conteúdo escrito e apresentação do projeto desenvolvido. Na figura 3 estão apresentadas todas as fases, etapas e sub etapas da metodologia.

**Figura 3 – Metodologia**



**Fonte: modelo adaptado de Santos (2006)**

A integração das duas metodologias, sendo a metodologia científica e a metodologia projetual, é muito importante para o desenvolvimento do projeto e realização das etapas de maneira eficaz, tendo cada uma a ênfase necessária de acordo com o projeto. A metodologia científica com a coleta de dados e técnicas científicas para trazer veracidade ao projeto e a metodologia projetual através das etapas de criação abrangendo os conceitos do design para elaboração de uma solução inovadora mas ao mesmo tempo ergonômica.

## 8 CRONOGRAMA

O cronograma do trabalho foi construído desde fevereiro até dezembro de 20107. Nele estão todas as etapas realizadas de fevereiro até o momento e uma perspectiva das etapas que serão realizadas a partir de julho até a apresentação e entrega final do projeto. Figura 4 apresenta cronograma e de seus devidos meses e etapas da metodologia.

**Figura 04 - Cronograma**

<b>ATIVIDADES</b>	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Desenvolvimento do Anteprojeto	x	x	x	X	x	x					
Definição do caminho metodológico		x									
Levantamento de Dados			x	X							
Entrega				X	x						
Início do Projeto de Conclusão de Curso											
<b>Entrevistas/ Observações</b>						x	x				
<b>Análises/ Geração de Alternativas</b>							x	x			
<b>Finalização e Acabamentos</b>								x	x		
Entrega do Artigo										x	
Apresentação oral											x
Entrega da Versão Final											x

Fonte: elaborado pelo autor

## REFERÊNCIAS

ALTAFIN, Iara. **Reflexões sobre o conceito de agricultura familiar**. 2007, 18 p.

AMARO, Geovani Bernardo; et al. **Recomendações técnicas para o cultivo de hortaliças em agricultura familiar**. Brasília (DF): EMBRAPA, 2007, 16 p. (Circular Técnica, v. 48).

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à Metodologia do Trabalho Científico**. 7 ed, 2. Reimpressão. São Paulo: Atlas, 2006.

AZAMBUJA, José L. B. de. **A importância da pluralidade como estratégia de produção da agricultura familiar: o caso da comunidade de Aguapés no município de Osório-RS**. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2006. 62 p. (Realidade Rural, v. 45).

BARTH, Michele; RENNER, J. S.; MARTINS, R. L.; SILVA, D. R. Q. da. **Agricultura Familiar: características ergonômicas e impactos na saúde dos trabalhadores**. Estudos Sociedade e Agricultura, vol. 24, n. 2, p. 471-496, ISSN 1413-0580, out 2016.

BARTH, Michele; RENNER, J. S.; NUNES, M. F.; SANFELICE, G. R. **Características do trabalho na agricultura familiar e sua influência na emigração dos jovens**. Revista Iluminuras, Porto Alegre, v. 17, n. 41, p. 256-276, jan/jun, 2016.

BAXTER, Mike. **Projeto de Produto: guia prático para o design de novos produtos**. 3 ed. São Paulo: Blucher, 2011.

BICCA, Eduardo F. **Extenso Rural: da pesquisa ao campo**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 1992.

BRASIL. CENTEC. **Produtor de citros**. 2 ed. rev. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha; Ministério da Ciência e Tecnologia, 2004.

BRASIL. **Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm)>. Acesso em: 1 maio 2017.

BRASIL. **Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8171.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8171.htm)>. Acesso em: 1 maio 2017.



BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **O que é agricultura familiar**. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/o-que-é-agricultura-familiar>>. Acesso em 16 mar. 2017.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Plano Safra da Agricultura Familiar 2016-2017: Alimentos saudáveis para o campo e para a cidade**. Brasília (DF), 2016.

BRASIL. PRONAF. **Buscando as Raízes: Agricultura familiar e reforma agrária**. Brasília, jun/2002.

BRUMER, Anita. **Gênero e agricultura: a situação da mulher na agricultura do Rio Grande do Sul**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Estudo Feministas, Florianópolis, 12(1): p. 205-227, jan/abril, 2004.

BROWN, Tim. **Design Thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

BÜRDEK, Bernhard E. **DESIGN: História, teoria e prática do Design de produtos**. 2 ed. São Paulo: Blucher, 2010.

CARPENTER, Carlos Sandro. **Biomecânica**. Rio de Janeiro: Sprint, 2005.

CORLETT, E. N.; MANENICA, I. **The effects and measurement of working postures**. Applied Ergonomics, Trondheim, v.11, n.1, p.7-16, 1980.

DIAS, Elizabeth Costa. **Condições de vida, trabalho, saúde e doença dos trabalhadores rurais no Brasil**. Saúde do Trabalhador Rural – RENAST, versão fev. 2006, 27 p. Disponível em: <http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads/2009/11/saude-trabalhador-rural.pdf>. Acesso em: 6 abri. 2017.

DULL, Jan; WEERDMEEESTER, Bernard. **Ergonomia Prática**. 2 ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

EMBRAPA. **Concentração dos produtos da agricultura nas unidades da federação**. Disponível em:

<<http://www22.sede.embrapa.br/web/sge01/estatisticaagricola/concentra/dominios/index.html>>. Acesso em: 9 abri. 2017.

EMBRAPA; SEBRAE. **Catálogo Brasileiro de Hortaliças. Saiba como plantar e aproveitar 50 das espécies mais comercializadas no País**. Brasília (DF), 2010.

FEIX, R. D.; LEUSIN JÚNIOR, S.; AGRANONIK; C. **Painel do agronegócio no Rio Grande do Sul — 2016**. Porto Alegre: FEE, 2016.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, Antonio Carlos. **Estudo de Caso: Fundamentação Científica - subsídios para coleta e análise de dados**. São Paulo: Atlas, 2009.

GOMES FILHO, João. **Design do Objeto: sistema técnico de leitura ergonômica**. 1 ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2003.

GOMES FILHO, João. **Ergonomia do Objeto: bases conceituais**. 1 ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

GOMES FILHO, João. **Espaço de Trabalho, Saúde e Ergonomia**. In: O valor do design: guia ADG Brasil de prática profissional do designer gráfico. 4 ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo; ADG Brasil Associação dos designers gráficos, p.149-151, 2003.

GRANDJEAN, Etienne. **Manual de Ergonomia: Adaptando o trabalho ao homem**. 4. ed. Porto Alegre: RS: Artes Médicas, 1998.

GUIMARÃES, L. B de M; FOGLIATTO, F. S. **Design Macroergonômico**. Abergó: 1999.

GUIMARÃES, L. B de M; FOGLIATTO, F. S. **Ergonomia de Processo**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000, 29 p. (Série Monográfica Ergonomia, v. 1).

IBGE. **Cidades**. Disponível em: <[http://ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?lang=\\_ES&codmun=431848&search=ri-o-grande-do-sul|sao-jose-do-hortencio](http://ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?lang=_ES&codmun=431848&search=ri-o-grande-do-sul|sao-jose-do-hortencio)>. Acesso em: 9 abr. 2017.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. 2. ed., rev. e ampl. São Paulo, SP: Ergard Blücher, 2005, 614 p.

IIDA, Itiro; GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo. **Ergonomia: projeto e produção**. 3 ed. São Paulo: Blucher, 2016.

KAMINSKI, Paulo Carlos. **Desenvolvendo produtos: planejamento, criatividade e qualidade**. Rio de Janeiro: LTC (Livros Técnicos e Científicos Editora S. A), 2000.

KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, Etienne. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 5. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2005

LÖBACH, Bernd. **Design Industrial - Bases para configuração dos produtos industriais**. São Paulo: Blucher, 2001.

MALDONADE, Iriane Rodrigues; et al. **Manual de boas práticas agrícolas na produção de alface**. [ livro digital ]. Brasília (DF): EMBRAPA Hortaliças, 2015.

MELO, Francisco Homem de. **O Processo do Projeto**. In: O valor do design: guia ADG Brasil de prática profissional do designer gráfico. 4 ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo; ADG Brasil Associação dos designers gráficos, p. 91-105, 2003.

MENASCHE, Renata (Org.). **A agricultura familiar à mesa: saberes e práticas da alimentação no Vale do Taquari**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2007.

MONTEIRO, Janne Cavalcante. **O processo de trabalho e o desencadeamento dos agravos à saúde dos agricultores rurais: um estudo ergonômico na agricultura familiar em Santa Catarina**. Florianópolis. 2004. 182 f. Tese (Doutorado em Eng. De Produção e Sistemas). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

MORAES, Anamaria de. **Ergonomia e usabilidade de produtos, programas, informação**. In: MORAES, Anamaria de; FRISONI, Bianka Cappucci. (Orgs.) Ergodesign: produtos e processos, 1 ed. Rio de Janeiro: 2AB, p. 9-50, 2001.

MORAES, Anamaria de; FRISONI, Bianka Cappucci. **Ergodesign: uma associação**. In: MORAES, Anamaria de; FRISONI, Bianka Cappucci. (Orgs.) Ergodesign: produtos e processos. 1 ed. Rio de Janeiro: 2AB, p.195-206, 2001.

MUNARI, Bruno. **Das coisas nascem coisas**. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes – selo Martins, 2015.

NEJELISKI, Danieli Maehler; MELLO, C. I. **Design e agricultura familiar: proposta de estrutura para cultivo protegido**. Interações (Campo Grande) vol.14 no.1 Campo Grande jan/jun 2013. Disponível em: <ScieloBrasil: <http://dx.doi.org/10.1590/S1518-70122013000100005>>. Acesso em: 1 abr. 2017.

PINHEIRO, Tennyson; et al. **Design Thinking Brasil: empatia, colaboração e experimentação para pessoas, negócios e sociedade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

PONS, Miguel Angel. **História da Agricultura**. Caxias do Sul: Maneco – Livraria e Editora, 1998.

PORTAL BRASIL. **Agricultura familiar produz 70% dos alimentos consumidos por brasileiros.** Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/07/agricultura-familiar-produz-70-dos-alimentos-consumidos-por-brasileiro>>. Acesso em: 16 mar. 2017.

PORTAL BRASIL. **ONU reforça a importância da agricultura familiar.** Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2014/10/onu-reforca-a-importancia-da-agricultura-familiar>>. Acesso em: 16 mar. 2017.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico:** métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. Novo Hamburgo, RS: Feevale, 2009. 288 p.

REIS, Ângelo Vieira dos; MACHADO, Antônio Lilles Tavares. **Acidentes com máquinas agrícolas: Texto de referência para técnicos e extensionistas.** Pelotas: Ed. Universidade UFPEL, 2009.

RUIZ, João Álvaro. **Metodologia Científica – Guia para eficiência nos estudos.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 1996.

SANTOS, Flávio A. N. V. dos. **Método Aberto de Projeto para uso no Ensino de Design Industrial.** Revista Design em Foco, Universidade do Estado da Bahia, Salvador, vol 3, n. 001, p. 33-49, jan/jun de 2006.

SANTOS, Robson. **Ergodesign e Usabilidade de Interfaces para Sistemas de Informação – O Ergodesign.** In: BARBARÁ, Saulo; FREITAS, Sydney. (Org.). Design - Gestão, Métodos, Projetos e Processos. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, p. 96-97, 2007.

SÃO JOSÉ DO HORTÊNCIO. **Economia.** Disponível em: <<http://www.saojosedohortencio.rs.gov.br/novo/economia.php>>. Acesso em: 9 abr. 2017.

SCHIAVON, Alecio; et al. **A cultura dos Brócolis.** [ livro digital ]. Brasília (DF): EMBRAPA, 2015.

SENGERS. **Aquecimento global cria climas de extremos no Rs.** (Jornal Correio do Povo, por Claudio Isaías). Disponível em: <<http://www.sengers.org.br/site/noticias/2485/aquecimento-global-cria-clima-de-extremos-no-rs>>. Acesso em: 1 abr. 2017.

SEBRAE. **O mercado de hortaliças no Brasil.** 2015. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-mercado-de-hortalicas-no>>

brasil,92e8634e2ca62410VgnVCM100000b272010aRCRD#0>. Acesso em: 11 abr. 2017.

SILVEIRA, Georgeton Soares Ribeiro; FILHO, Waldyr Pascoal. **Cultura da Mandioca**. Minas Gerais: EMATER. Agos de 2012.

STRUNK, Gilberto. **Viver de Design**. 5 ed. Rio de Janeiro, RJ: 2AB, 2007.

YIN, Robert K. **Pesquisa Qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: PENSO EDITORA LTDA, 2016.

## **ANEXO A (ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA À AGRICULTORES RURAIS)**

Sexo: Masculino ( )  
Feminino ( )

Idade:

Grau de escolaridade:

Cursos:

Faz parte de alguma cooperativa?

Há quantos anos trabalha na agricultura:

Filhos:            Quantos:            Idades:

Alguns seguiram a profissão de agricultor?            Por que?

Quais os produtos cultivados na propriedade?

Quais são consideradas as atividades mais difíceis?

Qual o horário de início e término das atividades durante o dia?

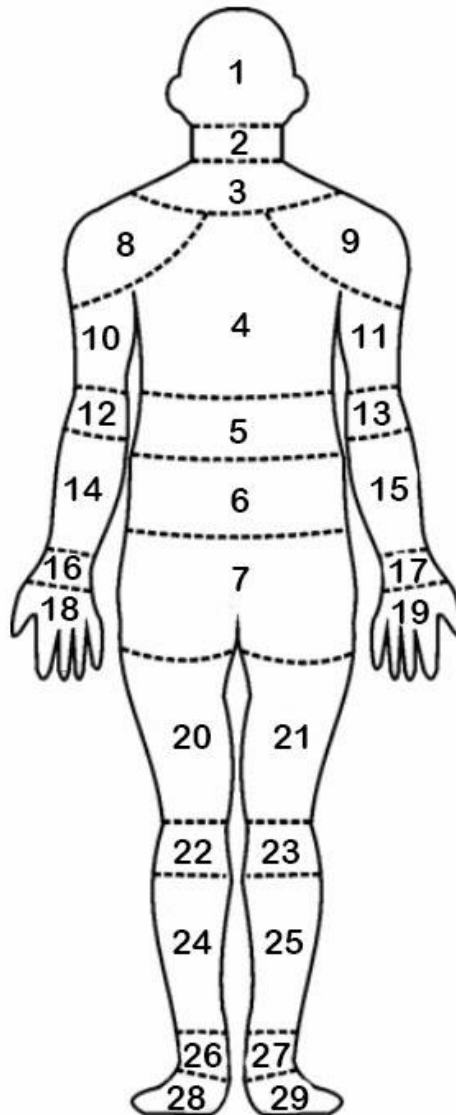
Totalizando            horas diárias.

Quais os períodos de mais trabalho durante o ano?

Você tem algo a dizer sobre a interferência do clima no seu trabalho?

Qual (is) as atividades que geram mais dor durante e após a realização?

Marque no Diagrama os locais do corpo.



A que você relaciona esses pontos de dor que marcou no diagrama?

Já sofreu algum acidente no seu trabalho? Qual? Como foi?

Utilizam agrotóxicos?

Alguma sugestão ou observação sobre os assuntos?