

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
DEPARTAMENTO DE ARTES
BACHARELADO EM DESIGN

CLÁUDIA ANGÉLICA MAGNA BAÍA ARAÚJO

DESIGN DE JOIAS E ECODESIGN: DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA PARA UMA
COLEÇÃO DE JOIAS SUSTENTÁVEIS

Natal-RN
2018

CLÁUDIA ANGÉLICA MAGNA BAÍA ARAÚJO

Design de joias e ecodesign: Desenvolvimento de metodologia para uma coleção de joias sustentáveis

Trabalho de Conclusão de curso de graduação
apresentado ao Curso de Bacharelado em Design
da Universidade Federal do Rio Grande do Norte para
a obtenção do título de Bacharel em Design.

Orientadora: Prof.^a Dra. Helena Rugai Bastos

Natal-RN
2018

CLÁUDIA ANGÉLICA MAGNA BAÍA ARAÚJO

Design de joias e ecodesign:
Desenvolvimento de metodologia para uma coleção de joias sustentáveis

Trabalho de Conclusão de curso de graduação
apresentado ao Curso de Bacharelado em Design
da Universidade Federal do Rio Grande do Norte para
a obtenção do título de Bacharel em Design.

Orientadora: Prof.^a Dra. Helena Rugai Bastos

Aprovado em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dra. Helena Rugai Bastos
Orientadora
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof.^a Me. Lorena Gomes Torres de Oliveira
Membro
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof.^a Dr. Kilder César de Araújo Ribeiro
Membro
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro a Deus, por ser a fonte de divina inspiração e providência.

Agradeço a minha doce avó, Maria Carlinda Baía, cuja partida deste mundo me deixou uma saudade imensa e inúmeras lições de caráter e amor, sendo a principal delas a força para se lutar sem se deixar abater e continuar sempre sorrindo. Durante todo o tempo, recebi o seu incentivo, e agora estou finalizando com alegria este ciclo. Obrigada Vovó, te amo para sempre.

Agradeço ao meu marido maravilhoso, Jerônimo Mascena de Araújo, pois seu carinho e dedicação sempre me deram segurança, e por ter me amparado em momentos difíceis da minha vida pessoal. A você meu amor, toda a gratidão do mundo, te amo muito.

À minha família, por me amparar e ajudar, na pessoa da minha irmã Ana Célia, que em muitos momentos dedicou-se a me ajudar no processo deste TCC. Amo vocês.

A minha Orientadora Helena Rugai, por me proporcionar rever conceitos de Design, mas principalmente por me auxiliar a tornar muitos questionamentos mais leves.

Aos amigos por apoiar em diversos momentos, os quais represento por Elaine Viana e Clodoaldo Castro.

Agradeço aos funcionários da UFRN, especialmente da Secretaria de Design e a CAENE pela ajuda significativa e amparo em momentos delicados da graduação.

Este Trabalho de Conclusão de Curso
é dedicado para minha doce Vovó,
Maria Carlinda.

RESUMO

O ato de se adornar é uma das primeiras ações do ser humano, que desenvolve o artefato joia neste intuito. Ao longo da história a joia se modificou, evoluiu em técnicas e ampliou o seu conceito de objeto feito apenas de metais e gemas (pedras preciosas). Surge então a Joalheria Contemporânea, ressignificando o artefato joia, transferindo a importância do material empregado para o conceito desenvolvido em uma peça, seja ela feita de metais e gemas ou de materiais como o plástico, papel, acrílico e outros. Neste contexto a joia ganha novos conceitos, e abarca questões como a preocupação com a sustentabilidade. Observando este panorama, este trabalho propõe o desenvolvimento de uma metodologia de ecodesign voltada para o design de joias visando conceber uma coleção de joias sustentáveis, feitas a partir da aplicação desta metodologia. A metodologia emprega partes de metodologias de produto, utilizando o trabalho de Testa (2012) e a abordagem de ecodesign desenvolvidas por Manzini e Vezzoli (2011), quais sejam o *LCD – Life Cycle Design* e a LCA (ACV) – Life Cycle Assessment ou Avaliação do Ciclo de Vida. Ao incluir o ecodesign e estas abordagens, pretende-se fazer uma avaliação do ciclo de vida dos produtos empregados nas joias e deste modo conceber um projeto sustentável em todas as etapas, da pré-produção ao descarte, e sua posterior reciclagem.

Palavras-Chave: design de joias, joias sustentáveis, ecodesign, ciclo de vida, metodologia, sustentabilidade

ABSTRACT

The act of decorating itself is one of the first actions of the human being, who develops the jewelry artifact in this sense. Throughout history the jewelry has changed, evolved in techniques and extended its concept of object made only of metals and gems (precious stones). The Contemporary Jewellery then appears, renaming the jewel artifact, transferring the importance of the material used for the concept developed in a piece, whether it is made of metals and gems or of materials such as plastic, paper, acrylic and others. In this context, jewelry gains new concepts, and encompasses issues such as concern for sustainability. Looking at this panorama, this work proposes the development of an ecodesign methodology focused on the design of jewelry in order to design a collection of sustainable jewelry, made from the application of this methodology. The methodology uses parts of product methodologies, using the work of Testa (2012) and the ecodesign approach developed by Manzini and Vezzoli (2011), such as the LCD - Life Cycle Design and the LCA (Life Cycle Assessment). Life Cycle Assessment. By including ecodesign and these approaches, it is intended to evaluate the life cycle of the products used in the jewelry and thus to design a sustainable project at all stages, from pre-production to disposal, and its subsequent recycling.

Keywords: jewelry design, sustainable jewelry, ecodesign, life cycle, methodology, sustainability

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. JOALHERIA CONCEITOS.....	13
2.1 HISTÓRIA DA JOALHERIA.....	14
2.2 MATERIAIS E PROCESSOS DA JOALHERIA.....	20
2.2.1 CRIAÇÃO E DESENHO FINAL.....	21
2.2.2 MATERIAIS.....	21
2.2.3 PROCESSOS DE FABRICAÇÃO.....	22
2.3 JOALHERIA CONTEMPORÂNEA E NOVOS CONCEITOS.....	23
2.4 DESIGN DE JOIAS- CONCEITOS	25
3. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E ECODESIGN.....	27
3.1 ECODESIGN E DESIGN DE JOIAS.....	33
3.2 JOIAS SUSTENTÁVEIS – ORIGENS E COMPOSIÇÃO.....	34
3.2.1 PAPEL.....	37
4. METODOLOGIA APLICADA.....	40
4.1 LCD - CICLO DE VIDA DO PRODUTO E ACV (LCA) – AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA.....	43
4.1.2 LCA- AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA.....	45
4.1.3 LCC – CICLO DE VIDA DAS JOIAS, JOIS SUSTENTÁVEIS E DO PAPEL.....	46
4.1.4 AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA DO PAPEL.....	55
5. DESENVOLVIMENTO DA COLEÇÃO DE JOIAS SUSTENTÁVEIS ARARUNA.....	60
5.1 CRIATIVIDADE: COLEÇÃO ARARUNA.....	60
5.1.2 MERCADO.....	61
5.1.3 PÚBLICO ALVO.....	63
5.1.4 INSPIRAÇÃO.....	65
5.1.5 TEMA.....	66
5.1.6 PALETA DE CORES.....	68
5.1.7 MATERIAL E TÉCNICA.....	68
5.1.8 PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO.....	69
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	72
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73

1.INTRODUÇÃO

A humanidade sempre buscou meios de se expressar, com o intuito de mostrar a sua cultura, tradição e tudo o que possa caracterizar uma identidade. Para tanto, o homem primitivo fez pinturas nas cavernas para expressar o seu cotidiano e começou a fabricar artefatos, cujas funções iam desde o auxílio nas tarefas da vida comum ao ato de se adornar. Desde então, a humanidade se cercou de meios para se representar e fabricou diversos artefatos, cujos significados muitas vezes vão além da função original do objeto em si.

Estes objetos caracterizam o princípio da nossa cultura material, cujo termo é definido por Cardoso (1998 p.19) “como uma maneira de entender melhor os artefatos que consumimos e produzimos, bem como a maneira em que estes se encaixam em sistemas simbólicos e ideológicos mais amplos”. Entre os objetos mais antigos da produção de artefatos da humanidade, pode-se citar a joia como pertencente da nossa cultura material.

A partir do desenvolvimento das civilizações ao longo da história humana e considerando o aprimoramento das técnicas de manuseios com metais, as joias perpassam os tempos, representando a história e as tradições locais, carregando simbolismos diversos de religiões ou indicando status e hierarquias.

Por isso, ao se caracterizar a joia como elemento da cultura material da humanidade, também pode-se defini-la como sendo um elemento artístico de funções sociais.

A partir da consolidação do campo do design como área de conhecimento desde meados do século XX, o trabalho da joalheria e da criação de joias possibilitou o desenvolvimento da área de Design de joias como vertente profícua para estudo e aplicação de técnicas de design.

Cardoso (1998) enfatiza o caráter fundamental do design como gerador de artefatos da cultura material de qualquer sociedade, transmitindo informações através de outros meios diferentes da linguagem falada, caracterizando-se como algo possuidor de ubiquidade. O design de joias, por sua vez, caracteriza-se por inserir na atividade da joalheria os processos de design, que visam a pesquisa, o planejamento e o desenvolvimento de projeto para geração de alternativas, materializando no artefato joia conceitos e valores.

Na joalheria, a cadeia de produção de uma joia inclui processos da atividade mineradora para obtenção de matérias-primas, quais sejam as gemas (pedras preciosas, como são conhecidas) e os metais nobres como o ouro, a prata, a platina, entre outros. De maneira geral e como será abordado posteriormente no item sobre materiais e processos da

joalheria, a cadeia produtiva da joia passa primeiramente pelos processos de extração mineral (etapa abordada no item LCD – Ciclo de Vida das Joias, Joias Sustentáveis e Papel) , seguido da etapa de planejamento criativo da joia – o projeto do artefato e, finalmente, os processos de fabricação propriamente ditos.

Especialmente a etapa da mineração é algo impactante para o meio ambiente, e o campo do design vem se preocupando com a sustentabilidade e também a preservação do meio ambiente e de seus recursos materiais e energéticos, gerando alternativas mais sustentáveis para a nossa sociedade levando em conta o ecossistema, a economia e os aspectos relacionados a questões socioculturais.

Ao considerar que os processos relacionados à cadeia de produção das joias, desde a extração da matéria-prima até chegar às mãos do profissional do design de joias, afeta diretamente e em algum nível os aspectos social (trabalhadores, habitantes dos locais da atividade mineradora), econômico (dinâmicas da base produtiva e do mercado de trabalho), cultural (o consumo e os elementos visuais e estéticos dos produtos) e ambiental (as matérias-primas, os recursos naturais utilizados e os resíduos sólidos gerados), é preciso refletir sobre tais processos de maneira que sejam mormente sustentáveis.

Neste panorama geral em que se relacionam os contextos do design de joias, da joalheria contemporânea e da sustentabilidade, surgiu a ideia de se projetar joias pensando nos aspectos relacionados ao design de joias que visam a sustentabilidade e a ecoeficiência.

Ao buscar a compreensão sobre os principais temas pertencentes ao debate da sustentabilidade e também estudos deste tema aplicado ao design, este trabalho visa relacionar áreas do conhecimento: o desenvolvimento sustentável, o ecodesign e a análise do ciclo de vida do produto para o design de joias.

A partir da reflexão sobre ecodesign na joalheria contemporânea, pretende-se desenvolver um método de produção de joias sustentáveis, utilizando como conceito para uma pretensa coleção o folclore brasileiro, especialmente as manifestações oriundas da região Nordeste do país. Para este trabalho, a proposta é desenvolver o método, como mencionado, e, posteriormente, aplicá-lo de maneira experimental em uma coleção de joias sustentáveis com a temática da Dança Folclórica do RN -Araruna. A principal questão neste processo permite problematizar: uma coleção de joias sustentáveis consegue ser um produto sustentável e representar elementos visuais referentes à cultura nordestina, especificamente aqueles relacionados à Araruna?

Assim, este trabalho tem como objetivo principal desenvolver um método para produzir joias sustentáveis, analisando todo o ciclo de vida e os parâmetros relacionados ao ecodesign, ao desenvolvimento sustentável e, desta maneira, garantir um projeto de design de joias que possa ser considerado ecológico.

A coleção de joias sustentáveis foi intitulada “Araruna”, inspirada na dança folclórica norte-rio-grandense de mesmo nome. A coleção de joias sustentáveis “Araruna” busca valorizar a região Nordeste, seu povo, cultura e folclore, por meio de peças que relacionem aspectos estéticos-visuais dessa dança folclórica, a partir dos conceitos que definem o ecodesign e a joia. Neste momento optou-se por fazer uma experimentação utilizando um material similar ao proposto neste TCC, para futuramente serem produzidas as demais peças da coleção.

O aporte teórico deste trabalho visa fornecer informações e conceitos pertinentes para compreender o desenvolvimento de uma metodologia de projeto para o design de joias, pautado na sustentabilidade.

Assim, o trabalho está dividido em três capítulos, onde na primeira parte temos: Joalheria – Conceitos e história – conceitos sobre joias, desde a época do seu surgimento até os dias atuais; das técnicas, métodos e processos da joalheria, uma breve história da joalheria contemporânea e conceitos do design de joias; Design de joias e Sustentabilidade –; a dimensão ambiental nos processos produtivos do design, os conceitos de sustentabilidade, ecodesign. Tais itens foram desenvolvidos a partir de revisão bibliográfica e pesquisa de exemplos encontrados no mercado hoje.

A segunda parte do trabalho (capítulo 3) enfoca a metodologia aplicada no desenvolvimento de projeto: o desenvolvimento da metodologia proposta neste TCC, a abordagem do LCD e a Avaliação do Ciclo de Vida aplicados no projeto, as etapas do processo criativo da Coleção “Araruna”, das considerações acerca dos processos de fabricação das joias sustentáveis e do questionamento aqui debatido.

A metodologia de projeto foi embasada em dois pilares: o projeto de produto e a sustentabilidade. A partir da monografia de Diego Giordani Testa (2012), adaptamos o esquema do Processo Produtivo por ele desenvolvido. Em seu trabalho, o autor sistematizou as abordagens metodológicas e os métodos propostos por Bruno Munari (1998), Bernd Löbach (2001), Mike Baxter (2000) e Elizabeth Olver (2003), enfocando os processos produtivos na joalheria.

Entretanto, para a coleção ser qualificada como sustentável, aspectos da sustentabilidade e do ecodesign foram incorporados ao sistema de Processo Produtivo elaborado por Testa (2012), uma vez que o foco do autor não é a sustentabilidade ou a produção de joias sustentáveis. Ao desenvolver o método para a produção de joias sustentáveis, utilizando além do referido sistema, foram incluídas as abordagens dos métodos citados por Manzini e Vezzoli (2011) pois direcionam as etapas do projeto para os requisitos necessários a um projeto de ecodesign: a LCA (*Life Cycle Assessment*) – Avaliação do Ciclo de Vida e o LCD (*Life Cycle Design*) – Ciclo de Vida do Projeto; além das normas técnicas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) referentes ao ecodesign. Estes autores e as normas nos indicam os caminhos a seguir no que tange à elaboração do método para produção de joias sustentáveis. O desenvolvimento da metodologia de design de joias articulada ao ecodesign proposta neste TCC visa a elaboração de joias sustentáveis, podendo ser aplicada a qualquer tipologia de joia sustentável, isto é, qualquer material que possa resultar em uma joia sustentável, e não apenas o material utilizado neste projeto.

2. Joalheria – Conceitos

A história da joalheria e da humanidade sempre andaram juntas, pois desde a época pré-histórica até os dias atuais no século XXI, o ser humano utiliza adornos com a finalidade de se embelezar ou para representar status e posições públicas em contextos políticos, sociais e culturais (SANTOS, 2013).

E se hoje existem vários segmentos da joalheria, a trajetória da evolução da arte e ofício de fazer joias remonta ao início da civilização, quando adornos eram feitos com ossos, conchas, pedras e diversos materiais em abundância na natureza. Consideram-se, neste período, joias mais primitivas, posto que os artesãos usavam ainda técnicas e materiais rudimentares, poucas tecnologias para ajudar nesse ofício.

Aos poucos, acompanhando a descoberta dos metais, as tecnologias foram se aperfeiçoando para confeccionar estes adornos e passaram a incorporar metais como cobre, ferro, bronze, prata e ouro. Outrossim as pedras preciosas, as gemas, passaram a ser incrustadas nessas peças. Tanto os metais quanto as gemas empregadas na joalheria começaram a adquirir distintos valores de acordo com os atributos do material, a raridade, durabilidade e o trabalho ali executado. Logo, tomando as palavras de SANTOS (2013) sobre esse período histórico da história da joalheria, esses adornos passaram do uso de conchas e pedras simples para começarem a ser confeccionados com as gemas e os metais nobres (caracterizando desta maneira a joia), adquiridas com o aperfeiçoamento das técnicas humanas.

Em razão de relativa dificuldade técnica de uma produção rudimentar, além de indicativo hierárquico, a joia se tornou um objeto de altíssimo valor por seu caráter duradouro e a utilização de alguns materiais empregados, tornando-se também uma herança familiar.

Ademais, o ofício do joalheiro era transmitido de geração a geração, fruto de trabalho artesanal. Nesses períodos passados, as joias demandavam muito mais tempo e esforço para serem concluídas, tanto na extração e no preparo das matérias-primas quanto na confecção da joia propriamente dita.

Nesse aspecto, ao ter mais trabalho e mais materiais raros empregados em sua confecção, as joias se transformaram em indicadores de prosperidade, posição social, hierarquia - quanto mais alta a posição social, maior a possibilidade de adquirir joias com mais pedras e melhor ornamentação trabalhada pelos artesãos.

Assim, reiterando a função da joia de servir como representação de hierarquias e status social, pode-se fazer um paralelo entre a ideia exposta mencionada por Santos (2013) e pelo pensamento de Gola (2013, p. 17) que segue, sobre as joias como representação hierárquica de uma cultura em determinado período histórico:

“As joias, sejam exclusivamente como adorno, sejam ainda para outra função assim como a vestimenta, são suportes para insígnias específicas dos ocupantes de um território, são marcas de um momento histórico, sinais importantes no relacionamento de um indivíduo com determinado grupo.” (GOLA, 2013 p. 17)

Por isso, seja com o intuito de adornar, ou indicar status, a joia é um objeto que exerce o fascínio das pessoas, constituindo-se como artigo que se valoriza com o tempo a durabilidade e preciosidade dos materiais utilizados na peça.

Entretanto, atualmente, este conceito de joia é mais flexível. A partir da década de 1960 houve uma ruptura com o conceito de joia (metal precioso com ou sem gema), através das experimentações de diversos artesãos-designers, cujos trabalhos utilizavam materiais diversos dos utilizados na chamada Joalheria Tradicional (acrílico, plástico, latão, entre outros) e concebendo formas inusitadas, dando origem ao que chamamos de Joalheria Contemporânea.

Nos próximos parágrafos apresenta-se a evolução da Joalheria de forma sintetizada através dos tempos e das civilizações, caracterizando as épocas e as principais tecnologias empregadas, chegando ao momento atual e aos novos conceitos pertinentes às joias.

2.1 HISTÓRIA DA JOALHERIA

Paleolítico

A ornamentação pessoal remonta ao período paleolítico, época em que os ornamentos eram entalhados em conchas, ossos, dentes de animais, formando pingentes, colares, ornamentos de contornos recortados e rodela (GOLA, 2013).

Neolítico

Neste período ocorrem mudanças no estilo de vida do ser humano (com o fim da era glacial) que promoveram avanços culturais: a descoberta de novos materiais usados na fabricação de peças mais elaboradas como anéis e braceletes (GOLA, 2013; SKODA, 2012).

Idade dos Metais

Neste momento da história, técnicas como a granulação e a filigrana são desenvolvidas, além da metalurgia, e o ouro começa a ser utilizado nas produções joalheiras (GOLA, 2013; AGUIAR, 2013)

Idade Antiga

As civilizações antigas foram aprimorando as técnicas relacionadas aos meios de produção das joias e deste modo possibilitando caracterizar a sua época e local de origem. As autoras SKODA (2012) e CERATTI (2013), discorrem sobre as funções sociais das joias. A partir das autoras, pode-se compreender que nesse contexto histórico da Idade Antiga, cultua-se a ideia de que esses adornos também simbolizavam momentos significativos da vida social do seu portador, agregando, assim, simbologias e valores pessoais como afeto e estima a esse objeto.

As mais destacadas civilizações com o trabalho da criação e uso de adornos e joias desse período histórico foram os Citas, os Egípcios, os povos Mesopotâmicos, os Gregos, os Etruscos, os Romanos e os Celtas. Estas civilizações marcam os primórdios da humanidade e seus avanços técnicos nos possibilita visualizar o desenvolvimento da joalheria.

Idade Média – Até século XV

Com o fim do Império Romano a Europa foi invadida por bárbaros, trazendo novas técnicas de joalheria como o estampo e o cinzelado, além das técnicas já conhecidas NA joalheria como a esmaltação (GOLA, 2013; AGUIAR, 2013).

Gótico

Um avanço na técnica da lapidação em gemas é observado neste período, significando um avanço na joalheria, pois até esta época as gemas eram lapidadas na forma cabochão (apenas lixadas e arredondadas nos cantos), uso de esmeraldas, safiras e pérolas representava as simbologias do Cristianismo como virtude, castidade e coragem. (GOLA, 2013; AGUIAR, 2013)

- Renascimento

Artistas como Benvenuto Cellini (1500-1571) foram patrocinados por príncipes e burguesia, e há o aperfeiçoamento das técnicas de esmaltação, cravação, fundição e gravação. Heróis e ninfas da mitologia grega eram temas para as peças além da botânica e

floricultura; a joia serve para enaltecer a beleza feminina com enfeites para cabelos (GOLA,2013; AGUIAR, 2013).

O Renascimento foi um período importante na joalheria, conforme ressalta Gola (2013, p.69):

No Renascimento, com a contribuição desses artistas, a arte joalheira alçou-se a um nível artístico em pé de igualdade com o das belas artes, na renovação de motivos e técnicas, o que se deve principalmente ao mecenato. (GOLA, 2013, p. 69)

Idade Moderna Século XIX

- Barroco

De acordo com Zugliani (2010 p.14), o barroco originou-se na Itália entre os séculos XVI e XVII, iniciando nas Artes Plásticas (seguido depois pela literatura, o teatro e a música), e trazido para a América Latina no século XVIII, por artistas que viajavam pela Europa. O Barroco demonstrava em suas peças os mesmos temas do Renascimento, mas executados de modo diferente: contrastes fortes, dramaticidade, realismo e exuberância (GOLA,2013; AGUIAR, 2013).

Há o aprimoramento de técnicas como a lapidação em facetas e o polimento, peças com motivos florais e formas de inseto, e surgimento dos conjuntos de joias (joias que utilizam a mesma linguagem (GOLA,2013; AGUIAR, 2013)

Neste período, a joalheria do Brasil tem ligações com o estilo Barroco em trabalhos que se distinguem na Europa devido às referências culturais do país, como os balangandãs, bombas de chimarrão, entre outros (GOLA, 2013).

Idade Contemporânea (1789 até dias atuais)

As mudanças no cenário Europeu com a Revolução Industrial e ascensão da burguesia proporcionaram padrões de ornamentação associados ao desenvolvimento de indústrias, desenvolvimento de ligas metálicas imitando o ouro e o aperfeiçoamento de técnicas para produção de pedras artificiais conforme explica Aguiar (2013, p.81).

Na Inglaterra surge o Movimento Arts and Crafts, que posteriormente influenciará o Art Nouveau, no período das décadas de 1890 a 1920. (AGUIAR, 2013)

Século XX

Art Nouveau

O Art Nouveau se caracterizava por: inspirações vinham das formas da natureza, onde a figura feminina era o centro; buscava-se a harmonização das cores e formas (assimétricas); a joia possuía a função de satisfazer a vaidade; a criatividade é mais valorizada em relação ao emprego dos materiais, e tendo René Lalique como maior expressão (GOLA,2013; AGUIAR, 2013).

Art Déco – Década de 1930

A predominância de formas abstratas e lineares influenciadas pelos movimentos do cubismo e abstracionismo; são usados motivos florais e da fauna, porém geometrizadas; o uso de materiais sintéticos nas joias e os brincos longos para os cabelos curtos fazem parte da nova vida das mulheres, que entram para o mercado de trabalho (GOLA,2013; AGUIAR, 2013).

Anos 40

O estilo de jóias coquetel (mistura de temas e materiais) impera nesta época, além de traços figurativos como o uso de panteras e leopardos, texturas e cores; e as bijuterias ganham espaço após a Segunda Guerra. (GOLA,2013; AGUIAR, 2013).

Anos 50

Nesta década a forma e o aspecto artístico eram mais importantes, elementos figurativos como insetos, flores e pássaros eram os preferidos da época; joias de diferentes categorias passam a coexistir: joalheria comercial, arte joalheria e joalheria de moda (desenvolvidas por estilistas, utilizando materiais não tradicionais da joalheria) (GOLA,2013; AGUIAR, 2013).

Anos 60, 70, 80 e 90

A partir da década de 1960, há uma ruptura com os padrões da Joalheria Tradicional, e neste contexto inicia-se a Joalheria Contemporânea, onde será abordada no item Joalheria Contemporânea e Novos Conceitos. Nas décadas seguintes são frequentes as bijuterias e

joias de imitação, e a experimentação de materiais não convencionais na joalheria (GOLA,2013; AGUIAR, 2013).

Anos 2000

Atualmente as produções da joalheria priorizam o design na concepção das peças, enfatiza a criatividade e inovação para corresponder aos grupos consumidores, além da preocupação com materiais e processos sustentáveis (GOLA, 2013).

Com base nas autoras Gola (2013), Aguiar (2013), Skoda (2012), Ceratti (2013) e Zugliani (2010) o infográfico que segue apresenta a evolução da Joalheria, desde o surgimento das primeiras civilizações até os dias atuais, possibilitando uma visão global sobre o aprimoramento de técnicas, uso de determinados materiais e estilos estéticos de cada época.

As fotos utilizadas no infográfico são do sítio da Waufen ([2017]), e dos trabalhos de Aguiar (2013), Skoda (2012), Zugliani (2010), Oliveira (2016) e Medeiros (2016).

Figura 01: Linha do tempo da Joalheria



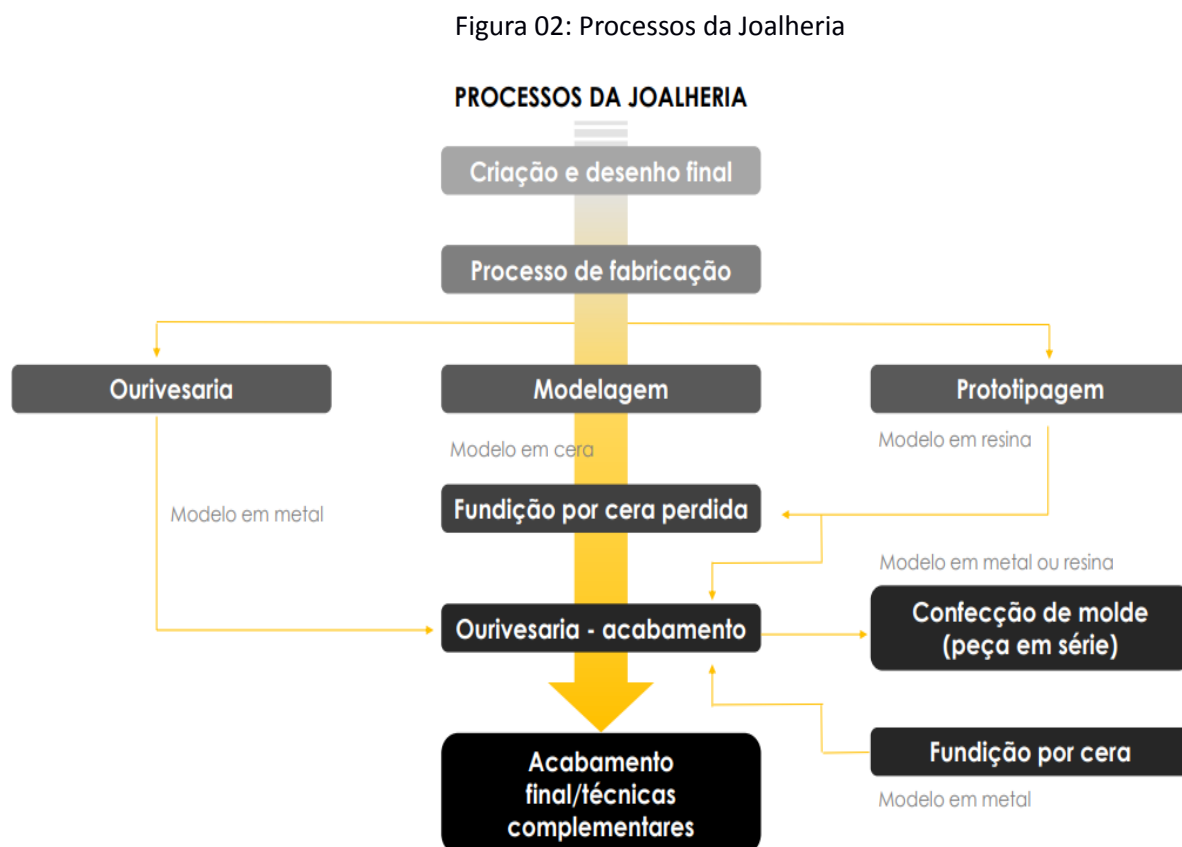
Fonte: Autora, 2018

2.2 Materiais e Processos da Joalheria

No processo de fabricação de uma joia são diversas as técnicas utilizadas, visando efeitos de textura, brilho e muitas vezes, caracterizando a peça como algo singular. A joia como tradicionalmente a conhecemos, a partir de um dado momento da história da civilização, acompanhando as transformações tecnológicas, passou a ser caracterizada por possuir ou não uma gema, e ser feita com metal nobre, conforme explicado anteriormente.

Para o desenvolvimento de uma joia é formada uma cadeia produtiva composta por fornecedores de insumos (metais, máquinas e equipamentos, gemas), executores do processo de fabricação (designers, indústria de joias) e distribuidores do produto acabado, para após o término deste processo, a joia ser distribuída para o consumidor final, segundo explicação de Santos (2013).

A autora mostra um esquema básico do percurso feito na joalheria desde o momento de sua criação até o acabamento final, de acordo com a figura X, que segue:



Fonte: Autora,(2018) Adaptado de Santos, (2013).

A partir do esquema mostrado por Santos (2013) entende-se que o processo da joalheria consiste em três passos: Criação e Desenho Final, Processo de Fabricação e

Acabamento Final/ técnicas complementares. No entanto, anterior à etapa de criação, existe a etapa de obtenção da matéria prima (metais e gemas) através da mineração. É uma atividade de alto impacto ambiental, e rendido discussões sobre os mecanismos para a atividade extratora, pois polui o meio-ambiente com os resíduos tóxicos deixados após a exploração dos metais ou das gemas. Explicaremos a etapa da mineração no item sobre as joias sustentáveis. Para melhor compreensão do processo, apresenta-se a seguir as etapas.

2.2.1 Criação e Desenho final

Trata-se da primeira etapa para fabricação de uma peça consiste no processo de criação. A partir do pedido de um cliente/empresa ou por iniciativa do designer, o processo de criação se inicia com pesquisas, referências e experimentações, utilizando-se de técnicas estimuladoras do processo criativo como as de livre-associação (*brainstorming, brainwriting*) e técnicas de associação forçada, aliadas a metodologias de projeto (SANTOS, 2013).

Após definição do conceito ou tema da peça e/ou coleção que é desenvolvida, os **croquis** (desenhos iniciais) são detalhados, a fim de referenciar o processo de desenvolvimento da peça, possibilitando vê-la antes de sua fabricação (SANTOS, 2013). A autora complementa explicando que estes desenhos podem ser feitos a mão livre ou utilizando técnicas de desenho e ilustração, em programas de computador, complementado com desenho técnico (desenho que mostra as medidas exatas da joia), item necessário no projeto.

2.2.2 Materiais

A escolha de materiais (tipo de metal ou outros materiais, tipo de gemas) é realizada no processo de criação, geralmente seguindo um *briefing* elaborado pelo cliente/empresa para guiar o designer na elaboração dos desenhos da peça. Posteriormente, na etapa de confecção, são utilizados estes elementos.

Entende-se por matérias-primas usadas na confecção de joias da Joalheria Tradicional o uso de metais nobres (ouro, prata, platina) e metais não-nobres (cobre, níquel, estanho) para serem formadas as ligas metálicas usadas na joalheria e a presença ou não das gemas.

Figura 03: Turmalinas verdes



Fonte: SANTOS, 2013

Atualmente, graças ao conceito flexível de joia utilizado na Joalheria Contemporânea, são utilizadas madeira, acrílico, plástico, palha, couro e tantos outros materiais na confecção das joias. Alguns trabalhos articulam o metal nobre a outro material, como o ouro com a madeira, o couro com a prata, entre outros.

Outro fator do uso de materiais diversos dos metais nobres ao se fabricar joias, é o crescente consumo de objetos produzidos de modo sustentável, propiciando o uso de materiais como as sementes, as fibras vegetais e outros materiais renováveis. O uso destes materiais originou novos conceitos, como as chamadas biojoias, e as ecojoias ou joias sustentáveis, cujas definições são abordadas no item Joias Sustentáveis deste trabalho.

Após as definições de temas, detalhados os desenhos, e escolhidos os materiais, as etapas seguintes são as de confecção da peça.

2.2.3 Processo de Fabricação

Após aprovação do cliente/empresa, o desenho da peça é destinado à etapa de confecção, e então é escolhido o melhor processo de fabricação, como a prototipagem rápida, modelagem em cera ou ourivesaria (SANTOS, 2013). A autora complementa explicando que estes processos da joalheria (lapidação de gemas, cravação, modelagem em cera, entre outros) se aperfeiçoaram, além da melhoria das tecnologias com vista a melhores desempenhos.

Na Joalheria tradicional, uma das mais antigas formas de se trabalhar com as joias é a ourivesaria. Segundo Santos (2013 p. 104) ourivesaria é uma “arte muito antiga na qual são

trabalhados os metais nobres, normalmente prata, ouro e platina na fabricação de joias”. Este processo pode ser observado na figura abaixo:

Figura 04: Soldagem de pino de brinco - ourivesaria



Fonte: SANTOS, 2013

Por permitir experimentações, na Joalheria Contemporânea são diversos os materiais utilizados (além dos metais nobres e das gemas usados habitualmente) e muitas as possibilidades de desenvolver novos formatos, tornando as peças originais.

Com a utilização de materiais como madeira, resina, sementes e outros, os processos da joalheria também tem sofrido adaptações. A ourivesaria, embora seja a atividade mais antiga na joalheria, se adaptou a alguns materiais ou mesmo modificações (dependendo do material empregado, como no caso das ecojoias), produzindo formatos diversos da chamada Joalheria Tradicional. Esta questão será exemplificada no próximo item deste trabalho.

2.3 JOALHERIA CONTEMPORÂNEA E NOVOS CONCEITOS

A definição de Joia Contemporânea provém de uma série de interpretações, pois o conceito vai além de uma marca temporal. Esta joalheria moderna abarca as transformações ocorridas no século XX, como questionamentos sobre o acesso ao luxo e o que até então era

considerado de alto valor, as experimentações de novos materiais e a adesão de movimentos oriundos das artes, estendendo-se ao momento presente.

Diversos autores apontam o início desta nova joalheria como sendo a década de 1960, pois até 1950 a joalheria clássica era dominante e o mundo se refazia dos estragos da 2ª Guerra Mundial, fato que paralisou por alguns anos a produção joalheira.

Segundo Gola (2008) o conceito de joia contemporânea não pode ser confundido com as joias de imitação ou como chamadas, bijuterias, pois esta agrega outros tipos de materiais aos metais nobres, não excluindo estes últimos como ocorre na bijuteria. A autora complementa que ainda que pudesse ser considerada joia, pela criatividade e pelos modelos praticamente exclusivos, a bijuteria não se inclui nessa categoria, por causa do uso apenas de materiais não nobres.

A partir de 1960, surgiram artesãos treinados nas escolas de artes, que em oposição às casas de alto luxo, buscaram uma vertente de auto expressão apresentados aproximando a joalheria, a escultura, as roupas e as artes performáticas (GOLA, 2013a)¹. Gola (2013b), por sua vez, afirma que no final dos anos 1960 e início dos anos 1970 a joia emprestou seu prestígio à bijuteria, passando a simbolizar transformações sociais, anseios de paz e outros sentimentos.

A partir daí a joalheria ganhou novos atributos e questões como expressão individual, uso de novos materiais e design passaram a caracterizar a joalheria contemporânea. A inspiração dos movimentos artísticos possibilitou novas configurações das peças, resultando em produtos originais, em contraponto com as desenvolvidas pela joalheria tradicional.

Moura (2016) e Skoda (2012) conversam com as afirmações de Gola (2013) ao apontarem o fato de a joalheria contemporânea começar a partir do momento que surgem críticas à noção de valor da joia atrelado ao material de sua composição. Deste modo, esta nova maneira de encarar o valor monetário permite a experimentação de outros materiais na produção das joias (como o aço inox, titânio, plástico, papel, entre outros), possibilitando um profundo envolvimento com a sociedade acerca de uma nova consciência.

Na joalheria da atualidade, novos requisitos são levados em conta para a aquisição de uma joia, como a identificação cultural, aspectos ecológicos e raridade das peças (modelos

¹Clarke (2005), por exemplo, afirma que a joalheria contemporânea se baseia nos conceitos das vertentes como o Purismo, Construtivismo, De Stijl, Arte Cinética e Arte Conceitual, Expressionismo Abstrato e Minimalismo.

exclusivos), sobrepondo a preocupação de outrora com o valor dos materiais empregados numa joia (SKODA, 2012). Considerando a economia globalizada, fatores como inovação e design (elementos-chave na confecção de novos produtos) e a adoção/acesso a novas tecnologias, possibilitam ao setor joalheiro vislumbrar um melhor posicionamento no mercado (SKODA, 2012).

Assim, para as autoras, esta joalheria está se renovando e buscando a adoção de novas técnicas, materiais e tecnologias, mantendo-se atenta às exigências do mercado sem perder de vista questões levantadas no âmbito social e ecológico (como o uso consciente de determinados materiais e o ciclo de vida dos produtos), buscando alternativas criativas e sustentáveis para a produção das joias.

É neste panorama de mudanças, conceitos ecológicos e técnicas modernas que o design de joias está inserido atualmente. A partir deste novo viés, surge o envolvimento do design de joias com a sustentabilidade, originando um diferente conceito sobre as joias. Desta maneira possibilita a confecção de novos artefatos, como é o caso das joias sustentáveis ou ecojoias, assunto abordado no item Joias Sustentáveis – a Sustentabilidade na Joalheria.

Portanto, no intuito de compreendermos este novo cenário, buscou-se a compreensão de conceitos pertinentes ao ecodesign e à sustentabilidade, a fim de relacionarmos com a área do design de joias. Nesta pesquisa, buscou-se compreender as características das joias e seus conceitos para, deste modo, desenvolver um método de projeto para a coleção tema deste trabalho.

2.4 Design de joias – Conceitos

A joalheria acompanhou as transformações da humanidade e, até hoje, compartilha do desenvolvimento mundial. Faz parte das transformações a consolidação do campo do design e de suas subáreas, a exemplo do design de joias.

Porém, o termo design para a joalheria é utilizado para denotar qualquer trabalho desenvolvido por um ourives ou designer de joias, o que inclui o próprio artefato, a joia.

Pode-se explicar o significado da subárea design de joias e as suas implicações, segundo o trabalho de STRALLIOTO (2009) e de BATISTA (2014). Para Strallioto (2009), o design de joias não se restringe ao panorama industrial (produção de artefatos em larga

escala), pois também abarca as produções da joalheria artesanal, e o desenvolvimento de edições limitadas.

Em sua pesquisa, o autor explora os conceitos apresentados por Löbach quanto à configuração do projeto de produto, a partir de pesquisas relacionadas ao comportamento e percepção humanos, além da relação afetiva desenvolvida pelo usuário ao objeto, pois a joia é um artefato para o uso individual, e seu ciclo de vida é maior se comparado aos produtos de consumo.

Desta maneira, o autor define o design de joias como:

Projetar e executar soluções criativas para produtos da joalheria, que contemplem a ponderação do ciclo de vida mais longo do produto joia, e materializem e expressem, em jóias, conceitos e valores que venham ao encontro das necessidades e desejos dos consumidores em determinada época, cultura e contexto social. (STRALLIOTO, 2009, p.83)

Strallioto (2009 p. 88) explora o caráter artesanal de algumas etapas do design de joias ao indicar o fazer manual em alguns momentos do projeto, como nos esboços iniciais e *renderings*, a escultura de *mock-ups* e as etapas de lapidação e cravação de gemas por profissionais experientes em detrimento de máquinas.

Somando-se aos comentários de Strallioto (2009), em sua pesquisa Batista (2004) enfatiza o campo do design de joias voltado para a indústria. No entanto, sua definição abarca a chamada joalheria de autor e de arte, pois mesmo em pequena escala o profissional do setor joalheiro executa algum tipo de projeto, seja apenas em uma das etapas, ou todas.

O design de joias é uma atividade que envolve pesquisa, criatividade, planejamento da produção em série das peças da joalheria, com prioridade à função estética, conforto (ergonomia) e durabilidade. Ou seja, é o conjunto de medidas que se toma, tendo em vista a geração de novos conceitos, a seleção de matérias-primas, o aspecto da peça, a praticidade, antes mesmo dela entrar em linha de produção. (BATISTA, 2004, p.3)

Nesse caminho, o design de joias é entendido como o campo de estudos da joalheria, utilizando-se dos métodos de pesquisa e planejamento do design para a criação e o desenvolvimento de artefatos (joias) seja em pequena ou grande escala, expressando conceitos e valores dos consumidores em determinada época e cultura.

O design de joias é uma das áreas do design, e levando em conta as definições sobre o design, a World Design Organization (anteriormente ICSID - International Council of Societies of Industrial Design) divulga em seu site:

Design industrial é um processo estratégico de solução de problemas que impulsiona a inovação, constrói o sucesso do negócio e leva a uma melhor qualidade de vida por meio de produtos, sistemas, serviços e experiências inovadores. O design industrial preenche a lacuna entre o que é e o que é possível. É uma profissão transdisciplinar que aproveita a criatividade para resolver problemas e co-criar soluções com a intenção de tornar melhor um produto, sistema, serviço, experiência ou negócio. Na sua essência, o Design Industrial oferece uma maneira mais otimista de olhar para o futuro, reformulando problemas como oportunidades. Ele conecta inovação, tecnologia, pesquisa, negócios e clientes para fornecer novos valores e vantagens competitivas em esferas econômicas, sociais e ambientais.” (WDO, online)

Na última frase da definição do WDO, o design é apresentado como um processo integrador e inovador do sistema tecnologia-clientes, fomentando novos valores que congregam as esferas sociais, ambientais e econômicas, oferecendo vantagens competitivas ao negócio-serviço-produto empreendido.

Atualmente, é esperado do profissional da área a capacidade de criar e solucionar os problemas considerando os aspectos sociais e ambientais e não apenas o econômico, criando condições desejáveis de melhoria de vida, por meio do produto ou serviço desenvolvido. Este tipo de pensamento é uma das bases do ecodesign e do desenvolvimento sustentável, cujas características veremos a seguir, a fim de correlacionarmos com o design de joias.

3. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E ECODESIGN

Tendo em mente a perspectiva de atingir métodos e técnicas do design, articulados aos princípios sustentáveis, o conhecimento sobre processos e métodos do design de joias nos orientou a estudos sobre sustentabilidade aplicada a esses processos da joalheria. Mas o que vem de fato a ser sustentabilidade, e quais as características de uma produção considerada sustentável?

O escritor Leonardo Boff (2013) apresenta a seguinte definição para o termo sustentabilidade:

A sustentabilidade representa os procedimentos que tomamos para permitir que a Terra e seus biomas se mantenham vivos, protegidos, alimentados de nutrientes a ponto de estarem sempre bem conservados e à altura dos riscos que possam advir. (BOFF, 2013, p. 32)

Assim, infere-se que é imperativo tomarmos medidas protetivas para o meio ambiente e para as pessoas nos processos da joalheria, a fim de garantir projetos de design de joias sustentáveis.

No âmbito deste Trabalho de Conclusão de Curso, esta apreensão sobre a sustentabilidade gerou questionamentos sobre os conceitos acerca do desenvolvimento sustentável e diversas informações sobre o assunto, incitando a procura por definições e exemplos na área da joalheria.

As discussões pertinentes ao assunto sustentabilidade ganham foco a partir do posicionamento de Gro Harlem Burndtland – Ex Primeira Ministra da Noruega, Médica e Mestre em Saúde Pública – ao presidir, em 1987, a Comissão da Organização das Nações Unidas – ONU, responsável pelo relatório **Nosso Futuro Comum**, documento que introduziu pela primeira vez o conceito de desenvolvimento sustentável no discurso público. Este documento foi o primeiro a integrar de fato um futuro socioeconômico e cultural da humanidade ao meio ambiente (KAZAZIAN,2005).

A partir de então, outros fóruns mundiais também abordaram a necessidade de pensarmos o desenvolvimento sustentável. Um destes exemplos pode ser verificado na **Cartilha de Perguntas e Respostas dos ODS (BRASIL,2015)**, elaborada pelo PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento), cuja proposta de ação é informar sobre os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – os ODS². Estes objetivos fazem parte da Agenda 2030, uma ação das Nações Unidas, que visa a erradicação da pobreza e a construção de um mundo mais sustentável no prazo de 15 anos, contando a partir de 2015, data da Cúpula de Desenvolvimento Sustentável, fórum no qual a Agenda foi discutida³.

Figura 05: ODS - ONU



Fonte: Brasil, (2015)

² Os ODS são aplicáveis em todo o globo, e são baseados nos oito Objetivos do Milênio – ODM, ações que emergiram de cúpulas multilaterais nos anos 1990, buscando principalmente erradicar a pobreza. Estes ODM foram a base para a orientação das ações dos governos sobre políticas de desenvolvimento por 15 anos.

³ Os 193 países-membros das Nações Unidas adotaram oficialmente a nova agenda de desenvolvimento sustentável, intitulada “Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”, na Cúpula de Desenvolvimento Sustentável, realizada na sede da ONU em Nova York, em setembro de 2015. Essa agenda contém 17 Objetivos e 169 metas. Os ODS e as metas estão disponíveis em: <http://www.pnud.org.br/ODS.aspx>.

Na referida Cartilha, desenvolvimento sustentável é definido como:

O desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das futuras gerações de satisfazerem as suas próprias necessidades. (BRASIL, 2015 p. 6)

Hoje em dia, o desenvolvimento das nações é medido pela quantidade de bens produzidos e consumidos, em detrimento da preservação do meio ambiente. Graças a projetos governamentais ou de ONGs (organizações não-governamentais), está em andamento um despertar para mudanças em relação aos padrões de produção e consumo atuais, e a reflexão acerca das consequências negativas destes no ecossistema.

Nesse caminho, a partir de uma conscientização sobre os problemas ambientais, são seguidos caminhos que vão do tratamento da poluição à interferência em processos produtivos geradores desta poluição, até o redesenho de artefatos. Tais caminhos levam para discussão sobre os princípios de uma economia sustentável, com o propósito de reorientar comportamentos sociais relacionados ao consumo e ao uso dos recursos naturais.

O ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis, tem como objetivo assegurar padrões de consumo e produção responsáveis, segundo a Cartilha da ONU. Uma das metas do ODS 12 visa o alcance de um manejo adequado de produtos químicos e resíduos ao longo de todo o ciclo de vida deles, minimizando os impactos negativos para a saúde humana e meio ambiente, através da redução da liberação destes elementos na água, solo e ar.

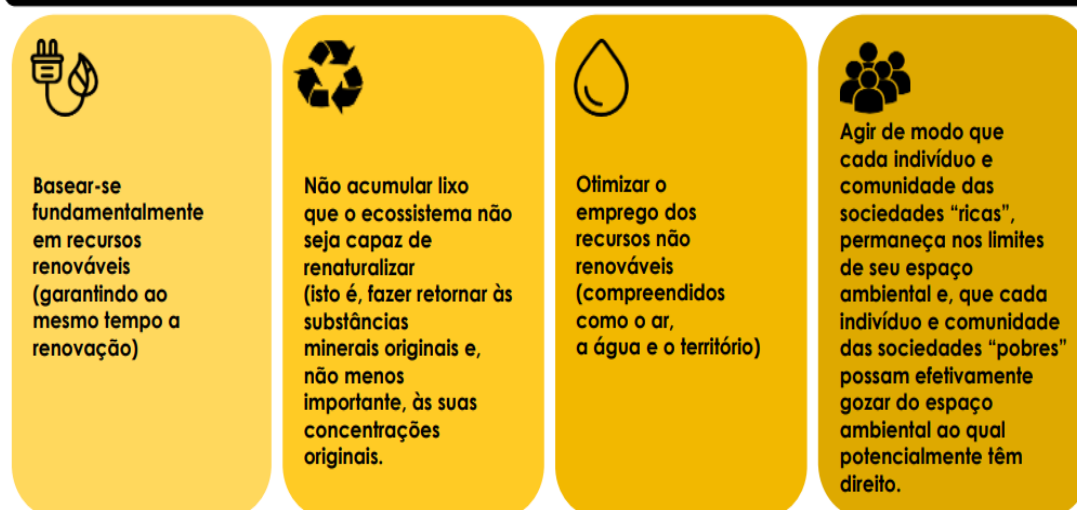
Neste TCC, pensamos em desenvolver um produto com base nos conceitos de desenvolvimento sustentável e Ecodesign, alinhando o pensamento com as orientações do PNUD.

A proposta, na verdade, é desenvolver uma metodologia de projeto de joia sustentável que dê conta de requisitos e etapas de desenvolvimento alinhadas a estes princípios sustentáveis.

Assim, a partir desta nova orientação comportamental, acredita-se na busca por produtos e serviços limpos, coerentes com os requisitos gerais de sustentabilidade ambiental apresentados por Manzini e Vezzoli (2011) a seguir:

Figura 06: Requisitos Ambientais Gerais

Requisitos Ambientais



Fonte: A autora, 2018

Como diretriz para se desenvolver um produto ou serviço sustentável, também é primordial entender os pilares sobre os quais se assentam a sustentabilidade, conhecidos como Tripple Bottom Line: Econômico, Social e Ambiental.

Para um produto ser considerado **economicamente viável** é necessário ter preço de mercado justo e competitivo; ser considerado **ambientalmente correto** deve não comprometer os recursos naturais das gerações futuras; **caracterizado como socialmente justo** deverá retribuir de maneira correta a sociedade, formando desta maneira o tripé da sustentabilidade. Assim, este tríplice aspecto que relaciona as dimensões ambientais, sociais e econômicas para a sustentabilidade, faz parte dos primeiros requisitos a serem analisados no desenvolvimento de qualquer projeto que se pautem em desenvolvimento sustentável.

Manzini e Vezzoli (2011) propõem uma análise dos padrões culturais que influenciam o consumo, de modo a identificar as necessidades de cada grupo social e como se relacionam com os produtos, visando o bem-estar pautado no desenvolvimento sustentável. Uma revisão da maneira como são projetados e fabricados os objetos que constituem o nosso cotidiano, como mencionado, deve ser feita, a fim de garantirmos o capital natural ⁴ do planeta para as gerações vindouras.

Os autores tratam destes questionamentos acerca dos métodos de produção atuais sob a ótica da sustentabilidade, com o propósito de visualizarmos um cenário de transição

⁴Manzini e Vezzoli (2011 p. 27) explicam o termo como um conjunto de recursos não renováveis, e das capacidades sistêmicas do ambiente de reproduzir os recursos renováveis. O termo se refere também à variedade das espécies viventes do planeta, a riqueza genética.

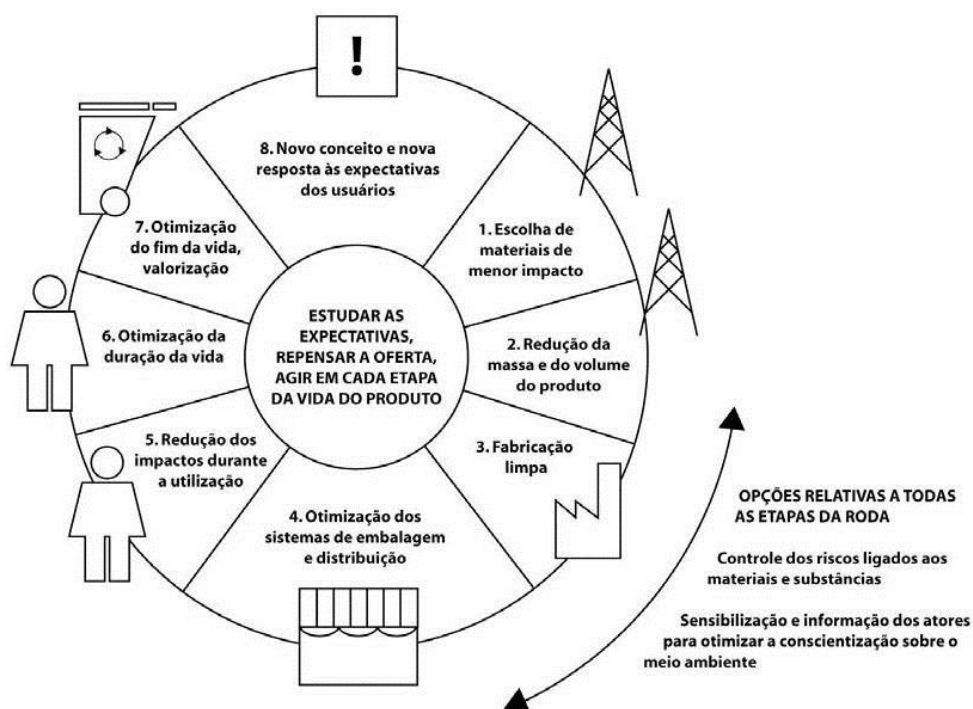
em alguns decênios. Neste cenário, a sociedade passará por transformações em relação ao que se entende por desenvolvimento, consistindo num modo de viver melhor, consumindo e produzindo menos produtos materiais.

Ao se buscar a sustentabilidade no desenvolvimento de produtos e serviços, surge o envolvimento do design com a ecologia, e uma nova área, o ecodesign.

O termo ecodesign (ou ecoconcepção) foi proposto pela primeira vez por Viktor Papanek, consistindo numa abordagem que visa a redução dos impactos de um produto, conservando, ao mesmo tempo, sua qualidade de uso (funcionalidade e desempenho) para melhorar a vida dos usuários de hoje e do futuro (KAZAZIAN,2005).

Abaixo é mostrada a Roda da Ecoconcepção, um esquema que permite a visualização da abordagem do ecodesign no direcionamento das escolhas ambientais em um projeto ou serviço:

Figura 07: Esquema RODA DA ECOCONCEPÇÃO



Fonte: KAZAZIAN, 2005 p. 37 Adaptado de Plentz e Mello (2014)

Manzini e Vezzoli (2011 p. 18) explicam o termo ecodesign como “sendo uma aptidão projetual que tende a conceber artefatos levando em consideração os aspectos relativos ao seu impacto no ambiente”. Relacionando o tecnicamente possível no design com o ecologicamente necessário, surge, deste modo, o que os autores chamam de “Design para a sustentabilidade”.

Este termo é explicado por Manzini e Vezzoli (2011 p. 23) como o ato de “promover a capacidade do sistema produtivo responder à procura social de bem-estar utilizando uma quantidade de recursos ambientais drasticamente inferior aos níveis atualmente praticados”. Esta finalidade do design para a sustentabilidade segue abordagens que levam em conta o ciclo de vida dos artefatos, considerando sua concepção, a produção, o consumo e o descarte.

Quatro níveis de interferência são propostos por Manzini e Vezzoli (2011 p. 20) visando soluções sustentáveis: “o redesign ambiental existente; o projeto de novos produtos ou serviços que substituam os atuais; o projeto de novos produtos-serviços intrinsecamente sustentáveis; a proposta de novos cenários que correspondam ao estilo de vida sustentável.”

Os produtos podem ser considerados como poluidores nômades, pois a cada etapa de seu ciclo de vida (extração de matérias-primas, fabricação, distribuição e demais etapas), fluxos de entrada e saída (matérias e energias, resíduos) geram impactos negativos no meio ambiente, em qualquer local do planeta (KAZAZIAN,2005). Deste modo, a identificação destes impactos constitui o cerne para a melhoria no desenvolvimento de serviços e bens de consumo, podendo ser feita esta identificação a partir da análise do ciclo de vida, método que permite avaliar qualitativa e quantitativamente os impactos, seja em produtos ou serviços (KAZAZIAN,2005).

Nesse caminho, Manzini e Vezzoli (2011 p. 23) estabelecem uma relação entre os princípios de um desenvolvimento sustentável e o processo de design, e definem o *Life Cycle Design* (LCD, doravante), como um modo de desenvolvimentos de artefatos, que objetiva considerar em todas as etapas de projeto as implicações ambientais articuladas, sem dúvida, ao ciclo de vida do produto (pré-produção, produção, distribuição, uso e descarte), minimizando desta maneira, os possíveis efeitos negativos.

Com o intuito de tornar o LCD eficaz, é necessário analisar os impactos ambientais de todas as etapas que compõe o ciclo de vida do produto. Assim, Manzini e Vezzoli (2011 p. 290) indicam o *Life Cycle Assessment* (LCA) como abordagem traduzida para nossa língua como “Avaliação (ambiental) do Ciclo de Vida (dos produtos)”.

Os autores explicam o LCA como um modelo de referência internacional por sua presença em algumas normas ISO⁵, e uma delas é a ISO 14040. Esta norma define LCA como

⁵ISO (International Standardization Organization)

“uma técnica para avaliar os impactos ambientais e os potenciais impactos existentes durante todo o ciclo de vida de um produto ou de um serviço”. Deste modo, ao desenvolvermos um produto ou serviço, o uso do método LCD serve para projetar todo o ciclo de vida, de modo a assegurar a minimização dos impactos ambientais em todas as etapas do projeto. Para endossar o LCD, é feita a LCA, pois esta avalia os efeitos dos impactos ambientais nas etapas da LCD. Juntas, as duas asseguram um projeto pautado na sustentabilidade.

Para o desenvolvimento de projeto buscou-se utilizar metodologias e o ecodesign, de modo a correlacionar com o design de joias (mais especificamente o mercado da Joalheria Contemporânea). Desta maneira, foram escolhidos o LCD e do LCA como metodologias e abordagens sustentáveis para o desenvolvimento do projeto deste TCC, aliado à metodologia de projeto de produto elaborada por Testa (2012). Estas metodologias e abordagens conseguiram correlacionar o aspecto de projeto de produto das joias (utilizando o método de Testa -2012) ao ecodesign (através do LCA e LCD).

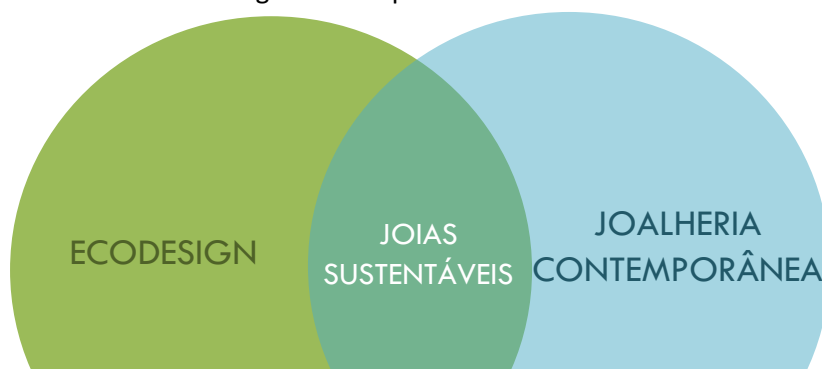
Desta feita, as informações sobre as metodologias LCD e ACV e a proposta de Testa (2012) são detalhadas no capítulo destinado à Metodologia Aplicada, deste TCC.

3.1 Ecodesign e Design de joias

Neste item serão discutidas as principais características do ecodesign e sua relação com a Joalheria Contemporânea, utilizando a sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável como aspectos a serem compreendidos nos processos de criação e fabricação de joias.

A dimensão ambiental e social no design de joias encontra-se com o ecodesign e o desenvolvimento sustentável na perspectiva de encontrar alternativas que provoquem menos impactos e danos ambientais. Desta maneira, as joias sustentáveis se apresentam como uma alternativa, sendo um elo entre o ecodesign, o design de joias e a joalheria contemporânea.

Figura 08: Tripé das Joias Sustentáveis



Fonte: A autora, 2018

Pensando neste cenário e acompanhando as transformações que estão ocorrendo em particular no mercado joalheiro, a proposta deste TCC visa a elaboração de uma metodologia de design de joias articulada ao ecodesign, para desenvolvimento de uma coleção de joias sustentáveis. Esta metodologia é pautada na experimentação de um material diferente dos materiais como os metais, habitualmente utilizados na joalheria tradicional.

Para tanto, escolheu-se o papel reciclado como alternativa de material diferenciado, pois é um material proveniente de meio renovável (que pode ser obtido através da reciclagem), exemplificando um dos requisitos que caracterizam um produto sustentável. As características do papel serão abordadas no item sobre joias sustentáveis. Neste TCC optou-se por se realizar um experimento com material semelhante ao papel reciclado.

Por algumas razões, pode-se considerar a joia sustentável como produto baseado no ecodesign e pertencente ao nicho da Joalheria Contemporânea.

Para caracterizar um produto como sustentável, entre os requisitos estão o fato de possuir matéria-prima proveniente de reuso, reciclagem ou reaproveitamento, e a preocupação em todas as etapas do ciclo de vida. Portanto, a joia sustentável se enquadra na perspectiva do ecodesign, pois atende a estes requisitos ambientais.

Por sua vez, a joia contemporânea se caracteriza por uso de materiais diversos dos comumente utilizados na joalheria tradicional (quais sejam o metal nobre e a gema) podendo também ter uma morfologia diferente das lapidações e formatos habituais, como cabochão, gota, entre outras. Deste modo, a joia sustentável se enquadra nesta categoria da joalheria, por utilizar em sua produção formatos e materiais divergentes da joalheria tradicional, quais sejam os materiais de origem reciclada.

No próximo item, serão abordadas as características das joias sustentáveis, seus materiais e processos de produção.

3.2 JOIAS SUSTENTÁVEIS - Origens e Composição

Adornar-se é uma das práticas mais antigas dos seres humanos. Os homens pré-históricos, por exemplo, utilizavam ossos, conchas, sementes e outros materiais com o intuito de simbolizar hierarquia, poder, beleza e outros atributos, e muitas vezes, possuindo diferentes significados para civilizações distintas. Com o passar do tempo, o conhecimento sobre determinados materiais e o desenvolvimento de técnicas possibilitaram um avanço na confecção destes adornos, as joias.

No Brasil a origem do adorno está ligada às raízes indígenas do nosso povo. Nossos primeiros habitantes usavam plumas, dentes, fibras, ossos de animais para a confecção de colares, braçadeiras, auriculares, entre outros, e a partir da convivência com outros povos, especialmente os africanos, os índios incorporaram outros materiais aos já utilizados frequentemente (BENATTI, 2017).

Como questões ligadas ao ecodesign tem feito parte de produções na joalheria, novos termos têm sido abordados e, dentre estes, pode-se citar as joias sustentáveis. Com a crescente procura por produtos e serviços sustentáveis, a joalheria e diversos ramos da indústria vem se adequando a este novo perfil de consumidor, que valoriza o fazer manual e a preocupação nas etapas do ciclo de vida do produto. Neste panorama, as chamadas joias sustentáveis ganharam espaço e destaque.

As joias sustentáveis fazem parte de um conceito novo, que vem ganhando espaço dentro da joalheria contemporânea. O aspecto ecológico das produções a partir do uso de alguns materiais de origem orgânica ou renovável vem se destacando, e termos como ecojóias, joias sustentáveis e biojóias estão sendo vistos com uma maior frequência.

Porém, não há um consenso bem definido a respeito do que venham a ser uma biojoia, uma ecojoia ou joias sustentáveis, mas para ajudar a elucidar este ponto, buscamos a compreensão de alguns autores acerca do assunto.

Segundo Benatti (2017, p. 22) não há uma convergência acerca da definição da palavra biojoia, “porém, é chamada biojoia qualquer acessório de moda como colares, brincos, pulseiras, entre outros, produzidos a partir de matéria-prima natural como sementes, fibras, coco, madeira, etc.” A autora utiliza a definição de biojóias para qualquer espécie de adorno feito a partir de materiais naturais, independentemente de este ser considerado de modo efetivo como joia ou bijuteria.

O Brasil é conhecido por suas biojoias feitas com sementes, muitas da região amazônica (provenientes de técnicas do artesanato indígena), possuindo mais de 80 tipos de sementes utilizadas na produção de acessórios de moda: açaí, paxiubão, bacaba, babaçu, jarina, jupati, jatobá, lágrima-de-Nossa-Senhora, paxiubinha, entre outras Benatti (2017).

Figura 09: Colar feito de semente de jarina por Lia Benatti



Fonte: Benatti (2017, p. 95)

Para a definição de ecojoias, temos a explicação do sítio Ceci Joias - Amazônia (2016), loja que comercializa biojoias, semijoias e ecojoias, articulando na produção dos seus artefatos cerâmicas, sementes, madeiras e outros insumos oriundos da região amazônica:

São feitas a partir de qualquer material que seria descartado ou reciclado, aumentando, desta forma, sua vida útil e evitando que seu descarte polua o meio ambiente. Para confeccionar ecojoias costumam ser utilizados materiais recicláveis como PET, papelão, alumínio, entre outros. Esses são previamente coletados, limpos. (AMAZÔNIA, 2016)

Como exemplificação, temos o trabalho da Designer Carol Barreto, criadora da marca Ecojoias, cuja produção envolve a reciclagem de materiais (como garrafas PET e latinhas de bebidas feitas de alumínio) para a confecção de brincos, colares e pulseiras e outros acessórios.

Figura 10: Brinco In Posição, da Designer Carol Barreto



Fonte: Barreto (2018)

Entende-se joia sustentável como um termo que serve para englobar as biojoias e as ecojoias, isto é, ambas são joias que possuem o ecodesign como norteador de seus projetos, diferenciando-se nas origens dos materiais e processos utilizados. A biojoia tem como matérias-primas o orgânico: sementes, fibras, madeiras, conchas, entre outras, além de uma preocupação com a etapa de extração destes insumos, visando uma extração realizada de maneira sustentável. As ecojoias são provenientes de materiais advindos de reciclagem ou reaproveitamento de materiais, como refugos de madeiras e indústrias de metais.

Partindo-se dessas definições, percebe-se a quantidade de inúmeros materiais passíveis de aplicações na fabricação das joias sustentáveis, como o PET, o alumínio, entre outros. Entende-se que o material papel reciclado pode ser utilizado para a categoria de joias sustentáveis por ser proveniente de um material renovável, sem produzir impactos ambientais na produção de uma joia sustentável que se utilize dele como material empregado.

O papel é um material que vem sendo explorado na joalheria contemporânea, resultando em trabalhos que visam a sustentabilidade. Neste trabalho decidiu-se utilizar o papel reciclado como matéria-prima da coleção por sua versatilidade, ressignificando um produto existente no mercado (o papel comum), dando uma nova função (transformação em um adorno) a partir de sua reconfiguração.

No próximo item serão abordadas a composição e etapas de fabricação do papel.

3.2.1 Papel

No intuito de projetar levando em consideração os requisitos apontados no ecodesign, este trabalho propõe o uso de uma metodologia para o design de joias voltada para a sustentabilidade, analisando o ciclo de vida dos materiais empregados na produção dos artefatos. Como escolha para este TCC, o papel foi escolhido, mais especificamente o papel reciclado.

O papel é originário do Egito, e a palavra papel remete a papiro, a planta que cresce nas margens do Rio Nilo, de cujas fibras eram formadas cordas, barcos e as folhas para a escrita (HAYASAKA; NISHIDA, 2018). Posteriormente, foram utilizados pergaminhos feitos a partir do couro bovino, e somente em 105 d.C. o papel foi inventado na China por T'sai Lun, que teve a ideia de umedecer cascas de várias plantas, formar uma pasta, peneirar e deixar secar ao sol para a formação da folha de papel (HAYASAKA; NISHIDA, 2018).

A Universidade Estadual do Ceará publicou uma apostila voltada para um curso de Biojoias, intitulada “Artesãos de Biojoias”, onde explica os conceitos de biojoias, o mercado destinado a este segmento, além de informações sobre as diversas matérias-primas utilizadas na fabricação das peças. Além deste destaque para as biojoias, na apostila são abordadas as composições de materiais utilizados em diversas tipologias artesanais, entre estes materiais, temos o papel.

O papel enquanto matéria-prima é definido da seguinte maneira:

Apesar de o papel ser um emaranhado de fibras vegetais, será considerado como tipologia específica, devido à multiplicidade do seu uso na produção artesanal. Entende-se por trabalhos manuais, nesta tipologia, desde as folhas de papel reciclado e artesanal, bem como os objetos em que predomina o papel como matéria-prima, sejam papéis artesanais ou industrializados, em técnicas de montagem, colagem, dobraduras e modelagem de papel marchê. (LUSTOSA NETO et al., 2016, p.36)

Como exemplo do uso do papel reciclado, pode-se citar o trabalho da Professora Socorro Evangelista, do Departamento de Artes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, que no ano 2000 realizou um trabalho de extensão na cidade de Pendências -RN, com folhas de carnaúba, planta típica da região. Um grupo foi formado por 30 pessoas da cidade para participarem deste projeto, coordenados pelo trabalho da referida professora.

Figura 11: Grupo de Pendências e papel reciclado artesanal pronto



Fonte: EVANGELISTA (2005, p. 123 e p. 98).

Existem diferenças entre a fabricação do papel reciclado de modo industrial e o de modo artesanal. O papel reciclado industrial atende à exigências do mercado, com a mesma qualidade do papel comum, suportando processos gráficos mais complexos; já o papel reciclado artesanalmente é feito com recursos gráficos limitados e atende a produções de pequena escala (EVANGELISTA, 2005).

Figura 12: Trabalho realizado com folha de Carnaúba



Fonte: EVANGELISTA (2005, p. 128).

O papel também é um material que vem sendo explorado na joalheria contemporânea, resultando em trabalhos que visam a sustentabilidade.

Esta aplicação do papel na joalheria pode ser vista nos trabalhos da designer argentina Ana Hagopian, radicada em Barcelona desde 1982, cujo trabalho utiliza papéis texturizados, criando belas joias contemporâneas. A artista explica que a natureza com suas texturas e cores serve de inspiração para seus trabalhos.

Figura 13: Colar Small Petal, de Ana Hagopian



Fonte: (HAGOPIAN, 2018)

Neste trabalho decidiu-se utilizar o papel como matéria-prima da coleção por sua versatilidade e leveza, permitindo a confecção de um produto leve e com conceituação pautada nos valores de identidade regional e sustentabilidade.

No próximo item será explicado o desenvolvimento da metodologia proposta neste TCC, além das abordagens LCD e a Avaliação do Ciclo de Vida. Posteriormente serão apresentadas as informações do Ciclo de Vida das joias sustentáveis e do papel (material usado neste trabalho).

4. METODOLOGIA APLICADA

O objeto de estudo deste TCC são as joias sustentáveis, e sua relação com o ecodesign. A partir de pesquisas relacionadas ao assunto, foi decidido conceber uma joia

sustentável, a partir de um método para design de joias que tivesse em suas diretrizes o ecodesign, aplicando a análise do ciclo de vida do produto e a avaliação de impactos ambientais deste.

Ressaltamos duas questões: não há uma metodologia específica para o design de joias sistematizada, embora existam muitos estudos que aplicam diversas metodologias e as incluem nas técnicas da joalheria, assim como também existem artigos e teses sobre o ecodesign aplicado a estes processos da joalheria.

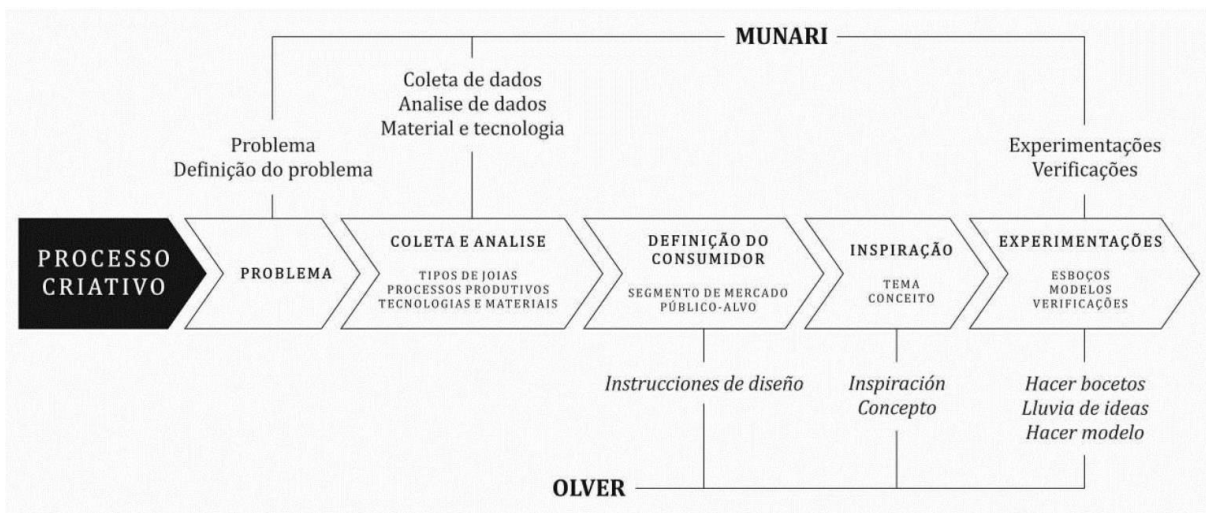
Neste TCC, pretende-se desenvolver uma metodologia voltada para o design de joias, com as aplicações do ecodesign, tendo como resultante a experimentação com o papel para a validação deste método.

Por existirem várias tipologias de joias sustentáveis, o material escolhido foi o papel. Logo, são estudadas as informações sobre ciclo de vida e ACV sobre este material especificamente. Entretanto, esclarecemos que esta metodologia pode ser aplicada a qualquer material, possibilitando desenvolver um projeto de joias sustentáveis seguindo as diretrizes mostradas aqui.

Testa (2012) articulou as metodologias de projeto de produto de Bruno Munari, Elizabeth Olver, Bernd Löbach e Mike Baxter. Desta mesclagem surgiu um esquema, dividido pelo autor em duas etapas: a de processo criativo (com as partes das metodologias de Munari e Olver) e a de processo produtivo (com as partes de Löbach e Baxter). Para este trabalho, a metodologia proposta adiciona ao esquema desenvolvido por Testa (2012) as abordagens do LCD e a ACV. Adotamos o nome Araruna para a metodologia que iremos desenvolver por ser o nome da coleção de joias sustentáveis propostas com base neste percurso.

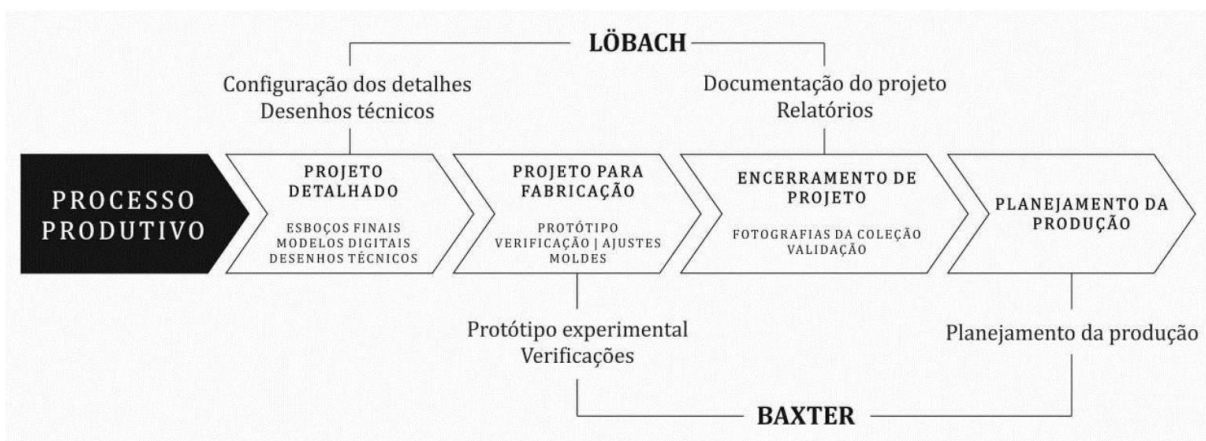
A seguir é possível observar os dois esquemas do esquema desenvolvido por Testa (2012) dividido em duas etapas: o processo criativo e o processo produtivo.

Figura 14: Etapa 1 – Processo Criativo – Esquema de Diego Testa (2012)



Fonte: Testa (2012)

Figura 15: Etapa 2 – Processo Produtivo – Esquema de Diego Testa (2012)



Fonte: Testa (2012)

A primeira parte da metodologia consiste na problematização, isto é, na definição do problema em questão e suas implicações (todas as pequenas indagações que surgem após a definição do problema).

Ao esquematizar as etapas da metodologia, optou-se por colocar o LCD e a ACV em todas, pois tais processos são realizados desde a fase de problematização do produto a ser desenvolvido, até etapas posteriores ao descarte (como a reciclagem) uma vez que estes processos são os requisitos necessários de ecodesign na concepção do projeto de produto.

Na etapa seguinte, de Coleta e Análise, são coletados e analisados os dados obtidos a partir da ACV, além dos outros dados relacionados ao problema proposto, como materiais e tecnologias, processos produtivos, entre outros. Em seguida, são pesquisados e definidos o segmento de mercado e o público alvo para o qual será dirigido o produto, além da definição de tema e conceitos que inspiraram o projeto, na etapa posterior.

São realizadas em seguida experimentações (na etapa de mesmo nome) com materiais, esboços e tecnologias, a fim de verificar quais caminhos são viáveis para o desenvolvimento do produto final. Após esta fase, é iniciada a segunda parte do projeto, a do processo produtivo. Nesta fase, são realizados os desenhos técnicos, modelos para verificação de ajustes, e descrição de variações no processo produtivo. A fase de Encerramento do Projeto consiste na documentação do projeto com fotografias da coleção. A última etapa consiste na descrição do processo produtivo, explicando todas as etapas.

Neste trabalho, como resultante da aplicação da metodologia proposta, optou-se por apresentar a experimentação das joias sustentáveis através de um *mock up* com material similar ao proposto no projeto, que é o papel reciclado.

Abaixo é apresentado o esquema relativo à metodologia proposta neste TCC.

Figura 16: METODOLOGIA DE ECODESIGN PARA DESIGN DE JOIAS - ARARUNA



Fonte: A autora, 2018

4.1 LCD - Ciclo de Vida do Produto e ACV (LCA) – Avaliação do Ciclo de Vida

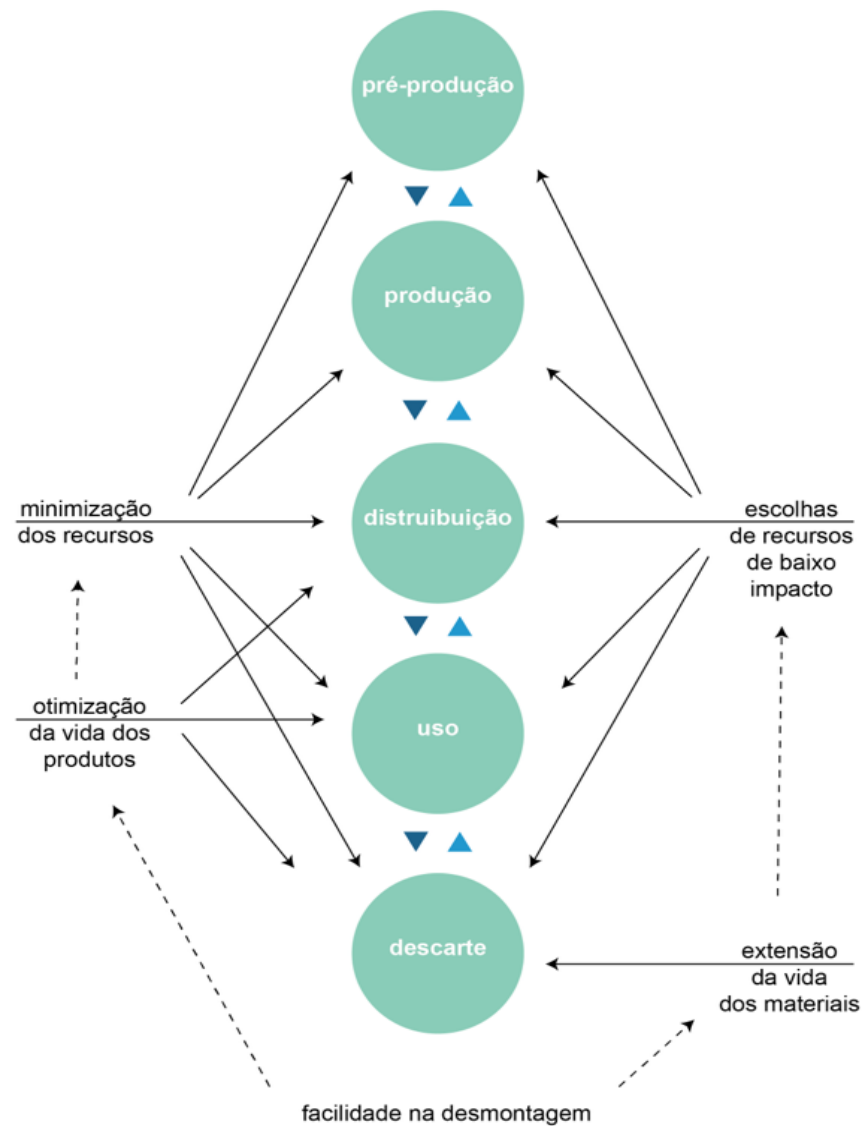
Atualmente os designers pesquisam e testam novas maneiras de transformar joias em objetos ecologicamente corretos e sustentáveis, utilizando materiais alternativos (de origem reciclada, reciclável ou extraídos do meio ambiente de modo sustentável), e meios de produção limpos, que possibilitam a contenção de energia e materiais, agregando valor social (BENUTTI e SOARES 2013). Pensando em abordagens sustentáveis para projetos, o ecodesign é fundamental para tais aplicações, sendo possível através do LCD e da ACV.

Manzini e Vezzoli (2011) explicam o LCD como uma abordagem cujo objetivo é a redução da carga ambiental em todo o ciclo de vida do produto, ou seja, a diminuição das entradas (inputs) de matéria e energia no desenvolvimento de artefatos, bem como a redução da emissão de refugos como gases e resíduos químicos resultantes de algumas etapas (outputs).

A abordagem do LCD – Ciclo de Vida do Produto e a ACV- Avaliação do Ciclo de Vida são imprescindíveis para a concepção de um produto ecoeficiente⁶, satisfazendo tanto os requisitos ambientais quanto os de projeto de produto: prestação de serviço, tecnológicos, econômicos legislativos, culturais e estéticos (MANZINI; VEZZOLI, 2011). Na figura a seguir, são esquematizadas as etapas de produção e as estratégias do LCD:

Figura 17: Fases do Ciclo de Vida

⁶ Termo proposto pelo World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) definido como a relação entre o valor de um produto (satisfação por um serviço oferecido) e o seu impacto ambiental (poluição e consumo de recursos); indica, em outros termos, o grau em que está conjugada a redução do impacto para a produção, distribuição, uso e descarte/eliminação com o aumento da qualidade dos serviços oferecidos. Manzini e Vezzoli (2011 p. 105)



Fonte: Manzini e Vezzoli (2011) adaptado de Ferreira Filho (2016, p.40)

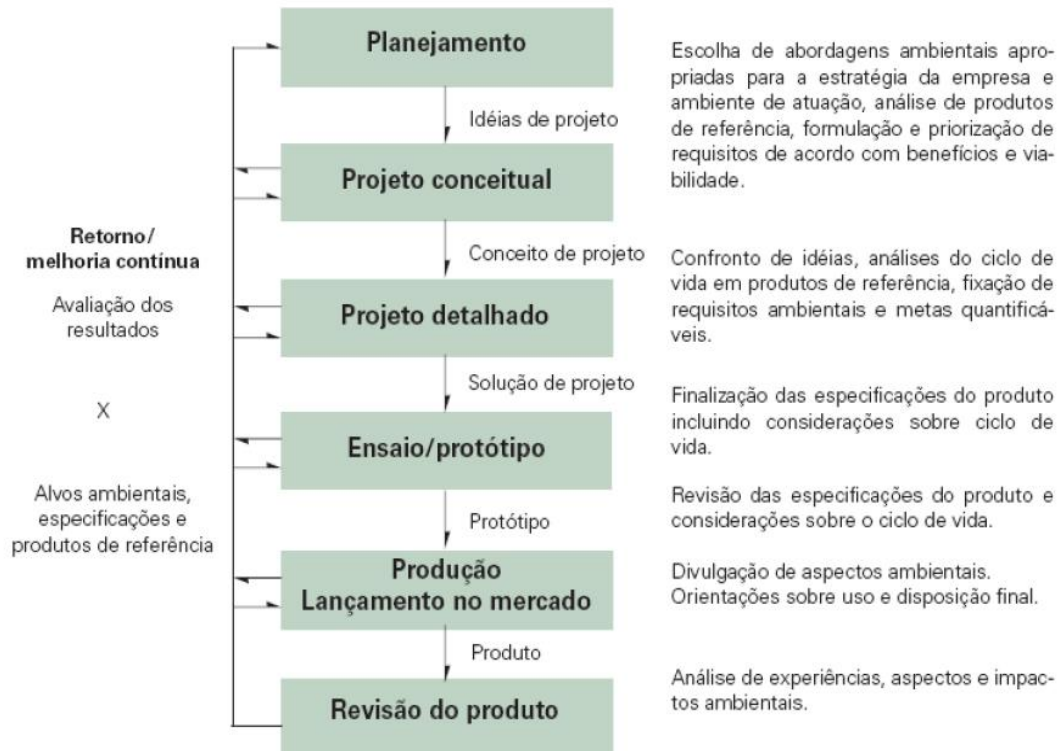
Como estratégias para o LCD, Manzini e Vezzoli (2011) propõem as seguintes ações: a minimização dos recursos; escolhas de recursos de baixo impacto; extensão da vida dos materiais; otimização da vida dos produtos e facilidade na desmontagem. Os autores explicam que o LCD é um “critério que integra os requisitos ambientais no processo de projeto/desenvolvimento dos produtos” Manzini e Vezzoli (2011 p. 105).

Abaixo é mostrado um esquema da ABNT, o ISO 14.062, onde são exemplificadas e detalhadas as etapas do projeto de produto utilizando ações para a integração dos requisitos ambientais:

Figura 18: Integração de Requisitos Ambientais

projeto e desenvolvimento de produto

etapas básicas e ações para integração de aspectos ambientais



Fonte: ABNT ISO/TR 14.062 Gestão ambiental - integração de aspectos ambientais No projeto e desenvolvimento do produto (p.17)

Fonte: ABNT, adaptado de Bastos (2018 P. 41)

A utilização do LCD no projeto é primordial para a metodologia que é proposta neste TCC, visto que é a partir desta abordagem que são incluídos e verificados os aspectos ambientais em todas as etapas do projeto e em toda a confecção do produto a ser desenvolvido.

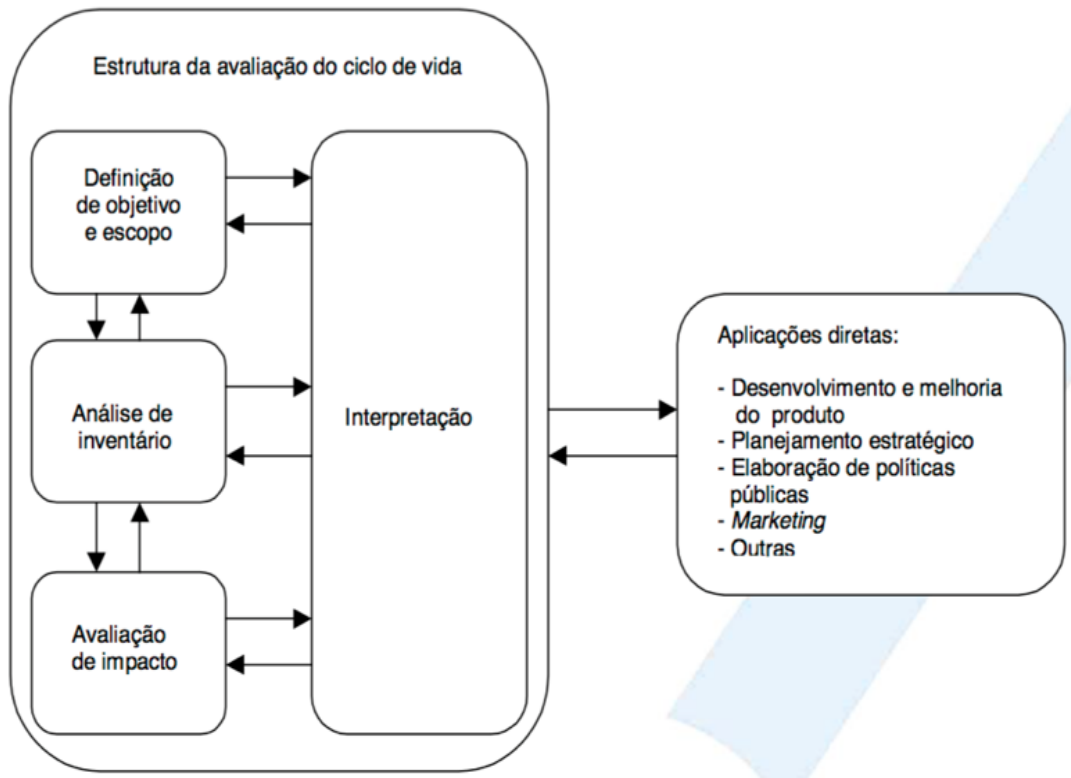
4.1.2 LCA – ACV Avaliação de Ciclo de Vida

A ACV é utilizada para avaliar e analisar os impactos ambientais causados em cada etapa do ciclo de vida de qualquer produto ou serviço. A ACV delinea as prioridades ambientais em cada uma das etapas, através da individualização das fases e processos de maiores impactos, e tal conhecimento destas prioridades possibilita dirigir esforços ao estabelecer critérios de possíveis alternativas Manzini e Vezzoli (2011 p. 311).

Na figura abaixo é mostrada a estrutura da avaliação do ciclo de vida, de acordo com a NBR 14040 de 2001, em que se entende a ACV como uma estrutura dividida em 4 fases: a

definição de objetivo e escopo, a análise de inventário, a avaliação de impacto e a interpretação. Tais fases direcionam a aplicação da ACV ao sistema-produto/serviço que será desenvolvido.

Figura 19: Integração de Requisitos Ambientais



Fonte: ABNT, adaptado de Ferreira Filho (2016, p.68)

Para se avaliar os impactos de todo o ciclo de vida é necessário o uso da ACV para guiar o designer na efetivação de práticas sustentáveis adotadas em todo o processo do projeto do artefato. No entanto, Manzini e Vezzoli (2011) chamam a atenção para o fato da ACV ser um instrumento com limitações, onde nem sempre é possível obter um dado real e preciso, ou certos dados são relativos a uma realidade global, tornando a avaliação subjetiva.

Por esta razão, neste TCC será realizada a ACV de maneira simplificada, buscando uma análise que seja capaz de validar a pesquisa sobre os materiais que servirão de matéria-prima no desenvolvimento do projeto.

Nos próximos itens serão abordadas a abordagem do LCD neste projeto e a aplicação da ACV.

4.1.3 LCD – Ciclo de Vida das Joias, Joias Sustentáveis e Papel

Para este TCC, foram desenvolvidos os esquemas de Ciclo de Vida dos seguintes objetos: joias sustentáveis, e o papel. Dados sobre o papel são retirados do sítio da AMDA – Associação Mineira de Defesa do Meio Ambiente e outros sítios referentes a este material.

Benutti e Soares (2013) discorrem sobre o fascínio exercido pelas joias devido seu alto valor, pois os materiais empregados são duráveis e nunca retornam na forma de lixo para o meio ambiente, sendo passada através das gerações. As autoras ressaltam o fato de os metais contidos numa joia serem reciclados devido ao alto custo e trabalho empregado para sua extração da natureza.

Na figura abaixo, é mostrado um esquema elaborado por Stralliotto (2009) onde pode-se observar a relação do ciclo de produção e consumo das joias tradicionais, elencando todos os elementos participantes desta cadeia de valor: criação, produção, distribuição, consumo, descarte, recuperação e criação novamente, uma vez que pode-se derreter o metal das joias e fazer uma nova peça, recomeçando o ciclo.

Figura 20: Ciclo de Vida Joia – Esquema de Stralliotto (2009)



Fonte: Stralliotto (2009 p. 33)

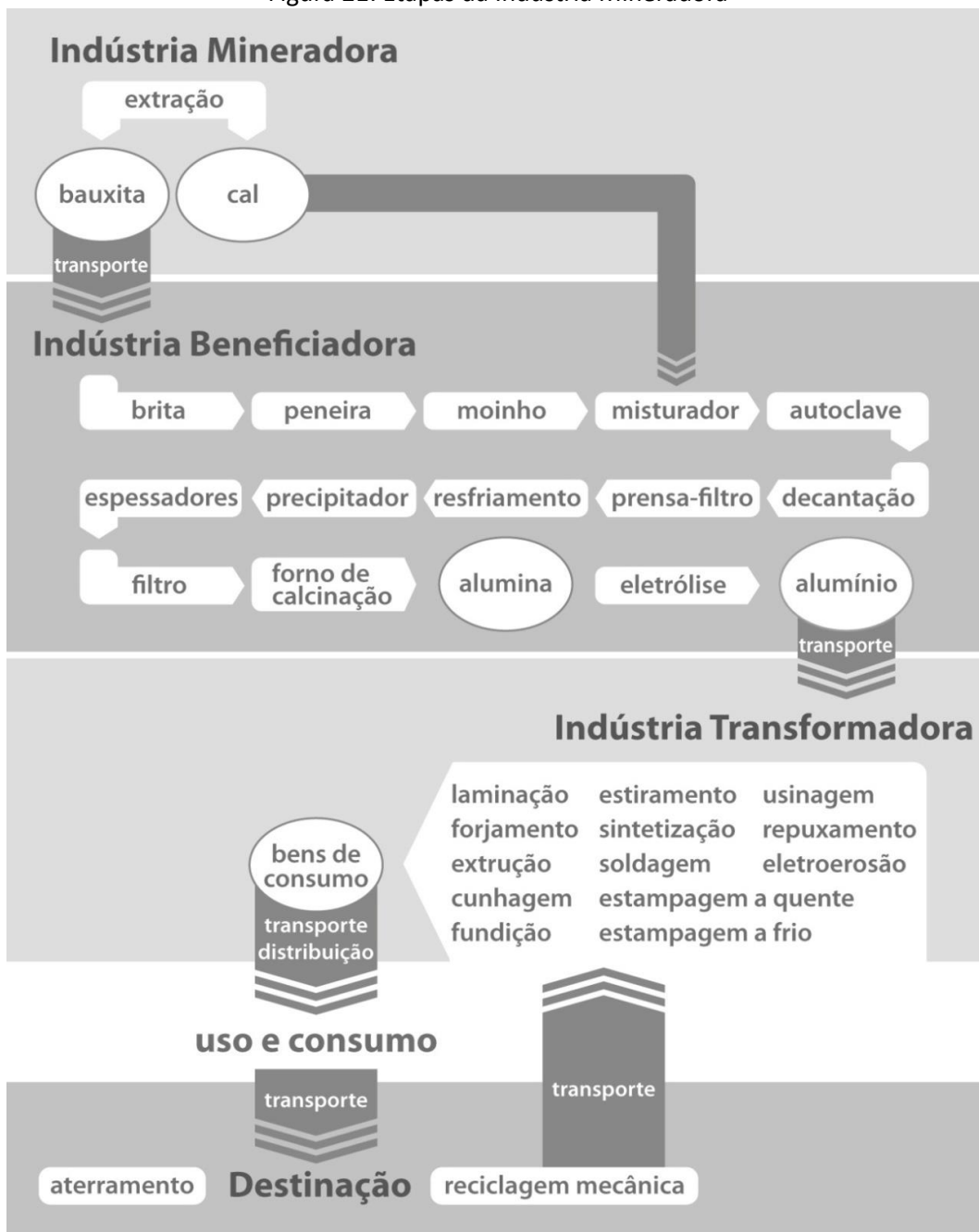
Entretanto, é sabido que principalmente a etapa de extração dos metais e das gemas (pertencente à etapa de produção mostrada na figura acima) é altamente impactante para a natureza. A atividade mineradora lança diversos resíduos tóxicos no meio ambiente. Além dos resíduos, uma grande quantidade de água é utilizada nas etapas de beneficiamento (moinho, misturador, autoclave, precipitador, entre outros).

O processo de extração do ouro envolve o uso de sais de cianeto, para agilizar o processo de extração, entretanto, o cianeto é um composto de alta toxicidade, e altamente prejudicial para a saúde humana (ECYCLE, 2013).

Strallio (2009 p. 127) comenta sobre o fato da etapa de extração (mineração dos metais nobres) ser tão prejudicial ao meio ambiente, que ao se aplicar o ecodesign de joias deve ser imprescindível a seleção consciente e comedida dos recursos não renováveis. O autor sugere o uso de metais preciosos reciclados e a substituição de materiais naturais raros por outros de maior abundância (pois os processos de extração e produção tem menor custo ambiental).

A figura a seguir mostra as etapas da mineração para o alumínio, tomando-se como base para os metais usados na joalheria:

Figura 21: Etapas da Indústria Mineradora



Fonte: Bastos (2018 p 47)

Os impactos ambientais gerados pela etapa de mineração causam erosão do solo (pois são extraídas grandes quantidades de terra) e a contaminação do solo, ar e água devido os compostos químicos utilizados, como a queima de mercúrio (Hg^2) no estágio de separação do ouro, por exemplo (STRALLIOTO, 2009).

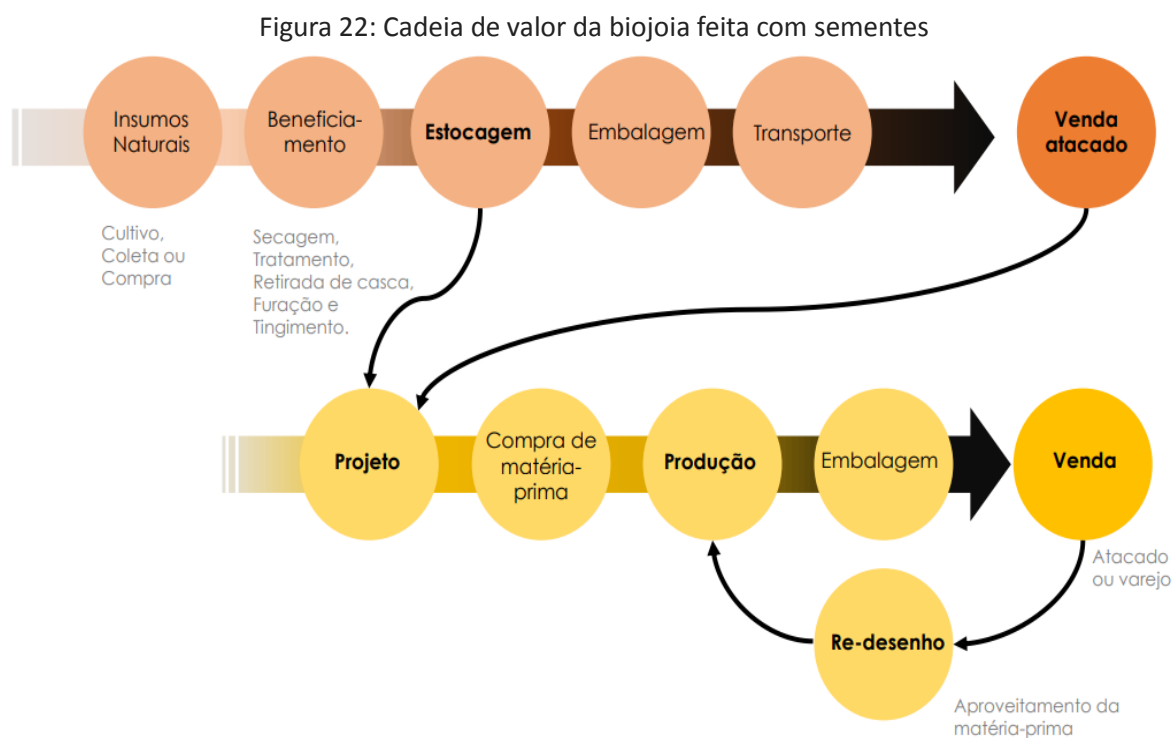
Exemplificando-se o uso de joias sustentáveis feitas com o foco na etapa de extração citamos a Joalheria Chopard, uma das pioneiras a utilizar o chamado ouro ético, proveniente de métodos responsáveis de extração que não prejudicam os trabalhadores envolvidos na

mineração, nem a comunidade que mora próximo a este local, nem o meio ambiente (WAUFEN, [2018]).

Observando-se os impactos ambientais gerados pela etapa da mineração e todo o Ciclo de Vida das Joias exemplificado pelo esquema apresentado e pelas considerações de Stralliotto (2009), entende-se que a etapa de extração do ouro (ou outros metais usados na joalheria) é altamente impactante para o meio ambiente, pois demanda uma quantidade significativa de água em suas diversas etapas, deixa resíduos químicos como resultado de alguns processos, contaminando desta maneira o solo, a água e o ar.

Por esta razão, as joias sustentáveis são escolhidas por possuírem um ciclo de vida sustentável, em um projeto voltado ao conceito do berço ao berço (*cradle to cradle*), isto é: o ciclo de vida é contínuo, ao chegar na última etapa o produto pode ser reciclado ou reutilizado, dando prosseguimento ao seu uso.

Para melhor compreensão da cadeia de valor das joias sustentáveis, será mostrado a seguir um esquema desenvolvido por Benatti (2017) para as biojoias, e posteriormente serão explicadas cada etapa:



Fonte: Adaptado de Benatti (2017, p. 27)

Embora o esquema da Cadeia de Valor das Biojoias apresentado por Benatti (2017) seja realizado com biojoias feitas de sementes, este pode representar qualquer matéria-prima utilizada na confecção das joias sustentáveis, como a madeira, ossos, fibras de coco, entre outros.

No caso das ecojoias, a etapa referente a Insumos Naturais – cultivo/ coleta/ compra - pode ser substituída por Insumos Naturais – Processos de Reciclagem/ Reuso/ Fontes Renováveis; e nas etapas de Beneficiamento e Estocagem entende-se que os processos de fabricação e estocagem da joia sustentável dependem do material empregado.

Abaixo explicamos detalhadamente cada etapa da Cadeia Produtiva através de um esquema:

Figura 23: Etapas da Cadeia de valor das Biojoias



Fonte: Adaptado de Benatti (2017, p. 37 a 44)

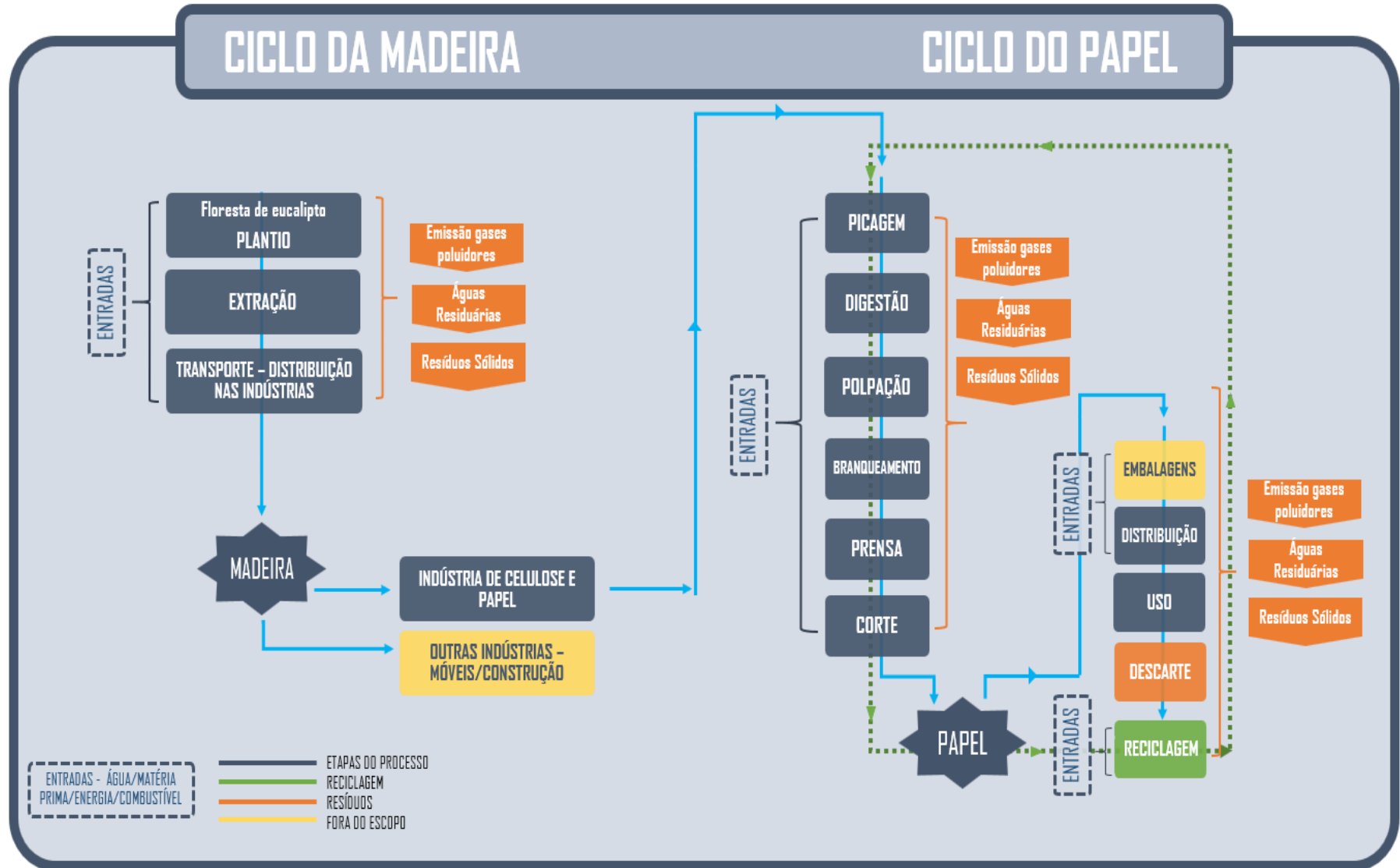
O ciclo de vida das biojoias e das ecojoias possuem como impacto ambiental significativo o transporte dos produtos, pois todo tipo de transporte utiliza os combustíveis fósseis. As etapas relacionadas aos insumos – (extração, coleta ou outra atividade para demais tipologias de biojoias) segue padrões de proteção ambiental. No caso das ecojoias, a parte de insumos é feita obtendo a matéria-prima de alguma reciclagem ou reutilização de materiais.

Neste trabalho, foi analisado o Ciclo de Vida do Papel, e em seguida feita uma ACV das etapas do referido LCD, além de uma pesquisa de dados pertinentes aos impactos ambientais causados pela produção do papel.

O Ciclo de Vida do Papel é altamente impactante para a natureza. Desde o momento da extração de árvores aos processos de fabricação do papel, são muitas as degradações causadas – há o desmatamento, erosão do solo, poluição hídrica, entre outros.

Deste modo, explicaremos a seguir o Ciclo de Vida do Papel, como poderá ser observado na figura abaixo e posteriormente serão explicadas as etapas principais do processo de obtenção do papel, até a etapa de reciclagem.

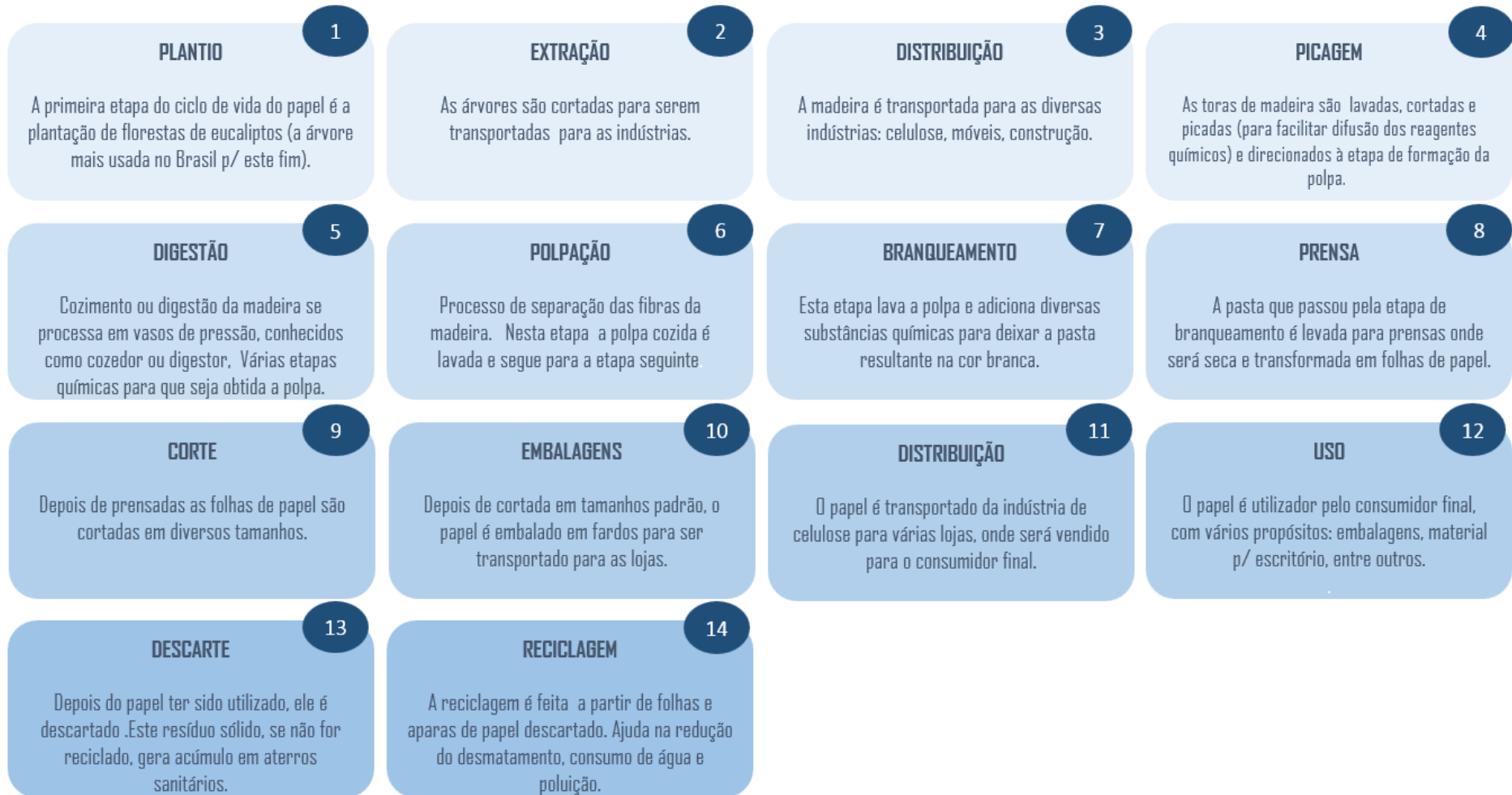
Figura 24: Ciclo de Vida do Papel



Fonte: a autora, 2018

Figura 25: Ciclo de Vida do Papel

ETAPAS DO CICLO DE VIDA DO PAPEL



Fonte: A autora, 2018

O exemplo de Ciclo de Vida mostrado no esquema acima é feito para o papel comum. Para analisar os impactos ambientais gerados pelo Ciclo de Vida do Papel, desenvolvemos a ACV a seguir.

4.1.4 ACV

Objetivo

O objetivo pretendido com a ACV desenvolvida é identificar e analisar as etapas de maior impacto ambiental no Ciclo de Vida do Papel, a fim de obter um direcionamento nas escolhas das estratégias do LCD.

Os dados desta ACV para este TCC foram obtidos através dos sítios do Ministério do Meio Ambiente e da AMDA – Associação Mineira de Defesa do Ambiente. As informações serviram de base para analisar os impactos do ciclo de vida do papel desde a extração de árvores até o momento de obtenção do papel.

Escopo

A fronteira do sistema analisado é todo o processamento de obtenção do papel, desde a extração vegetal e processo de obtenção de celulose, até o uso e descarte do papel e sua posterior reciclagem. Esta escolha se baseou no fato de o papel ser a matéria-prima da coleção que será mostrada.

Diversos dados são referentes ao Brasil, sendo este o limite da nossa pesquisa.

A etapa de extração vegetal possui diversos impactos, mas não nos aprofundaremos nesta questão. A partir da extração vegetal, a madeira é produto para diversos tipos de indústrias: construção, móveis. Entretanto, o foco do nosso trabalho é o papel.

Também a etapa de embalar a madeira ou o papel já produzido também não será objeto de análise neste TCC.

As etapas de Distribuição, que consistem no transporte de produtos ao consumidor, embora sejam altamente poluentes em razão dos combustíveis fósseis utilizados nos meios de transporte, estão fora do escopo desta ACV. As sub-etapas do processo de reciclagem não serão objeto de análise nesta ACV.

Em razão de não se encontrarem dados significativos para quantificar alguns trechos da ACV (principalmente os pertencentes a emissões de certos resíduos), esta avaliação se dá em caráter quali-quantitativo.

O público alvo desta ACV são os consumidores de joias sustentáveis, produto a que se destina esta avaliação.

Análise de Inventário

Os dados desta ACV para este TCC foram obtidos através dos sítios do Ministério do Meio Ambiente e da AMDA – Associação Mineira de Defesa do Ambiente.

- O ciclo de vida do papel, no Brasil, inicia-se com plantio do eucalipto, que leva de seis a sete anos para atingir a idade de corte. Em menor proporção é também utilizado o pinus. Para produzir uma tonelada de papel são necessárias aproximadamente duas toneladas de eucalipto, que equivale a 20 árvores.
- A pasta resultante da etapa de branqueamento é misturada a grandes quantidades de água, na proporção 1:99 (uma parte de polpa para 99 partes de água), formando uma suspensão leitosa que será levada para as máquinas de prensagem (onde as folhas são formadas).
- Uma fábrica de celulose, que utiliza o processo kraft, produzindo 1000 t/dia pode despejar montante equivalente ao esgoto doméstico de uma cidade de 120 mil habitantes.
- Alto consumo de água e energia nas etapas de fabricação
- Erosão do solo
- Contaminação do solo, hídrica e da atmosfera
- Somente 37% do papel utilizado no país é reciclado

- Uma tonelada de aparas pode substituir de 2 a 4 metros cúbicos de madeira, conforme o tipo de papel a ser fabricado, o que se traduz em evitar a derrubada de 15 a 30 árvores

Análise de Impacto

Os dados obtidos através da análise de inventário fazem parte dos impactos ambientais gerado durante o processo de fabricação do papel.

Os indicadores de consumo de água, emissões de gases poluentes, águas residuárias e reciclagem, contaminação da água serviram de bases para definir quais estratégias serão utilizadas para a confecção da coleção de joias sustentáveis. Os impactos serão analisados de acordo com as etapas do Ciclo de Vida do Papel.

Etapas de Plantio e Extração

Monoculturas como no caso do eucalipto, (que é a planta mais usada na fabricação de papel no Brasil) podem causar impactos como o desmatamento e a biodiversidade; poluição hídrica (devido aos agrotóxicos, óleos e graxas de máquinas agrícolas); erosões no solo causadas por carreamento de sedimentos (devido à aragem do solo, abertura de vias etc). Para se produzir uma tonelada de papel é necessário derrubar 2 toneladas de eucalipto, o equivalente a 20 árvores AMBIENTE, [2010]).

Etapa de Digestão

Durante o processo de Digestão (ou Cozimento) há formação de compostos voláteis de enxofre liberando um mau cheiro. Chamados comumente de Gases Não-Condensáveis (GNC), podem ser diluídos ou concentrados. Apesar de serem instalados incineradores de gases para redução do odor e de emissão de partículas para a atmosfera (Sox - óxido de enxofre, CO - óxido de carbono e Nox - óxido de nitrogênio) AMBIENTE, [2010]). Durante este processo também há a formação de um efluente denominado licor negro, composto tóxico que se não for tratado antes de ser despejado nos cursos d'água, mata qualquer forma de vida, pois retira todo o oxigênio da água. Para ser lançado nos rios, deve atender a especificações da Resolução 357 do Conama e legislações estaduais AMBIENTE, [2010]).

Etapa de Branqueamento

Na etapa de branqueamento, vários reagentes químicos são utilizados para que a polpa seja clareada, até se tornar branca. Nesta etapa uma grande quantidade de água é utilizada nos estágios desta etapa, gerando águas residuais do processo, que devem ser tratadas antes de serem lançadas a natureza. Ainda sobre a etapa do branqueamento, para obter a alvura necessária são utilizados compostos organoclorados (à base de cloro), compostos tóxicos para a saúde humana AMBIENTE, [2010]).

Etapa de Reciclagem

O processo de Reciclagem no Brasil ainda é pequeno, devido a falta de incentivo de políticas públicas para empresas. 46,3% do papel produzido no Brasil é reciclado, voltando para a cadeia produtiva (FRAGMAQ, 2017).

É importante ressaltar que as fibras resultantes dos papéis reciclados têm capacidade limitada de reciclagem - considera-se o limite entre 5 a 7 ciclos AMBIENTE, [2010]). A cada ciclo, elas perdem tamanho, flexibilidade e capacidade de ligação, e por isto, mesmo que o índice de reciclagem fosse muito alto, ainda haveria necessidade de produção de fibras virgens AMBIENTE, [2010]).

Diversos benefícios são obtidos com a reciclagem do papel, como por exemplo, diminuição de resíduos sólidos nos aterros AMBIENTE, [2010]).

Abaixo são mostrados dados de RICCHINI (2015), do sítio Setor Reciclagem sobre os benefícios da reciclagem:

- Madeira: Uma tonelada de aparas pode substituir de 2 a 4 metros cúbicos de madeira, conforme o tipo de papel a ser fabricado, o que se traduz em evitar a derrubada de 15 a 30 árvores;
- Água: Na fabricação de uma tonelada de papel reciclado são necessários apenas 2.000 litros de água, ao passo que, no processo tradicional, este volume pode chegar a 100.000 litros por tonelada;
- – Energia: Em média, economiza-se metade da energia, podendo-se chegar a 80% de economia quando se comparam papéis reciclados simples com papéis virgens feitos com pasta de refinador;
- –Criação de Empregos: estima-se que, ao reciclar papéis, sejam criados muito mais empregos do que na produção do papel de celulose virgem, contando com os processos de coleta, triagem e classificação, além de se eliminar o trabalho degradante dos catadores em lixões.

São diversas as sub-etapas do processo de fabricação do papel e também da própria etapa de reciclagem. Entretanto, a ênfase foi dada às etapas principais do processo de fabricação do papel.

Interpretação

Foram analisados dados referentes ao consumo de água e energia em todas as etapas do ciclo de vida do papel, impactos gerados por erosões no solo e lançamento de águas residuárias de algumas etapas, lançamento de gases poluentes na atmosfera e dados sobre reciclagem. Com estes dados concluiu-se que o ciclo de vida do papel é um dos mais poluentes da indústria, e a reciclagem é uma etapa que deve receber merecida atenção por minimizar o uso de recursos naturais. É sabido que a etapa de reciclagem também gera resíduos, mas sua contribuição para a sustentabilidade é significativamente maior.

Para a efetivação da ACV, foi escolhida a estratégia do LCD que mais se adequa a este trabalho, qual seja a extensão de vida dos materiais. Isto será explicado a seguir.

Estratégias da ACV

Para se efetivar a Avaliação do Ciclo de Vida é necessário escolher uma das cinco propostas elaboradas por Manzini e Vezzoli (2011).

A estratégia adotada para este TCC é a da Extensão de Vida dos Materiais, caracterizada pela adoção da reciclagem ou compostagem para este fim, alongando o ciclo de vida dos produtos existentes. A linha-guia desta escolha é a “escolha de materiais com tecnologias eficientes de reciclagem”, sendo esta a proposta que melhor se adequa ao papel, pois como foi visto nos dados da ACV é possível reciclar o papel até 5 vezes.

A reciclagem mostra-se benéfica enquanto ação que reduz a poluição por meio dos resíduos sólidos, pois transforma objetos existentes que seriam descartados no meio ambiente em novos produtos. Além disto, a reciclagem ajuda a minimizar os recursos naturais, pois usa-se matéria-prima secundária (que já foi transformada), diminuindo processos de extração e outras etapas produtivas. Como consequência do uso de matéria-prima secundária nos processos de fabricação, há diminuição de custos, energia, e economiza a entrada de elementos na composição da matéria-prima virgem.

5. DESENVOLVIMENTO DA COLEÇÃO DE JOIAS SUSTENTÁVEIS ARARUNA

Neste capítulo é apresentado o processo produtivo da Coleção de Joias Sustentáveis Araruna. Nos capítulos anteriores, são construídas as informações pertinentes às joias: sua história, seus materiais e processos produtivos, conceitos relativos a sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, além das definições de ecodesign e sua relação com o design de joias, e informações sobre as joias sustentáveis.

Consolidando a metodologia desenvolvida, apresenta-se neste tópico o resultado, a experimentação com papel para o desenvolvimento do artefato joia sustentável.

Todo projeto inicialmente parte de uma pesquisa detalhada sobre o tema escolhido. Seivewright (2009) define o ato de pesquisar da seguinte forma:

A pesquisa caracteriza-se pela investigação e aprendizagem de algo novo ou do passado, podendo ser comparada, muitas vezes, ao começo de uma jornada exploratória. A pesquisa envolve leitura, visitação ou observação, mas sobretudo, envolve registro de informações.

Seivewright (2009) complementa sua compreensão comparando uma pesquisa a um diário, no qual documentamos os nossos interesses e os acontecimentos mundiais de determinada época, como questões político-sociais (no caso do nosso trabalho, a sustentabilidade) e tendências, sendo todos estes pontos documentados e impactantes no processo de design e na pesquisa.

Neste TCC, ao se definir o problema, escolheu-se desenvolver uma metodologia para produzir joias sustentáveis utilizando o papel reciclado, e, para tanto, foi pesquisado o ciclo de vida das joias tradicionais e das sustentáveis. Feito isto, pesquisou-se o LCD do papel a fim de se desenvolver a ACV e identificar as etapas de maior impacto ambiental da produção deste material.

Deste modo, seguindo a metodologia por nós desenvolvida, após as etapas de problematização, considerados o LCD e ACV das joias sustentáveis e do papel, foram compilados e analisados os dados obtidos. As próximas etapas serão apresentadas agora com a definição do consumidor, inspiração, processo detalhado e experimentações.

5.1 Criatividade: Coleção “Araruna”

Ao abordar sobre joalheria contemporânea, Zugliani (2010) diz o seguinte:

Assim como a arte, a jóia está sujeita à releitura, criação, interpretação, pois possui elementos visuais como: forma, linha, cor, volume. Essa interação entre a jóia e a arte, cria uma conexão fundamental para estimular a pesquisa e, desse modo, designers buscam na arte, expressões, movimentos artísticos, formas inovadoras e processos criativos para recriar e estilizar novos conceitos e promover tendências para atender ao mercado e ao consumo de jóias. Zugliani (2010 p. 36)

Neste trabalho, buscamos fazer uma releitura do artefato joia, utilizando métodos do design e realizando avaliações de impacto ambiental para a confecção da peça a ser concebida. A joalheria contemporânea foi a categoria escolhida, por permitir a experimentação de um material diferente do tradicional, além de possibilitar ao designer a liberdade de conceber formas singulares, em contraponto aos formatos habituais.

Considerando as palavras de Zugliani (2010), entende-se que ao criarmos uma joia imprimimos a nossa identidade, além de toda a habilidade técnica exigida no desenvolvimento de uma peça.

Llberia (2009) comenta sobre a exigência atual do mercado de design de joias em requerer do profissional de Design habilidades na percepção de grupos de usuários e suas necessidades e afinidades, além da competência no planejamento de um projeto. Portanto, a pesquisa sobre o mercado e o estilo de vida do público consumidor da coleção e as competências técnicas são necessárias neste novo profissional.

Ao realizar-se as pesquisas sobre mercado e definição do consumidor, percebeu-se a tendência contemporânea na joalheria de se preocupar com o meio ambiente e a forma como são produzidas as joias, assim como a busca por uma identidade nacional. Como resultante destas análises, temos o mercado consumidor *ecofriendly* (consumidor de moda sustentável), e uma dança folclórica nordestina, como tema influenciador.

5.1.2 Mercado

Ao pesquisar sobre o mercado consumidor de joias sustentáveis, nos deparamos com um relatório de 2015 do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE, a respeito de nichos de mercado de moda. Dentre estes, o chamado público *ecofriendly* (como é conhecido os consumidores da moda sustentável) estão em destaque, seguindo esta onda de consumo consciente. Este público valoriza produtos que cuidam da sua relação com a natureza e as pessoas, e valores como a ética e mudanças no estilo de vida que priorizem a proteção do meio ambiente.

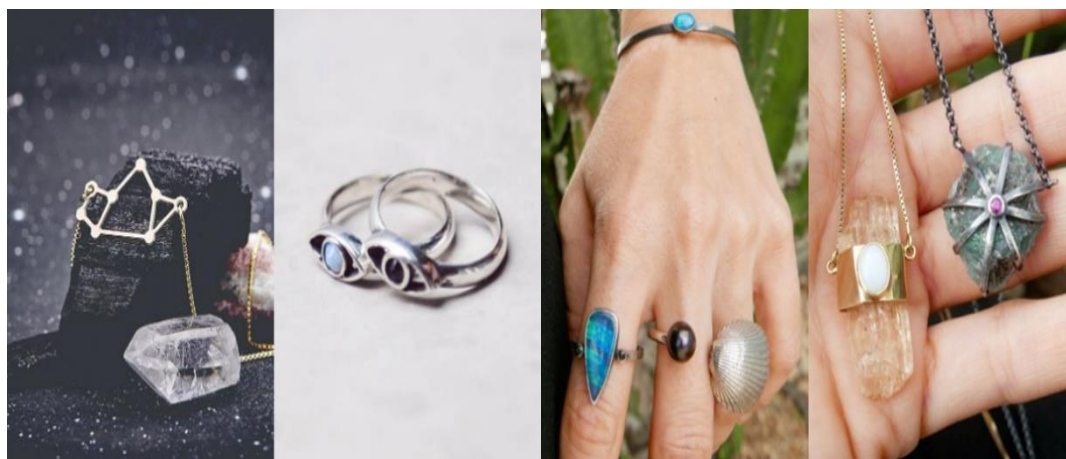
Ainda de acordo com este relatório do Sebrae (2015), a moda sustentável possui princípios que norteiam as preocupações deste tipo de consumidor, que vão desde a forma em que a matéria prima é extraída/reciclada até a produção social responsável (onde cooperativas e comunidades fazem parceria com a empresa de maior porte).

No mercado joalheiro, atualmente a produção da **joalheria artesanal**⁷ no Brasil destaca-se por ser uma opção que abarca conceitos como o **slow fashion, fair trade e upcycling** (produção limitada, comércio justo e a transformação de objetos antigos em novos sem passar pelo processo de reciclagem, respectivamente), além de utilizar preceitos da joalheria contemporânea (como o uso de materiais diversificados e formas não convencionais), como sinônimo de sustentabilidade atrelado a peças com design exclusivo, por diversas vezes.

A escolha por desenvolver joias sustentáveis se baseou em informações sobre o mercado de joias brasileiro, onde a opção por meios de produção sustentáveis se solidifica, sendo interessante para este trabalho utilizar um segmento que possa servir de experiência e abrir possíveis caminhos profissionais posteriores.

Estas características podem ser observadas em matérias como as dos portais virtuais do Jornal do Commercio (FREITAS, 2017) e Follow the Colours (MIRANDA, 2017), onde são citadas diversas marcas como a Lore e a MammaCoca, duas empresas que trabalham com estes conceitos acima descritos.

Figura 26: Peças das marcas Lore e MammaCoca



Fonte
:
MIRANDA,

(2017)

⁷ A definição dada por Llaberia (2009 p.45) nos explica como o fato de ser realizada por apenas um único profissional, desde a concepção até a finalização de modo manual, através dos domínios das técnicas de ourivesaria.

Deste modo, a escolha por joias sustentáveis também se deu por estar aliada ao conceito da joalheria contemporânea, e em consonância com o crescente consumo de produtos desenvolvidos seguindo os conceitos de Desenvolvimento Sustentável.

Ao pesquisar sobre este mercado, enxerga-se o potencial para a aquisição das joias sustentáveis desenvolvidas, uma vez que a produção destas atende aos requisitos da moda sustentável de produção com baixo impacto na natureza, e o uso de matéria prima reciclável.

5.1.3 Público-Alvo

O público-alvo deste TCC são as mulheres jovens, entre 30 e 45 anos, consumidoras de produtos *ecofriendly*. Possuem um estilo de vida conectado com as tendências atuais, mas não abrem mão do consumo consciente, e isto é traduzido nas escolhas de tudo o que consome: comidas, tecnologias, roupas e acessórios. São antenadas com a boa forma, priorizam as relações humanas e a conexão com a natureza. Portanto, esta mulher é uma provável consumidora de joias sustentáveis por perceber a cadeia produtiva deste adorno e o impacto causado no meio ambiente.

5.1.4 Inspiração

Procuramos esboçar os parâmetros da coleção utilizando técnicas criativas como o *brainstorming* e o mapa mental, além da construção de painéis de inspiração.

Depois de pesquisas sobre o mercado consumidor e público alvo, buscou-se informações mais específicas sobre tendências no mercado joalheiro. Como resultado, as pesquisas apontaram para a valorização da identidade nacional (no caso do Brasil) como tema influenciador de diversas coleções.

Segundo Almeida (2013 p. 41) “com a entrada dos estilistas brasileiros no mercado internacional e o aumento da visibilidade dos eventos de moda no Brasil, em meados da década de 1990, começou-se a buscar uma imagem para a produção de moda no país. Os estudos do que seria “brasilidade” incorporaram-se aos bens e serviços; conhecer e definir o Brasil, transmitindo para os artefatos as peculiaridades da cultura brasileira seria uma vantagem para sua comercialização”. A autora complementa ao citar que neste mesmo período o ramo joalheiro buscava uma identidade.

Na moda e na joalheria esta busca por expressar elementos que remetessem à identidade brasileira e também as regiões do país foi crescendo e se aperfeiçoando.

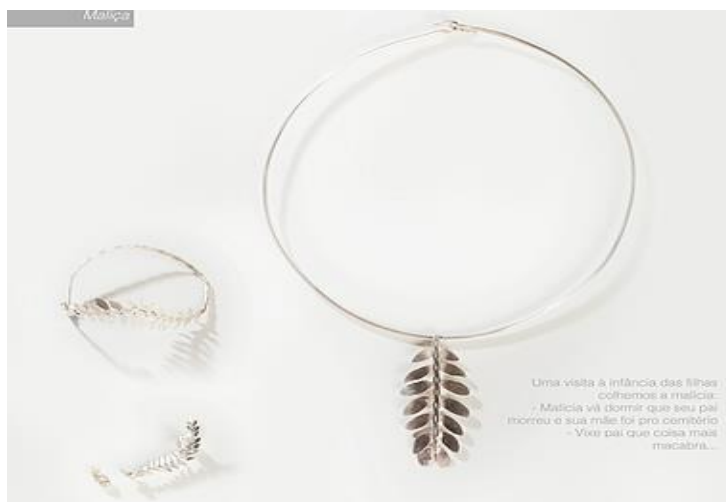
Zugliani (2010), aponta o crescimento de escolas de Design e Joalheria no país, e uma forte atuação de empresas e profissionais da área, resultando na preocupação por parte dos Designers brasileiros em criar novas peças, de modo a expressar seu estilo e elaborar projetos exclusivos. A partir desta atuação, buscou-se um fortalecimento da atividade joalheira, e então foram realizados concursos de joias com o intuito de buscar novos conceitos e materiais, ampliando o mercado joalheiro e valorizando o profissional através de peças que mostram a identidade nacional e se diferenciam no mercado internacional (Zugliani 2010).

Portanto, meios de demonstrar uma identidade nacional tornou-se uma preocupação do meio joalheiro no Brasil, e a observação das culturas regionais passaram a figurar no mercado de moda vigente, possibilitando aos estilistas e designers incorporarem em suas coleções detalhes que refletiam o que seriam as características das regiões brasileiras, constituindo assim a construção desta identidade nacional, e abandonando as cópias de outros modelos, como os do mercado europeu (ZUGLIANI, 2010; LLABERIA, 2009).

Pesquisando-se sobre o mercado joalheiro e tendências, observou-se que na área de Design de Joias no Brasil houve um crescimento. Segundo dados do portal virtual Fala Brasil (2017), houve um crescimento de 20% na venda de joias no ano de 2017. Com esse crescimento, ampliam-se as possibilidades criativas e as demandas por peças de diferentes estilos e inspirações, e nesse aspecto do mercado da joalheria nacional, pode-se também destacar a evidência da identidade local e/ou regional nas coleções de joias, onde elementos de paisagens, objetos e cenas de determinados locais são transformados em peças originais e exclusivas.

À exemplo da coleção “Outonianas”, do prateiro Aldenôr Gomes, a influência da paisagem seca do sertão nordestino se faz presente no Design de Joias. Segundo seu sítio virtual (GOMES, 2015), ele buscou a inspiração no sertão para produzir suas joias (brincos, colares e pingentes) nas formas das folhas de árvores típicas da região como o pinhão-bravo, carnaubeiras, cana-de-açúcar e algodão, traduzindo a beleza do ambiente sertanejo, conforme a figura abaixo:

Figura 27: Joias da Coleção “Outonianas” de Aldenôr Gomes

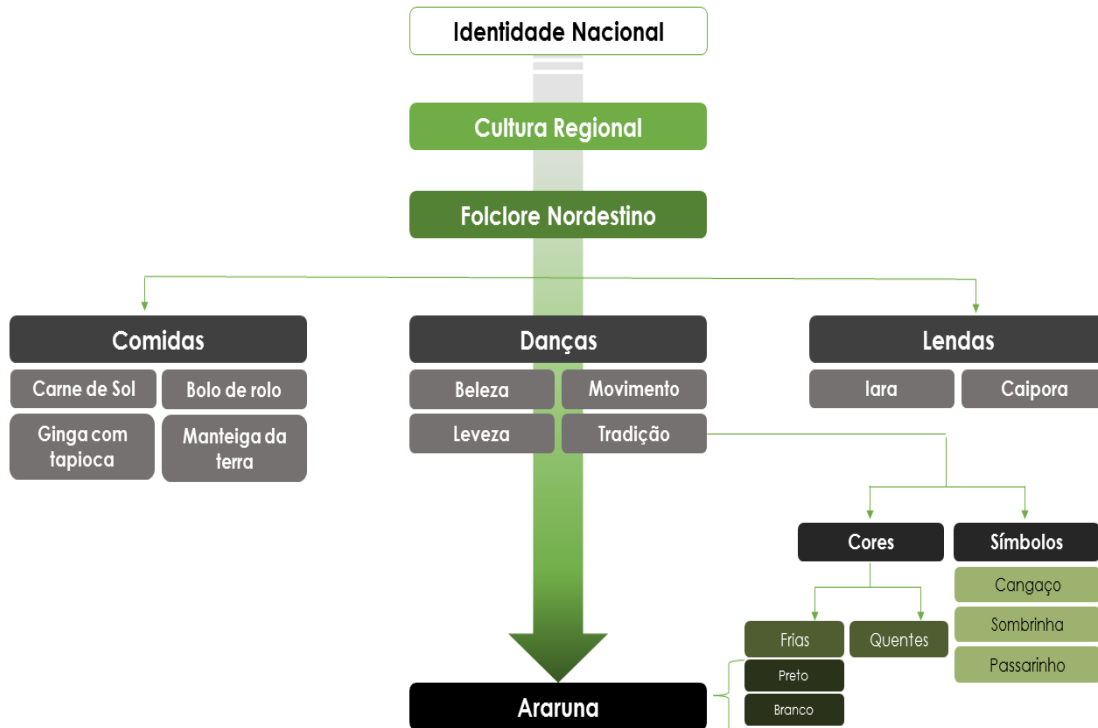


Fonte: Gomes, (2015)

Foi desenvolvido um mapa mental sobre possíveis temas que remetem ao Nordeste, e quais as relações que poderiam ser feitas. A escolha sobre tais temas se deve à origem nordestina da escritora deste TCC. A partir das opções sobre temas pertencentes à cultura nordestina como danças, comidas e lendas, foram se desdobrando subtemas, até a escolha do tema que serviu de inspiração para este trabalho.

Considerando a importância da valorização da cultura local para incentivar o desenvolvimento regional e a diversidade brasileira, e visando elaborar de forma sustentável em peças originais os elementos da região, optou-se pela adoção de uma dança folclórica nordestina para servir de inspiração para a coleção de joias sustentáveis pretendida. Isto pode ser observado no esquema abaixo:

Figura 28: Mapa Mental



Fonte: Autora (2018)

Deste modo, a escolha do tema para este Trabalho de Conclusão de Curso são as danças folclóricas nordestinas, mais especificamente a dança Araruna, pois está consonante com esta valorização da identidade nacional e regional na joalheria, como forma de representação do Brasil e da região nordeste, além de representar o Rio Grande do Norte. As informações sobre a dança são apresentadas a seguir.

5.1.5 Tema: Dança Folclórica - Araruna

As danças folclóricas fascinam e encantam a todos. São diversas as expressões da região nordeste, e as danças são várias. Escolhemos a Araruna por ser uma expressão cultural daqui do Rio Grande do Norte, mais especificamente de Natal.

A Araruna é uma dança que foi criada em 1949 por Mestre Cornélio Campina da Silva, sendo oficializada em 1956.

É a única dança do estado com estatuto e sede próprias. O terreno foi doado pelo então prefeito de Natal, Djalma Maranhão, nas Rocas, que sugeriu ao grupo uma visita ao folclorista Luís da Câmara Cascudo sobre a definição do nome (SOARES, 2012).

Foi escolhido o nome Araruna, por ser a primeira dança do conjunto de coreografias do grupo. O nome Araruna faz alusão ao pássaro preto do Pará, que se parece com a graúna sertaneja (SOARES, 2012).

A dança Araruna tem origem nas danças de salão (de origem europeia) mesclada com valsa, xote, polca e mazurca; e como indumentária, os homens vestem cartola e casaca e as mulheres longos vestidos de saia rodada (SOARES, 2012).

Figura 29: Mestre Cornélio, fundador do Grupo Araruna



Fonte: Silva, ([2015])

A sanfona e o pandeiro (ou algum outro instrumento de percussão) fazem parte do acompanhamento musical, e se entoam os seguintes versos:

“Eu tenho um pássaro preto, Araruna,
Que veio lá do Pará, Araruna
Xô, xô, xô Araruna, Xô, xô, xô Araruna, Xô, xô, xô Araruna
Não deixa ninguém te pegar, Araruna” (SOARES, 2012)

O grupo possui quinze coreografias, apresentando-se com oito a dez pares de dançarinos, dentre elas: Araruna, Camaleão, Jararaca, Besouro, Caranguejo, Mariaita, Valsa, Mulher Rendeira, dentre outras (SILVA, [2015]).

Em 2006, a prefeitura de Natal, através da Fundação Capitania das Artes, homenageou os 50 anos de existência do Araruna, e lançou um CD intitulado: Araruna- 50

Anos de História. Desde a morte do Mestre Cornélio em 2008, sua bisneta Geane Campina vem tentando dar continuidade ao grupo, enfrentando dificuldades e mantendo esta tradição, transmitindo o legado de seu bisavô a dezenas de adultos, jovens e meninos. (SILVA, [2015]).

A seguir é mostrada uma foto dos dançarinos do grupo Araruna e dos músicos que acompanham o grupo.

Figura 30: Dança Araruna



Fonte: Silva, ([2015])

Como uma forma de homenagear esta expressão folclórica potiguar, a coleção de joias sustentáveis se inspirou nas cores dos trajes e no pássaro que originou o nome do grupo.

5.1.6 Paleta de Cores

Para as cores, foram escolhidos o branco e o preto. As cores possuem relação direta com os trajes usados pelos dançarinos. As cores da dança Araruna são o branco e o preto, fazendo alusão a indumentária característica. Ao se utilizar o preto e o branco no protótipo, são criados contrastes entre claro e escuro.

5.1.7 Material e Técnica

Para se conceber as peças, foi escolhida a técnica quilling, e utilizado papel cansonino na gramatura de 80g.

A técnica do Quilling (ou filigrana de papel) tem sua origem nos séculos XVI e XVII, executado por freiras francesas e italianas. São utilizadas tiras de papéis de diversas gramaturas (geralmente de 80 e 120g) coloridas, e outros materiais como fitas de cetim (CONSTRUÇÃO.ORG, [2017]; IMBROISI, 2016).

As ferramentas para se executar a técnica são palito, cola branca, tesoura e as tiras de papel. Enrola-se as tiras em um palito até formar cilindros, e a partir disto se criam formas como círculos, gostas, pétalas, entre outras (CONSTRUÇÃO.ORG, [2017]; IMBROISI, 2016).

As freiras executavam o trabalho do quilling para decorar relicários e gravuras sagradas, com toques dourados e muita ornamentação (IMBROISI, 2016).

Exige paciência e minúcia, resultando em trabalhos delicados e bonitos. Nomes como o da ilustradora russa Yulia Brodskaya traduzem esta técnica internacionalmente e aqui no Brasil a artista Carla Prediger é um nome conhecido.

Figura 31: Girl with peacock earrings – Yulia Brodskaya



Fonte: Brodskaya, (2018)

Por ser uma técnica que utiliza papel e seus trabalhos transmitirem leveza e movimento, considerou-se adequado a utilização desta técnica neste TCC, com o intuito de

traduzir em peças leves e belas a dança folclórica escolhida para se desenvolver a coleção pretendida.

5.1.8 Planejamento da Produção:

Até chegarmos a esta etapa de criação, foram necessárias pesquisas: acerca da joalheria e das joias sustentáveis; análise do ciclo de vida das joias, joias sustentáveis e do papel; a avaliação do ciclo de vida do papel; além da inspiração do trabalho, a Dança Araruna. Com as informações necessárias sobre tema e material que serão utilizados para a experimentação, começamos a definir as outras etapas do projeto, e incorporando todas as informações no desenrolar da confecção dos desenhos e peças.

Buscando o domínio da técnica do Quilling, foram esboçadas algumas alternativas em desenhos e posteriormente, desenvolvidas as peças com a técnica.

Após fazer alguns esboços, é feito um *mock up* utilizando a técnica quilling. Utilizou-se papelansonino gramatura de 80 g nas cores preto e branco para simular o produto final, cujo material escolhido é o papel reciclado artesanal. Após recortar tiras de papel de 30 cm por 3mm, as tiras são enroladas em uma lapiseira ou palito. São feitas formas do quilling para se obter o desenho desejado. Depois são coladas as formas, obtendo o desenho desejado.

Foi desenvolvido um pingente, e colocados dois terminais para prender no fio de camurça de 70 cm de comprimento por 3mm de largura, que servirá de base para o colar. Quatro argolas de metal servem de elo entre o pingente e o colar.

Neste trabalho, foi desenvolvido um pingente em forma de pássaro, representando a ave que deu origem ao nome da Dança Araruna, utilizando as cores preto e branco que fazem parte dos trajes da dança. A técnica quilling traz leveza e delicadeza, traços que podem ser observados na execução e na indumentária da dança escolhida.

O colar ao todo mede 75 cm, pois o pingente tem 4 cm de altura, e mais 1cm do espaçamento proporcionado pelas argolas.

O pingente tem 4cm de altura por 6,7 cm de largura e 3mm de profundidade.

Figura 33: Etapas da produção da joia sustentável



Fonte: Autora, (2018)

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existem diversas metodologias que podem ser utilizadas com o propósito de conceber um produto, auxiliando o designer nas escolhas que irão favorecer o cumprimento do projeto proposto, levando em consideração o tempo disponível para entrega do projeto, os materiais, custos, modos de fabricação, e tantos outros requisitos. Neste projeto, a metodologia de projeto de produto de Testa (2012) articulada às abordagens de ecodesign de Manzini e Vezzoli (2011) possibilitaram a convergência em uma única metodologia voltada para o design de joias, resultando no experimento de uma joia sustentável.

Durante a pesquisa sobre as joias sustentáveis e o ecodesign, foi possível perceber a quantidade de variáveis de um projeto, e em como a sustentabilidade deve ser presente em nossas vidas, a partir da consciência dos impactos ambientais negativos gerados pelo consumo. A questão da sustentabilidade ainda tem muitos caminhos a percorrer, mas já é possível vislumbrar a mudança de atitude das pessoas ao preferirem produtos gerados a partir de materiais e processos sustentáveis. O ciclo de vida dos produtos serve de ponto de reflexão sobre as ações desempenhadas por todos nós, produtores e consumidores dos artefatos, e é neste ponto que este TCC se propõe a pensar.

Ao escolher uma dança folclórica para representar uma expressão cultural do nordeste brasileiro, intentou-se contribuir para a valorização da cultura regional e nacional do nosso país, a fim de demonstrar originalidade através do artefato produzido.

Desta feita, ao propor uma metodologia própria para joias sustentáveis espera-se contribuir para o meio acadêmico, especificamente a área de design de joias, possibilitando a outras pessoas o conhecimento da área referida, mostrando que é possível conceber joias de qualquer tipologia utilizando os preceitos de ecodesign abordados neste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, Henny Aguiar Bizarro Rosa Favaro. Design de Joias e pesquisa acadêmica: Limites e Sobreposições. 2013. 288 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2013.

ALMEIDA, Ana Julia Melo. Design e Artesanato: A experiência das Bordadeiras de Passira com a moda nacional. 2013. 166 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós Graduação em Textil e Moda, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

AMBIENTE, Amda - Associação Mineira de Defesa do. Ciclo de Vida do Papel. [2010]. Disponível em: <<https://www.amda.org.br/index.php/comunicacao/ciclo-de-vida/2764-ciclo-de-vida-do-papel>>. Acesso em: 25 nov. 2018.

BARRETO, Ecojoias Carol. **TRANSFORMANDO RESÍDUOS RECICLÁVEIS EM JOIAS COM DESIGN**. 2018. Disponível em: <<https://www.carolbarreto.com.br/conceito>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

BASTOS, Helena Rugai. DGN 0104 Metodologia de Projeto. Natal: Aula de Projeto de Produto, 2018. 48 slides, color.

BENATTI, Lia Paletta. Inovação nas técnicas de acabamentos decorativos em sementes ornamentais brasileiras: design aplicado a produtos com perfil sustentável. São Paulo: Editora Blucher, 2017. 144 p. Livro eletrônico.

BRASIL. Organizações das Nações Unidas. Programa das Nações Unidas Para O Desenvolvimento. As Perguntas Mais Frequentes sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). [s.i], 2015. 28 p.

BOFF, Leonardo. Sustentabilidade: O que é - O que não é. 2. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2013.

BRODSKAYA, Yulia. Fine Art. 2018. Disponível em: <<https://www.artylia.co.uk/>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

CAMPOS, Ana Paula. Pensando a joalheria contemporânea com Deleuze e Guattari. Trama Interdisciplinar, São Paulo, v. 2, n. 2, p.167-179, 2011.

CASTRO, Heizir F. de. Processos Químicos Industriais II Apostila 4 PAPEL E CELULOSE: PAPEL E CELULOSE. Lorena/sp: Universidade de São Paulo - Escola de Engenharia de Lorena, 2009. 30 p.

CERIATTI, Luciana Jacociunas. Design de joias Contemporâneas: soluções leves e versáteis. 2013. 159 f. TCC (Graduação) - Curso de Design de Produto, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

CICLO VIVO. Designer brasileira cria joias a partir de materiais reciclados. 2012
Disponível em:
<http://www.ciclovivo.com.br/noticia/designer_brasileira_cria_joias_a_partir_de_materiais_reciclados > Acessado em: 20 de maio de 2015

COMMERCIO, Jornal do. Joalheria artesanal é tendência de negócio no Recife: Produtos oferecem uma qualidade superior a das bijuterias com um preço muito inferior ao das marcas consolidadas de joias. Disponível em:
<<http://jconline.ne10.uol.com.br/canal/economia/pernambuco/noticia/2017/11/26/joalheria-artesanal-e-tendencia-de-negocio-no-recife-317355.php>>. Acesso em: 20 maio. 2018.

CONSTRUÇÃO.ORG, Casa e. Quilling: o que é e 50 inspirações lindas. [2017]. Disponível em: <<https://casaconstrucao.org/artesanato/quilling/>>. Acesso em: 30 nov. 2018.

ECYCLE, Equipe. Tecnologia a favor Pesquisadores descobrem novo método de extração de ouro. 2013. Disponível em:
<<https://www.ecycle.com.br/component/content/article/37-tecnologia-a-favor/1539-pesquisadores-descobrem-novo-metodo-de-extracao-de-ouro.html>>. Acesso em: 23 nov. 2018.

EVANGELISTA, Maria do Socorro de Oliveira. Tecendo Papéis: Viagem pelos saberes e práticas do ensino de arte. 2005. 165 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Sociais, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2005.

FERREIRA FILHO, Renilson Aurélio. EMBALAGEM SUSTENTÁVEL: do ciclo de vida à valorização do produto local.2016. 123 f. TCC (Graduação) - Curso de Design, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

FRAGMAQ. Entenda como funciona o processo de reciclagem do papel. 2017. Disponível em: <<https://www.agmaq.com.br/blog/entenda-como-funciona-o-processo-de-reciclagem-do-papel/>>. Acesso em: 29 nov. 2018.

GOLA Eliana. A joia: historia e design. 2ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2013.

GOMES, Aldenôr. **Outonianas Quando as folhas empratecem e caem.** 2015. Disponível em: <<http://aldenorgomes.wixsite.com/aldenorprateiro>>. Acesso em: 15 jan. 2018.

HAGOPIAN, Ana. Necklaces. 2018. Disponível em:
<<http://anahagopian.com/catalogue/necklaces/click-to-enlarge-pictures-en.html>>. Acesso em: 26 maio 2018.

HAYASAKA, Enio Yoshinori; NISHIDA, Silvia Mitiko. A origem do papel. Disponível em:
<http://www2.ibb.unesp.br/Museu_Escola/Ensino_Fundamental/Origami/Documentos/indice_origami_papel.htm>. Acesso em: 30 nov. 2018.

INDÚSTRIA DE JOIAS. [s.l.]: Liberdade de Expressão Agência e Consultoria de Comunicação, v. 1, 2006. Disponível em: <<http://arquivopdf.sebrae.com.br/setor/artesanato/sobre-artesanato/tipologias-e-categorias/adornos-e-acessorios/bol-lapidando-a-imagem-da-joia-brasileira>>. Acesso em: 24 maio 2015.

IMBROISI, Margaret. Quilling - Criando imagens. 2016. Disponível em: <<https://www.historiadasartes.com/sala-dos-professores/quilling-criando-imagens/>>. Acesso em: 01 nov. 2018.

LLABERIA, Engracia M. Loureiro da Costa. Design de Jóias: Desafios Contemporâneos. 2009. 188 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Design, Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2009.

LÖBACH, Bernd. Design Industrial: Bases para a configuração dos produtos industriais. São Paulo: Editora Blucher, 2001. 206 p. Tradução Freddy Van Camp.

LUSTOSA NETO, Antônio Diogo et al. APOSTILA DO CURSO ARTESÃO DE BIOJÓIAS. Fortaleza/ce: Universidade Estadual do Ceará, 2016. 76 p.

Maria Antonia Benutti, Elissa Soares. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/135171/ISSN2317-1707-2013-06-201-204.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 07 abr. 2018.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: Os requisitos ambientais dos produtos industriais**. 2. ed. São Paulo: Edusp, 2011. 368 p. Tradução de Astrid de Carvalho.

MEDEIROS, Amanda Dantas Oliveira de. **Jóias do Teatro: Sobre design, arquitetura e o centro histórico de Natal**. 2016. 96 f. TCC (Graduação) - Curso de Design, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

MORE: Mecanismo online para referências, versão 2.0. Florianópolis: UFSC Rexlab, 2013. Disponível em: < <http://www.more.ufsc.br/> >. Acesso em: de outubro de 2017.

MIRANDA, Bárbara (Ed.). 10 MARCAS DE JOIAS ARTESANAIS BRASILEIRAS QUE VOCÊ PRECISA CONHECER JÁ! 2017. Disponível em: <<https://followthecolours.com.br/style/joias-artesanais-brasileiras/>>. Acesso em: 30 ago. 2018.

OLIVEIRA, Lorena Gomes Torres de. **Aula de Design de Joias Art Nouveau e a Art Déco**. Natal: Ufrn, 2015. 81 slides, color.

OLIVEIRA, Poliana Conceição de. **RENÉ LALIQUE: a joia como simbologia**. 2015. 105 f. Monografia (Especialização) – Curso de Artes, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2015.

PLENTZ, Natália Debeluck; MELLO, Carolina Iuva de. APLICAÇÃO DA FERRAMENTA DESIGN PARA O CICLO DE VIDA NO PROJETO DE VESTUÁRIO. In: FÓRUM INTERNACIONAL ECOINNOVAR, 3., 2014, Santa Maria. **Artigo**. Santa Maria: Ecoinnovar, 2014. p. 1 - 13.

PEDROSA, Julieta. A história da joalheria brasileira: 5a parte. Joia-BR, 2005. Disponível em < <http://www.joiabr.com.br/artigos/dez05.html>>. Acessado em: 25 de maio de 2015.

RECICLOTECA. Papel: história, composição, tipos, produção e reciclagem. 2017. Disponível em: <<http://www.recicloteca.org.br/material-reciclavel/papel/>>. Acesso em: 29 nov. 2018.

RICCHINI, Ricardo. Reciclagem industrial de papel. 2015. Disponível em: <<http://www.setorreciclagem.com.br/reciclagem-de-papel/reciclagem-industrial-de-papel/>>. Acesso em: 29 nov. 2018.

SEBRAE. Produção de biojóias. 2018. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-uma-produtora-de-biojoias,33c87a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 17 maio 2018.

SEBRAE (Brasil). Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Sebrae. Nichos de Moda. Brasília: Sebrae, 2015. 92 p.

SEIVEWRIGHT, Simon. Fundamentos de design de moda: pesquisa e design. Porto Alegre: Bookman, 2009. 176 p.

SILVA, Marina Gabriely Oliveira e. Araruna. [2015]. Disponível em: <<http://patrimonioimateria.wixsite.com/patrimonioimaterial/araruna>>. Acesso em: 30 nov. 2018.

SOARES, Arilza. ARARUNA - A MAIS GENUÍNA DAS DANÇAS FOLCLÓRICAS DO RIO GRANDE DO NORTE. 2012. Disponível em: <<https://paperjimum.blogspot.com/2012/03/araruna-mais-genuina-das-dancas.html>>. Acesso em: 30 nov. 2018.

STRALIOTTO, Luis Marcelo. Ciclos: Estudo de Casos de Ecodesign de Jóias. 2009. 224 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós Graduação em Design, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

TESTA, Diego Giordani. **Os processos produtivos no Design de Joias**: Coleção Fundadores. 2012. 124 f. TCC (Graduação) - Curso de Desenho Industrial, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

WAUFEN. Joias Sustentáveis: Você sabe o que é esse conceito?. [2018]. Disponível em: <<https://blog.waufen.com.br/joias-sustentaveis-voce-sabe-o-que-e-esse-conceito/>>. Acesso em: 21 nov. 2018.

WAUFEN. **Joias das Divas dos Anos 50 que nós amamos.** [2017]. Disponível em: <<https://blog.waufen.com.br/joias-das-divas-dos-anos-50-que-nos-amamos/>>. Acesso em: 1 dez. 2018.

ZUGLIANI, Giovana Mara. **ARTE&JÓIA:** Uma análise da joalheria contemporânea brasileira. 2010. 56 f. TCC (Graduação) - Curso de Educação Artística, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho