

Área: Sustentabilidade | Tema: Resíduos e Reciclagem

DESENVOLVIMENTO DE JOIAS REUTILIZANDO ARDÓSIA DE ORIGEM RESIDUAL

JEWELS DEVELOPMENT REUSING RESIDUAL ORIGIN SLATE

Micheli Da Silva Grigolo e Mariana Kuhl Cidade

RESUMO

Com a demanda por projetos e pesquisas de design voltados à sustentabilidade, esta pesquisa apresenta o desenvolvimento de uma joia sustentável por meio da utilização de prata (Ag 925) e rocha ardósia de origem residual, com base em uma metodologia adaptada. O material objeto de estudo desta pesquisa é a rocha ardósia, desde sua composição, sua extração, até seu descarte, onde as rochas utilizadas foram coletadas em uma pedreira local. Após a coleta, foram elaborados desenhos à mão, dos quais, optou-se por trabalhar com uma gargantilha. Esta foi desenvolvida baseando-se nos princípios da ergonomia aplicada a joalheria. Posteriormente aos desenhos manuais, foi realizada a modelagem tridimensional (3D) virtual da peça para o estudo e compreensão das dimensões. A partir da modelagem, foram utilizados processos industriais de Usinagem CNC para a realização da peça, e métodos de fabricação manual para o acabamento da mesma. Como resultado obteve-se uma peça de joalheria, desenvolvida com base nos preceitos de reutilização, propondo uma alternativa para os resíduos da rocha ardósia. Além disso, esta pesquisa contribui para a valorização da utilização de materiais não-convencionais e diferenciados na joalheria.

Palavras-Chave: joalheria, sustentabilidade, resíduo de materiais, ardósia.

ABSTRACT

With the demand for sustainability projects and design research, this research presents the development of a sustainable jewel through the use of silver (Ag 925) and slate rock of residual origin, based on an adapted methodology. The material studied in this research is slate rock, from its composition, its extraction, to its disposal, where the rocks used were collected in a local quarry. After the collection, were developed drawings by hand, of which, it was decided to work with a choker. This was developed based on the principles of ergonomics applied to jewelry. After the manual drawings, the virtual 3D modeling of the piece was carried out for the study and understanding of the dimensions. From the modeling, industrial processes of CNC machining were used for the accomplishment of the piece, and methods of manual manufacture for the finishing of the same. As a result, it was obtained a piece of jewelry, was developed based on the precepts of reuse, proposing an alternative for slate rock residues. Besides that, this research contributes to the valorization of the use of non-conventional and differentiated materials in the jewelry.

Keywords: jewelry, sustainability, materials residues, slate.

Eixo Temático: Sustentabilidade

DESENVOLVIMENTO DE JOIAS REUTILIZANDO ARDÓSIA DE ORIGEM RESIDUAL

JEWELS DEVELOPMENT REUSING RESIDUAL ORIGIN SLATE

RESUMO

Com a demanda por projetos e pesquisas de design voltados à sustentabilidade, esta pesquisa apresenta o desenvolvimento de uma joia sustentável por meio da utilização de prata (Ag 925) e rocha ardósia de origem residual, com base em uma metodologia adaptada. O material objeto de estudo desta pesquisa é a rocha ardósia, desde sua composição, sua extração, até seu descarte, onde as rochas utilizadas foram coletadas em uma pedreira local. Após a coleta, foram elaborados desenhos à mão, dos quais, optou-se por trabalhar com uma gargantilha. Esta foi desenvolvida baseando-se nos princípios da ergonomia aplicada a joalheria. Posteriormente aos desenhos manuais, foi realizada a modelagem tridimensional (3D) virtual da peça para o estudo e compreensão das dimensões. A partir da modelagem, foram utilizados processos industriais de Usinagem CNC para a realização da peça, e métodos de fabricação manual para o acabamento da mesma. Como resultado obteve-se uma peça de joalheria, desenvolvida com base nos preceitos de reutilização, propondo uma alternativa para os resíduos da rocha ardósia. Além disso, esta pesquisa contribui para a valorização da utilização de materiais não-convencionais e diferenciados na joalheria.

Palavras-chave: joalheria, sustentabilidade, resíduo de materiais, ardósia.

ABSTRACT

With the demand for sustainability projects and design research, this research presents the development of a sustainable jewel through the use of silver (Ag 925) and slate rock of residual origin, based on an adapted methodology. The material studied in this research is slate rock, from its composition, its extraction, to its disposal, where the rocks used were collected in a local quarry. After the collection, were developed drawings by hand, of which, it was decided to work with a choker. This was developed based on the principles of ergonomics applied to jewelry. After the manual drawings, the virtual 3D modeling of the piece was carried out for the study and understanding of the dimensions. From the modeling, industrial processes of CNC machining were used for the accomplishment of the piece, and methods of manual manufacture for the finishing of the same. As a result, it was obtained a piece of jewelry, was developed based on the precepts of reuse, proposing an alternative for slate rock residues. Besides that, this research contributes to the valorization of the use of non-conventional and differentiated materials in the jewelry.

Keywords: jewelry, sustainability, materials residues, slate.

1 INTRODUÇÃO

A degradação ambiental e a poluição do cenário atual, são responsáveis pelo aumento da preocupação ecológica da sociedade, segundo Naime (2012). Conforme Carvalho e Xavier (2014) a obsolescência programada e induzida dos produtos, incentivam o consumo, um dos fatores responsáveis pela grande e atual acumulação de lixo. Este, produzido em grande escala não é descartado de maneira consciente, devido principalmente ao déficit de Ecoeducação (PELTIER e SAPORTA, 2009). As premissas da sustentabilidade devem ser implantadas desde a escolha dos materiais até o descarte do produto pelo consumidor. Segundo Manzini e Vezzoli (2008) é necessário considerar o ciclo de vida inteiro e todos os processos que caracterizam o desenvolvimento de um produto, para buscar soluções a fim de reduzir corretamente os impactos ambientais. Nessa perspectiva, a reciclagem é a melhor solução para a diversidade de problemas ambientais.

Além da reciclagem, a reutilização vem ganhando força à medida que, constitui uma forma de destinação consciente. Neste contexto, a sustentabilidade ganha força com a reutilização de materiais e produtos. Os conceitos de reciclagem e reutilização estão apresentados na Lei nº 14.528, de 2014 da Assembleia Legislativa do Estado do Rio Grande do Sul que estabelece a política estadual de resíduos sólidos. Reciclagem consiste no método de transformação dos resíduos sólidos, envolvendo a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas a transformá-los em insumos ou novos produtos (ALRS, 2014). Reutilização consiste no método ou técnica de aproveitamento dos resíduos sólidos, sem sua transformação biológica, física ou físico-química (ALRS, 2014). No âmbito da joalheria, a sustentabilidade também se faz presente por meio de projetos de joias sustentáveis, reutilizando materiais de origem residual, desvalorizados economicamente ou não reciclados.

Neste artigo será desenvolvida uma joia utilizando ardósia de origem residual e o metal prata (Ag). O uso de ardósia de origem residual está relacionado ao desenvolvimento de uma peça joalheira utilizando materiais inusitados, sendo desenvolvida no segundo semestre de 2016, no Laboratório de Joalheria do Curso de Desenho Industrial, da Universidade Federal de Santa Maria, e vinculado ao projeto de pesquisa intitulado: (nº044473) Desenvolvimento de joias contemporâneas visando à utilização de materiais inusitados através de processos tecnológicos de fabricação.

2 JOALHERIA

Segundo Gola (2008) tem-se registro das joias desde a pré-história, nesse período eram utilizados no desenvolvimento das peças, elementos do ambiente como: conchas, ossos, pedaços de rochas, etc. A joia é considerada um elemento que representa poder e riqueza material, e é sobretudo, um elemento dotado de simbolismo, seja ele positivo, negativo ou até mesmo mágico. Desde então, as técnicas de joalheria foram se aprimorando e os materiais utilizados no desenvolvimento das joias foram se diversificando, tornando-se mais comum o uso de ouro, prata, cobre e gemas de cor.

Conforme Campos (2011) e Gola (2008) na história da joalheria temos René Lalique, famoso pela produção de peças joalheiras com o estilo *Art Nouveau*. Lalique, era mestre na arte de manipulação do vidro, resinas e esmalte, devido a isso foi o responsável pela introdução desses materiais na produção de joias (Figura 1). As peças desenvolvidas por Lalique estão relacionadas ao uso de materiais nobres (cobre, ouro, gemas de cor, etc) e materiais inusitados.

Figura 1 - Ornamento desenvolvido por René Lalique utilizando ouro, esmalte, crisopásio, pedras da lua e diamantes



Fonte: Encyclopedia Britannica (2018).

A joalheria na contemporaneidade é caracterizada como forma de distinção e de construção da identidade, segundo Campos (2011) e Mercaldi e Moura (2017). Cada vez mais o uso da joia está relacionado ao desejo humano de se distinguir dos demais. Para isso, as empresas e designers utilizam de diferenciais que orientam a criação e o desenvolvimento de novidades, a fim de atrair o público.

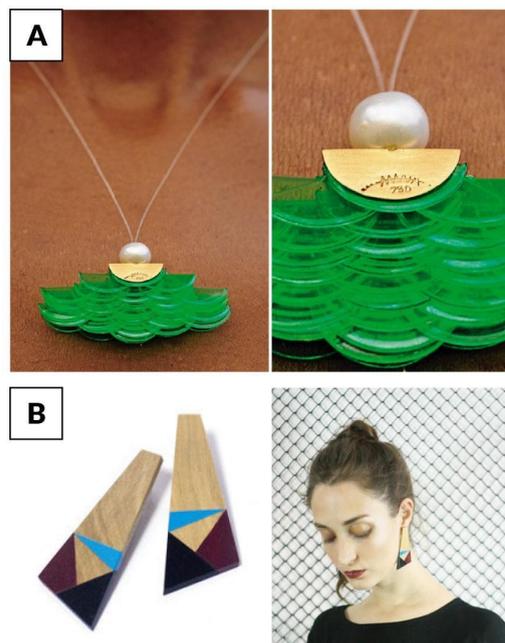
Além de serem utilizadas como forma de distinção, as joias contemporâneas são desenvolvidas através de um conceito (CAMPOS, 2011). Este conceito pode ser puramente estético, como também pode tratar sobre diversas questões, como por exemplo a sustentabilidade.

Segundo Mercaldi e Moura (2017) a joia contemporânea é influenciada pelas áreas da arte, artesanato, moda e design e é reflexo das condições da atualidade nas quais ela ocorre. A moda e o design influenciam significativamente na joalheria, ao mesmo tempo que torna a joia um objeto mais efêmero, também são responsáveis pela inserção de materiais menos nobres, passando a criar coleções temáticas (CAMPOS, 2011). Porém, uma série de condições tornaram as joias contemporâneas significativas como um meio de expressão.

Segundo Campos (2011) o design como atividade projetual ocupa-se em expressar a diversidade na joalheria contemporânea. Enquanto a joalheria tradicional é caracterizada pelo uso exclusivamente de metais nobres e gemas, a joalheria contemporânea pode ser caracterizada pela inserção de novos materiais no desenvolvimento de joias (Figura 2).

Além do uso de materiais novos e inusitados no desenvolvimento das joias contemporâneas, outra questão que vêm sendo bastante discutida não só na joalheria, é a sustentabilidade. A sustentabilidade traz consigo os preceitos de projetar pensando não só nos materiais utilizados, mas como também no descarte do produto após seu uso.

Figura 2 – Joias contemporâneas: (A) colar Sereia Ouro confeccionado com fio de náilon, lantejoulas de garrafas Pet e lantejoula em ouro 18k, de Mana Bernardes; (B) brinco feito a partir de madeira peroba reutilizada com base em prata



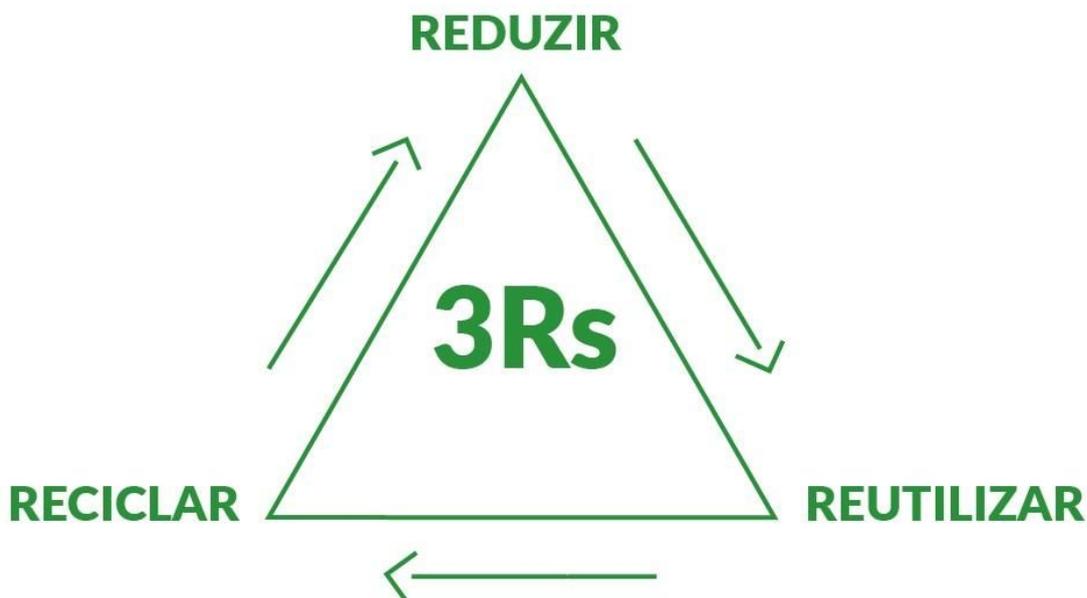
Fonte: (A) Mana Bernardes (2017) e (B) Crua Design (2018).

3 SUSTENTABILIDADE, RECICLAGEM E REUTILIZAÇÃO DE MATERIAIS

Segundo Manzini e Vezzoli (2008) a sustentabilidade nos faz discutir a respeito do nosso atual modelo de desenvolvimento, o qual é responsável pelo notável contraste da fartura em abundância e miséria em demasia, associa-se a isso a degradação ambiental e poluição, que aumentam diariamente. Neste cenário, o design surge como um dos principais colaboradores, tanto para apresentar uma solução para a obsolescência programada dos produtos, quanto para contribuir com ela. Conforme Peltier e Saporta (2009) o design sustentável traz novas formas, inovações, materiais, tecnologia e procedimentos que geram impacto mínimo no meio ambiente o que provoca uma transformação na sociedade, fazendo ser possível viver melhor consumindo menos e desenvolver a economia reduzindo a produção de produtos materiais.

Para Carvalho e Xavier (2014) a diversidade de produtos sustentáveis no mercado tem promovido as vendas, o que estimulou a produção sustentável como um diferencial de competitividade. O design sustentável propõe uma modificação da proposta clássica, concomitantemente, surge como uma resposta para os problemas decorrentes da obsolescência. Existem três palavras indispensáveis quando fala-se sobre perspectiva sustentável, segundo Peltier e Saporta (2009) a fórmula dos 3Rs (reduzir, reutilizar e reciclar), a qual mescla dados de poluição, de consumo energético ou de utilização dos materiais (Figura 3). A responsabilidade sustentável não é definida por um momento de ética sustentável, mas sim, por agir constantemente minimizando significativamente o impacto ambiental dos resultados das próprias ações.

Figura 3 - Fórmula 3Rs proposta por Peltier e Saporta 2009



Fonte: Adaptado de Peltier e Saporta (2009).

A obsolescência, segundo Carvalho e Xavier (2014) possui duas formas distintas, porém bastante confundidas entre si, uma delas denomina-se obsolescência induzida que, baseia-se na substituição de algum produto ainda em condição de uso por versões com um desempenho superior ou com design mais atrativo. A outra forma denomina-se obsolescência programada que consiste na redução do ciclo de vida de algum produto por meio do emprego de estruturas e/ou materiais mais frágeis, a fim de fomentar a compra de um novo produto (CARVALHO e XAVIER 2014).

Conforme Peltier e Saporta (2009) é atribuído ao design sustentável, a recuperação artesanal, que consiste na reutilização de determinados produtos, desenvolvendo novos produtos a partir dos resíduos descartados. Essa reutilização de resíduos é vista também na arte, mais especificamente desde os movimentos artísticos do século XX: cubismo, dadaísmo e surrealismo (PELTIER e SAPORTA,2009). Ainda hoje os artistas reutilizam resíduos em suas obras, diferentemente do século XX quando a arte da recuperação causava perplexidade, hoje, todo projeto envolvendo reutilização de resíduos é considerado renomado e bem-visto.

Conforme Carvalho e Xavier (2014) uma solução à tendência da redução do tempo de vida útil dos produtos, é o reuso, através do gerenciamento das funcionalidades por meio de ações como: reparo, acondicionamento ou remanufatura. Segundo Manzini e Vezzoli (2008) é necessário considerar os processos que caracterizam a confecção de um produto, isso inclui as perdas e refugos de produção. A recuperação de resíduos e materiais possui vários aspectos positivos, dentre eles: impulsionar a economia, diminuir a quantidade de resíduos gerados, conscientizar a população através da educação ecológica, entre outros (MANZINI e VEZZOLI, 2008).

Segundo Carvalho e Xavier (2014) é necessário ir além da viabilização de meios que facilitem somente a transformação dos resíduos de pós-consumo em matéria-prima para novos produtos. Para o melhor aproveitamento no descarte de produtos, conforme Manzini e Vezzoli (2008) pode-se restaurar a funcionalidade do produto ou de qualquer peça do mesmo, além de

poder considerar o estado do material utilizado ou o conteúdo energético do produto.

A extração de materiais das reservas naturais, causa eminente impacto ao meio ambiente e deve ser evitada, por isso, para Carvalho e Xavier (2014) torna-se imprescindível o tratamento e recuperação da maior parte dos materiais utilizados na fabricação dos produtos, para tal, o investimento em tecnologias e a aquisição de equipamentos que possam separar e auxiliar na reciclagem são de notável relevância. O artigo 9º da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), implementada pela Lei nº 12.305 de 2010 da Presidência da República do Brasil institui a estratégia de gestão de resíduos, seguindo uma linha de prioridades designada “hierarquia de resíduos” que prevê a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos, disposição final e ambientalmente adequada dos rejeitos (PNRS, 2010). Os resíduos há muito tempo constituem fonte de recursos para indivíduos em situação de vulnerabilidade social. Estes resíduos são descartados quando atingem o final de seu ciclo útil, isso nem sempre significa o fim de suas funcionalidades (CARVALHO e XAVIER 2014).

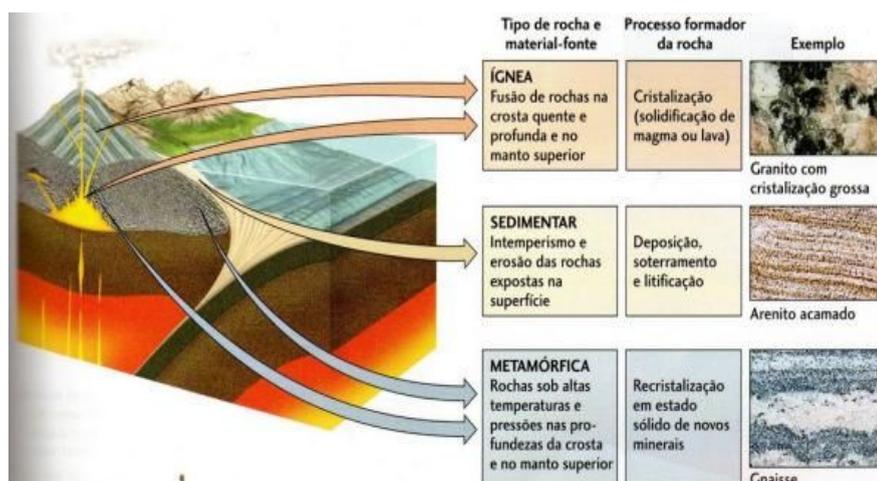
4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Ardósia

A ardósia consiste em uma rocha metamórfica, derivada da metamorfose de rochas magmáticas (Figura 4). Conforme a MarmoDesign (2017), “ardósia consiste em um xisto metamorfoseado (rocha metamórfica), em placas finas, tendo várias utilizações industriais.” São rochas sílico-argilosas, endurecidas em finas lâminas (MARMODESIGN, 2017). As ardósias são constituídas por: “mica branca quase uniaxial (30 a 40%), quartzo (30 a 45%), clorita verde claro (10 a 20%) e grafita opaca (como pó fino ou formando lenticulas). Quantidades variáveis, [...] de carbonato, turmalina, titanita, rutilo, feldspato, óxidos de ferro e pirita podem ocorrer.” (SAD; FILHO e CHIOLDI, 1998, p. 34).

Segundo Oliveira e Rodrigues (2000) “as ardósias provêm do metamorfismo de baixo grau de vasas e argilas. As argilas, ao se consolidarem, passam a argilitos e folhelhos e estes, por metamorfismo (elevação de pressão e temperatura), a ardósias”. (OLIVEIRA e RODRIGUES, 2000). As ardósias são utilizadas para revestimentos de pisos, paredes e telhados.

Figura 4 - Tipos de rochas

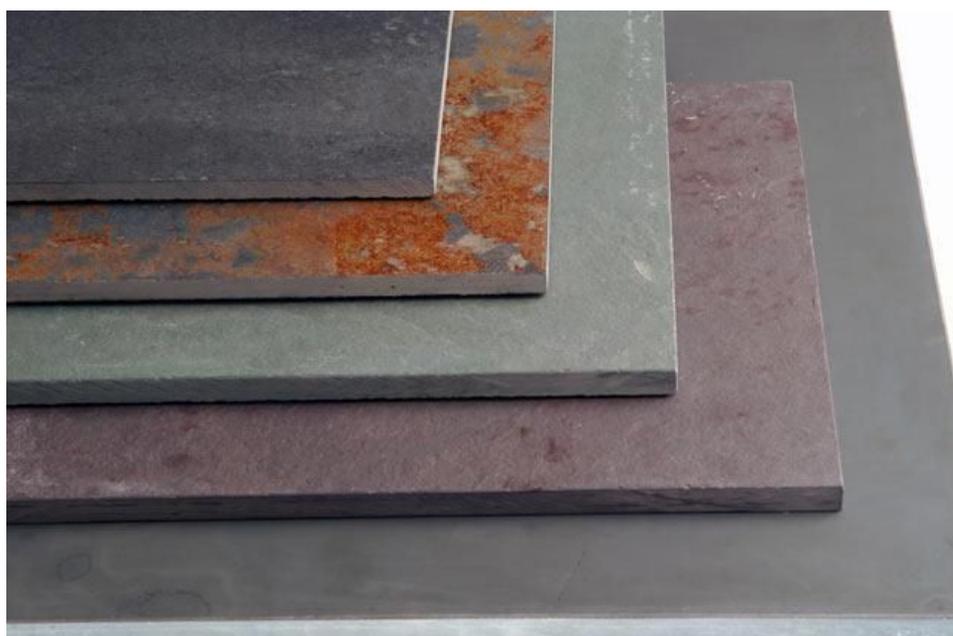


Fonte: TEIXEIRA *et al* (2009).

Conforme Sad, Filho e Chiodi (1998) “as ardósias possuem em sua composição mineralógica, Mica branca (30 a 40%), quartzo (30 a 45%), clorita verde claro (10 a 20%) e grafita opaca. Quantidades variáveis de: Carbonato, Turmalina, Titanita, Rutilo, Feldspato, Óxidos de ferro e pirita.” (SAD; FILHO e CHIODI, 1998).

A ardósia tem dureza média, baixa porosidade e alta resistência mecânica; a granulação é fina e os minerais constituintes são estáveis e resistentes ao intemperismo, segundo Sad, Filho e Chiodi (1998). As cores mais comuns são cinzas, negra, grafite e verde enquanto cores menos comuns são azul, vermelha e púrpura (Figura 5).

Figura 5 - Diferentes cores de ardósias



Fonte: SoloStocks (2016).

Conforme Sad, Filho e Chiodi (1998) a extração de ardósias é realizada em vários países da Europa, entre eles: Reino Unido, Itália, Espanha e Portugal, incluindo diversas regiões da América do Norte (EUA e Canadá), além da na China, Índia, Austrália, Nova Zelândia, África, Japão e Brasil. No Brasil, a produção de ardósias de Minas Gerais representa cerca de 20% da produção mundial noticiada de ardósias (SAD; FILHO e CHIODI, 1998).

No Brasil, o principal produtor nacional de rochas ornamentais e de revestimento é Minas Gerais (SAD; FILHO e CHIODI, 1998). A produção de ardósias de Minas Gerais é derivada dos municípios de Papagaios, Curvelo, Pompéu, Paraopeba, Caetanópolis, Felixlândia, Leandro Ferreira e Martinho Campos (OLIVEIRA e RODRIGUES, 2000).

No Brasil existe a empresa mineradora Altivo Pedras, que além da mineração trabalha com o beneficiamento e exportação de ardósia e quartzito (ALTIVO PEDRAS, 2016). A empresa está localizada no Estado de Minas Gerais e começou suas atividades, em outubro de 1985 atuando de maneira socialmente responsável e se destacando pelo desenvolvimento de projetos com alta tecnologia em harmonia com o meio ambiente. Possui jazidas próprias (Figura 6) com ardósia de qualidade nas cores Preta, Mont Noir, Cinza, Ferrugem, Verde e

Wales (Vinho). Dentre os produtos fabricados em ardósia pela empresa, estão: Ladrilhos, Telhas, Chapas, Tampos para Mesa de Bilhar, Mosaicos, Cubos, Filetes, Degraus e Soleiras, Divisórias, Móveis e produtos customizados em diversos tamanhos e espessuras. (ALTIVO PEDRAS, 2016).

Figura 6 - Jazida da empresa Altivo Pedras



Fonte: Altivo Pedras (2016).

O processo de extração da ardósia conforme apresentado no site da empresa Altivo Pedras consiste em 4 fases (Figura 7):

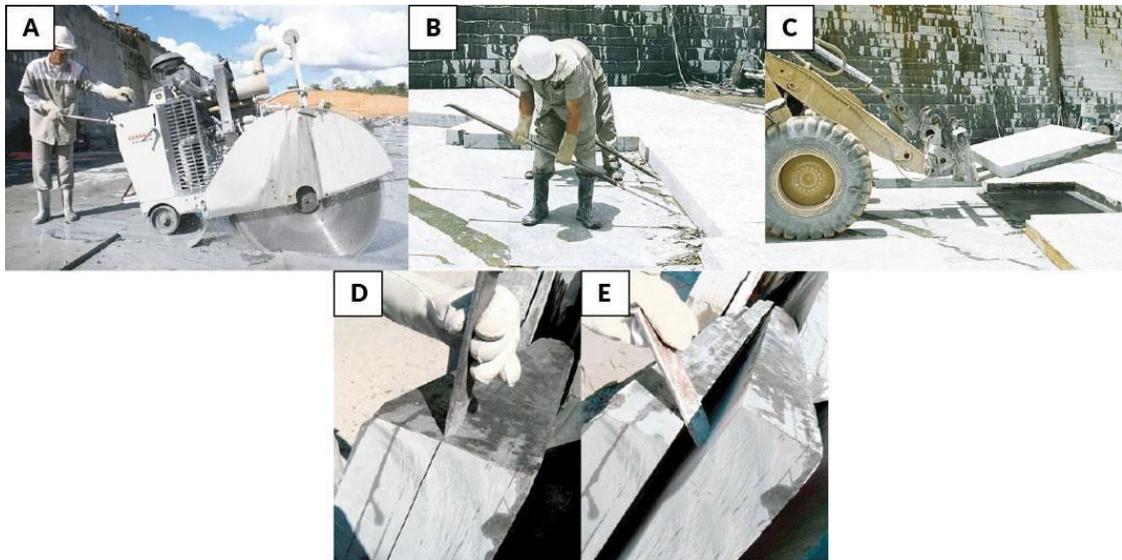
FASE 1: A extração da ardósia é realizada utilizando serras de disco adiamantado manuais, acionadas por motor elétrico. Os cortes são feitos em linhas perpendiculares, geralmente em discos de 500mm e 600mm, dependendo das características na ardósia no local, procurando obter o tamanho padrão de 2,30 x 1,40 m.

FASE 2: O afrouxamento das placas serradas é realizado através de cunhas mecânicas, adaptadas nas pás carregadeiras. Para a retirada das placas, é utilizada uma pá carregadeira com engate rápido, substituindo a caçamba (pá carregadeira com função de empilhadeira).

FASE 3: As placas são colocadas diretamente sobre os caminhões de carroceria, e transportadas até a indústria. Na Indústria, a pedra é selecionada e aberta manualmente, sem a utilização de maquinário ou qualquer força mecânica.

FASE 4: A pedra abre facilmente, sendo utilizada ferramentas como marreta e talhadeira. Esta forma de abertura mantém as características naturais da pedra ganhando na qualidade e durabilidade das pedras. (ALTIVO PEDRAS, 2016)

Figura 7 - (A) Fase 1 do processo de extração da ardósia; (B) Fase 2; (C) Fase 3; (D) Fase 4; (E) Fase 4



Fonte: Altivo Pedras (2016).

Para o desenvolvimento da joia foram utilizados resíduos de ardósias (Figura 8) de uma pedreira localizada na cidade de Santa Maria / RS.

Figura 8 - Resíduos de ardósias coletados de empresa local



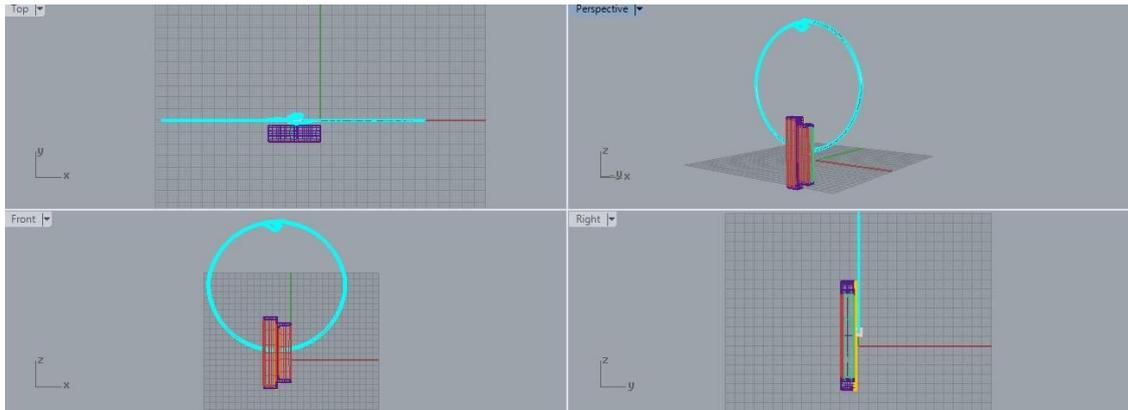
Fonte: Autoras (2018).

4.2 Métodos

Os métodos aplicados para o desenvolvimento da joia sustentável, consistiram em pesquisa de campo para o corte da ardósia em uma marmoraria e fabricação da peça. Primeiramente, foi realizada a modelagem tridimensional (3D) virtual da peça, para uma melhor visualização da joia e suas dimensões (Figura 9). Após a modelagem tridimensional, foi realizado o corte da ardósia de origem residual pelo próprio funcionário da marmoraria

visitada, pois a máquina de corte à jato d'água utilizada para o corte, possui alta periculosidade, sendo manejada apenas pelos profissionais capacitados.

Figura 9 - Modelagem tridimensional virtual (3D)



Fonte: Autoras (2018).

A fabricação da joia sustentável se deu por meio de usinagem CNC e fundição por cera perdida para desenvolver a parte de prata (Ag). Após a fundição, o acabamento da peça foi realizado de modo artesanal, utilizando técnicas da ourivesaria de bancada. Posteriormente, foram realizadas análises sobre a ergonomia aplicada à joalheria, onde essas foram feitas com a peça diretamente no usuário para uma melhor análise (Figura 10).

Figura 10 - Análise ergonômica e fabricação da peça



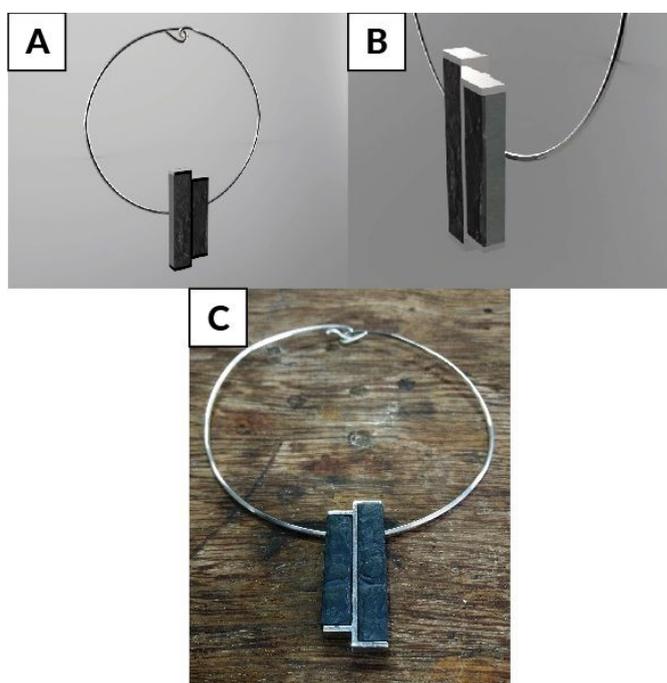
Fonte: Autoras (2018).

Após as análises e alterações na peça, foi inserida, a rocha de origem residual cortada na máquina de corte à jato d'água.

5. Resultados e discussões

Como resultado desta pesquisa tem-se uma peça joalheira sustentável que reutiliza material de origem residual. A fase de criação e definição da joia tiveram como influência o difícil corte do material, suas dimensões e seu aspecto. Definiu-se como peça a ser desenvolvida, uma gargantilha utilizando a rocha ardósia de origem residual. Para o desenvolvimento da joia com material inusitado, utilizou-se o software Rhinoceros® para modelagem tridimensional (3D) virtual da peça, a fim de concretizar a ideia definindo suas dimensões, aspectos estéticos e funcionais. Após a modelagem tridimensional da peça, utilizou-se o *software* para renderizar a mesma, melhorando a visualização da representação gráfica da gargantilha (Figura 11). Posteriormente ao processo de modelagem tridimensional, a peça foi desenvolvida utilizando processos industriais e artesanais da joalheria.

Figura 11 - (A) e (B) Representação gráfica da peça; (C) Peça finalizada



Fonte: Autoras (2018).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A joalheria contemporânea é caracterizada pela quebra de conceitos tradicionais, abrindo espaço para o uso de materiais inusitados e novas técnicas de produção. Esse cenário permite a aproximação com o design sustentável através da reutilização de materiais descartados, prolongando o ciclo de vida dos resíduos e contribuindo com a preservação ambiental.

O material pesquisado neste trabalho é a rocha ardósia, e para o desenvolvimento da joia, foi utilizado um material de origem residual de uma empresa local. Visando apresentar novas formas de destinação para os resíduos do material e valorização da utilização de

materiais não-convencionais e diferenciados na joalheria. O estudo de soluções sustentáveis na joalheria e as pesquisas sobre a rocha ardósia, possibilitaram desenvolver a joia pensando sob a perspectiva sustentável de reutilização de materiais aliada aos processos da ourivesaria.

Para o desenvolvimento da peça apresentada neste artigo, foi necessário adquirir conhecimento tanto sobre o material utilizado, quanto sobre as técnicas necessárias para o seu corte e manuseio. Os resultados apresentados podem servir como referencial para novos projetos utilizando a rocha ardósia de origem residual. Espera-se contribuir não só com o desenvolvimento de produtos inovadores e sustentáveis, como também incentivar a reutilização de materiais desta origem, minimizando assim os impactos ambientais.

REFERÊNCIAS

ALRS. LEI Nº 14.528, DE 16 DE ABRIL DE 2014. ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL ASSEMBLEIA LEGISLATIVA. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100099.ASP?Hid_Tipo=TEXT0&Hid_TodasNormas=60798&hTexto=&Hid_IDNorma=60798>. Acesso em: 20 Set. 2017.

ALTIVO PEDRAS. Disponível em: <<http://www.altivopedras.com/>>. Acesso em: 16 set. 2016.

ARDÓSIA Mineira, diversas cores. **SoloStocks**. Disponível em: <<https://www.solostocks.com.br/venda-produtos/outros-construcao/ardosia-mineira-diversas-cores-226622>>. Acesso em: 20 set 2016.

CAMPOS, Ana P. de C. Pensando a joalheria contemporânea com Deleuze e Guattari. **Trama interdisciplinar**. São Paulo, v. 2, n. 2, p. 167-179, 2011. Disponível em: <<http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/tint/article/view/4429/3403>>. Acesso em: 20 set. 2017.

CARVALHO, Tereza C.; XAVIER, Lúcia H. **Gestão de resíduos eletroeletrônicos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

Encyclopedia Britannica. Disponível em: <<https://www.britannica.com/biography/Rene-Lalique>>. Acesso em: 20 set. 2017.

GOLA, Eliana. **A joia: História e Design**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2008.

H.Stern. Disponível em: <<https://www.hstern.com.br/joias/p-produto/A2CR171714/anel/dvf/anel-em-ouro-amarelo-18k-com-cristal-de-rocha---colecacao-dvf>>. Acesso em: 20 set. 2017.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/default.php>>. Acesso em: 18 set. 2017.

LG Jóias - Luis Graça. Disponível em: <<https://www.facebook.com/LG.Joiasdeautor/>>. Acesso em: 20 set 2016.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo; tradução: Astrid de Carvalho. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

MERCALDI, Marlon A.; MOURA, Mônica. Definições da joia contemporânea. **ModaPalavra E-periódico**. Santa Catarina, v. 10, n.19, p. 54-67, jan-jun 2017. Disponível em: <<http://www.revistas.udesc.br/index.php/modapalavra/issue/view/517>>. Acesso em: 20 set. 2017.

MINAS Gerais. **Wikipedia**. Disponível em: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/31/Minas_Gerais_in_Brazil.svg/300px-Minas_Gerais_in_Brazil.svg.png>. Acesso em: 20 set 2016.

NAIME, Roberto. et al. DO DESIGN AO ECODESIGN: PEQUENA HISTÓRIA, CONCEITOS E PRINCÍPIOS. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental - REGET/UFSM**, Santa Maria, v. 7, n. 7, p. 1510-1519, 2012. Disponível em: <<http://cascavel.cpd.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/reget/article/view/5265/3630>> . Acesso em: 30 out. 2015.

OLIVEIRA, M. C. de A.; RODRIGUES, E. de P.; ARTUR, A. C. Ardósia como matéria prima para cerâmica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CER MICA, 44., 2000, São Pedro, SP. **Anais...** São Pedro, SP: Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), 2000. Disponível em: < <https://www.ipen.br/biblioteca/cd/cbc/2000/Artigos/74.doc>>. Acesso em: 16 set. 2016.

PELTIER, Fabrice; SAPORTA, Henri. **Design Sustentável: caminhos virtuosos**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2009.

PNRS. LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. Presidência da República. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 18 set. 2017.

SAD, J. H. G.; FILHO, C. C.; CHIODI, D.K. Panorama do Setor de Ardósias do Estado de Minas Gerais, Brasil. Belo Horizonte: **Cia. Mineradora de Minas Gerais – COMIG**, 1998. 1 v. Disponível em: <<http://www.portalgeologia.com.br/index.php/publicacoes/>>. Acesso em: 16 set. 2016.

SEMINÁRIO discute aproveitamento de resíduos de ardósia. **Abirochas**. 13 dez. 2013. Disponível em: <http://www.abirochas.com.br/noticia.php?eve_id=3028> . Acesso em: 16 set. 2016.

TEIXEIRA, Wilson. et al. **Decifrando a terra**. São Paulo, SP: Ed. Nacional, 2009.

VOCÊ sabe o que é ardósia?. MarmoDesign. Disponível em: <<http://www.marmodesign.com.br/index.php?scr=infos&inf=8>>. Acesso em: 16 set. 2016.