

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AMBIENTAL DA CADEIA PRODUTIVA DE PRANCHAS DE SURFE EM FLORIANÓPOLIS-SC****ENVIRONMENTAL PERFORMANCE EVALUATION OF THE SURFBOARD PRODUCTION CHAIN OF FLORIANÓPOLIS-SC****EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL DE LA CADENA PRODUCTIVA DE TABLAS DE SURF EN FLORIANÓPOLIS-SC****RICARDO LUÍS BARCELOS**

Mestre

Universidade do Vale do Itajaí - Brasil

[ricardo.barcelos73@gmail.com](mailto:ricardo.barcelos73@gmail.com)**ALEXANDRE ÁVILA LERIPIO**

Doutor

Universidade do Vale do Itajaí - Brasil

[leripio@univali.br](mailto:leripio@univali.br)

Submetido em: 29/03/2017

Aprovado em: 04/08/2017

Doi: [alcance.v24n3.p413-432](https://doi.org/10.24413/alcance.v24n3.p413-432)**RESUMO**

O surfe é um esporte praticado em países litorâneos em todo o mundo, mas a relação do esporte com o ambiente tem sido marcada pela produção ambientalmente incorreta da prancha de surfe. A região da Grande Florianópolis no estado de Santa Catarina no Brasil é um polo de produção de pranchas e, conseqüentemente, alvo da geração dos resíduos sólidos desta atividade. Não existem dados atualizados sobre esta produção ou a quantidade de fabricantes instalados na região e o volume de resíduo gerado. Objetivou-se avaliar o desempenho ambiental da Cadeia Produtiva de Pranchas de Surfe. A pesquisa caracteriza-se como exploratória, do tipo estudo de caso com aplicação das metodologias P+L e GAIA de avaliação de desempenho ambiental em triangulação com indicadores legais aos atores abordados. Conclui-se que a indústria de pranchas de surfe de Florianópolis tem um desempenho ambiental aquém do esperado pela legislação. A avaliação ambiental retornou um resultado indesejado quando da adequação das empresas. A análise dos resultados também apontou que 85% dos atores pesquisados destinam inadequadamente seus resíduos e que 50% não poderiam estar regularmente produzindo pranchas de surfe.

**Palavras-chave:** Desempenho Ambiental. Legislação Ambiental. Indústria de Pranchas de Surfe.

**ABSTRACT**

Surfing is a sport practiced in coastal countries around the world, but the relationship of sport to the environment has been marked by the environmentally incorrect production of surfboards. The Greater Florianópolis area, in the Brazilian state of Santa Catarina, is a center for the production of surfboards. Consequently it is the target of solid waste generated by this activity. There are no updated data on this production, or on the number of manufacturers that exist in the region and the volume of waste generated. The objective of this study was to evaluate the environmental performance of the Surfboard Production Chain. The research is characterized as exploratory, of the case study type, with the application of the P+L and GAIA methodologies for evaluating environmental performance, in triangulation with legal indicators and the actors addressed. It is concluded that the surfboard industry in Florianópolis has poorer environmental performance than is expected by the legislation. The environmental assessment gave an undesirable result in terms of the companies' adaptation. The analysis of the

results also indicated that 85% of the actors surveyed disposed of their waste inadequately, and that 50% could not be producing surfboards in accordance with the legal requirements.

**Keywords:** Environmental Performance. Environmental legislation. Surfboard Industry.

## RESUMEN

El surf es un deporte practicado en países costeros en todo el mundo, pero la relación del deporte con el ambiente ha sido marcada por la producción ambientalmente incorrecta de la tabla de surf. La región de la Gran Florianópolis, en el estado de Santa Catarina, en Brasil, es un polo de producción de tablas y, en consecuencia, destino de la generación de los residuos sólidos de esta actividad. No existen datos actualizados sobre esta producción ni sobre la cantidad de fabricantes instalados en la región y el volumen de residuos generado. El objetivo era evaluar el desempeño ambiental de la Cadena Productiva de Tablas de Surf. El estudio se caracteriza como exploratorio, del tipo estudio de caso con aplicación de las metodologías P+L y GAIA de evaluación de desempeño ambiental, en triangulación con indicadores legales a los actores abordados. Se concluye que la industria de tablas de surf de Florianópolis tiene un desempeño ambiental inferior a lo esperado por la legislación. La evaluación ambiental demostró un resultado no deseado cuando se realizó la adecuación de las empresas. El análisis de los resultados también apuntó que el 85% de los actores investigados destinan de forma inadecuada sus residuos y que el 50% no deberían estar produciendo tablas de surf regularmente.

**Palabras clave:** Desempeño Ambiental. Legislación Ambiental. Industria de Tablas de Surf.

## 1 INTRODUÇÃO

O surfe é praticado por, aproximadamente, 20 milhões de pessoas em todo o mundo e movimenta cerca de US\$10 bilhões na indústria global (GREES, 2014). Sua inclusão nos próximos jogos olímpicos em Tóquio, em 2020, mostram a relevância e o crescimento deste esporte em nível mundial. O surfe é um esporte muito antigo, os primeiros registros foram feitos por James Cook em suas viagens pelo Oceano Pacífico, ainda no século XVIII, e seus relatos descrevia locais havaianos utilizando pranchas esculpidas em madeira para deslizarem nas ondas (GREES, 2014; MARTIN, 2013; SCHULTZ, 2009). Atualmente, a cadeia produtiva da indústria de pranchas de surfe é responsável por impactos positivos, como renda e lazer, proporcionando qualidade de vida aos habitantes e aos turistas. Por outro lado, são também verificados os impactos negativos por ela gerados, tanto às pessoas envolvidas diretamente no processo produtivo, como ao meio ambiente por meio da dispersão de efluentes, gases e resíduos sólidos.

A prancha de surfe é o utensílio essencial para a prática do esporte, mas sua produção apresenta riscos e impactos ambientais e ocupacionais significativos. Também foi constatado que os processos produtivos e os insumos utilizados na produção das pranchas de surfe geram impacto negativo direto ao ambiente e à vizinhança onde a indústria está inserida (MAZZOCO, 2007; ARAÚJO, 2008; TIPTIPAKORN, 2009; JOHNSTONE, 2010; ROCHA, 2011; GRIJÓ, 2004; GRIJÓ; BRÜGGER, 2011; GIBSON, 2012; WARREN, 2013). Informações disponíveis sobre reutilização e reciclagem de resíduos da indústria de pranchas de surfe no Brasil apontam que 50% a 70% do material utilizado no processo de fabricação é descartado. Este descarte representa prejuízo financeiro e substâncias tóxicas e inflamáveis depositadas nos lixões ou aterros simples, sem tratamento adequado (GRIJÓ; BRÜGGER, 2011).

Especificamente não existem dados atualizados sobre o modelo e a estrutura da indústria de produção de pranchas, principalmente sobre o processo produtivo e a consequência de suas atividades. A falta destas informações sobre estrutura e desempenho ambiental da cadeia produtiva de pranchas de surfe constitui-se em uma lacuna de pesquisa. Sem a identificação e a descrição de atores e suas relações, processos e resíduos, quaisquer ações realizadas podem vir a ser apenas paliativas em relação à melhoria de desempenho ambiental do setor. De forma a orientar a busca por essas informações, foram definidas algumas questões norteadoras da pesquisa: quem são os atores que compõem a indústria de pranchas de surfe; como se caracterizam tais atores; quais processos produtivos realizam; quais resíduos geram e como os tratam; e os atores atendem às legislações ambientais aplicáveis?

Para responder a essas questões, o objetivo da pesquisa foi definido como: “Avaliar o desempenho ambiental da indústria de pranchas de surfe descrevendo seus atores e elos da cadeia de produção”.

Brasil, Ramos e Goda (2013) destacam que as pesquisas sobre o tema possuem características e enfoques diversos, mas que a produção acadêmica sobre a indústria de pranchas de surfe ainda é incipiente, ensejando uma exploração ampla do tema. Nesse sentido há uma questão relevante a ser verificada que se refere à descrição da estrutura da indústria. Os principais referenciais existentes sobre o tema abordaram a fabricação de pranchas de surfe sob a perspectiva de uma unidade fabril apenas, ou seja, apenas um elo da cadeia (MAZZOCO, 2007; ARAÚJO, 2008; SCHULTZ, 2009; GRIJÓ, 2004, GRIJÓ; BRÜGGER, 2011). Tal abordagem desconsidera uma premissa a ser validada: os impactos do processo estão distribuídos horizontalmente pelos diferentes atores que compõem a cadeia e não estão concentrados em uma única unidade.

O estudo se desdobra a partir desta introdução da seguinte forma: no segundo capítulo, contendo o Referencial Teórico, são descritos os tópicos que proporcionam a sustentação e a consistência à pesquisa, a avaliação de desempenho ambiental e o processo produtivo de pranchas de surfe. A seguir, o terceiro capítulo contempla a metodologia, descrevendo o tipo de pesquisa, o roteiro metodológico, bem como os procedimentos e as condutas adotados. Já o capítulo quatro engloba a exposição dos resultados obtidos na aplicação dos instrumentos de pesquisa, bem como a análise dos dados. O quinto capítulo se destina a apresentar as constatações encontradas de forma a compor a conclusão da pesquisa.

## 2 DESEMPENHO AMBIENTAL E A INDÚSTRIA DO SURFE

Constata-se haver crescente preocupação com o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável a partir da década de 1970. Órgãos e constantes conferências e reuniões, como o Relatório de Brundtland (WCED, 1987) e a ECO-92 ou Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), ratificam essa ideia (SACHS, 1993). O autor explica que o crescimento ilimitado da produção material é insustentável, tendo em vista a limitação da “espaçonave” Terra e que, para evitar o esgotamento do “capital natural”, o uso de energia e materiais deve ser reduzido e racionalizado por meio de ações preventivas e corretivas (SACHS, 1993). Isso explica a frequência com que as empresas passaram a ser monitoradas por ambientalistas e campanhas de mídia. No caso, a pressão exercida pela sociedade é sentida pelos executivos no aspecto de como a capacidade de suporte da maioria dos ecossistemas reage em relação ao número de atores econômicos inseridos neles (ELKINGTON, 2000). Nesse sentido, um fator importante foi a implantação de relatórios e avaliações ambientais – estudos que abordam as prováveis consequências ambientais de determinada atividade – que assumiram não só relevância para empresas, como para a sociedade, e são tidos como importantes ferramentas na busca e na construção do desenvolvimento sustentável (SILVA; SELIG; MORALES, 2012).

Sistemas de avaliação de desempenho ambiental se apresentam como ferramentas práticas da gestão moderna. Pode-se citar que na ECO-92 e na formulação da Agenda 21 Global a adoção de sistemas de avaliação e a utilização de indicadores, em todas as dimensões da sustentabilidade, se tornaram um fator imprescindível para orientar tomadas de decisão, empresariais e governamentais, no sentido de promover o desenvolvimento sustentável (VEIGA, 2010; DELAI; TAKAHASHI, 2013). Nesse sentido, o trabalho de Silva e Amaral (2011) destaca algumas metodologias convergentes a essas características, como o método de Gestão de Aspectos e Impactos Ambientais (GAIA). O Método GAIA tem por objetivo mapear a cadeia de produção para avaliar a sustentabilidade ambiental de empresas.

Outra ferramenta também bastante disseminada de avaliação e gestão ambiental é a metodologia P+L (Produção mais Limpa), uma forma simples que traz resultados definitivos, com vantagens técnicas e econômicas, cuja prioridade de sua implantação está baseada no mapeamento da origem da geração de resíduos, buscando soluções nos processos produtivos da empresa (HINZ; VALENTINA; FRANCO, 2006). Conforme Pimenta e Gouvinhas (2012) e Molinari, Quelhas e Nascimento Filho (2013), essa metodologia foi adaptada no Brasil pelo Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL) e desde 1995 vem sendo utilizada com frequência em indústrias de todos os portes e setores.

De certa forma, o desenvolvimento de trabalhos acadêmicos voltados à produção de pranchas de surfe seguem a metodologia P+L, abordando impreterivelmente uma ou outra das linhas de atuação, por um lado a “Minimização dos Resíduos e Emissões”, por outro a “Reutilização dos Resíduos e Emissões”. No âmbito da minimização e da redução dos resíduos, trabalhos como os de Grees (2014), Brodeur, Brunet e Primiani (2011), Hole, (2011), Johnstone (2010), Araújo (2008) e Kulakool (2007) focam temas como a substituição dos materiais

utilizados, trazendo alternativas existentes no sentido de reduzir a utilização de fontes não renováveis, como o petróleo. Outra questão observada é a redução nas emissões pela alternância dos insumos para materiais verdes ou ambientalmente amigáveis. Nesse sentido, existem tecnologias para produção de pranchas de surfe em madeira, como a de Zane (2009), e o trabalho de Brodeur, Brunet e Primiani (2011), que utilizam resinas à base de extratos de soja e fibras naturais, tornando a prancha praticamente livre de insumos não renováveis.

Trabalhos como os de Tiptipakorn (2009), Tattian (2008) e Grijó (2004) se preocupam com a reutilização ou a reciclagem dos resíduos, propondo técnicas para o reaproveitamento dos resíduos, principalmente o poliuretano, as fibras e as resinas. É importante ressaltar que também já se apresentam tecnologias patenteadas de reutilização dos resíduos de fibras e resinas na produção de asfalto, como o trabalho de Coffey, Sanders e Steuerwald (2004). O trabalho de Grijó (2004) já apresentava uma alternativa prática para o poliuretano, como um material de potencial para utilização na fabricação de blocos para a construção civil.

Também existem os trabalhos que abordam simultaneamente as dimensões da “Minimização dos Resíduos e Emissões” e da “Reutilização dos Resíduos e Emissões” representadas pelos estudos de sistemas de gestão aplicados. As questões produtivas e operacionais de produção, bem como sistemas de gestão ambiental, também vêm sendo discutidas por meio dos trabalhos de Grijó (2011), Rocha (2011), Schultz (2009) e Mazzoco (2007). Aqui foram estudadas as formas e as técnicas que reduzissem o impacto ambiental das atividades e das etapas produtivas da indústria, como a emissão de resíduos sólidos e líquidos ao meio ambiente, assim como a filtragem do ar. A composição destes trabalhos já apresenta alternativas práticas para a adequação dos processos dentro de parâmetros ambientalmente corretos. Tendo em vista o trabalho de Grijó (2011), a aplicação de sistemas de filtragem de ar, de coleta de efluentes e de resíduos sólidos propiciaria a redução no impacto ambiental.

Nesse sentido e de acordo com os conceitos adotados nesta pesquisa, o desempenho ambiental também se refere não só à adoção de medidas adequadas de produção e gestão de resíduos citados, mas também à mensuração do nível de adequação dos fabricantes de pranchas de surfe e seus respectivos processos produtivos aos requisitos legais. Nesse sentido, a conformidade legal, Licença de Operação (LO), prevista para as empresas a serem estudadas deve estar alinhada à autorização de funcionamento do empreendimento à área na qual está instalada (CONAMA, 2014).

Como primeira referência, Mazzoco (2007) mapeou o fluxo dos processos de produção de pranchas de surfe em fabricantes e o descreveu na seguinte ordem: processamento do bloco por meio de moldagem (*shape*); processo de pintura; processo de laminação e lixa. Contudo, o trabalho de Rocha (2011) considerou a existência de um novo comportamento por parte dos fabricantes de pranchas de surfe devido aos avanços tecnológicos. O escopo do trabalho abordou empresas especializadas exclusivamente na modelagem de blocos e outras especializadas somente em laminação. Além das informações dos processos também podem ser considerados os insumos utilizados e os seus respectivos impactos. Autores como Grijó (2004), Grijó e Brügger (2011) e Grees (2014) trabalharam estes elementos e embasaram as informações apresentadas no Quadro 1.

**Quadro 1:** Impactos ambientais associados aos materiais utilizados na fabricação da prancha de surfe

<b>Materiais</b>	<b>Efeitos para a Saúde</b>	<b>Efeitos no Ar</b>	<b>Efeitos na Água</b>	<b>Efeitos no Solo</b>
<b>Bloco de Poliuretano</b>	A exposição pode causar irritação na pele, olhos, garganta e nariz e conduzir a graves lesões oculares e cegueira. Classificado como carcinogênico.	Sem emissão	Baixa toxicidade para a vida aquática.	Não degradabilidade. Elevada toxicidade às aves.
<b>Fibra de Vidro</b>	Irritação da pele, olhos e garganta.	Sem emissão	Baixa toxicidade aguda para a vida aquática.	Não degradabilidade.
<b>Resina Poliéster</b>	Associada à depressão, problemas de concentração, fraqueza muscular, fadiga, narcose e náuseas.	A decomposição libera monóxido e dióxido de carbono.	Toxicidade leve para a água. A decomposição libera ácidos orgânicos.	Toxicidade leve para a terra. A decomposição libera ácidos orgânicos.
<b>Catalisador</b>	Fatal se ingerido, é irritante à pele, aos olhos e à garganta.	A decomposição libera monóxido e dióxido de carbono.	A decomposição libera monóxido e dióxido de carbono.	A decomposição libera monóxido e dióxido de carbono.

Fonte: Adaptado de Grijó (2004), Grijó e Brügger (2011) e Grees (2014).

Os autores destacam, em face dos materiais utilizados na fabricação da prancha de surfe, quatro escopos que englobam os possíveis alvos dos impactos gerados nas atividades produtivas. O Quadro 1 permite constatar que os principais impactos da indústria são ocupacionais, em especial na fabricação de pranchas. A periculosidade destes resíduos está vinculada à inflamabilidade e ao fato de serem perfurocortantes. Quando o poliuretano (PU) sofre degradação térmica, químicos tóxicos podem ser emitidos. Mas na presença de chama ou temperaturas maiores que 800°C, ocorre a formação do ácido cianídrico (HCN) e indivíduos expostos a este ácido e seus derivados podem ir a óbito (AMERICAN CHEMISTRY COUNCIL, 2014). Em relação ao impacto sobre o solo e a água, importante mencionar o alto potencial poluidor dos resíduos de poliuretano, das resinas e das fibras.

### 3 METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como pesquisa aplicada. Gil (2009) explica que as pesquisas aplicadas têm como principais características a utilização prática do conhecimento e a busca de uma aplicação imediata numa realidade circunstancial. De acordo com essa diretriz, o estudo visa ao mapeamento dos atores, dos processos e dos pontos críticos da indústria de pranchas de surfe no que se refere aos aspectos ambientais de forma que se possa inferir sobre seu desempenho. Para tanto, modelos teóricos como GAIA e P+L serão utilizados, além de indicadores de adequação legal. A busca pelos dados no ambiente dos atores, a interpretação dos detalhes e da complexidade da situação e a concepção das interpretações são foco do método qualitativo.

Gunther (2006), Martins e Theophilo (2009) e Creswell (2010) esclarecem que a atenção no sentido individual e a seriedade na observação da complexidade de uma situação foco descrevem o método qualitativo. Este estudo não produzirá bases numéricas, apesar de quantificar determinadas variáveis e terá ênfase no delineamento qualitativo da indústria de pranchas de surfe de Florianópolis, portanto caracterizando-se como pesquisa qualitativa. Quanto ao objetivo deste trabalho, pode-se classificá-lo como exploratório. Solomon (2010) traz como pesquisas exploratórias aquelas que têm por meta definir melhor o problema, corroborando a solução, descrevendo a conduta dos fenômenos e definindo e classificando fatores e variáveis. Esta descrição vai ao encontro das características da presente pesquisa, pois as pesquisas exploratórias usualmente são realizadas pelos pesquisadores preocupados com alguma atividade prática (SOLOMON, 2010).

Quanto aos procedimentos e às estratégias de pesquisa enumeradas para as ciências sociais, pode-se tomar como referência os métodos descritos por Triviños (1987), Martins e Theophilo (2009) e Creswell (2010), que são: a Bibliografia, a Fenomenologia, os Estudos Etnográficos e os Estudo de Caso ou os Estudos Multicasos. Para a execução deste trabalho, o procedimento utilizado foi o estudo de caso. Os estudos de caso oferecem uma contribuição ao conhecimento dos fenômenos individuais, organizacionais, sociais, políticos e de grupos. Estruturados em formatos descritivos, indicam a interação dos fatos que promovem a mudança de determinado objeto de estudo (SALOMON, 2003; YIN, 2009).

A primeira etapa da pesquisa foi constituída pela pesquisa bibliográfica, que encampou a determinação do problema, da pergunta e do objetivo; a análise sistemática da literatura e a definição das ferramentas e dos indicadores. A segunda etapa, aplicação do estudo de caso, incluiu as subetapas de definição da estratégia de coleta de dados, a identificação dos atores, a identificação dos elos da cadeia e a coleta de dados propriamente dita, além da tabulação e da análise dos dados.

Em relação à coleta de dados, inicialmente foi feita uma avaliação da sustentabilidade das organizações utilizando a Lista de Verificação de Sustentabilidade da Organização (LVSO), adaptada do Método GAIA (LERÍPIO, 2001). Sua aplicação se adéqua à pesquisa, pois proporciona uma avaliação sistemática do desempenho ambiental de cada organização e do grupo de empresas. Para avaliações específicas quanto aos processos, aos insumos e aos resíduos de cada empresa, foram utilizados como referencial: a Metodologia P+L e os seus respectivos formulários contidos no trabalho de Furtado (1998). Estes se propiciam à identificação dos resíduos e da forma como são gerenciados e tratados, desde sua origem até o final do processo, apontando os procedimentos para coleta e respectivo descarte.

Quanto à legislação ambiental, foram utilizados os seguintes critérios:

- Fundação do Meio Ambiente (FATMA) – o ator pesquisado está devidamente cadastrado ou em processo de obtenção da Licença de Operação – LO no órgão ambiental do Estado de Santa Catarina;
- Fundação Municipal do Meio Ambiente de Florianópolis (FLORAM) – o ator pesquisado está devidamente cadastrado ou em processo de obtenção da LO no órgão ambiental do município de Florianópolis;

- Plano Diretor de Florianópolis (PDF) – o empreendimento está situado em região autorizada para funcionamento da atividade desenvolvida.

Quanto à amostragem, não havia informações e registros específicos disponíveis sobre o número de fabricantes e de distribuidores de material na cidade de Florianópolis. Assim, efetuou-se prévio levantamento, com o qual foram localizados trinta e cinco possíveis alvos de aplicação do mapeamento. A busca foi realizada por meio de anúncios em revistas especializadas, em redes sociais, jornais *on-line* e *web search* no período de março a abril de 2015. A amostra final foi de 18 empresas, considerando que das 35 inicialmente identificadas, algumas não foram localizadas, não responderam aos contatos ou não quiseram participar. A amostra apresentada na Tabela 1 estratifica os atores por categorias e subcategorias, como distribuidores, laminadores e fabricantes, classificados em grandes, médios e pequenos. Essa classificação se estruturou ao longo da pesquisa em razão das características observadas nas coletas de dados e são descritas nos resultados deste artigo. A Tabela 1 enumera as amostras escolhidas para coleta de dados.

**Tabela 1:** Descrição da Amostra

Atores					Total
Distribuidores	Laminadores	Grandes Fabricantes	Médios fabricantes	Pequenos Fabricantes	
4	2	3	6	6	18

Fonte: Elaborada pelos autores (2017).

A análise dos dados balizados pelos indicadores foi concebida a partir da definição do enfoque a ser dado ao desempenho dos processos, ao gerenciamento dos resíduos e à sua conformidade legal. Estes elementos foram propostos de forma a apresentar relações entre atividades, insumos e resíduos, determinando os elos de maior impacto e quais os atores na indústria representam os pontos críticos da mesma.

Para a identificação de pontos críticos foi elaborada uma matriz de interação com escala de pesos para a periculosidade ligada aos elos de produção, por sua vez baseada na Matriz de Leopold (PIMENTEL; PIRES, 1992). Na composição da escala de periculosidade dos elos foram considerados os impactos descritos no Quadro 2, que detalha os reflexos negativos da utilização dos insumos com relação ao homem e ao solo. A escala de periculosidade está dividida em três níveis, escala de baixa periculosidade (1), média (3) e alta (5). A classificação dos elos quanto ao peso de suas respectivas periculosidades está descrita no Quadro 2.

**Quadro 2:** Escala de Pesos para Periculosidade dos Elos

ELOS	ESCALA	CARACTERÍSTICAS
USINAGEM	3	Material particulado de PU, inflamável, tóxico se inalado, baixa decomposição, baixo impacto para água e ar. Produção de grandes quantidades de resíduo sólido.
ACABAMENTO	1	Material particulado de PU, inflamável, tóxico se inalado, baixa decomposição, baixo impacto para água e ar. Produção de baixa quantidade de resíduo sólido.
PINTURA	3	Material com emissão atmosférica de gases tóxicos, com emissão de efluentes e resíduos sólidos tóxicos. Baixo volume.
LAMINAÇÃO	5	Material inflamável e tóxico com emissões atmosféricas, sólidas e efluentes. Produção de grandes quantidades de resíduos sólidos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

A escala de avaliação do destino dos resíduos está vinculada ao destino dado aos resíduos pelos atores. O destino apropriado é o aterro industrial. Outra forma qualquer de destinação aumenta o potencial de periculosidade dos resíduos descartados. A destinação somente pode ter duas possibilidades: correta, quando enviada ao aterro industrial; ou incorreta, quando da coleta municipal ou incineração. A escala para a destinação ficou descrita conforme o Quadro 3.

**Quadro 3:** Escala de Avaliação para Destinação dos Resíduos

DESTINO DO RESÍDUO	ESCALA	DESCRIÇÃO
CORRETO	1	Não reduz a perda na eficiência de produção. Apenas neutraliza corretamente os impactos dos resíduos sólidos.
INCORRETO	5	Não reduz a perda na eficiência de produção e amplia o poder de impacto do descarte dos resíduos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

Apesar de este trabalho não ter um enfoque quantitativo, uma questão relevante e relacionada diretamente à destinação dos resíduos é a quantidade de resíduo produzida em cada elo e por cada ator envolvido, apontando o nível de impacto por ele proporcionado. A escala de volume de resíduo levou em consideração faixas de geração de resíduo e suas quantidades e propôs uma proporcionalidade às quantidades geradas em cada categoria, como mostrado no Quadro 4.

**Quadro 4:** Escalas de Volume de Produção de Resíduo

VOLUME	ESCALA	CRITÉRIO
BAIXO	1	Até 20kg de resíduos sólidos por mês.
MÉDIO	3	De 21 kg até 100kg de resíduos sólidos por mês.
ALTO	5	Acima de 100kg.

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

O indicador para a adequação legal aponta para o cumprimento dos aspectos legais ao meio ambiente que, na prática, determina sua conformidade e vulnerabilidade. A escala de avaliação aponta quais atores apresentam maior ou menor conformidade em relação à legislação. O Quadro 5 demonstra como foi escalonada a conduta com relação à adequação legal.

**Quadro 5:** Escala de Adequação Legal

ADEQUAÇÃO LEGAL	ESCALA	CRITÉRIO
INTEGRAL	1	Contempla as três esferas FATMA/FLORAM/PDF
PARCIAL	3	Contempla pelo menos PDF
NENHUMA	5	Não contempla nenhuma esfera

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

O Quadro 5 aponta 1 ponto na escala para os atores que contemplem os três indicadores legais a serem atendidos, FATMA, FLORAM e PDF. Esse valor é definido de forma a não eliminar totalmente a pontuação inferida pela periculosidade dos elos realizados pelos atores. Três pontos são destinados aos atores que pelo menos cumprem a exigência de estarem localizados em áreas permitidas para as atividades conforme o PDF. O cumprimento dessa exigência permite a regularização do empreendimento junto aos órgãos fiscalizadores, FATMA e FLORAM. No caso de a localização do empreendimento do ator estar em área não regular, isto impede definitivamente sua adequação legal, agregando 5 pontos em suas avaliações.

Para a classificação dos atores e a determinação dos pontos críticos é necessário ressaltar que a variável “Adequação Legal” tem aplicado ao seu resultado peso 2, o dobro dos demais, pois se trata da variável que determina se as atividades realizadas pelos atores estão dentro do permitido por lei. Caso não estejam, são empresas com alto grau de vulnerabilidade e risco de sobrevivência no mercado. O passo seguinte foi a classificação dos atores pelos seus impactos de acordo com as escalas definidas. A montagem do sistema de classificação levou à estruturação de pontuações, cujos índices máximos e mínimos de desempenho estão entre “2 e 32” pontos, sendo máximo desempenho a pontuação “2” e mínimo desempenho “32 pontos”. Essa pontuação permitiu a divisão em tercís, que representam três patamares quanto ao nível de impacto do desempenho ambiental dos atores. O Quadro 6 exemplifica essa divisão, em que atores com pontuação entre “2 e 12” pontos

apresentam baixo impacto, médio impacto de “13 a 22” pontos e variando de “23 a 32” pontos são os atores de maior impacto ambiental.

#### Quadro 6: Escala de Impacto

IMPACTO	ESCALA
ALTO	23 - 32
MÉDIO	13 - 22
BAIXO	2 - 12

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

O resultado da aplicação das escalas aos atores, por exemplo X, Y e Z, mostra um conjunto avaliativo com suas classificações expostas em um *ranking* ilustrado pela Tabela 2.

Tabela 2: Consolidação da *Performance Ambiental*

ATOR	PERICULOSIDADE					VOLUME	ADEQUAÇÃO	TOTAL
	USINAGEM	ACABAMENTO	PINTURA	LAMINAÇÃO	DESTINO			
X	3	1	3	5	5	5	5	32
Y	3	1	3	5	5	3	3	25
Z	0	0	0	0	0	1	3	4

Fonte: Fonte: Elaborada pelos autores (2017).

Para se criar um parâmetro médio de desempenho por faixa da escala, foi convencionado que a soma da pontuação total dos atores, dividida pelo número de atores que compõem o grupo, determina o Índice Médio de Impacto (IMI) da faixa de escala:

$$(\sum \text{Total Pontos dos Atores})/(\text{Número de Atores no Grupo}) = \text{IMI}$$

Esta fórmula também foi utilizada para o cálculo dos índices médios dos indicadores de cada faixa, como o Índice Médio de Adequação por Faixa, Índice Médio da Destinação de Resíduos e Índice Médio de Execução de Usinagem. O cálculo destes índices possibilitou a comparação proporcional entre as faixas, indicando os pontos de maior criticidade para cada indicador e cada categoria de atores.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados se estruturam de forma a responder as perguntas norteadoras da pesquisa. O primeiro item responde quem são os atores que compõem a indústria de pranchas de surfe, como se caracterizam e quais processos produtivos realizam. O segundo item descreve quais resíduos são gerados e como são tratados e destinados. Neste item também se verifica se os atores atendem às legislações ambientais aplicáveis e é avaliado o desempenho ambiental da cadeia produtiva de pranchas de surfe de Florianópolis-SC. A seguir cada etapa é apresentada em maiores detalhes.

### 4.1 Identificação dos Atores da Cadeia Produtiva do Surfe

Os atores identificados na cadeia produtiva foram caracterizados como: distribuidores, fabricantes, *shapers*, pintores e laminadores.

Os **distribuidores** são responsáveis por realizar a venda de insumos para a produção de pranchas e seus principais produtos de comercialização são as resinas, as fibras e os blocos de poliuretano. Em termos de porte, há basicamente grandes e pequenos, com dois representantes para cada categoria. Os distribuidores de pequeno porte são empresas individuais cujo proprietário executa todas as atividades e tem como sua principal



atividade a revenda de materiais. As duas empresas de maior porte podem ser assim consideradas em razão de sua estrutura, que apresenta o proprietário coordenando as atividades realizadas por funcionários. Outras questões ainda diferenciam os pequenos dos grandes distribuidores, tais como a realização do processo de usinagem do bloco com ferramentas de desbaste (central de usinagem Controle Numérico Computadorizado - CNC) e a venda direta ao público com loja de pronto atendimento, o que não ocorre com os pequenos distribuidores. A atividade de usinagem é um serviço prestado a três outros atores da indústria: aos fabricantes, aos *shapers* e aos pequenos distribuidores, que, limitados financeiramente para o acesso à tecnologia, necessitam terceirizar esta etapa.

Os **fabricantes** foram divididos em três categorias: pequenos, médios e grandes. O critério para segmentação do tamanho das empresas foi vinculado ao número de colaboradores: grandes, com mais de seis colaboradores; médias, de três a cinco colaboradores; e pequenas, com menos de três colaboradores.

**Grandes fabricantes** podem-se considerar empresas completas, contendo em suas estruturas setores destinados à administração do negócio (financeiro, administrativo, recursos humanos), incluindo organização hierárquica de direção e gerências. Todas as empresas têm seus processos de produção totalmente verticalizados dentro de suas estruturas físicas (usinagem, acabamento e laminação), podendo eventualmente terceirizar alguma etapa em função de aumento de demanda. As três empresas se diferenciam do restante dos fabricantes por terem em sua estrutura um centro de usinagem, e por comprarem insumos diretamente de fabricantes, “pulando”, assim, o elo de distribuição dos insumos. Nota-se nessas empresas uma preocupação maior com a adequação legal do empreendimento, pelo menos nos aspectos tributários e trabalhistas. A adequação às legislações ambientais será comentada em um próximo item.

**Fabricantes médios** são empresas menos estruturadas, tendo na figura do proprietário a concentração da administração do negócio (financeiro, administrativo, recursos humanos). Nessas empresas não há uma organização hierárquica, cabendo ao proprietário as atividades de direção e gerência. Ao contrário das empresas grandes, não há a verticalização de todas as etapas, sendo comum a etapa de usinagem ser realizada pelos distribuidores. Inclusive ocorre, não de forma regular, a terceirização de determinadas subetapas, como pintura e lixa.

**Fabricantes pequenos** são praticamente firmas individuais, tendo na figura do proprietário a concentração de todas as atividades administrativas e fabris. Nessas empresas não há qualquer organização hierárquica ou estrutural. Diferente das empresas grandes e médias, as atividades predominantes são terceirizadas. É comum que as etapas de usinagem e laminação sejam realizadas por outros atores da cadeia.

Os **laminadores** são prestadores de serviço, na figura de um indivíduo ou de uma empresa estruturada, ou mesmo na forma de fabricante de pranchas. São atores da indústria responsáveis pelo atendimento a pequenos e médios fabricantes, executando a etapa de laminação das pranchas de surfe. As características gerais das empresas de laminação pesquisadas são as seguintes: negócios pequenos, com menos de três funcionários; apenas uma das empresas é constituída legalmente; estruturas são adaptadas e localizadas em áreas residenciais e o serviço de pintura pode ser terceirizado.

**Shaper** é o indivíduo responsável pelo desenvolvimento das formas e da estrutura a ser dada à prancha. Uma peculiaridade do *shaper* se refere ao fato de que eles são, em geral, os proprietários das marcas das pranchas produzidas ou, ainda, detentores dos direitos, caso a marca seja franqueada. Apresentam diferentes portes em seus empreendimentos, desde grandes fábricas até pequenas oficinas. Por vezes, o *shaper* é um empreendedor individual, proprietário de sua marca, e mesmo não possuindo espaço físico próprio para o desenvolvimento de sua produção, utiliza a terceirização para desenvolver suas atividades.

Os **pintores** são prestadores de serviço, normalmente na figura de um único indivíduo. São atores da indústria responsáveis pelo atendimento a pequenos e médios fabricantes, ou até mesmo a grandes fabricantes em épocas determinadas, executando a etapa de pintura das pranchas de surfe. Verificou-se que suas atividades são prestadas impreterivelmente nas dependências do fabricante ou laminador, ou seja, não possuem instalações próprias.

#### 4.2 Identificação dos Elos da Cadeia Produtiva do Surfe

Os elos que encadeiam a produção de uma prancha de surfe são descritos a seguir na ordem sequencial de produção, que são usinagem, acabamento, pintura e laminação. O primeiro elo da cadeia de produção é a

**usinagem**, em que é dado o formato de prancha ao bloco de PU por meio do uso de ferramenta de corte e desgaste. Esse processo se inicia com o *shaper*, utilizando um *software* para desenvolver o projeto da prancha. O arquivo deste projeto é enviado ao local onde será feita a usinagem. A partir deste ponto, o técnico de usinagem utiliza o arquivo do *shaper* para programar a máquina de usinagem, que irá desbastar o bloco no formato projetado. Nesta etapa é gerado o maior volume de resíduos de PU, sendo este resíduo disposto em pedaços e em pó.

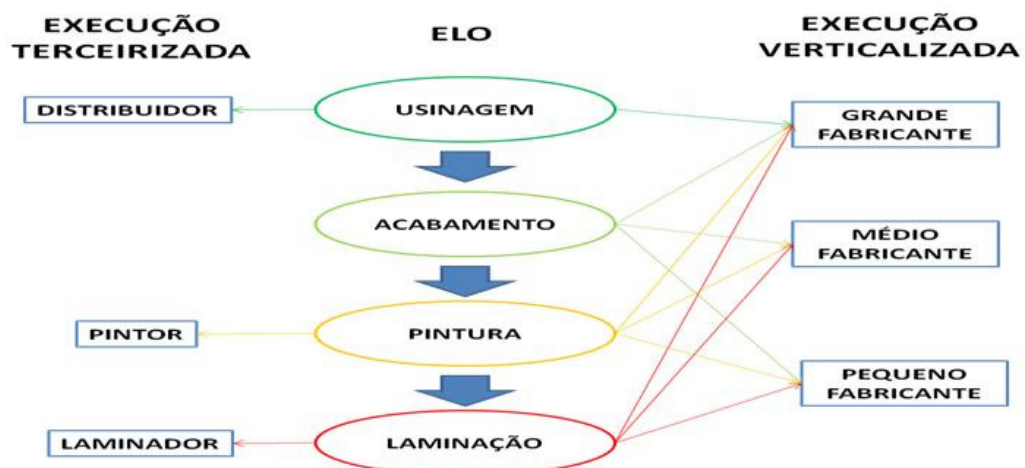
No segundo elo, o **acabamento**, o *shape* ou formato da prancha é definido. É nessa etapa que se dá a personalização do *shape*. Neste momento, o *shaper* realiza o detalhamento do projeto ao bloco já usinado, angulando bordas e dando formato final à rabeta (traseira da prancha). Esta será a última etapa com geração de resíduo de PU, sendo esse em pó. O terceiro elo constitui-se da **pintura**, que não é necessariamente realizada na produção de todas as pranchas de surfe. Caso a prancha seja pintada, são utilizados tintas e vernizes, além de solventes, fitas adesivas e papéis para cobertura da pintura. Ao final da etapa os resíduos são fitas e papéis contaminados por tintas, vernizes e solventes, bem como pincéis que são limpos com solventes, gerando efluentes. Há também eliminação de gases tóxicos neste processo.

A **laminação** é o quarto e último elo na produção de pranchas de poliuretano e resinas de poliéster. É a etapa na qual são realizados o isolamento e a estruturação da prancha por meio da aplicação de camadas de manta de fibra de vidro e resinas sobre a superfície do bloco. Estas aplicações são intercaladas com etapas de recorte dos excessos de fibra e resina e o uso de lixas para homogeneização da superfície. Esta etapa utiliza fibras, resinas, monômeros, catalisadores, solventes, fitas, lixas, energia elétrica e água. É também a que apresenta maior variedade de materiais residuais: resina e fibra em pó e em pedaços, lixas contaminadas com pó de resina e fitas contaminadas com resina, além de efluentes da lixa d'água com resíduos de fibras e resinas.

#### 4.3 Vínculos e Relações entre Elos e Atores da Cadeia Produtiva do Surfe

Ao longo da pesquisa, foi-se evidenciando que os elos da cadeia de produção de pranchas de surfe podem ser executados por diferentes atores da indústria. A Figura 1 demonstra como estão vinculados os elos aos atores.

Figura 1: Execução dos Elos pelos Atores



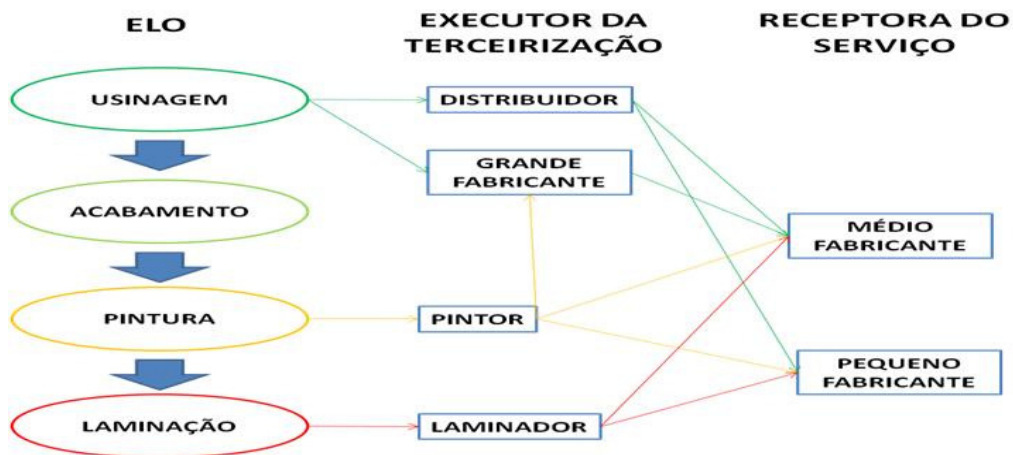
Fonte: Autores (2017).

Verificou-se ainda um desacoplamento dos elos em relação aos fabricantes, principalmente ligados ao volume de produção, ou seja, a maior concentração da terceirização dos elos se dá nos menores fabricantes. A Figura 1 mostra que o elo usinagem é realizado pelos distribuidores e grandes fabricantes. Isso é explicado pelo volume de produção e maior capacidade financeira para adoção da tecnologia mais avançada. Quando analisado o elo acabamento, nota-se que o mesmo está vinculado somente aos fabricantes. Isso se explica pelo fato de que o acabamento é feito essencialmente pelo *shaper* que projetou o modelo. Conforme já mencionado, eles estão inseridos em todos os portes de fabricantes.

A Figura 1 mostra ainda que o elo pintura pode ter suas atividades realizadas por quatro atores: os três níveis de fabricantes, dentro de suas estruturas e mão de obra própria ou por meio dos pintores terceirizados. E o quarto e último elo é a laminação, que também pode ser realizada por quatro atores. Percebe-se que os três níveis de fabricantes desenvolvem as atividades de laminação dentro de suas estruturas, com mão de obra própria ou por meio dos laminadores terceirizados. No caso da terceirização da laminação, esta não ocorre na estrutura do fabricante, sendo necessário deslocar o bloco até o local em que o laminador executa o serviço.

O destino do fluxo de serviços realizado pelos atores que terceirizam algum elo da cadeia é apresentado na Figura 2.

**Figura 2:** Fluxo de Serviço dos Elos pelos Atores



Fonte: Autores (2017).

Percebe-se que o elo usinagem é realizado pelos distribuidores e grandes fabricantes. A propriedade de tecnologias CNC confere a grandes distribuidores e grandes fabricantes a possibilidade de terceirizarem o serviço de usinagem a médios e pequenos fabricantes como forma de otimizar seus resultados.

Quanto ao elo acabamento, está vinculado somente aos fabricantes, sendo feito essencialmente pelo *shaper* que projetou o modelo. Este elo ocorre em todos os fabricantes. O elo pintura pode ser realizado por meio dos profissionais terceirizados. Os principais clientes da terceirização da pintura são os médios e pequenos fabricantes, pois na sua maioria não têm em seu quadro de colaboradores o profissional, nem a estrutura física necessária para a execução do serviço.

A terceirização do serviço pelos grandes fabricantes ocorre principalmente em períodos sazonais, quando há um pico na demanda pela produção de pranchas de surfe. O elo laminação é realizado pelo laminador ou pela empresa focado no atendimento dos médios e pequenos fabricantes, já que as grandes empresas verticalizam o elo em suas estruturas. Por vezes, assim como no caso do elo pintura, por sazonalidade, as grandes empresas utilizam o serviço das laminadoras.

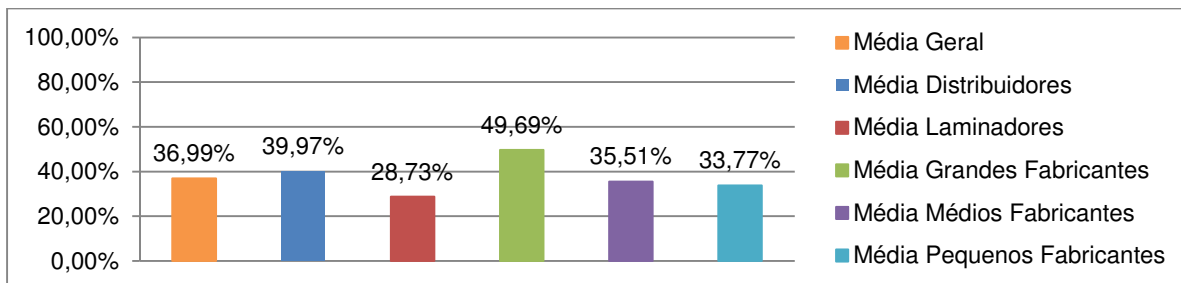
Foi possível constatar ainda que as maiores demandas por serviços terceirizados estão concentradas nas pequenas e médias empresas, mas o suprimento desta demanda é distribuído por diferentes atores, dependendo do elo analisado. Quando examinado o elo usinagem, verifica-se que está sob domínio dos grandes distribuidores e grandes fabricantes. Percebe-se ainda que os grandes fabricantes, quando da terceirização do serviço de usinagem, tendem a prestá-lo a médias empresas, otimizando o serviço em relação ao volume de produção com poucos clientes.

O distribuidor tem no grande número de clientes de usinagem o seu foco, assim multiplica a venda dos outros insumos, enquanto que os serviços de terceirização da pintura e da laminação são atendidos respectivamente pelos “especialistas” das atividades, tendo como seus principais clientes médias e pequenas empresas.

#### 4.4 Avaliação do Desempenho Ambiental da Cadeia Produtiva de Pranchas de Surfe de Florianópolis

O Gráfico 1 apresenta o índice geral de desempenho ambiental para toda a amostra, que foi de 36,99%, que conforme a classificação de desempenho ambiental da LVSO, é considerado “péssimo”, uma vez que se situa abaixo dos 50%, que configura a classe “adequado”.

**Gráfico 1: Desempenho Ambiental - Média Geral e Atores**



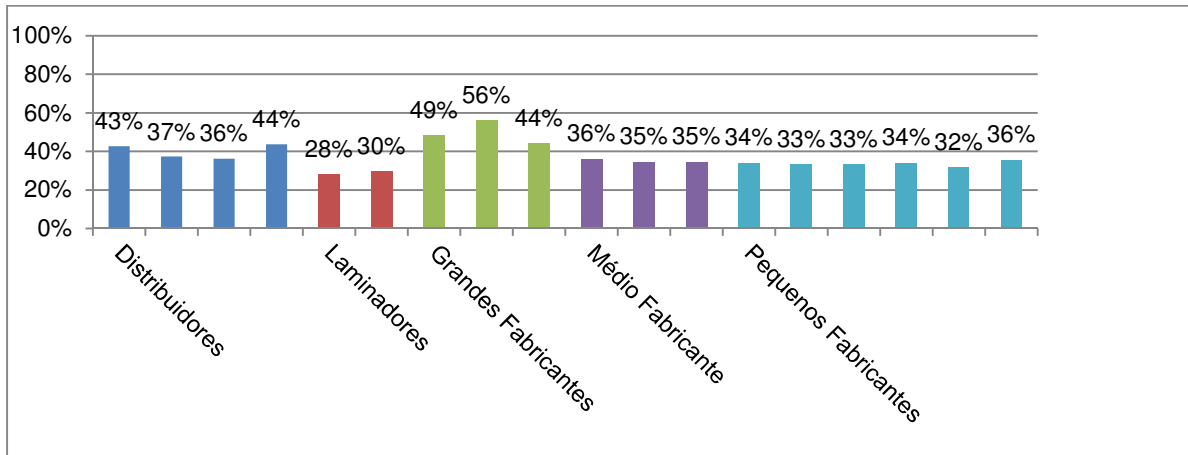
Fonte: Autores (2017).

Quando analisados os resultados por categoria de atores, o melhor desempenho foi apresentado pela categoria de grandes fabricantes, com 49,92%. Este resultado possivelmente esteja vinculado à fiscalização imposta pelos órgãos ambientais, o que obriga as empresas a adotarem posturas corretas com relação à execução de suas atividades.

A situação dos distribuidores (Média de 39,97%), que apesar de demonstrar baixo nível de desempenho é a segunda na hierarquia, explica-se provavelmente por dois fatores: o baixo impacto dos resíduos decorrente do elo usinagem e sua destinação correta por parte de um dos grandes distribuidores. E também de forma indireta, a abstinência por parte dos dois pequenos distribuidores da execução de elos que emitam resíduos beneficiando a avaliação de desempenho. Neste caso, ocorre o deslocamento do resíduo do produto de origem dos pequenos distribuidores para os grandes distribuidores, o que não implica a redução real do volume de resíduos. E também é relevante a questão do deslocamento dos resíduos de PU. Verificou-se que os resíduos de PU estão concentrados nos atores que executam o elo usinagem, não somente nos fabricantes, como apontado por Grijó (2004), Mazzoco (2007), Araújo (2008), Schultz (2009), Rocha (2011) e Grijó e Brügger (2011). Deste modo, evidencia-se a mudança da indústria em função da introdução da tecnologia CNC.

Nota-se quanto aos médios e aos pequenos fabricantes que as médias na avaliação de desempenho se situaram entre 33,77% e 35,51%. Esta situação pode ser explicada pelas similaridades de atividades executadas pelos atores. Apesar de todos os médios fabricantes e de 50% dos amostrados da categoria dos pequenos verticalizarem os processos de acabamento, pintura e laminação, potencializando a produção de resíduos, estes acabam se beneficiando na avaliação por estarem legalmente enquadrados quanto a emissões atmosféricas. A pequena variação para os outros 50% da amostra dos pequenos fabricantes se dá pelo impacto negativo, por não atenderem às normas para eliminação dos resíduos sólidos.

Quanto aos laminadores, o resultado de 28,73% é decorrente das atividades realizadas em suas estruturas (pintura e laminação) e da consequente geração de resíduos perigosos e seus descartes (inadequados) pelos atores. O Gráfico 2 apresenta os resultados individuais dos atores quanto à avaliação de desempenho utilizando o método GAIA.

**Gráfico 1:** Índice de Desempenho Ambiental por Amostra

Fonte: Autores (2017).

Na categoria distribuidores há variação de resultados com uma diferença máxima de 8 pontos percentuais. As duas empresas de melhor resultado são de portes diferentes, uma pequena distribuidora e uma grande distribuidora. A primeira tem seu ponto forte com relação ao indicador “Recursos humanos na organização” e leva vantagem por não realizar o elo usinagem, não gerando resíduos. A segunda tem seu ponto forte em relação aos “Indicadores gerenciais” e “Aspectos e impactos ambientais do processo”. É o único ator da categoria que tem suas atividades cadastradas e regularizadas junto aos órgãos ambientais municipais e estaduais.

Entre os distribuidores de pior resultado, o de menor porte apresenta ineficiência nos aspectos dos “Recursos humanos na organização”, mas é beneficiado por não realizar o elo usinagem. Já o grande distribuidor de pior desempenho falha onde seu concorrente tem suas fortalezas: “Indicadores gerenciais” e “Aspectos e impactos ambientais do processo”. Esse distribuidor não adota as melhores práticas do elo usinagem e descarta os resíduos de forma incorreta, incorrendo na não conformidade legal de suas atividades.

Quanto aos grandes fabricantes, é clara a diferença de desempenho entre os três atores abordados, com resultados de 44%, passando pelo intermediário com 49%, ao melhor desempenho com 56%, de acordo com o Gráfico 2. Destaca-se nessa categoria o único ator a apresentar um desempenho ambiental adequado conforme a escala LVSO/GAIA. Este fabricante tem como seus pontos fortes os indicadores “Aspectos e impactos ambientais do processo”, “Indicadores gerenciais”, mas principalmente “Recursos humanos na organização” e “Nível de tecnologia do processo”. Neste último quesito ocorre que o fabricante também é detentor e desenvolvedor da tecnologia de usinagem CNC, obtendo uma vantagem em relação aos fabricantes da mesma categoria. Destacada essa vantagem, cabe salientar que os grandes fabricantes de pior desempenho, com 49% e 44%, estão fragilizados na questão tecnológica e no indicador “Recursos humanos na organização”.

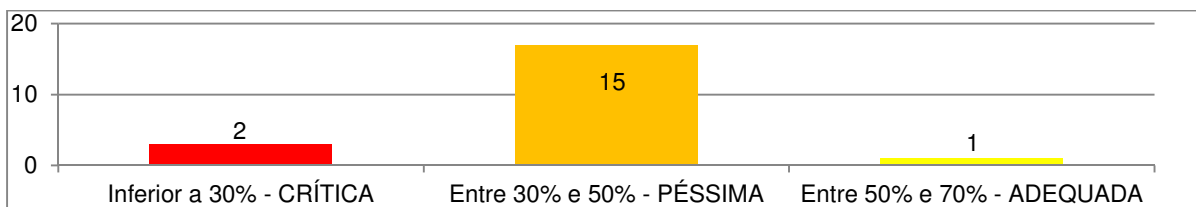
Nota-se quanto aos médios e pequenos fabricantes que suas médias na avaliação de desempenho estão entre 31% e 36%. Estes valores provavelmente são devidos a similaridades de elos executados. Apesar de todos os médios fabricantes e de 50% dos pequenos fabricantes verticalizarem os processos de acabamento, pintura e laminação potencializando a produção de resíduos, provavelmente estes apresentaram um melhor resultado na avaliação (média de 36%) por estarem legalmente enquadrados quanto à destinação dos resíduos sólidos. Os outros 50% da amostra dos pequenos fabricantes têm resultados de 32% e 33% possivelmente em razão de não atenderem às normas para eliminação dos resíduos sólidos.

Para o desempenho ambiental, na totalidade da amostra, pode-se observar nas categorias laminadores e médios fabricantes que a diferença no resultado da avaliação entre os amostrados não chega a 2%. Isso se explica pela similaridade das estruturas e das atividades executadas por cada categoria. Quanto à análise dos pequenos fabricantes, foi constatada uma diferença de 4 a 5 pontos percentuais entre os resultados da avaliação de desempenho, sendo que há uma polarização em 32% e 36%. O fator para essa diferença é possivelmente a questão da terceirização dos elos por parte dos atores com melhor desempenho.

O Gráfico 3 demonstra o resultado consolidado da aplicação da LVSO/GAIA a todos os pesquisados, apontando para um índice geral de desempenho em que apenas um dos atores, o grande fabricante (com resultado

de 56% de acordo com o Gráfico 2) consegue estar com seu desempenho ambiental adequado. Considerando a escala adotada, quinze atores apresentaram resultados considerados “péssimos” e três atores são classificados como “críticos”, de acordo com a escala adotada pelo Método LVSO/GAIA.

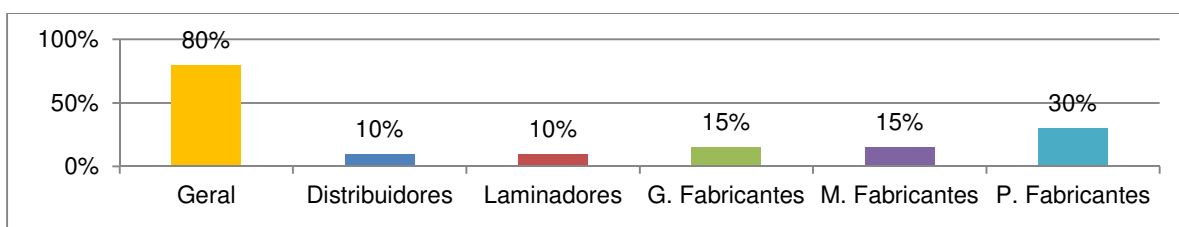
**Gráfico 2: Desempenho Ambiental versus Número de Atores**



Fonte: Autores (2017).

O Gráfico 4 mostra a geração de resíduos sólidos pelos atores da cadeia, sendo possível constatar que 80% dos atores abordados realizam algum tipo de emissão sólida.

**Gráfico 3: Percentual de Atores que Emitem Resíduos Sólidos**

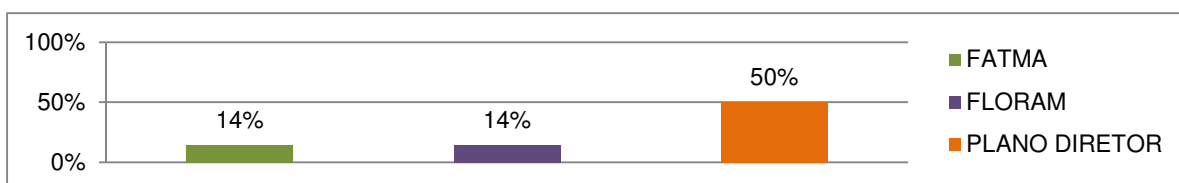


Fonte: Autores (2017).

Ao se realizar uma análise estratificada da amostra de acordo com as categorias, é possível sintetizar os resultados da seguinte forma: distribuidores e laminadores emitem cerca de 10% do total de resíduos; grandes e médios fabricantes 15% do total e os pequenos fabricantes geram 30% do total de resíduos. De 80% de atores que produzem resíduos sólidos, somente 10% dão a eles destinação correta, um representante da categoria distribuidores e um dos grandes fabricantes.

Os resultados da avaliação da adequação legal realizada podem ser visualizados no Gráfico 5.

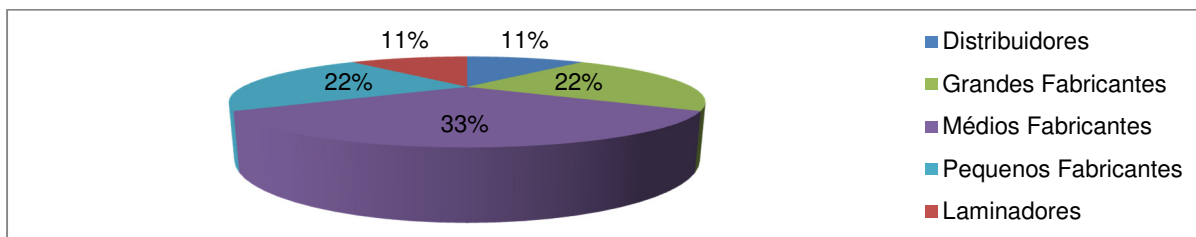
**Gráfico 4: Número de Atores em Conformidade Legal por Indicador**



Fonte: Autores (2017).

O Gráfico 5 indica que 14% dos atores estão devidamente licenciados ou em processo de regularização, tanto para os órgãos da FATMA como da FLORAM. Os dois atores que estão em conformidade são representantes da categoria dos grandes fabricantes. Quanto à conformidade local dos estabelecimentos, 50% dos atores estão instalados em zonas adequadas às atividades que estão sendo desenvolvidas, porém os demais estão em áreas impróprias para atividades do gênero.

O Gráfico 6 apresenta a estratificação dos atores enquadrados legalmente no Plano Diretor.

**Gráfico 5:** Adequação Local por Categoria de Ator

Fonte: Autores (2017).

Os nove atores que se encontram em áreas próprias de acordo com o Plano Diretor estão estratificados da seguinte forma: distribuidores e laminadores representam uma parcela de 11%, sendo um distribuidor e um laminador. Com 22% de representatividade cada um, estão os grandes e pequenos fabricantes com dois representantes cada. E, por fim, os médios fabricantes representam 33% dos empreendimentos pesquisados que se encontram adequados ao Plano Diretor de Florianópolis.

A Tabela 3 indica a pontuação de cada ator e a classificação quanto aos seus níveis de impacto.

**Tabela 3:** Nível de Impacto por Ator

	PROCESSOS				GESTÃO			TO-TAL
	USINA-GEM	ACABAMEN-TO	PINTU-RA	LAMINA-ÇÃO	DESTI-NO	VOLU-ME	ADEQUA-ÇÃO	
GRANDE FABRICANTE 1	3	1	3	5	5	5	5	32
GRANDE FABRICANTE 2	3	1	3	5	5	5	3	28
PEQUENO FABRICANTE 1	3	1	3	5	5	1	5	28
PEQUENO FABRICANTE 3	3	1	3	5	5	1	5	28
LAMINADOR 2	0	1	3	5	5	1	5	25
DISTRIBUIDOR 1	3	0	0	0	5	5	5	23
MÉDIO FABRICANTE 1	0	1	3	5	5	3	3	23
MÉDIO FABRICANTE 2	0	1	3	5	5	3	3	23
MÉDIO FABRICANTE 3	0	1	3	5	5	3	3	23
PEQUENO FABRICANTE 4	3	1	3	0	5	1	5	23
LAMINADOR 1	0	0	3	5	5	3	3	22
PEQUENO FABRICANTE 2	0	1	3	5	5	1	3	21
PEQUENO FABRICANTE 6	0	1	3	5	5	1	3	21
GRANDE FABRICANTE 3	3	1	3	5	1	5	1	20
PEQUENO FABRICANTE 5	0	1	3	0	5	1	5	20
DISTRIBUIDOR 2	3	0	0	0	1	5	1	11
DISTRIBUIDOR 3	0	0	0	0	0	0	5	10
DISTRIBUIDOR 4	0	0	0	0	0	0	5	10

Fonte: Autores (2017).

A descrição dos grupos de atores e de elos que compõem cada nível de classificação inicia pelo grupo classificado como de baixo impacto, que é composto por três distribuidores. A atuação dos atores classificados como de baixo impacto está relacionada à não execução do elo laminação considerado o de maior periculosidade, à destinação correta de resíduos e à adequação total do Distribuidor 2. Os outros dois pequenos distribuidores apresentam menor índice de impacto devido à baixa participação de mercado e ao pequeno volume de vendas. Também não executam nenhum elo da produção de pranchas de surfe que apresente geração de resíduos. Na faixa de baixo impacto o IMI para os atores resultou em 10,33 pontos (de acordo com a Tabela 4).

Com uma composição mais complexa, o grupo de atores incluídos na faixa de médio impacto são no total de 5. Verificam-se pequenos fabricantes, grandes fabricantes e laminadores. O resultado do IMI desta faixa resultou em 20,80 pontos (apresentado na Tabela 4) para os atores, um valor duas vezes maior que o índice da faixa anterior, tendo a maioria dos atores uma pontuação próxima ao nível de alto impacto, igual ou superior a 23 pontos. Isso pode ser possivelmente explicado pela execução das etapas de pintura e laminação por 4 atores dos

5 integrantes do grupo, pois todos os atores executam pinturas de pranchas e os cinco atores executam a laminação. Outro fator comprometedor é o índice de destinação inadequada dos resíduos. Apenas um ator dos cinco trata e destina seus resíduos adequadamente. O restante destina seus resíduos à coleta municipal, impactando negativamente na pontuação do grupo. O indicador que não compromete o estrato é quanto ao volume de resíduos gerado. Os atores se encontram como baixos e médios produtores de resíduo sólido. E a adequação legal apresenta três de cinco atores tendo pelo menos a localização adequada, sendo um ator em situação de conformidade legal.

Composta por dez atores, na faixa de alto impacto verificam-se dois grandes fabricantes e um distribuidor. O resultado do IMI da faixa resultou em 25,60 (de acordo com a Tabela 4) pontos para os atores. Isso se explica pelo alto volume de produção de resíduos por todos os integrantes do grupo e pela destinação inadequada destes resíduos. Essa distribuição indica uma maior dispersão geográfica dos atores desta faixa de impacto e a consequente diluição do volume de resíduo, o que possibilita o descarte pelo serviço municipal de limpeza urbana de Florianópolis. Outro item que assevera a situação é a inadequação legal de dois dos três atores, que não contemplam a mínima condição de estarem em locais aprovados pelo PDF, não podendo ser legalizados nas esferas FATMA e FLORAM.

A definição dos pontos críticos está vinculada ao nível de impacto gerado pelos atores em suas faixas de escala. Considerando as médias dos indicadores de cada faixa, construiu-se o quadro de análises e comparações que indicam os pontos críticos da indústria de pranchas de Florianópolis. A Tabela 4 exhibe as médias dos indicadores por faixa da escala.

**Tabela 4:** Média de Desempenho por Item de Avaliação por Faixa

	USINAGEM	ACABAMENTO	PINTURA	LAMINAÇÃO	DESTINO	VOLUME	ADEQUAÇÃO	TOTAL
BAIXO	1,00	0,00	0,00	0,00	0,33	1,67	3,67	10,33
MÉDIO	0,60	0,80	3,00	4,00	4,20	2,20	3,00	20,80
ALTO	1,80	0,90	2,70	4,00	5,00	2,80	4,20	25,60

Fonte: Autores (2017).

Iniciada esta parte final da análise, é necessário apontar para um indicador que possa justificar o desdobramento de outros resultados. Esse indicador é a adequação legal. A Tabela 4 demonstra que há uma constância com relação à não conformidade legal, pouco mais de um ponto de diferença entre as três faixas demonstram que os atores, na sua maioria, não atendem, no mínimo, à localização autorizada pelo PDF, o que inviabiliza totalmente a capacidade de regularização dos empreendimentos. Nesse sentido, o ponto crítico está na instalação indiscriminada de fábricas e laminadoras de pranchas de surfe com a falta de regularização diante dos órgãos responsáveis. Isso se agrava na falta do conhecimento e iniciativa por parte dos proprietários quanto às prerrogativas de funcionamento de uma empresa destas características, e também pela falta de fiscalização por parte dos órgãos ambientais do Estado e do Município.

Essa ausência de conformidade legal por parte dos atores explica, de forma indireta, o resultado ruim de outro indicador. Na Tabela 4, nota-se um ponto crítico no momento que as médias de impacto dos atores para a destinação dos resíduos, tanto de médio como de alto impacto, têm seus índices no máximo da escala. Lembra-se que o impacto máximo para o indicador de descarte é 5 pontos.

Outro indicador que pode estar sobre influência indireta da questão da adequação legal é o elo laminação, elo de maior periculosidade, com carga maior de impacto entre todos os elos com 5 pontos. Na faixa de médio impacto, o nível de execução da etapa chega a 4 pontos pelos atores, o que acontece também na faixa alta. De sabida periculosidade, o manuseio e a manipulação de monômeros de estireno, insumo obrigatório do elo laminação são autorizados pelas normas da FATMA e FLORAM apenas às empresas que tenham a Licença de Operação (LO) regularizada. A falta de fiscalização e a inobservância das legislações e normas sobre as atividades desenvolvidas no elo de laminação tornam o elo um ponto crítico da cadeia produtiva do surfe.

Ainda pode ser considerado crítico o indicador de volume de resíduos gerados, embora somente se não ocorrer destinação correta de resíduos ou adequação legal integral.



## 5 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

O escopo deste trabalho foi responder quem são os atores que compõem a indústria de pranchas de surfe, como se caracterizam, quais processos produtivos realizam, quais resíduos geram e como os tratam, bem como se atendem às legislações ambientais aplicáveis. As respostas foram obtidas, apesar das dificuldades e das limitações na coleta de dados, sendo possível determinar o nível de desempenho ambiental de suas atividades, de acordo com os métodos e os instrumentos utilizados.

No decorrer do trabalho, foram identificados e descritos os atores e os elos da cadeia produtiva de pranchas de surfe. Os atores são constituídos por distribuidores, fabricantes, *shapers*, pintores e laminadores e os elos da cadeia produtiva são: usinagem, acabamento, pintura e laminação. Além de identificar e descrever atores e elos, foram mapeadas as relações desenvolvidas entre estes atores. Um achado relevante neste mapeamento foi a confirmação de uma composição variada de terceirização de serviços entre os atores e principalmente o desacoplamento dos elos. Ou seja, os elos, exceção aos grandes fabricantes que verticalizam todos eles, podem ocorrer indistintamente entre os atores, de acordo com a demanda individual de cada ator.

Outra situação verificada e que tem impacto direto no desempenho ambiental dos atores é a especialização de determinados atores em desenvolver elos específicos da produção. Ficou claro que, apesar do alto volume de produção de resíduos de PU, os distribuidores que realizam usinagem dos blocos não apresentam desempenho ambiental pior que os demais atores da cadeia. Característica inversa das empresas que realizam o elo de laminação. Essa especialização por parte dos atores também corrobora com a discussão em relação à concentração da geração de resíduos nos fabricantes. É nítido que há uma distribuição dos resíduos pela cadeia produtiva e que, por vezes, dependendo do fabricante e das atividades desenvolvidas e do nível de terceirização adotado, este pode vir a não gerar resíduos, os quais são distribuídos ao longo da cadeia pelos atores que terceirizam os elos.

Quanto à avaliação ambiental e ao seu resultado “péssimo”, de acordo com a escala adotada pelo método utilizado, pode ser explicado principalmente pelo efeito da inobservância legal por parte dos atores envolvidos na produção, principalmente em relação à regularidade fiscal, à localidade do empreendimento e à destinação correta dos resíduos gerados. Nota-se que dentre esses itens citados a localização dos empreendimentos é um motivo que pode afetar a sobrevivência de metade das empresas, uma vez que não estão em condições de obter a regularização.

Outro item negativo, mesmo com a existência de legislação pertinente ao objeto, é a adequação das empresas com relação aos processos e, principalmente, ao gerenciamento dos resíduos. Nas atividades avaliadas é possível constatar a ação ineficiente dos órgãos de fiscalização. Ressalta-se que apenas 15% de todos os atores destinam adequadamente seus resíduos. Ou seja, a maior parte dos resíduos continuam a ser dispostos nos aterros sanitários ou incinerados, problema já observado por outros autores e que se ratifica pela pesquisa. Destacam-se negativamente os pequenos e médios fabricantes com maior número de empresas em situação de não conformidade legal.

A título de conclusão, constata-se que existe uma certa “acomodação” do setor, tanto dos órgãos fiscalizadores quanto dos atores em relação ao desempenho ambiental das empresas. Apesar da notória fama da cidade de Florianópolis como centro de prática do esporte e de grande concentração de fabricantes e praticantes, não se verificam iniciativas para registro ou controle que possa ordenar as atividades produtivas de pranchas de surfe visando reduzir o potencial de impacto ambiental da cadeia produtiva. Inclusive, pode se justificar que a principal limitação deste estudo se situou na dificuldade de dimensionar o número de fabricantes e a quantidade total de pranchas de surfe fabricadas anualmente em Florianópolis. Consequentemente, quantificar o volume de resíduos descartados se tornou outro desafio, seja pela falta de dados disponíveis nos órgãos públicos ou pela informalidade dos atores que compõem a cadeia.

As sugestões para novas pesquisas sobre o assunto, além da necessidade de se dimensionar esse mercado e o consequente desperdício de materiais, incluem a ênfase no nível de conscientização e no comportamento das pessoas envolvidas na fabricação e no consumo/utilização de pranchas de surfe, assim como políticas públicas relacionadas ao tema. Especificamente quanto à política e atuação pública em face ao assunto, um trabalho futuro poderia identificar “como políticas, legislações, normas e tecnologias podem ser mais bem empregadas no desenvolvimento de uma indústria endêmica à região”.

## 6 REFERÊNCIAS

- AMERICAN CHEMISTRY COUNCIL. **Polyurethanes**. 2014. Disponível em: <<http://polyurethane.americanchemistry.com/Health-Safety-and-Product-Stewardship>>. Acesso em: 31 mar. 2014.
- ARAÚJO, B. C. de. **Design e experiência**: Um Estudo Sobre o Desenvolvimento de Pranchas de Surfe de Bambu. 2008. 89 f. TCC (Graduação) – Curso de Design Industrial, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.
- BRASIL, Vinicius Zeilmann; RAMOS, Valmor; GODA, Ciro. A Produção Científica sobre Surf: uma Análise a partir das Publicações entre 2000 - 2011. **Pensar A Prática**, Goiânia, p. 869-885. set. 2013.
- BRODEUR, Michael; BRUNET, Philippe; PRIMIANI, Carlo. *Naturally Gnarly: The all-natural surfboard*. Montreal: Mcgill, 2011.
- CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIAS LIMPAS – CNTL. **O que é Produção mais Limpa (PmaisL)** Disponível em: <<http://www.senairs.org.br/cntl/>>. Acesso em: 2 nov. 2014.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução Conama no 008. 1997.
- COFFEY, Darrin; SANDERS, Mark; STEUERWALD, Gregory. System and method for recycling scrap of fiberglass products in concret and asphalt construction. **United Sates Patent Application Publication**, Indianápolis, p. 1-8. 8 jul. 2004.
- CRESWELL, John W., **Projeto de pesquisa**: método qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: Saga, 2010.
- DELAI, Ivete; TAKAHASHI, Sérgio. Corporate sustainability in emerging markets: insights from the practices reported by the Brazilian retailers. **Journal of Cleaner Production**, v.47, p. 211-221, May 2013.
- ELKINGTON, John. **Canibais com Garfo e Faca**. São Paulo: Makron Books, 2000. 444 p.
- FATMA – FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE. **Instrução Normativa nº 04, de 28 de janeiro de 2014**. Atividades Industriais. 2014.
- FURTADO, João Salvador *et al.* **Prevenção de Resíduos na Fonte & Economia de Água e Energia**: Produção Limpa. São Paulo: Fundação Vanzolini, 1998. 209 p.
- GIBSON, Chris; CARR, Chantel; WARREN, Andrew. A Country that Makes Things? **Australian Geographer**, Sidney, p. 109-113, jun. 2012.
- GIL, Antonio Carlos. **Estudo de Caso**: Fundamentação Científica, Subsídios para Coleta e Análise de Dados e Como Redigir o Relatório. São Paulo: Atlas, 2009.
- GREES, Tyler H. **A Wooden Alternative**: Examining the Environmental Impact of the Production of Surfboards. 2014. 49 f. TCC (Graduação) – Curso de Bachelor Of Arts, Bates College, Lewiston, 2014.
- GRIJÓ, Paulo Eduardo Antunes. **Alternativas de Recuperação dos Resíduos Sólidos Gerados na Produção de Pranchas de Surfe**. 2004. 149 f. Pós-graduação (Dissertação) – Curso de Engenharia Ambiental, Departamento de Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.
- GRIJÓ, P.E.A.; BRÜGGER, P. Estudo Preliminar para Gestão Ambiental na Produção de Pranchas de Surfe. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION, 3., 2011, São Paulo. **Cleaner Production Initiatives And Challenges For A Sustainable World**, São Paulo, Brazil, 2011. p1-10.
- GÜNTHER, Hartmut. Pesquisa Qualitativa Versus Pesquisa Quantitativa: Esta É a Questão? **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Brasília, p. 201-210, maio 2006.
- HOLE, Blair. **An Environmental Comparison of Foam - Core and Hollow Wood Surfboards**: Carbon Emissions and other Toxic Chemicals. 19 f. TCC (Graduação) – Curso de Science In Wood Products Processing, University Of British Columbia, Vancouver, 2011.
- HINZ, R. T. P.; VALENTINA, L. V. D.; FRANCO, A. C. Sustentabilidade Ambiental das Organizações através da Produção mais Limpa ou pela Avaliação do Ciclo de Vida. **Estudos Tecnológicos**, 2 v., 2006.

JOHNSTONE, Jamie M. Flexural testing of sustainable and alternative materials for surfboard construction, in comparison to current industry standard materials. **The Plymouth Student Scientist**, Plymouth, p. 109-142. abr. 2010.

LERIPIO, A. A. **GAIA – Um método de Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais**. 2001. Tese (Doutorado Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, 2001.

KULAKOOL, Ruttanachote. **Greener and Safer Resin Cleaning Solvent: a Surfboard Manufacturing Process**. 2007. 67 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Industrial Ecology And Environment, Mahidol University, Nakhon Pathom, 2007.

MARTINS, Gilberto de Andrade; THEÓPHILO, Carlos Renato. **Metodologia da pesquisa científica para ciências sociais aplicadas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MAZZOCO, Antonio. **Planejamento de um Sistema de Gestão Ambiental para os Processos de Fabricação de Pranchas de Surfe**. 2007. TCC para obtenção do grau de Engenheiro Ambiental – UNIVALI, 2007.

MOLINARI, Marcelo Alessandro; QUELHAS, Osvaldo Luiz Gonçalves; NASCIMENTO FILHO, Armando Pereira do. Avaliação de oportunidades de produção mais limpa para a redução de resíduos sólidos na fabricação de tintas. **Produção**, Natal, v. 23, n. 2, p.364-374, jun. 2013.

PETRINI, Maira; POZZEBON, Marlei. Integrating Sustainability in to Business Practices: Learning from Brazilian Firms. **Brazilian Administration Review**, Curitiba, v. 7, n. 4, p.362-378, out. 2010.

PIMENTA, Handson Claudio Dias; GOUVINHAS, Reidson Pereira. A produção mais limpa como ferramenta da sustentabilidade empresarial: um estudo no estado do Rio Grande do Norte. **Produção**, Natal, v. 22, n. 3, p.462-476, ago. 2012.

PIMENTEL, G.; PIRES, S. H. Metodologias de avaliação de impacto ambiental: Aplicações e seus limites. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, 26(1), p.56-68. jan./mar. 1992.

ROCHA, Robson Vander Canarinda. **Gestão Ambiental e Sustentabilidade: uma Proposta Para as Empresas Fabricantes de Pranchas de Surfe**. 2011. 67 f. TCC (Graduação) – Curso de Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

SACHCS, Ignacy. Estratégia de transição para o século XXI. In: SACHCS, Ignacy. **Para Pensar o Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: Brasiliense, 1993. p. 29-56.

SCHULTZ, Tobias C. **The Surfboard Cradle-to-Grave: Life Cycle Assessment of a Common Surfboard: Epoxy vs. UPR**. 2009. Disponível em: <[http://best.berkeley.edu/~schultz/documents/Surfboard Cradle-to-Grave Technical Report - June 2009 by Tobias Schultz.pdf](http://best.berkeley.edu/~schultz/documents/Surfboard%20Cradle-to-Grave%20Technical%20Report%20-%20June%202009%20by%20Tobias%20Schultz.pdf)>. Acesso em: 5 abr. 2012.

SILVA, Paulo Ricardo Santos da; AMARAL, Fernando Gonçalves. Modelo para Avaliação Ambiental em Sistemas Produtivos Industriais – MAASPI – aplicação em uma fábrica de esquadrias metálicas. **Gest. Prod. [on-line]**, v.18, n.1, pp. 41-54. ISSN 0104-530X.

SILVA, Antonio Waldimir Leopoldino da; SELIG, Paulo Maurício; MORALES, Aran Bey Tcholakian. Indicadores de Sustentabilidade em Processos de Avaliação Ambiental Estratégica. **Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v. 15, n. 3, p.75-96, dez. 2012.

SOLOMON, Délcio Vieira. **Como fazer uma monografia**. 12. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

TATTIAM, Yuwarin. **Benefit Cost Analysis of Rigid Polyurethane Foam Scrap Reutilization: a Case Study in Surfboard Manufacturing**. 1 v. Dissertação (Mestrado) – Curso de Industrial Ecology And Environment, Mahidol University, Bangkok, 2008.

TIPTIPAKORN, Sunanet *al.* Thermomechanical and Rheological Behaviours of Waste Glass Fiber -Filled Polypropylene Composites. **Engineering Journal**, Bangkok, p. 45-56. nov. 2009.

TRIVIÑOS, Augusto N.S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987

VEIGA, José Eli da. Indicadores de sustentabilidade. **Estud. av.** [online], v.24, n.68, p. 39-52, 2010. ISSN 0103-4014.

WARREN, Andrew; GIBSON, Chris. Making things in a high-dollar Australia: the case of the surfboard industry. **Journal Of Australian Political Economy**, Wollongong, p. 26-50. out. 2013.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ZANE, Wallace Wayne. **Environmentally Friendly Hollow Wooden Surfboard**. US nº US 2009/0142975 A1, 2 dez. 2007, 4 jun. 2009. United States Patent Application Publication.