



Serviço Brasileiro de *Respostas Técnicas*

dossiê técnico

Brinquedos infláveis

[Digite o subtítulo do documento]

Evelyn M. R. Oliveira
Instituto Euvaldo Lodi – IEL/BA

Julho/2013
Edição atualizada em maio/2022





Serviço Brasileiro de **Respostas Técnicas**

dossiê técnico

Brinquedos infláveis

O Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT fornece soluções de informação tecnológica sob medida, relacionadas aos processos produtivos das Micro e Pequenas Empresas. Ele é estruturado em rede, sendo operacionalizado por centros de pesquisa, universidades, centros de educação profissional e tecnologias industriais, bem como associações que promovam a interface entre a oferta e a demanda tecnológica. O SBRT é apoiado pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE e pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI e de seus institutos: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT.



TÊCPAR



FIERGS SENAI



SENAI



Ministério da
Ciência, Tecnologia
e Inovação

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO E PAÍS SEM POBREZA

Dossiê Técnico	OLIVEIRA, Evelyn M. R. Brinquedos infláveis Instituto Euvaldo Lodi – IEL/BA 1/7/2013
Resumo	Informa sobre o processo de fabricação de brinquedos infláveis, indicando a matéria-prima e maquinário utilizado, processo de fabricação, patentes existentes, bem como, legislação e normas técnicas a serem adotadas.
Assunto	FABRICAÇÃO DE OUTROS BRINQUEDOS E JOGOS RECREATIVOS NÃO ESPECIFICADOS ANTERIORMENTE
Palavras-chave	ABNT; Associação Brasileira de Normas Técnicas; brinquedo inflável; calandragem; equipamento; INMETRO; Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade; máquina; moldagem; licença ambiental; molde; patente; PE; plástico; policloreto de vinila; polietileno; polímero; propriedade intelectual; PVC; rotomoldagem.
Atualizado por	OLIVEIRA, Sonia Maria Marques de



Sumário

1. INTRODUÇÃO	3
2. OBJETIVO.....	4
3. COMPOSIÇÃO	5
3.1. Composição de brinquedos infláveis	5
3.1.1. Polietileno	5
3.1.2. PVC	6
4. PROCESSO DE FABRICAÇÃO	7
4.1. Moldagem ou Rotomoldagem	8
4.2. Calandragem	9
4.2.1. A calandra.....	9
4.2.2. O processo de Pré-calandragem	10
4.2.3. O processo de Calandragem	11
4.2.4. O processo de Pós-calandragem	12
5. MAQUINÁRIO UTILIZADO.....	13
6. ALGUMAS FÁBRICAS BRASILEIRAS DE BRINQUEDOS INFLÁVEIS	14
7. PATENTES.....	15
8. NORMAS TÉCNICAS.....	16
9. LEGISLAÇÃO	16
9.1. ABRINQ.....	16
9.2. INMETRO	17
9.3. Licenciamento Ambiental.....	18
CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	19
REFERÊNCIAS	20

Conteúdo**1. INTRODUÇÃO**

O setor de brinquedos se configura como um mercado versátil e robusto. Este setor compreende os mais diferentes perfis de consumidores, de todas as faixas etárias, sendo a inovação um diferencial considerável para a inserção nesse mercado que é tão competitivo. (MORILHAS; BARROS, 2005).

Uma vez que não se esgotam as possibilidades de inovação, a produção de brinquedos é um setor potencial para a inserção de novos empreendedores. Morilhas e Barros (2005) orientam que, para executar um projeto inovador, cabe ao empreendedor realizar alguns passos: analisar as possibilidades e perceber quais são as ideias mais interessantes com potencial de mercado, estudar os conceitos e processos produtivos com um levantamento de detalhes em relação a custos e tecnologias e recursos disponíveis, fazer uma análise de viabilidade técnica e financeira (incluindo uma análise criteriosa de riscos) para que posteriormente possa-se investir e inserir o produto no mercado.

Ainda segundo Morilhas e Barros (2005), “a indústria de brinquedos representa um dos setores mais dinâmicos em termos de desenvolvimento de produtos e processos, uma vez que a procura por novos artigos é uma característica importante de seu mercado consumidor”.

A fabricação de brinquedos, no Brasil, é regulada pela Associação Brasileira dos Fabricantes de Brinquedos (ABRINQ), representante oficial da indústria de brinquedos. Segundo seu Código de Ética e Conduta da Indústria de Brinquedos, aproximadamente 95% da produção nacional é afiliada a esta organização e houve a elaboração de diversas ferramentas de amparo aos industriais, como o próprio código de ética supracitado, cartilhas informativas sobre faturamento, estatísticas e índices de mercado, informações básicas para criação e *design* de brinquedos e jogos, uma rica bibliografia que engloba diversos temas, além de diversas outras contribuições (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE BRINQUEDOS, 2012).

Com relação ao público alvo, que são as crianças, a interação com os brinquedos é um importante passo no processo de seu desenvolvimento, contribuindo nas esferas física, emocional e intelectual do indivíduo. A possibilidade de aprendizado infantil e a aquisição de experiências para a vida estão intrínsecas nas brincadeiras e nas descobertas que elas proporcionam (ZATZ; ZATZ; IALABANI, 2006).

“É brincando que a criança conhece o ambiente que a cerca. Desde recém-nascido, o bebe estabelece uma relação lúdica com as pessoas. Os pais brincam com ele, estimulando os sentidos que compõem sua interface com o mundo. Em seguida, o bebe aprende a brincar com o próprio corpo, especialmente com seus pés e suas mãos. Depois de alguns meses, começa a se interessar pelos objetos e introduzi-los na sua brincadeira. No início, brinca sozinho; depois, consegue brincar junto. Brincando, a criança aprende a se relacionar, a compartilhar as coisas, a se comunicar e a expressar suas ideias e sentimentos. Descobre o prazer de cantar, dançar, desenhar, representar. Desenvolve seu raciocínio, sua linguagem, sua criatividade” (ZATZ; ZATZ; IALABANI et al., 2006).

A contribuição dos brinquedos infláveis surge como uma ferramenta versátil que pode ser utilizada nas diversas fases do desenvolvimento infantil. Desde bolas e boias para brincadeiras aquáticas, até quadras de futebol de sabão, pula-pulas e escorregadores, o universo dos brinquedos infláveis é amplo e engloba todas as faixas etárias e todo tipo de público consumidor (ZATZ; ZATZ; IALABANI, 2006).

A grande possibilidade de diversão e aprendizado que estes brinquedos proporcionam, confere a eles infinitas possibilidades de aplicações, podendo levá-los a estar entre os preferidos das crianças e dos pais. Há ainda o uso a serviço da saúde, a exemplo de

quando são adquiridos em hospitais e clínicas, com funções que vão desde o entretenimento da criança a fim de acalmá-la ou mantê-la ocupada em casos de espera por atendimento, até a contribuição com o processo de humanização hospitalar, através do estabelecimento de um ambiente alegre e descontraído, ajudando no cuidado com o lado emocional e psicológico dos pacientes durante internações (ZATZ; ZATZ; IALABANI, 2006).

Quanto ao mercado, notícias (Mercado & Consumo, 2022) apontam que a indústria brasileira de brinquedos fechou 2021 com faturamento de R\$ 7,8 bilhões, 4% acima de 2020 (R\$ 7,5 bilhões), ano que já havia superado o anterior. A expectativa para 2022 é de uma alta maior, de 6%, chegando a algo em torno de R\$ 8,3 bilhões. Segundo o presidente da Abrinq, Synésio Costa, em 2010 o consumo per capita de brinquedo no País era de 4 por pessoa, em 2021 subiu para 11. A sazonalidade das vendas, segundo a estatística anual da entidade, em 2021 seguiu anos anteriores, concentradas em mais de 50% nos meses de julho, agosto, setembro e outubro, para abastecer as lojas no Dia das Crianças e Natal. Ainda de acordo com os dados da Abrinq, no último ano as importações, em sua maioria concentradas na China, decresceram de 77,3% para 75,8%, dando espaço para a indústria nacional aumentar sua produção.

A ABRINQ, em relatório do setor publicado em 2020, com dados de 2019, apresentou um mapa com a localização das unidades industriais no Brasil, informando a existência de 403 unidades. Conforme se verifica na Fig.1, a maior concentração de fábrica está localizada no Estado de São Paulo, e por consequência na região sudeste do país.

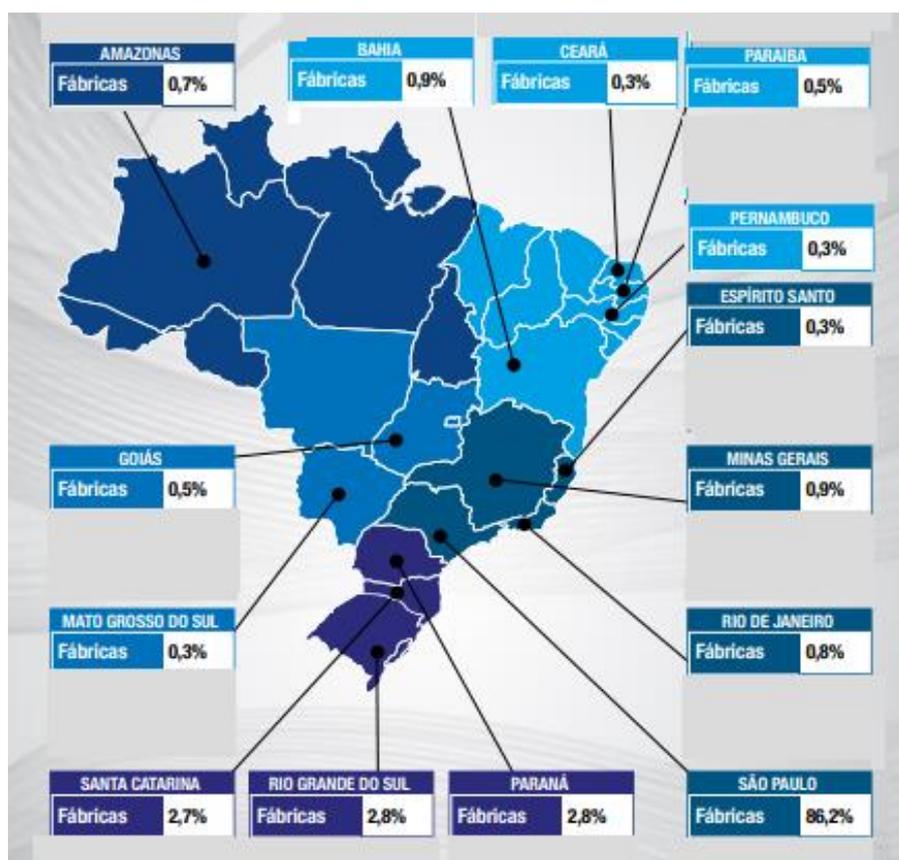


Figura 1 – Distribuição de fábricas de brinquedos, por estado, em 2018, de um total de 403 unidades industriais.

Fonte: ABRINQ, 2019

2. OBJETIVO

O objetivo do dossiê vem sanar dúvidas sobre o processo de produção de brinquedos infláveis, em particular, prestando esclarecimento quanto a sua definição, sua composição, seu surgimento e seu processo de fabricação, além de informações a respeito de legislação e normas técnicas, empresas brasileiras no setor e possíveis fornecedores de máquinas.

3. COMPOSIÇÃO

3.1. Composição dos brinquedos infláveis

O material envolvido na fabricação dos brinquedos infláveis é o plástico, base para fabricação de um número variado de artigos, uma matéria-prima dotada de versatilidade e economia (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2013a).

O plástico é obtido principalmente a partir de monômeros de petróleo, através de um processo de destilação fracionada do óleo em refinarias, onde a fração de nafta é coletada. A partir deste ponto a nafta é submetida a um processo de aquecimento na presença de catalisadores, originando os petroquímicos básicos, entre eles, o etileno. A próxima etapa é a produção dos petroquímicos finos, como o polietileno e o policloreto de vinila, e sua modificação química, até que se constitua um produto de consumo (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2009).

Segundo Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (2009), o processo de polimerização dos compostos para formação dos produtos origina-se de diferentes reações que irão interferir nas suas características finais. Por exemplo, o tamanho da cadeia polimérica determinará sua massa molecular, e quanto maiores as macromoléculas, melhores são suas propriedades mecânicas. Além disso, são as características do produto que determinarão sua aplicação final.

Para critérios de classificação, os polímeros podem ser considerados elastômeros, fibras, plásticos rígidos ou plásticos flexíveis. A mistura de aditivos à resina polimérica também interfere nas suas propriedades finais. (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2009).

Os principais plásticos utilizados na fabricação de brinquedos são o polietileno, cujas principais propriedades são a alta resistência à umidade e ao ataque de substâncias químicas, e o PVC que é caracterizado como um polímero atóxico, leve, sólido, resistente, impermeável, estável e que não propaga chamas (é um material versátil, reciclável e sua fabricação tem um custo energético relativamente baixo) (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2009).

3.1.1. Polietileno

De acordo com os estudos de Coutinho; Mello e Santa Maria (2003), o polietileno é “um polímero cristalino e flexível. Suas características como a natureza parafínica e o alto peso molecular permitem que sejam inertes à maioria dos produtos químicos comuns”.

Em condições normais são atóxicos, favorecendo sua utilização em contato direto com produtos alimentícios e farmacêuticos. No entanto, aditivos podem lhe conferir certa agressividade (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2011).

As imposições do mercado e dos processos de globalização encaminharam sua produção em direção a uma oferta variada de tipos de melhor desempenho e produtividade para a indústria de transformação. Cinco tipos diferentes do polietileno podem ser encontrados no mercado, que é o polietileno de baixa densidade (PEBD), polietileno de alta densidade (PEAD), polietileno linear de baixa densidade (PELBD), polietileno de ultra alto peso molecular (PEUAPM) e polietileno de ultra baixa densidade (PEUBD). Apenas os três primeiros são utilizados na fabricação de brinquedos (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2011; COUTINHO; MELLO; SANTA MARIA, 2003).

No caso dos infláveis, o PVC é utilizado para produzir os acessórios, como as bolinhas da piscina de bolinhas, por exemplo. (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2011; COUTINHO; MELLO; SANTA MARIA, 2003).

Os autores destacam as seguintes características para cada tipo deste polímero

PEBD: Uma reação de natureza altamente exotérmica e altas pressões que conduzem a uma grande quantidade de ramificações de cadeia determinam suas propriedades; características intrínsecas são: tenacidade, alta resistência ao impacto, alta flexibilidade, boa processabilidade, estabilidade e propriedades elétricas notáveis; com aplicações em filmes para embalagens industriais e agrícolas, filmes destinados a embalagens de alimentos líquidos e sólidos, filmes laminados e plastificados para alimentos, embalagens para produtos farmacêuticos e hospitalares, brinquedos, utilidades domésticas, revestimentos de fios e cabos, tubos e mangueiras. (COUTINHO; MELLO; SANTA MARIA, 2003)

- PEAD: A forma que se apresenta é linear, com baixo teor de ramificações; altamente cristalino; materiais fabricados com este material são aproximadamente dez vezes mais resistentes do que os fabricados pelos polímeros não lineares, uma vez que a orientação aumenta o empacotamento das cadeias e conseqüentemente a rigidez do polímero; utilizado na confecção de baldes e bacias, bandejas para pintura, banheiras infantis, brinquedos, conta-gotas para bebidas, jarros de água, potes para alimentos, assentos sanitários, bandejas, tampas para garrafas e potes, engradados, bóias para raias de piscinas, caixas d'água, entre outros. Vale ressaltar que o PEAD e o PEBD têm muitas aplicações em comum, mas em geral, o PEAD é mais duro e resistente e o PEBD mais flexível e transparente (COUTINHO; MELLO; SANTA MARIA, 2003).
- PELBD: Esse tipo é dotado de ramificações de cadeia curta; bem como o PEBD, possui propriedades como rigidez, densidade, dureza e resistência à tração, porém o PELBD é mais cristalino; seu fundido possui uma maior resistência ao cisalhamento e maior susceptibilidade a fraturas, dificultando seu processamento em relação ao PEBD, porém apresenta ótimas propriedades mecânicas de filmes e boas características ópticas; muito utilizado em filmes para uso industrial, fraldas descartáveis e absorventes, lonas em geral, brinquedos, artigos farmacêuticos e hospitalares, revestimentos de fios e cabos, embalagens de aves e de pão, artigos flexíveis e peças de uso geral (COUTINHO; MELLO; SANTA MARIA, 2003).
- PEUAPM: Descrito como um polietileno de alta densidade branco e opaco; possui alta resistência a uma ampla gama de produtos químicos (ácidos, álcalis, solventes, combustíveis, detergentes e oxidantes); outras características interessantes desse tipo de plástico são resistência à abrasão, ao impacto e a produtos químicos, autolubrificação, baixo coeficiente de atrito, absorção de ruídos; aplicado nas mais diversas áreas, como a mineração (revestimentos, misturadores, raspadores, mancais e tubos), indústria química (tubos, bombas, válvulas, filtros, gaxetas, misturadores, revestimentos de tanques metálicos e de concreto), indústria alimentícia e de bebidas (guias para linhas de embalagens, transportes, roletes, bicos de enchimento, bombas e cepos de corte), papel e celulose (tampas de caixa de sucção, régua e perfis), indústria têxtil (tacos, guias, mancais e redutores de ruído), outras aplicações (galvanoplastia, transportadores industriais, artigos esportivos, ortopédicos e cirúrgicos) (COUTINHO; MELLO; SANTA MARIA, 2003).
- PEUBD: Suas propriedades incluem uma densidade muito baixa, aumentando a resistência ao impacto e a transparência; é utilizado, principalmente, como uma resina modificadora, principalmente para PEAD e PEBD; quando adicionado de polietilenos algumas características como resistência ao impacto, flexibilidade e resistência ao rasgamento desses polímeros melhoram; suas principais aplicações são na produção de filmes para embalagens de líquidos, apresentando alta resistência a rasgos, evitando, dessa forma, infiltrações e derramamentos (COUTINHO; MELLO; SANTA MARIA, 2003).

3.1.2. PVC

Segundo Piatti e Rodrigues (2005), o PVC já é considerado o segundo termoplástico mais consumido em todo o mundo, conquistando cada vez mais destaque no universo da construção civil. Tem-se mostrado como um substituto bastante eficiente do alumínio e madeira na produção de esquadrias de janelas e portas.

Suas aplicações são diversas. O PVC pode ser considerado matéria-prima de desenvolvimento sustentável, sendo obtido principalmente a partir de insumos provenientes do sal marinho ou da terra (sal-gema). Além disso, existe a possibilidade de substituição dos derivados de petróleo, na sua preparação, por álcoois de origem vegetal. É considerado um material reciclável, havendo, no Brasil, uma estrutura industrial organizada envolvida neste processo. (PIATTI; RODRIGUES, 2005)

De acordo com os estudos de Madaleno et al (2009), a resina de PVC é utilizada junto com aditivos que ampliam consideravelmente as possibilidades de uso deste material. Dentro os aditivos utilizados, os mais comuns são os plastificantes. A característica de cada plastificante irá interferir da dureza e resistência química das formulações, mas em geral ele confere flexibilidade ao polímero. Ainda nesse trabalho, temos que os plastificantes são em grande parte ésteres ou poliésteres, e também podem ter origem natural, advindos da epoxidação de óleos vegetais ou de ésteres insaturados (essa reação em geral emprega um perecido orgânico).

Silva (2009) traz a contribuição de que o PVC pode ser apresentado sob uma forma flexível e uma forma rígida, ambas com alta resistência à abrasão e produtos químicos, além de permitir que seja esticado a quatro vezes seu tamanho original.

Retomando ao estudo de Piatti e Rodrigues (2005), o PVC é preparado a partir do monômero monocloreto de vinila, sendo um plástico composto por cloro, carbono e hidrogênio – é a presença do cloro em sua composição química que o torna resistente à propagação de chamas.

Vários aditivos podem ser utilizados na preparação de resinas de PVC levando à obtenção de materiais com diferentes propriedades e características, abrindo o leque de possibilidades de utilização. [...] O monômero utilizado na preparação do PVC, o monocloreto de vinila, é preparado a partir do dicloroetano, que, por sua vez, é resultado da cloração do eteno. O cloro necessário para esta reação química é obtido através da eletrólise de uma solução aquosa de cloreto de sódio, também denominada salmoura. [...] Em linhas gerais, o processo consiste na dissolução do cloreto de sódio (sal-gema) em água obtendo-se a salmoura, que é submetida ao processo de eletrolise. Na eletrólise da salmoura obtém-se cloro, soda cáustica (solução aquosa de hidróxido de sódio) e hidrogênio. [...] O cloro produzido é levado a reagir com o eteno, para produzir o dicloroetano, o qual é transformado a seguir no monocloreto de vinila, que é o monômero utilizado na preparação do PVC (PIATTI; RODRIGUES, 2005).

4. PROCESSO DE FABRICAÇÃO

No processo de fabricação de brinquedos infláveis, pelas vantagens supracitadas, o termoplástico utilizado amplamente pelas empresas na produção da lona dos infláveis é o PVC. O material mais adequado é conhecido como lona KP1000. A qualidade do produto está na trama do produto. Isso ocorre pela versatilidade do mesmo, que pode ter suas propriedades modificadas para obtenção de perfis extremamente rígidos ou flexíveis e ainda a possibilidade de ser processado por diferentes tipos de processos de moldagem (injeção, extrusão, rotomoldagem, calandragem, entre outras) (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2013a).

4.1. Moldagem rotacional ou rotomoldagem

Técnica amplamente difundida nas indústrias, a moldagem rotacional ou rotomoldagem utilizada para moldar peças ocas que podem ser simples ou de alta complexidade dos mais

variados tipos, desde baldes, cones de trânsito, objetos para cachorro até tanques de água enormes. Se comparada a processos de injeção, sopro e vácuo na transformação de termoplásticos, o processo de rotomoldagem oferece vantagens como baixo custo de operação e dos moldes e geração de rejeitos (MARQUES; OLIVEIRA, 1998; ROTOLINE ROTOMOLDAGEM, 2012).

Marques e Oliveira (1998) ressaltam que, para uma boa moldabilidade, é necessário que a matéria prima e o molde sejam de boa qualidade, o pó utilizado como matéria prima possua tamanho uniforme e a máquina realize a perfeita moldagem.

O Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (2013a) aponta como principais vantagens de utilização do processo de moldagem rotacional:

“a obtenção de artigos com paredes de espessura uniforme e detalhamento superficial alto; controle preciso do peso das peças moldadas; baixo grau de contaminação do plastisol durante o processo; baixa perda de material no processamento, com pouca ou nenhuma geração de aparas; baixo custo”.

De acordo com Marques e Oliveira (1998), esse processo é mais utilizado para fabricação de acessórios, como bolas e bonecas, uma vez que os laminados são produzidos por outro processo: a calandragem que será mais explorado em seguida.

A rotomoldagem é um processo bastante versátil em relação a formas e dimensões e se divide em 4 etapas. A primeira delas é a carga da matéria prima (micronizada, com tamanho entre 35 mesh ou 500 microns) no molde e pode ser feita de forma manual ou por dosadores automáticos, (ROTOLINE ROTOMOLDAGEM, 2012).

Para a fabricação do molde são utilizados diferentes processos e materiais. O molde pode ser de alumínio fundido ou usinado, chapa de aço carbono ou oxidável soldada. Todas essas ligas apresentam excelente condutividade térmica, de modo a garantir rápida e eficiente transferência de calor do forno para a matéria prima (MARQUES; OLIVEIRA, 1998).

Nesse momento é definida a espessura final do produto a depender da quantidade de matéria prima ofertada. Então, após o depósito de matéria prima, o molde é lacrado (ROTOLINE ROTOMOLDAGEM, 2012).

Definidos os parâmetros de temperatura e rotação da máquina (em média 5 a 15 rotações por minuto, variando entre eixos de 1:1 a 1:4), a segunda se inicia e é chamada de processo de forno, no qual a peça rotacional em torno dos eixos perpendiculares até que a pasta aquecida se distribua uniformemente ao redor do molde. Nesse processo é determinante que a máquina escolhida tenha uma eficiente distribuição de calor e movimentos precisos para garantir a uniformidade do material espalhado no molde. Uma observação importante feita no trabalho SBRT (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2013a) diz que “o forno pode ser elétrico, a gás ou a óleo e o meio de aquecimento normalmente é o ar”.

Depois de retirado do forno, ainda em movimentos biaxiais de rotação, acontece o resfriamento do molde. Podem ser utilizados tanto ventiladores quanto aspersores de água, o molde também poderá ser imerso em água. Quando o molde chega a temperaturas próximas de 50°C, é destampado e acontece, por fim, a última etapa do processo que é a retirada da peça e o encaminhamento para o setor de acabamento, liberando o molde para uma nova carga e repetição do processo (ROTOLINE ROTOMOLDAGEM, 2012).

Todos os resíduos do acabamento podem ser reprocessados e reutilizados na carga de matéria prima minimizando ao máximo as perdas do processo. Um tempo aceitável para a rotomoldagem de uma peça de tamanho, peso e formato medianos é de, aproximadamente, 15 minutos (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2013a).

Em alguns casos, o acabamento com verniz acontece para melhorar a cobertura superficial da peça. Nesse caso, os vernizes são os mesmos utilizados no revestimento de laminados espalmados de PVC (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2013a).

4.2. Calandragem

Para a obtenção das lâminas que compõem a estrutura dos brinquedos infláveis é utilizado o processo da calandragem. Esse consiste na alimentação do PVC fundido entre dois cilindros de alimentação que realizam a laminação, ou seja, os cilindros fazem a compressão do PVC até que um filme ou chapa de espessura desejada seja obtido. Essa chapa é produzida através da passagem posterior do composto pela abertura de uma sequência de cilindros (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2006; SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2013a).

O Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (2013a) discorre que “a espessura do filme é determinada pela abertura dos rolos finais da calandra, e seu acabamento superficial é determinado pelo acabamento da superfície do último cilindro de passagem, podendo variar desde o extremamente brilhante até o fosco, ou ainda gofrado em uma variedade de texturas”.

Depois de sair da máquina, a chapa ou filme pode ser apenas resfriado, enrolado e cortado ou pode ser laminado sobre uma base de papel ou tecido, trazendo vantagens à laminação por extrusão com matriz plana, uma vez que sua produtividade é superior; o controle de espessura é mais eficaz e pode ser automatizado. Além de não necessitar de uma limpeza tão constante e precisar parar a linha de produção para a limpeza. Por esse motivo os laminados de PVC são mais vantajosos, embora seja necessário o investimento de capital em equipamentos e a flexibilidade de operação para pequenas produções seja menor (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2006; SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2013b).

4.2.1. A calandra

O Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (2013a) e Traça (2012) descrevem a calandra como uma máquina que possui um conjunto de cilindros, também conhecidos por rolos, que se sobrepõe a blocos suportados por estruturas laterais equipadas com guias, engrenagem de ajuste fino da abertura e sistema de aquecimento. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (2013a) explica, ainda, que:

As calandras normalmente possuem quatro rolos e são utilizadas na obtenção de laminados de PVC. Embora não haja nenhuma razão para limitar o número de rolos a quatro além de custo, ocupação de espaço e complexidade estrutural, calandras de cinco rolos não são comuns, sendo utilizadas apenas para propósitos especiais, como na produção de alguns tipos de laminados rígidos finos, em que a abertura extra permite melhoria significativa do acabamento superficial.

As vantagens das configurações em “L” são a boa relação custo/benefício, boa visibilidade e acessibilidade de todos os rolos da estrutura, boa rigidez estrutural imposta pela superposição vertical de três dos quatro rolos, boa amplitude da volta total do material em torno dos rolos (acima de 540 dependendo do posicionamento do rolo de impressão) e possibilidade de corrigir a espessura nas duas margens do laminado. Outro fator importante no desenho da calandra é o sistema de compensação da espessura na região central de cada rolo. Por efeito da flexão causada pela pressão do composto fundido, os rolos tendem a abrir levemente em sua porção intermediária, levando a aumento da espessura do laminado nessa região em comparação com as extremidades. Para compensar essa flexão foram concebidos três sistemas, sendo: (a) rolos com maior diâmetro no centro; (b) leve cruzamento dos rolos, o que aumenta a abertura nas extremidades; e (c) aplicação de momento fletor contrário nas extremidades dos rolos (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2013a).

4.2.2. O processo de pré-calandragem

Antes da calandragem, a resina de PVC é misturada aos demais aditivos utilizados na formulação do composto por meio de misturadores intensivos. É importante que esse composto seja homogêneo e sem imperfeições, tais como pontos infundidos e aglomerados de aditivos, porque essas falhas podem causar defeitos no laminado (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2013a; SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2006).

Equipamentos como misturadores contínuos, extrusoras planetárias ou ainda misturadores internos do tipo Banbury podem realizar a plastificação do composto (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2013a; SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2006).

Os misturadores internos possuem vantagens porque sua capacidade de transferência de calor é maior e os custos de manutenção de rotina são minimizados. Além disso, possuem uma capacidade de cisalhamento do composto alta, de forma a eficientizar a gelificação, plastificação e homogeneização da massa plastificada (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2013a; SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2006).

Para a utilização de misturadores internos, é necessário que se use também cilindros malaxadores imediatamente em sua saída, uma vez que esses são responsáveis por receber a carga de composto fundido, dosá-lo na forma de um tarugo ou tubete de seção cilíndrica ou chata em uma extrusora curta dotada de filtros do tipo tela. Esses filtros são utilizados para a retenção de contaminantes que estejam no meio da massa fundida e que danificam o acabamento dos cilindros da calandra (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2013a; SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2006).

Segundo Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (2013), como produto final da extrusora, um tubete alimenta a calandra. Esse tubete de material fundido é direcionado até os rolos iniciais da calandra através de uma correia transportadora. Para Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (2013a) “a manutenção da temperatura da massa plastificada ocorre se o tubete apresentar a menor área específica possível, ou seja, deve ser preferencialmente de seção cilíndrica, ou ainda ser aquecido por algum meio (por exemplo radiação do tipo infravermelho) se transportado por distâncias maiores que 2 metros”.

4.2.3. O processo de calandragem

Quando o composto de PVC é alimentado na calandra já totalmente gelificado e fundido, a única função desta é comprimi-lo de forma a transformá-lo em um laminado de espessura uniforme e definida (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2013a; SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2006).

A conformação é obtida gradualmente pela passagem consecutiva por diversas aberturas entre rolos. O que determina o caminho do rolo dentro da calandra são a aderência do composto à superfície dos rolos e o diferencial de velocidades entre rolos na abertura (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2013a; SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2006).

Como descrito por Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (2013a) “um composto de PVC fundido adere naturalmente à superfície aquecida dos rolos, sendo que a aderência diminui com a melhoria da qualidade do acabamento superficial do rolo e aumenta com a elevação da temperatura.” Nesse mesmo trabalho, os autores afirmam que “o composto fundido sofre aderência sempre ao rolo de maior velocidade, quando passado pela abertura de dois rolos de mesma qualidade de acabamento”.

Sendo assim, concluímos que para que o processo ocorra dentro da normalidade e o composto laminado saia da calandra, a temperatura e a velocidade dos rolos devem aumentar ao longo da linha. Apesar de o efeito do acabamento superficial dos rolos ser mais significativo que os efeitos da temperatura e da diferença de velocidade (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2013a; SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2006).

Durante o processo de calandragem ocorre um subprocesso chamado medição e controle de espessura do laminado. Esse processo é extremamente importante para o controle da produção. O monitoramento é normalmente realizado por meio da medição em linha, através de equipamentos que operam por emissão de radiação gama. Esses equipamentos medem a massa por unidade de área do laminado, avaliando assim a quantidade de energia absorvida pelo laminado em movimento. Quando a densidade é constante (determinada pela formulação do composto), a espessura e sua variação são diretamente determinadas a partir da absorção de energia. Atualmente na indústria, os medidores de espessura são integrados completamente a sistemas de compilação de dados, fornecendo gráficos e parâmetros de controle da produção, permitindo o monitoramento completo da linha e até mesmo o auto ajuste da abertura dos rolos e da taxa de estiramento, limitando a variação do processo e melhorando sua eficiência (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2013a; SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2006).

O Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (2013a) informa que:
As diferenças de temperatura para um par de aberturas consecutivas geralmente são bastante pequenas, sendo da ordem de 10°C no máximo. A faixa de temperatura de trabalho da linha varia geralmente entre 150 e 190°C. Apesar de o processo de calandragem apresentar baixo cisalhamento, deve-se atentar para a formulação do composto, especialmente no tocante à estabilização térmica e lubrificação, uma vez que a energia mecânica transferida no processo pode provocar aumento substancial de temperatura da massa. Esse aumento de temperatura deve ser compensado no ajuste das temperaturas dos rolos, de modo a evitar degradação térmica do material (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2013a).

4.2.4. Linhas de pós-calandragem

Para finalizar o processo, após a saída da calandra, os rolos extratores e estiramentos retiram o laminado ainda quente. Utiliza-se uma série de extratores de forma a manter a temperatura para que a espessura do laminado não seja alterada e o resfriamento ocorra de forma gradativa (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2013a; SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2006).

Caso a impressão aconteça na própria linha, a temperatura do laminado é mantida em valores predeterminados. A velocidade dos rolos extratores também pode ser regulada de forma que o laminado emergente da calandra seja estirado, atingindo uma espessura predeterminada. Essa é uma alternativa interessante porque flexibiliza o processo, e faz com que as aberturas de rolos sejam maiores e haja um menor consumo de energia da linha (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2013a; SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2006).

Para a finalização do processo, ocorrem as etapas de gravação, corte de aparas, embobinamento e laminação via calandragem (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2013a; SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2006).

- **Gravação (*embossing*):** Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (2013b) discorre que para gravar em relevo no laminado existem duas possibilidades que são: texturizar o terceiro rolo com o acabamento, na própria linha de calandragem, para que o desenho seja transferido para o laminado ainda quente. Processo que é o comumente utilizado em laminados rígidos e semirrígidos, mas sem restrições para utilização com laminados flexíveis. Ou ainda podem existir unidades de gravação distintas, separadas da calandra. O processo é realizado através da pressão do laminado por um cilindro texturizado contra um

rolo coberto com borracha sintética, de forma que a textura será melhor aplicada ao laminado se o aquecimento do cilindro for adequado e a pressão aplicada também (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2013a).

- Resfriamento: O resfriamento do laminado ocorre de forma similar ao da rotomoldagem, no entanto nesse caso são rolos e não ventiladores que são utilizados para fazer o resfriamento através de água ou outro fluido de troca térmica em seu interior (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2013a).
- Nesse caso o resfriamento é progressivo, de forma que não haja “congelamento de tensões internas” e prejuízos ao desempenho mecânico do laminado, principalmente no caso de formulações rígidas (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2013a).
- Corte de aparas: Esse processo é caracterizado por Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (2013a) como o acabamento do laminado. As bordas do laminado são aparadas para eliminar as desigualdades que normalmente surgem durante o processo. Comumente é realizado o corte ao final da linha de produção e as aparas podem ser reaproveitadas no início no próximo processo.
- Embobinamento: Para viabilizar o armazenamento e o transporte, após os tratamentos necessários, os laminados são embobinados em rolos. Em algumas ocasiões ele pode ser cortado longitudinalmente (refilado) se forem desejadas menores larguras. (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2013a)
- Laminação via calandragem: Esse processo é descrito como final (RODOLFO JUNIOR; NUNES; ORMANJI, 2006 apud SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2013a):

Filmes de PVC calandrados podem ser laminados em linha sobre outros materiais como tecidos, papéis, filmes e telas de reforço, dentre outros. Normalmente são necessários equipamentos extras para desenrolar o substrato e introduzi-lo na abertura dos rolos para laminação na calandra e, especialmente no caso de materiais fibrosos como tecidos e papel, equipamentos para secagem e preaquecimento do substrato são normalmente necessários. Os arranjos no processo devem ainda considerar a necessidade de aplicação de adesivos ou aditivos de tratamento do substrato para melhor integridade e resistência mecânica do produto final (RODOLFO JUNIOR; NUNES; ORMANJI, 2006 apud SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2013a).

5. MÁQUINÁRIO UTILIZADO

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS (2006) apresenta como é concluída a fabricação do brinquedo inflável. O equipamento utilizado para finalizar o processo é a solda eletrônica que une as partes plásticas. Esse equipamento também é conhecido como solda dielétrica ou ainda solda por alta frequência.

Na estrutura dos plásticos (como o PVC, náilon e outros) existem moléculas polares. Esse equipamento une os produtos que compõe o brinquedo através do princípio físico das “perdas dielétricas”, que diz que quando um campo elétrico alternado atua sobre um isolante (no caso, o plástico) exige do isolante uma dissipação de energia. Essa energia dissipada funde o plástico e a pressão que a máquina exerce sobre o eletrodo faz com que a solda do mesmo se realize (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2006).

Segundo Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (2013a), “é possível criar diferentes tipos de eletrodos com as mais variadas formas, permitindo-se além de soldar lâminas plásticas, executar o corte e o acabamento do produto final”.

O Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (2006) descreve o processo da serigrafia, utilizado, no caso de brinquedos infláveis, para a pintura e decoração (figuras, letras, faixas decorativas, etc.). O processo é descrito como *silk screen* (serigrafia).

Sua aplicação consiste na a gravação de imagens e desenhos, através de uma tela de nylon (em alguns casos usa-se a tela de seda), deixa-se livre a parte que se deseja imprimir, bloqueando o resto da mesma, sendo esta etapa preparada por um processo fotográfico. A tela pronta é fixada em um quadro rígido e colocada sobre a superfície do material a ser impresso e com um rodo ou puxador espalha-se a tinta que passa através da trama da tela, imprimindo no material a figura desejada. Para cada cor utilizada na figura a ser impressa repete-se esta passagem até que a mesma fique completa. A tinta deve ser específica em função do material a ser impresso, no caso do PVC utiliza-se a tinta vinílica. (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICA, 2006).

Após a finalização das peças, orienta-se que as mesmas sejam infladas e permaneçam assim por 5 horas, no mínimo, para verificação de possíveis defeitos na solda. (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2006).

6. ALGUMAS FÁBRICAS BRASILEIRAS DE BRINQUEDOS INFLÁVEIS

Arte Inflável

Rua Ary Dias Ferreira, 311 - Bairro Niterói
Canoas - RS
Telefone: +55 51 3785-9260 - Whats: +55 51 9.9720-5700
Email: vendas.arteinflavel@gmail.com
Site: <https://www.arteinflavel.com.br/>

Divertir Infláveis

Rua Dr. Sílvio Dante Bertacchi, 1132 - Vila Sonia
São Paulo – SP – CEP 05625-001
Tel.: (11) 96196-0618 (11) 99611-4685
Whatsapp: (11) 99611-4685
E-mail: contato@divertirinflaveis.com.br
Site: <https://www.divertirinflaveissp.com.br/>

Fábrica de Brinquedos Infláveis, Venda e Manutenção

Rua Carlos de Laet, 2641 - Hauer
Curitiba – PR - CEP 81650-040
Tel.: (41) 99898-9385

Infláveis Mendes

Rua Direitos Humanos, 720 – Imirim
São Paulo – SP – CEP 02475-000
Tel.: (11) 3796-1730 – (11) 99625-3573
Email: vendas@inflaveismendes.com.br
Site: <http://inflaveismendes.com/2012/>

Super Brinquedos

Tel.: (11) 2626-1295 / (11) 4003-8274
Site: <http://www.superbrinquedos.com.br>

Lopes Brinquedos

Tel: (019) 3572-2522
Site: <https://lopesbrinquedos.loja2.com.br/>

Play Park

End.: Rua Aparecida Tuffanin Anitelli, 250, Distrito Industrial, Leme – SP. CEP: 13.612-393.
Tel: (19) 3573-8080

Site: <http://www.playpark.com.br>

7. PATENTES

O mercado de brinquedos infláveis possui um número considerável de patentes registradas. Como já foi citado ao longo do texto anteriormente, em virtude da ampla gama de possibilidades e caráter criativo inerente às inovações que surgem nos brinquedos produzidos. Existem algumas patentes vinculadas ao processo produtivo, incluídas no quadro abaixo. Estão listados também alguns modelos patenteados de brinquedos.

Sugere-se que o empreendedor realize uma busca mais criteriosa no site do INPI, Instituto Nacional de Propriedade Intelectual, caso deseje investir em algo mais inovador.

Na pesquisa utilizando-se o termo exato “brinquedo inflável” no título e no resumo encontrou-se 06 patentes (Quadro 6)

Pedido	Depósito	Título
PI 0903827-2	01/09/2009	BRINQUEDO INFLÁVEL EM FORMA DE GLOBO
MU 8002925-6	15/12/2000	DISPOSIÇÃO CONSTRUTIVA INTRODUZIDA EM BRINQUEDO INFLÁVEL
MU 7200728-1	13/05/1992	BRINQUEDO INFLÁVEL PARA PRÁTICA DE AUTO-DEFESA
MI 4900810-2	18/07/1989	BRINQUEDO INFLÁVEL ESFEROIDAL
MU 6700274-9	12/02/1987	BRINQUEDO INFLÁVEL
MU 6100784-6	08/05/1981	BRINQUEDO INFLÁVEL.

Quadro 6: Patentes específicas para brinquedos Infláveis

Fonte: (INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INTELECTUAL, 2022)

Na pesquisa com todas as palavras (brinquedo inflável) no título e no resumo encontramos 03 patentes que podem ter relação com o assunto. O resultado foi bem mais de três, no entanto selecionou-se apenas aquelas patentes com conteúdo que pode ter relação com brinquedos infláveis (Quadro 7).

Processo	Depósito	Título
MU8800140-7	04/03/2008	VÁLVULA PARA INFLÁVEIS EM FILME PLÁSTICO
MU8902511-3	05/11/2009	DISPOSIÇÃO TÉCNICA INTRODUZIDA EM FILME DE POLIPROPILENO E PROCESSO DE FABRICAÇÃO
MU8901745-5	06/04/2009	PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE TRANSFER SOBRE FILMES POLIMÉRICOS PARA PROCESSO DE INJEÇÃO (IN-MOLDING COM OU SEM EXPANSÃO), EXTRUSÃO, VACCUM FORM, ESTAMPAGEM, TERMO-CONFORMAGEM DANDO EFEITO DECORATIVO AOS PRODUTOS.

Quadro 7- Patentes relacionadas a brinquedos Infláveis.

Fonte: (INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INTELECTUAL, 2022)

8. NORMAS TÉCNICAS

Norma Técnica é um documento estabelecido por consenso e aprovado por um organismo reconhecido, que fornece, para um uso comum e repetitivo, regras, diretrizes ou características para os produtos ou processos, e cuja observância não é obrigatória. Elas podem estabelecer requisitos de qualidade, de desempenho, de segurança (seja no fornecimento de algo, no seu uso ou mesmo na sua destinação final), mas também podem estabelecer procedimentos, padronizar formas, dimensões, tipos, usos, fixar classificações ou terminologias e glossários, símbolos, marcação ou etiquetagem, embalagem, definir a maneira de medir ou determinar as características, como os métodos de ensaio (ABNT, 2022).

A conformidade da construção, manutenção e operação do equipamento inflável para jogos pode ser extremamente variável, mas é obrigatório o cumprimento da norma técnica em sua fabricação. Compradores, contratantes e usuários devem se certificar de que sabem pelo que estão pagando e muitas coisas geralmente são baratas por um bom motivo. As leis de

saúde e segurança serão aplicadas ao fornecimento, aluguel e uso de infláveis para fins comerciais. (A CONFORMIDADE..., 2020)

Norma técnica específica para brinquedos infláveis:

ABNT NBR 15859: 2010. **Brinquedos** infláveis de grande porte — Requisitos de segurança e métodos de ensaio.

As normas técnicas relacionadas a brinquedos, atualmente em vigor, estão apresentadas no Quadro 1.

ABNT NBR NM 300-1: 2004. Errata 3: 2021 - Segurança de brinquedos. Parte 1: Propriedades gerais, mecânicas e físicas
ABNT NBR 16493: 2021 - Segurança de brinquedos: Desinfecção de brinquedos
ABNT ISO/TR 8124-8: 2017. Errata 1: 2020 - Segurança de brinquedos: Parte 8: Diretrizes para a determinação do início da faixa etária
ABNT ISO/TR 8124-8: 2017. Versão Corrigida: 2020. Segurança de brinquedos: Parte 8: Diretrizes para a determinação do início da faixa etária
ABNT NBR NM 300-1: 2004. Errata 2: 2008. Segurança de brinquedos: Parte 1: Propriedades gerais, mecânicas e físicas
ABNT NBR NM 300-1: 2004. Emenda 1: 2007. Segurança de brinquedos: Parte 1: Propriedades gerais, mecânicas e físicas
ABNT NBR NM 300-1: 2004. Errata 1: 2007. Segurança de brinquedos: Parte 1: Propriedades gerais, mecânicas e físicas
ABNT NBR NM 300-3: 2004. Errata 1: 2007. Segurança de brinquedos: Parte 3: Migração de certos elementos
ABNT NBR NM 300-1: 2004. Versão corrigida: 2011. Segurança de brinquedos: Parte 1: Propriedades gerais, mecânicas e físicas
ABNT NBR NM 300-2: 2004. Segurança de brinquedos: Parte 2: Inflamabilidade
ABNT NBR NM 300-3: 2004. Versão corrigida: 2011. Segurança de brinquedos; Parte 3: Migração de certos elementos
ABNT NBR NM 300-4: 2004. Segurança de brinquedos: Parte 4: Jogos de experimentos químicos e atividades relacionadas
ABNT NBR NM 300-5: 2004. Segurança de brinquedos: Parte 5: Jogos químicos distintos de jogos de experimentos
ABNT NBR NM 300-6: 2004. Segurança de brinquedos: Parte 6: Segurança de brinquedos elétricos

Quadro1 – Relação de Normas técnicas para brinquedos, em vigor em 2022.

Fonte: (ABNT, 2022)

9. LEGISLAÇÃO

No que diz respeito à Legislação envolvida com a indústria de brinquedos infláveis, algumas organizações podem orientar, defender perante os órgãos públicos, certificar e auxiliar

aqueles empresários que desejem investir no negócio. São elas: a Associação Brasileira dos Fabricantes de Brinquedos (ABRINQ), o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

9.1. A ABRINQ

Fundada em 1985, a ABRINQ é uma organização sem fins lucrativos que tem por objetivo principal prezar pela qualidade e segurança dos brinquedos que são inseridos no mercado e representar esse setor da indústria em fóruns dentro e fora do país, além de promover eventos e divulgar informações atualizadas para os interessados (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE BRINQUEDOS, 2013).

Atualmente, mais de 95% da população de indústrias do setor é afiliada a essa instituição, aprovando seu código de Ética e Conduta e tendo à disposição inúmeras publicações, que vão desde artigos que discorrem sobre o lúdico dos brinquedos até fóruns de discussão e troca de tecnologias dos fabricantes associados (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE BRINQUEDOS, 2013).

Outras instituições que apoiam a ABRINQ são:

- SINDIBRINQUEDOS: Sindicato da indústria de Brinquedos de São Paulo;
- A Brinquedoteca: Espaço virtual de apoio aos fabricantes, com artigos, livros, fóruns de troca de tecnologias, entre outros, disponível no endereço <http://www.abrinquedoteca.com.br/>;
- Fundação ABRINQ pelos Direitos da Criança e do Adolescente: Braço social fundado em 1990, em apoio com o Estatuto da Criança e do Adolescente;
- Instituto Brasileiro de Qualificação e Certificação – IQB: Fundado no mesmo ano em que a certificação tornou-se compulsória, 1992, tem por objetivo promover um mercado que se preocupe mais com a qualidade que se preocupe preventivamente com a segurança dos envolvidos na utilização do produto final (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE BRINQUEDOS, 2013).

Um evento de bastante significância promovido pela ABRINQ é a Feira de Brinquedos **ABRIN**, considerada o maior evento do setor de brinquedos da América Latina que tem por objetivo incentivar novos negócios e promover um encontro entre empresários, fabricantes, distribuidores, lojistas, importadores, atacadistas e outros envolvidos na cadeia produtiva do setor (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE BRINQUEDOS, 2013).

A contribuição legal da ABRINQ está no seu código de ética, o qual expressa sua preocupação com as normas de segurança de fabricação de brinquedos, a fim de que as crianças não sejam expostas a produtos que representem riscos à sua saúde (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE BRINQUEDOS, 2013).

9.2. O INMETRO

O Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO – é o órgão responsável pela certificação da qualidade dos produtos brasileiros através de normas e leis que tem por missão (INMETRO, 2013):

“Prover confiança à sociedade brasileira nas medições e nos produtos, através da metrologia e da avaliação da conformidade, promovendo a harmonização das relações de consumo, a inovação e a competitividade do País” (INMETRO, 2013).

Segundo este órgão, a certificação de brinquedos é compulsória para todas as empresas que comercializem produtos no Brasil destinados para público alvo com faixa etária de até 14 anos.

Cabe informar que, segundo a Lei nº 9437, que foi responsável por instituir o Sistema Nacional de Armas, é proibido a fabricação, venda, comercialização ou importação de brinquedos, que sejam réplicas ou similares de armas de fogo (INMETRO, 2012).

A certificação de brinquedos no Brasil tem em vista evitar riscos que, ainda que não identificados pelo usuário, possa existir durante a utilização correta ou por uso indevido do brinquedo. Em 2005, essa certificação baseia-se na Norma MERCOSUL NM 300/2002, em substituição à norma anterior, ABNT NBR 11786 e no Regulamento Técnico MERCOSUL, anexo à Portaria Inmetro nº 108 (INMETRO, 2012).

Para avaliar cada tipo de brinquedo os órgãos responsáveis devem levar em consideração, segundo o INMETRO (2012):

[...] o tipo e a composição dos brinquedos, a intenção de uso e a forma como realmente é utilizada. São realizados ensaios de impacto / queda (verifica o possível surgimento de partes pequenas e/ou cortantes, pontas agudas ou algum mecanismo interno acessível a criança); mordida (visa descobrir se o brinquedo pode gerar partes pequenas, pontas perigosas ou partes cortantes quando arrancadas pela boca); tração (verifica a possibilidade do surgimento de ponta perigosa e do risco da criança cair sobre esta ponta); químico (analisa a presença de, dentre outros elementos, metais pesados nocivos à saúde); inflamabilidade (testa se o produto entra em combustão rapidamente e se o fogo se espalha pelo corpo da criança, caso passe com o brinquedo perto do fogo), e ruído (verifica se o nível de ruído do brinquedo está dentro dos limites estabelecidos na legislação) (INMETRO; 2012).

O selo só é concedido se, após os testes, o brinquedo tiver todas as características dos ensaios aprovadas. Este selo é colocado como etiqueta autoadesiva na embalagem e contém a marca do Inmetro, a marca do organismo que realizou os testes e o objetivo da certificação que, no caso de brinquedo, é saúde e segurança da criança que irá utilizá-lo (INMETRO, 2012).

PORTARIA Nº 302, DE 12 DE JULHO DE 2021 Aprova o Regulamento Técnico da Qualidade e os Requisitos de Avaliação da Conformidade para Brinquedos – Consolidado.

9.3. Licenciamento Ambiental

Com relação aos licenciamentos ambientais, a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA nº 237/1997 discorre sobre os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, para padronizar, efetivar e viabilizar os estudos ambientais, que são validados por órgãos municipais e estaduais. Esses licenciamentos são utilizados como ferramentas para uma gestão ambiental eficiente, instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1997).

O responsável pelo licenciamento em cada estado é o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, órgão executor do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), determinado no artigo 10 da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, de empreendimentos e atividades com significativo impacto ambiental de âmbito nacional ou regional. Logo, esse órgão deve ser consultado para informações mais específicas. (BRASIL, 1997; BRASIL, 1981).

Na Resolução Nº 237, de 19 de dezembro de 1997, em seu Anexo 1, é especificado que as indústrias de produtos de matéria plástica que estão sujeitas a licenciamento ambiental são aquelas que trabalham com:

- Fabricação de laminados plásticos;
- Fabricação de artefatos de material plástico (BRASIL, 1997).

Na Lei nº 6.938/1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, o anexo VIII classifica as indústrias de produtos de matéria plástica como indústrias de baixo impacto ambiental (BRASIL, 1981).

De forma complementar as resoluções acima citadas, a Resolução CONAMA nº 281/2001, dispõe sobre modelos de publicação de pedidos de licenciamento. (BRASIL, 2001).

Conclusões e recomendações

Brinquedos infláveis são uma alternativa interessante, uma vez que o mercado brasileiro se mostra tão aberto à esse tipo de consumo. O lúdico e o aprendizado que essa categoria de mercado oferece são características potenciais que fazem com que seu público seja vasto e das mais variadas faixas etárias possíveis.

Empresas de locação de brinquedos infláveis é uma realidade muito comum. Essas empresas fazem com que esse tipo de artefato seja popularizado em festas infantis e parques temporários no caso de cidades pequenas.

A utilização do plástico nesse processo traz um conceito amplamente utilizado atualmente: o fato de não haver desperdício de matéria-prima, uma vez que o processo reaproveita o que foi descartado ou sobrou do ciclo anterior. Este tipo de prática traz vantagens não apenas ao meio ambiente, com um descarte de lixo mais consciente, como economia de matéria-prima, uma vez que o petróleo e o gás natural representam uma fonte limitada.

A possibilidade de inovar no processo sempre existe e a utilização de fontes renováveis e a otimização dos materiais utilizados ao longo do processo podem ser oportunidades de melhorias a serem estudadas, como é citado em Piatti e Rodrigues (2005) quando discorre sobre o processo de reprocessamento e reciclagem de plástico. Uma ideia como essa pode agregar ao processo de retirada de produtos antigos do mercado e conferir um conceito mais sustentável, aliado às tendências atuais, e um diferencial em relação ao modelo comum das empresas que estão atuando de forma ativa no mercado.

Com relação às legislações e normas técnicas, sugere-se sempre ao leitor realizar busca na Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT e no Inmetro, a fim de verificar novas legislações pertinentes ao produto de em questão.

Para maiores informações sobre máquinas e equipamentos sugere-se o contato com a Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos – Abimaq.

O SBRT não se responsabiliza pelos serviços a serem, prestados pelas entidades / profissionais indicados ao longo do texto. A responsabilidade pela escolha, o contato e a negociação caberão totalmente ao cliente, já que o SBRT apenas efetua indicações de fontes encontradas em provedores públicos de informação.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Norma técnica**. Rio de Janeiro, [200-?]. Disponível em: <http://www.abntcatalogo.com.br>. Acesso em: 20 maio 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. O que são normas técnicas ABNT e para que servem? . Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/faq.aspx>. Acesso em: 20 maio 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE BRINQUEDOS. **Brinquedos: A Performance do Setor 2010**. São Paulo, [200-?].

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE BRINQUEDOS, **Brinquedos: O Desempenho do Setor 2012**. [São Paulo], 2012. Disponível em:

<http://www.abring.com.br/wp-content/uploads/2018/10/O-Desempenho-do-Setor-2012.pdf>.

Acesso em: 19 maio 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE BRINQUEDOS (ABRINQ).

Brinquedos – 2019 – estatísticas. São Paulo, 2019. Disponível em:

[http://www.abring.com.br/wp-](http://www.abring.com.br/wp-content/uploads/2019/03/abring_anu%C3%A1rio_estatistico_2019_digital.pdf)

[content/uploads/2019/03/abring_anu%C3%A1rio_estatistico_2019_digital.pdf](http://www.abring.com.br/wp-content/uploads/2019/03/abring_anu%C3%A1rio_estatistico_2019_digital.pdf) Acesso em: 19 maio 2022.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília-DF, 31 ago. 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 19 maio 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre licenciamento ambiental.

Diário Oficial da União, Brasília, 19 dez. 1997. Disponível em:

https://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/CONAMA%20237_191297.pdf.

Acesso em: 20 maio 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução - CONAMA nº 281, de 12 de julho de 2001. Dispõe sobre modelos de publicação de pedidos de licenciamento ambiental. **Diário Oficial da União**, Brasília-DF, 15 ago. 2001. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=97499>. Acesso em: 20 maio 2022.

COUTINHO, F. M. B.; MELLO, I. L.; SANTA MARIA, L. C. Polietileno: principais tipos, propriedades e aplicações. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, vol. 13, nº 1, p. 1-13, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/po/v13n1/15064.pdf>. Acesso em: 20 maio 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INTELECTUAL- INPI. **Busca de Patentes.**

Disponível em <https://busca.inpi.gov.br/pePI/> Acesso em: 20 maio 2022.

INMETRO. **Requisitos para brinquedos:** perguntas frequentes. Rio de Janeiro, 2022.

Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/brinquedo/>. Acesso em 19 Mai. 2022

INMETRO. Portaria Nº 302, de 12 de julho de 2021. Aprova o Regulamento Técnico da Qualidade e os Requisitos de Avaliação da Conformidade para Brinquedos – Consolidado. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC002801.pdf>. Acesso em: 20 maio 2022.

MADALENO, E. et al. Estudo do uso de plastificantes de fontes renovável em composições de PVC. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, vol. 19, nº 4, p. 263-270, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/po/a/NVwBqm5bkYjhsFxB8btmsxS/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 maio 2022.

MARQUES, J. L. R.; OLIVEIRA, J. H. R. Princípios da tecnologia da moldagem rotacional de plásticos. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 18, 1998, Niterói. **Anais...** Niterói: UFF, 1998. Disponível em:

http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1998_ART196.pdf. Acesso em: 20 maio 2022

INDÚSTRIA nacional de brinquedos deve crescer 6% em 2022. In: Mercado & Consumo: notícias, (S.L.), 15 de março de 2022. Disponível em:

<https://mercadoconsumo.com.br/2022/03/15/industria-nacional-de-brinquedos-deve-crescer-6-em-2022/>. Acesso em: 19 maio 2022.

MORILHAS, L. J. e BARROS, M. C. L. **O funil de desenvolvimento na indústria de brinquedos grow:** um estudo de caso. In: SEMINARIOS EM ADMINISTRAÇÃO, 8, 2005,

USP. **Anais...** São Paulo: USP, 2005. Disponível em: <http://sistema.semead.com.br/8semead/resultado/trabalhosPDF/378.pdf>. Acesso em: 20 maio 2022.

ROTOLINE ROTOMOLDAGEM. **O que é Rotomoldagem?** Chapecó, 2012. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=x-djWKNv3cw>. Acesso em: 20 maio 2022.

PIATTI, T. M.; RODRIGUES, R. A. F. **Plásticos**: características, usos, produção e impactos ambientais. Maceió: EDUFAL, 2005. 51p. (Conversando sobre Ciências em Alagoas). Disponível em: https://usinaciencia.ufal.br/multimedia/livros-digitais-cadernos-tematicos/plasticos_caracteristicas_usos_producao_e_impactos_ambientais.pdf/vie. Acesso em: 20 maio 2022.

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS. **Brinquedo Inflável**. Resposta Técnica elaborada por: Renatalee Ramos dos Santos Silva. Salvador: IEL/BA, 2011. (Código da Resposta: 20219). Disponível em: <www.respostatecnica.org.br >. Acesso em: 19 mai. 2013.

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS. **Brinquedos Infláveis**. Resposta Técnica elaborada por: Elizabeth Martines. Curitiba: TECPAR, 2006. (Código da Resposta: 3621). Disponível em: <www.respostatecnica.org.br >. Acesso em: 19 mai. 2013.

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS. **Brinquedos infláveis**. Resposta Técnica elaborada por: Filipe Xerxeski Silveira e Norma Rodel. Porto Alegre: SENAI-RS, 2006. (Código da Resposta: 3313). Atualizada por: Maria Clara Milanez de Oliveira, 2013a. Disponível em: <www.respostatecnica.org.br>. Acesso em: 19 mai. 2013.

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS. **Características mecânicas e físico-químicas do Policloreto de Vinila (PVC)**. Resposta Técnica elaborada por: Cíntia Cristiane Schnorr. Porto Alegre: SENAI/RS, 2009. (Código da Resposta: 15650). Disponível em: <www.respostatecnica.org.br >. Acesso em: 19 mai. 2013.

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS. **Polímeros termoplásticos utilizados na fabricação de brinquedos**. Resposta Técnica elaborada por: Filipe Xerxeski Silveira. Porto Alegre: SENAI/RS, 2006. (Código da Resposta: 4056). Atualizada por: Cristina Dias Cordella e João Claudio H. Otterbach, 2013b. Disponível em: <www.respostatecnica.org.br>. Acesso em: 19 mai. 2013.

SILVA, Luiz Carlos Araújo da. **Soldagem de termoplásticos por ultrassom**. 2009. 53 p. Monografia (Tecnólogo em Produção com Ênfase em Plástico) – Centro Tecnológico da Zona Leste, Faculdade de Tecnologia da Zona Leste. São Paulo, 2009. Disponível em: <https://docplayer.com.br/55659838-Soldagem-de-termoplasticos-por-ultrassom.html> Acesso em: 20 maio 2022.

TRAÇA, Marcos. MRT Busmar Serviço: Calandragem (01). Rio de Janeiro, 2012.

TRAÇA, Marcos. MRT Busmar Serviço: Calandragem (02). Rio de Janeiro, 2012.

ZATZ, S.; ZATZ, A.; IALABANI, S. **Brinca comigo!**: Tudo sobre brincar e os brinquedos. São Paulo: Marco Zero, 2006. Disponível em: http://www.editoranobel.com.br/arquivos/produto_15663_1.pdf. Acesso em: 20 MAIO 2022.

Identificação do Especialista

Emilly Martins Reale de Oliveira
Graduanda em Engenharia Elétrica/ Universidade Federal da Bahia
Bacharel em Saúde pela Universidade Federal da Bahia



Serviço Brasileiro de *Respostas Técnicas*

www.respostatecnica.org.br