

LIA PEDREIRA DE FREITAS FRANÇA

**DESENVOLVIMENTO DE JOGO VOLTADO PARA IDOSOS
MORADORES DE CASAS DE REPOUSO**

Trabalho de Formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do Diploma
de Engenheiro de Produção

São Paulo
2006

LIA PEDREIRA DE FREITAS FRANÇA

**DESENVOLVIMENTO DE JOGO VOLTADO PARA IDOSOS
MORADORES DE CASAS DE REPOUSO**

Trabalho de Formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do Diploma
de Engenheiro de Produção

Orientador:
Prof. Nilton Nunes Toledo

São Paulo
2006

FICHA CATALOGRÁFICA

França, Lia Pedreira de Freitas

**Desenvolvimento de jogo voltado para idosos moradores de casas de repouso / L.P. de F. França. -- São Paulo, 2006.
133 p.**

Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.

1.Produtos novos 2.Desenvolvimento de produtos I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Produção II.t.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a meus
avós, Vô Ari, Vô Célia, Vô Rico
e Vô Yvette, os quais sempre
estiveram muito presentes em
cada etapa da minha vida

AGRADECIMENTOS

A meus pais, pelo carinho, pelo exemplo, pelo incentivo a cada derrota e comemoração a cada conquista;

Ao professor Nilton, pela orientação, pelo constante bom humor e por cada palavra de ensinamento;

Ao Fê e à Jú, meus irmãos, por estarem sempre ao meu lado me apoiando;

À Dona Déa, Heliana, Dona Cecília, Seu Djalma e a todos os moradores da Casa dos Velhinhos de Ondina Lobo, por sempre me receberem com sorriso no rosto.

E a todos os professores e colegas que contribuíram direta ou indiretamente para realização deste trabalho.

Muito Obrigado

RESUMO

A moradia em casa de repouso é a realidade de muitos idosos. Idosos de diferentes lugares, com diferentes histórias de vida, passam a viver em um mesmo ambiente, tendo que conviver com as manias, as dificuldades e a personalidade de cada morador.

Os objetivos deste trabalho são a criação e desenvolvimento de um novo produto para estes idosos e também mostrar à população a importância e a necessidade de dar maior atenção a eles. São pessoas que vivem longe da família, que convivem diariamente com a solidão e que têm esperança de ter o final de vida tranquilo e feliz que sempre sonharam.

O trabalho foi realizado utilizando ferramentas aprendidas ao longo do curso de graduação e buscando sempre referências na literatura sobre os assuntos abordados. São descritas todas as etapas percorridas para desenvolver o produto, desde a definição do público-alvo e do conhecimento de suas necessidades, até a elaboração do produto final, com materiais e processos necessários, desenhos de engenharia detalhados, levantamento de um plano da qualidade, estudo de custos e da viabilidade econômica do projeto.

Trata-se de um trabalho acadêmico que visa analisar todos os aspectos que envolvem o desenvolvimento de um novo produto. Caso o trabalho fosse desenvolvido em um fabricante existente e já estabelecido, várias limitações seriam impostas e, embora pudesse ter sentido mais prático, não permitiria o estudo tão abrangente dos conceitos envolvidos e a aplicação das ferramentas aprendidas que requer um trabalho de conclusão de curso de graduação.

ABSTRACT

Living in an asylum is the reality of many elderly people. They come from different places, sharing different life histories, and must all start living in the same home, coping with the crazes, difficulties and personality of each resident.

The aims of this paper are the creation and development of a new product for these elderly people, as well as showing the population the importance and necessity of paying them more attention. These people live away from their family, having to endure loneliness every day while hoping to have their dreamed peaceful and happy last days.

This paper was made using tools learned throughout the graduation course while always researching for references in the literature about the approached subjects. All the stages to develop the product are covered, from the definition of the target audience and their needs, to the final product working out, the necessary materials and processes, the detailed engineering drawings, the research of a quality control guideline, cost studies and the project's economic viability.

This is an academic work that analyses every aspect of a new product's development. If this work had been developed within an established manufacturer, many limitations would have taken place and, even though it could have been more practical, there wouldn't be a lengthy research of the concepts and the use of all the available tools, which are required for a graduation work.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE TABELAS

1. Introdução	1
1.1. A Casa dos Velhinhos de Ondina Lobo	1
1.2. Trabalho Voluntário	1
1.3. Trabalho a ser Desenvolvido	2
1.3.1. Descrição do Problema	2
1.3.2. Objetivos do Trabalho	2
1.3.3. Importância para as Casas de Repouso	3
1.3.4. Estrutura do Trabalho	3
2. A Situação Atual	4
3. Os Asilos.....	7
3.1. Solidão	7
3.2. Necessidades	8
3.3. Limitações.....	9
3.4. Memória.....	10
4. Identificação do Público-Alvo	11
5. Definição do Problema	12
6. Solução Escolhida	12
6.1. Propostas de Solução	12
6.2. Critérios de Avaliação	13
6.3. Análise das Soluções	15
7. O Jogo do Bingo.....	16
8. Apresentação do Produto.....	17

9. Logotipo do Produto.....	19
10. Análise Funcional.....	20
11. Segmentação	20
12. Diferenciação	21
13. Distribuição.....	22
14. Pesquisa Valor Mercadológico e Quantidade de Venda.....	23
14.1. Valor Mercadológico.....	25
14.2. Quantidade de Venda.....	27
15. Análise de Similaridade.....	33
16. Estudo Comparativo	37
17. Especificações dos Materiais.....	37
17.1. EVA.....	38
17.2. Polipropileno	40
17.3. Papelcartão.....	41
18. Embalagem	43
18.1. Embalagem de Contenção	44
18.2. Embalagem de Apresentação.....	44
18.2.1. <i>Papelcartão</i>	45
18.2.2. <i>PVC</i>	46
18.3. Embalagem de Comercialização	47
18.3.1. <i>Caixas de Papelão</i>	47
18.3.2. <i>Fita Adesiva</i>	49
19. Cuidados ao Receber	49
20. Exigências do Canal de Distribuição	51
20.1. Armazenamento de Produtos	51

20.2. Normas de Segurança	52
20.3. Exigência Mercadológica	53
20.4. Cautela no Manuseio e Transporte.....	53
21. Desenhos de Engenharia.....	54
21.1. Cartela de Marcação	57
21.2. Cartela de Figuras.....	61
21.3. Fichas.....	62
21.4. Placas Articulasdas	63
21.5. Caixa para Fichas	65
21.6. Caixas de Papelão.....	67
22. Cálculos Massa Bruta, Massa Líquida e Perdas	67
23. FMEA do Projeto	68
24. Processo Produtivo	74
24.1. Impressão Papelcartão	74
24.2. Corte e Vinco do Papelcartão.....	77
24.3. Moldagem do Polipropileno	78
24.4. Corte do EVA.....	81
24.5. Colagem do EVA	82
25. FMEA do Processo.....	84
26. Fluxograma do Processo.....	90
27. Layout da Fábrica.....	91
28. Qualidade	92
28.1. Plano da Qualidade.....	92
28.2. Controle da Qualidade	93
28.3. Sistema da Qualidade	94

29. Codificação	96
29.1. Método de Codificação.....	97
29.2. Listagem dos Materiais.....	99
30. Documentação.....	100
30.1. Fichas de Composição	101
30.2. Fichas de Fabricação	101
30.3. Fichas de Montagem.....	101
31. Valor Econômico.....	102
31.1. Custo Industrial	102
31.2. Preço de Etiqueta.....	105
32. Avaliação	108
33. Engenharia de Valor.....	110
34. Análise e Sugestões de Melhoria	113
34.1. Análise de Discrepâncias	113
34.2. Sugestões de Melhorias	114
35. Conclusão.....	118
APÊNDICE A – Cálculos Massa Bruta, Massa Líquida e Perdas	120
APÊNDICE B – Fichas de Composição, Fabricação e Montagem	122
APÊNDICE C – Fichas de Custo	127
ANEXO A – Tabela de Distribuição Normal	131
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	132

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Pirâmide etária da população brasileira em 1980 (a), 2010 (b) e 2050 (c).....	6
Figura 2 - Componentes do produto	18
Figura 3 - Logotipo do produto	19
Figura 4 - Jogo Brincando com as Formas Geométricas	33
Figura 5 - Tapete em EVA Alfabeto.....	34
Figura 6 - Memória Alfabeto.....	34
Figura 7 - Bombom Especialidades Nestlé	34
Figura 8 - Embalagens de Papelcartão.....	35
Figura 9 - Seqüências Lógicas Atividades	35
Figura 10 - Caixa Organizadora	36
Figura 11 - Mesa de massagem portátil	36
Figura 12 - Selo campanha embalagem de papelcartão.....	45
Figura 13 - Vista explodida da cartela de marcação	57
Figura 14 - Parte superior da cartela de marcação.....	58
Figura 15 - Parte central da cartela de marcação.....	59
Figura 16 - Parte inferior da cartela de marcação.....	60
Figura 17 - Cartela de figuras.....	61
Figura 18 - Ficha do jogo	62
Figura 19 - Placas articuladas abertas – Vista superior	63
Figura 20 - Placas articuladas abertas – Vista frontal.....	63
Figura 21 - Placas articuladas fechadas – Vista frontal	63
Figura 22 - Placa para fichas	64
Figura 23 - Caixa com tampa articulável	65
Figura 24 - Caixa de polipropileno	66

Figura 25 - Mesa de alimentação – Impressão offset	75
Figura 26 - Grupo impressor – Impressão offset.....	76
Figura 27 - Mesa de recepção – Impressão offset	77
Figura 28 - Máquina de corte e vinco (a) linha leve e (b) linha industrial.....	77
Figura 29 - Máquina de injeção.....	79
Figura 30 - Esquema de três estações de injeção por sopro	80
Figura 31 - Moldagem soprada por extrusão.....	81
Figura 32 - Calandra de corte manual.....	82
Figura 33 - Balancim – Máquina de corte.....	82
Figura 34 - Máquina de colagem.....	83
Figura 35 - Adesivo de contato	84
Figura 36 - Símbolos para representação do fluxograma	90
Figura 37 - Fluxograma para fabricação do jogo Alegria-Alegria	91
Figura 38 - Layout da fábrica	92
Figura 39 - Diagrama de Mudge.....	112
Figura 40 - Diagrama de Discrepâncias.....	113

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Participação relativa de grupos etários – 1995-2050	5
Tabela 2 - Análise das alternativas de solução.....	15
Tabela 3 - Perguntas realizadas na pesquisa de mercado.....	24
Tabela 4 - Resultados da pesquisa de mercado	24
Tabela 5 - Distribuição t de Student – valores de $t_{v,p}$	26
Tabela 6 - Quantidade de casas de repouso.....	30
Tabela 7 - Valor mercadológico e escala de produção	32
Tabela 8 - Produção por componente	32
Tabela 9 - Tipos de onda do papelão ondulado.....	48
Tabela 10 - Especificações do material EVA – Parte superior	58
Tabela 11 - Especificações do material EVA – Parte central.....	59
Tabela 12 - Especificações do material EVA – Parte inferior	60
Tabela 13 - Especificações do papelcartão para cartelas	61
Tabela 14 - Especificações do papelcartão para fichas.....	62
Tabela 15 - Especificações do polipropileno para placas	64
Tabela 16 - Especificações do polipropileno para caixa.....	66
Tabela 17 - Especificação das caixas de papelão	67
Tabela 18 - FMEA de Projeto	70
Tabela 19 - FMEA de Processo.....	85
Tabela 20 - Tipos de paquímetro	94
Tabela 21 - Codificação – Especificação do item	97
Tabela 22 - Codificação – Componentes do produto	97
Tabela 23 - Codificação – Materiais.....	98
Tabela 24 - Codificação – Cores	98

Tabela 25 - Codificação – Processos	98
Tabela 26 - Codificação – Setores da fábrica.....	99
Tabela 27 - Listagem dos materiais	99
Tabela 28 - Custos de aquisição de matéria-prima.....	103
Tabela 29 - Alíquota de IPI para matérias-primas.....	103
Tabela 30 - Custos com equipamentos e mão-de-obra	104
Tabela 31 - Custo industrial dos blocos de produtos	105
Tabela 32 - Cálculo do preço de etiqueta.....	108
Tabela 33 - Valor econômico X Valor mercadológico	109
Tabela 34 - Codificação das funções dos componentes.....	110
Tabela 35 - Custo por componente	111
Tabela 36 - Funções X Custos.....	111
Tabela 37 - Discrepâncias das funções	113
Tabela 38 - Cálculo massa bruta - EVA 2mm.....	120
Tabela 39 - Cálculo massa bruta - EVA 4mm.....	120
Tabela 40 - Cálculo massa bruta – Cartela de figuras	120
Tabela 41 - Cálculo massa bruta - Ficha.....	121
Tabela 42 - Cálculo massa bruta – Placa	121
Tabela 43 - Cálculo massa bruta - Caixa	121
Tabela 44 - Fichas de composição.....	122
Tabela 45 - Fichas de fabricação	124
Tabela 46 - Fichas de montagem.....	126
Tabela 47 - Fichas de custo	130
Tabela 48 - Distribuição Normal – valores de $P(0 < Z < Z_0)$	131

1. Introdução

1.1. A Casa dos Velhinhos de Ondina Lobo

Casa de repouso inaugurada em 1950, a Casa dos Velhinhos de Ondina Lobo localiza-se no bairro de Santo Amaro, zona sul da cidade de São Paulo. Seu nome é uma homenagem a Ondina Lobo (1885-1942), quem dedicou a vida a ajudar os menos favorecidos.

A Casa está atualmente com 86 moradores, homens e mulheres, com idade superior a 60 anos, que não possuem renda ou com ganhos inferiores a um salário mínimo. Todos estão assessorados 24 horas por dia por médicos e enfermeiros, e todos os dias há diferentes atividades para os idosos, como aulas de pintura e marcenaria.

A área construída divide-se em oito pavilhões com 18 leitos em média, além de 2 dormitórios, 2 refeitórios, 1 cozinha industrial, lavanderia e ambulatórios médico e odontológico. O terreno conta ainda com áreas de lazer para integração social, além de vasta área verde.

Trata-se de uma entidade sem fins lucrativos, dependendo, portanto, exclusivamente de doações, financeiras ou materiais, como roupas, medicamentos e alimentos.

1.2. Trabalho Voluntário

O trabalho voluntário caracteriza-se pela ajuda espontânea a pessoas e instituições com o único objetivo de contribuir de alguma maneira para melhoria de vida de quem mais necessita.

O trabalho que vem sendo desenvolvido na Casa dos Velhinhos de Ondina Lobo teve início em março deste ano de 2006. Nestes quase nove meses de trabalho foi possível realizar tarefas e atividades com os idosos, como a ajuda na preparação e organização das festas mensais dos aniversários, o auxílio na fabricação e colocação de enfeites verde e amarelo para a Copa do Mundo, ajuda para ler textos e orações e escrever cartas, a participação nas aulas de canto, quando um casal de voluntários, ele com 84 e ela com 87 anos, vai até a casa tocar violão e cantar com os idosos, além de outras atividades.

Sob a orientação de Dona Déa, vice-presidente, também foram realizadas tarefas para a casa, como o controle do pagamento da aposentadoria dos idosos, acompanhamento da obra para reforma da casa, controle do recebimento e agradecimento de doações, arquivamento dos dados dos moradores e agendamento de visitas de grupos escolares aos idosos.

O trabalho voluntário propicia uma grande experiência. O convívio com moradores de casa de repouso revela uma realidade por muitos desconhecida. São diferentes experiências de vida e personalidades convivendo em um mesmo ambiente, cada um com suas dificuldades, mas todos necessitando de muito carinho e atenção.

1.3. Trabalho a ser Desenvolvido

1.3.1. Descrição do Problema

Ao entrar na Casa dos Velhinhos de Ondina Lobo, o que se vê são idosos muito bem assessorados, bem alimentados e vivendo em segurança, mas a tristeza e a solidão estão no olhar de cada abrigado.

Cada um possui suas limitações, suas reclamações, gosta de alguns, desgosta de outros, mas todos estão ali, convivendo dia-a-dia com a esperança de um amanhã melhor que o hoje. E este sentimento não se restringe a esta casa em específico, está presente em todas as casas de repouso.

Por isso, o aumento do número de casas de repouso é um problema que merece maior destaque. Estes idosos necessitam de uma estrutura adequada para viverem, mas acima de tudo, precisam se sentir felizes e com vontade de viver.

1.3.2. Objetivos do Trabalho

A realização do trabalho voluntário permitiu um maior contato com a realidade dos moradores de casa de repouso. Nestes meses de convívio, cada dia é uma nova descoberta. Aprende-se muito com cada morador e, à medida que os conhece melhor, passa-se a conhecer também suas necessidades, seus anseios, suas limitações e seus desejos.

O objetivo central do trabalho é criar e desenvolver um novo produto que supra uma ou algumas das principais necessidades destes idosos e, através deste gesto, mostrar a todos a

importância dos idosos para a sociedade e a necessidade de maior atenção por parte das autoridades e de toda a população aos idosos de casas de repouso.

1.3.3. Importância para as Casas de Repouso

Responsáveis por casas de repouso enfrentam dificuldades diversas como desentendimentos entre moradores, doenças inesperadas, idosos em depressão, além da preocupação constante com a aquisição e distribuição de remédios, fraldas, alimentos etc. Em meio a tudo isso, buscam sempre melhorias para tornar aquela casa um ambiente agradável para se viver.

O produto que será desenvolvido foca na melhoria de vida dos idosos, buscando auxiliar a tarefa dos responsáveis na busca pela satisfação dos idosos e pela boa convivência dentro da casa.

1.3.4. Estrutura do Trabalho

O trabalho segue os passos de desenvolvimento sugeridos por GURGEL, 2001, sem que isso impeça durante a execução de uma etapa, que etapas anteriores sejam revisadas e alteradas.

Primeiramente, busca-se contextualizar o trabalho, apresentando alguns dados e previsões. Definido o público-alvo é possível listar suas principais necessidades e limitações, que servem como base para o levantamento de alternativas de solução. Com a solução escolhida em mente, inicia-se o desenvolvimento do novo produto.

A apresentação inicial do produto vai ganhando forma com as pesquisas do valor mercadológico e da escala de produção que, por sua vez, fornecem dados para a escolha adequada de materiais, embalagens e processos produtivos.

Para evitar sustos e erros na fabricação, é feita a análise das possíveis falhas que podem ocorrer, buscando eliminá-las ou controlá-las ainda na fase de concepção. Além disso, são descritos os cuidados de recebimento dos materiais, as exigências do canal de distribuição e as atividades de controle da qualidade para uma produção segura e que garanta um produto final de qualidade ao consumidor.

Por último, as fichas de engenharia auxiliam no cálculo do valor econômico do produto, que é contrastado com seu valor mercadológico, analisando-se sua viabilidade. E a engenharia de valor é a ferramenta escolhida para melhor avaliação do resultado e levantamento de propostas de melhoria.

2. A Situação Atual

A população brasileira está envelhecendo!

Esta afirmação retrata o que vem ocorrendo nas últimas décadas. Este crescimento da população idosa se deve à alta taxa de fecundidade no passado, comparado à taxa atual; além da constante queda da mortalidade, resultado principalmente das melhorias na medicina.

A população brasileira cresceu a uma taxa geométrica da ordem de 2,3% ao ano, passando de cerca de 90 milhões de habitantes na década de 70, para mais de 187 milhões atualmente (dados do IBGE). A projeção para os próximos anos é uma redução desta taxa de crescimento populacional para uma taxa geométrica de 0,5% ao ano, retrato da redução dos níveis de fecundidade da mulher brasileira que passou de 5,8 filhos por mulher, em 1960 (CARVALHO, 1978), para 2,5 filhos por mulher em 1996 (BEMFAM, 1997).

A redução do nível de fecundidade, além de reduzir a taxa de crescimento populacional, também provoca visíveis mudanças na distribuição etária da população brasileira. Os dados das últimas décadas mostram o declínio da participação relativa dos jovens (idade abaixo de 15 anos), sendo 41,8% da população em 1950, e 28,6% no ano de 2000, contrapondo-se ao aumento da população adulta (idade entre 15 e 64 anos), que aumentou de 55,7% para 66,0%; e também dos idosos (idade acima de 65 anos), cuja participação mais do que dobrou em 50 anos, indo de 2,4% em 1950, para 5,4% em 2000.

As projeções para as próximas décadas são o contínuo declínio da população jovem, e também da população adulta a partir de 2020, e um aumento intensificado da população idosa, que ampliará sua porcentagem na população de 5,4% em 2000, para 18,4%, em 2050 (MOREIRA, 1997), conforme mostram os dados da tabela 1.

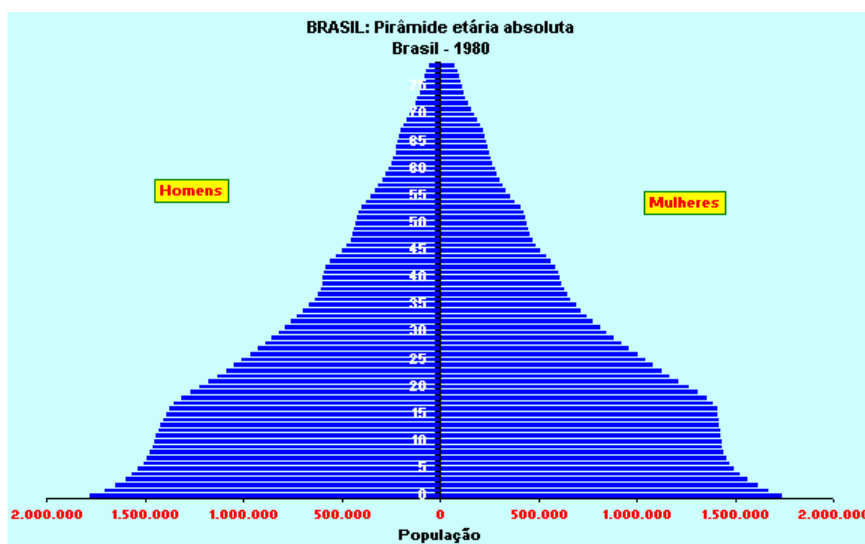
Anos	00 – 15	%	15 - 65	%	65 e +	%	Total	I. de Idosos
1995	49.910.946	31,8	99.458.863	63,3	7.680.473	4,9	157.050.282	15,4
2000	47.872.406	28,6	110.538.950	66,0	9.036.355	5,4	167.447.711	18,9
2005	46.169.863	26,1	120.455.729	68,0	10.577.206	6,0	177.202.798	22,9
2010	45.242.018	24,3	128.608.743	69,1	12.298.698	6,6	186.149.459	27,2
2015	44.427.040	22,9	135.059.703	69,6	14.455.447	7,5	193.942.190	32,5
2020	43.087.475	21,5	139.769.716	69,7	17.580.958	8,8	200.438.149	40,8
2025	41.529.683	20,2	142.843.007	69,5	21.210.268	10,3	205.582.958	51,1
2030	40.217.066	19,2	143.517.117	68,6	25.534.518	12,2	209.268.701	63,5
2035	39.183.351	18,5	142.949.006	67,6	29.225.404	13,8	211.357.761	74,6
2040	38.155.169	18,0	141.482.412	66,8	32.184.536	15,2	211.822.117	84,4
2045	37.017.254	17,6	138.352.237	65,6	35.382.494	16,8	210.751.985	95,6
2050	35.862.937	17,2	134.318.050	64,4	38.284.470	18,4	208.465.457	106,8

(MOREIRA, 1997)

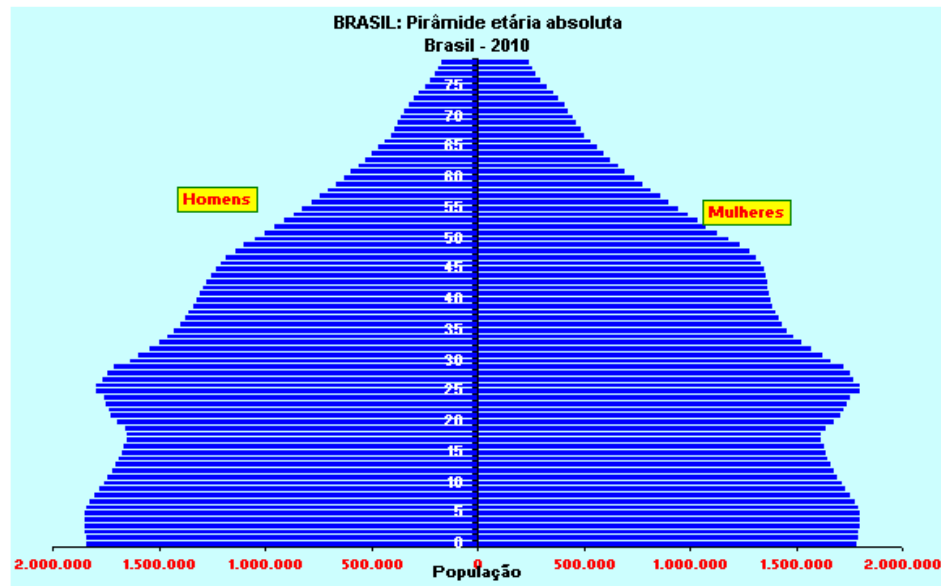
Tabela 1 - Participação relativa de grupos etários – 1995-2050

O índice de idosos é dado pelo quociente da população idosa (65 e +) sobre a população jovem (00 – 15), isto é, o índice mostra o envelhecimento da população brasileira. A previsão para o ano de 2050 é que o número de idosos supere o total de jovens.

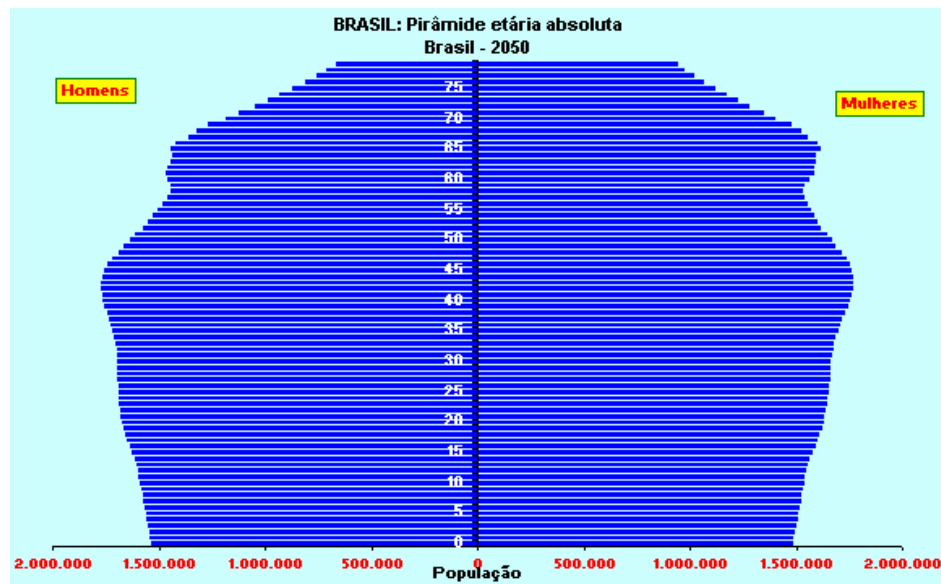
A visualização deste cenário fica claro nos gráficos projetados pelo IBGE da pirâmide etária da população brasileira, apresentados abaixo na figura 1.



(a)



(b)



(c)

(IBGE, 2006)

Figura 1 - Pirâmide etária da população brasileira em 1980 (a), 2010 (b) e 2050 (c).

Estes gráficos retratam a redução da população mais jovem ao longo das décadas e, ao mesmo tempo, o aumento da população idosa, causando um achatamento da base da pirâmide e o alongamento do topo, deixando-a com um formato ‘quadrado’.

3. Os Asilos

Dentro deste cenário, temos também o crescimento do número de idosos vivendo em asilos, a maioria levada pela própria família que se diz sem condições, seja financeiras ou psicológicas, para cuidar deles.

O idoso se vê, de repente, tendo que viver em uma casa que não é sua, conviver diariamente com outras pessoas as quais nunca viu na vida, e muitas vezes, são completamente abandonados, não recebendo mais visitas de familiares, ou então, mantendo um contato muito distante com os mesmos.

Não há nenhum cadastro ou levantamento confiável do número de asilos existentes no Brasil, bem como suas condições de atendimento; porém, alguns dados coletados apresentam um cenário desolador. Alguns asilos possuem inúmeras irregularidades e os idosos vivem muitas vezes em condições precárias e muito tristes.

Por isso, o interesse nos idosos aumenta a cada ano e a preocupação em garantir uma velhice saudável e feliz é foco de diversos estudos da gerontologia e da psicologia. Preocupação voltada especialmente aos idosos residentes em asilos, que sofrem com a solidão e possuem uma carência muito grande de carinho e atenção.

3.1. Solidão

A solidão entre pessoas idosas é mais comum do que se imagina. Segundo coloca a professora de psicologia, Marta Susana Tetamanti, da Universidad Nacional de Mar Del Plata¹, o conceito capitalista da sociedade de “o que não serve se joga fora” foi trazido à realidade dos idosos. As pessoas mais velhas são, muitas vezes, rechaçadas de postos de trabalho, afastadas socialmente e isoladas de suas famílias.

São diversas mudanças pelas quais o idoso percorre e com as quais tem que conviver. Primeiramente, há o aumento das perdas e dificuldades físicas que vêm com a idade. Em segundo lugar, as pressões e perdas sociais tendem a se acumular. Dados comparando as probabilidades de perda de familiares comprovam que, em comparação com os 40 anos, aos 60 aumenta em mais de 50% a probabilidade de perda do cônjuge, filhos e irmãos; aos 70

¹ *A Solidão, Implacável Verdugo dos Idosos*. Artigo publicado em www.boasaude.com, em 25 de setembro de 2003.

anos ou mais, essa taxa é de 70%. Além disso, a aposentadoria e as perdas em papéis sociais afetam também a rede de relações sociais do idoso. E em terceiro lugar, os idosos se vêem frente à realidade de que o tempo está cada vez mais curto para eles (NERI, 1995).

Muitos dizem: “a melhor maneira de vencer a solidão é a integração familiar”. Se para idosos que possuem uma base familiar sólida já é difícil, como será então para os moradores de casas de repouso? Idosos afastados da família, independente da razão desta separação, sofrem em demasia de solidão e atenção redobrada tem que ser dada a eles.

3.2. Necessidades

Todos temos necessidades e prioridades dependendo da vida que levamos, da maneira como fomos educados na infância, das oportunidades que tivemos e dos caminhos que escolhemos. Porém, algumas dessas necessidades despontam em um grupo de pessoas vivendo em uma mesma situação, como o caso dos idosos que convivem com a realidade de viver longe da família em uma casa de repouso. Essas principais necessidades são abaixo listadas com o intuito de melhor compreender o ambiente no qual vivem os moradores de um asilo.

Ao visitar um asilo, percebe-se como um simples gesto, ou uma simples palavra, pode trazer tanta alegria para um velhinho. Alguns começam logo a conversar e a contar histórias de sua vida. Essa vontade de contar suas experiências e, muitas vezes, ensinar algo com elas, está muito presente nos idosos. Alegria-os ter a atenção de uma outra pessoa voltada para o que dizem e, ainda mais, ter um retorno positivo desta pessoa.

A presença jovem é outro fator imprescindível para a felicidade destes idosos. Por viverem e conviverem diariamente com outros idosos, cada um com suas dificuldades e limitações, a energia trazida pela pessoa jovem lhes dá ânimo e contentamento. Ao visitá-los, os jovens sempre levam muita alegria, seja através de uma conversa, um momento de atenção, ou um simples abraço sincero.

Por estarem em uma idade mais avançada, todos os idosos sentem o tempo mais curto, e por uma imposição até da própria sociedade atual, eles são afastados, de certa forma, da vida em sociedade. Aos poucos, muitos destes idosos, e principalmente os moradores de asilos, sentem-se excluídos, acham que não têm mais utilidade. Por isso, há uma necessidade muito

grande de se sentir útil, seja para lavar a própria roupa, ajudar na cozinha, comprar o próprio pão na padaria ou fazer um pagamento no banco.

A dependência que alguns passam a ter da ajuda de outros, muitas vezes não é bem aceita pelo idoso, que se vê incapacitado de fazer algo que antes fazia com tanta facilidade. Por isso, dar a eles a chance de mostrar que, apesar de todos os obstáculos impostos pela idade, ele pode fazer algo por ele ou por outra pessoa é muito importante, evitando muitas vezes, problemas sérios como, por exemplo, uma depressão. Às vezes pedir ao idoso para dar um recado a alguém ou pedir um simples favor que ele possa realizar, dá a ele a certeza de que é sim útil, de que pode ajudar e contribuir com a sociedade.

Como se pode observar não são necessidades materiais que prevalecem; o que estes idosos carecem é principalmente de carinho e companhia, e com certeza, de se sentirem parte da população. O idoso precisa ter a sensação de estar contribuindo com o que aprendeu e viveu, e precisa se sentir querido por outras pessoas, só assim terá força e vontade de viver.

3.3. Limitações

Algumas pessoas conseguem, por exemplo, carregar as 7 sacolas do supermercado para casa sem muito esforço. Por outro lado, há pessoas que necessitam de ajuda para carregar as mesmas 7 sacolas, não conseguindo carregá-las sozinhas. Esta segunda pessoa não pode se sentir inferior à primeira por não conseguir carregar as sacolas, e muito menos deve fazer um esforço sobre-humano para mostrar para si e para os outros que pode carregar. Da mesma maneira, a primeira pessoa não deve se sentir, e realmente não é, melhor do que a segunda. Esta mesma pessoa que carrega tão facilmente 7 sacolas para casa pode ter muita dificuldade, por exemplo, para manipular um simples abridor de latas. Cada pessoa tem que aceitar seus próprios limites e deve respeitar os limites dos outros.

Com a idade algumas limitações, antes não existentes, surgem, e é preciso aprender a conviver com as mesmas. O corpo é o primeiro a anunciar o avanço da idade. Dores de coluna e articulação, hipertensão arterial e diabetes são alguns sinais. Dificuldades de locomoção e problemas de visão e audição também estão presentes na vida do idoso, o que causa às vezes muita confusão e também, em muitos momentos, exclusão. Muitas pessoas não têm paciência com os idosos e os destratam devido a uma dificuldade deste idoso em ouvir, ler ou compreender alguma coisa.

Meu avô, numa certa ocasião, ligou para o Banco para pedir uma informação e quem o atendeu foi a secretária eletrônica, que logo lhe pediu a senha de cadastro. Meu avô, muito gentil, pediu à “moça” que aguardasse um instante que ele iria buscar a senha. Quando voltou, a “moça” havia desligado o telefone. Discando pela segunda vez, forneceu a senha; e a “moça” lhe pediu o número de sua identidade. Novamente, pediu que esperasse um instante para que pudesse pegar a identidade no quarto. Quando voltou, novamente a “moça” havia desligado o telefone. Tentou mais três vezes e cada vez a “moça” pedia friamente uma nova informação, até que, irritado, desistiu do telefonema. Mas que moça mais antipática!

A história torna-se engraçada para quem imagina uma pessoa conversando com uma gravação ao telefone, mas é uma situação que ocorre frequentemente. Pessoas idosas têm grande dificuldade em assimilar novas idéias e novas tecnologias, especialmente nos tempos atuais, no qual vivemos uma época de rápidas e constantes mudanças.

Em meio a todas as confusões e dificuldades devido às diárias descobertas, inovações, acontecimentos e criações; há as confusões e dificuldades provenientes das falhas de memória, sempre identificado por quem convive com o idoso, e também pelo próprio idoso, que não lembra nomes e informações.

As limitações vindas com a idade devem ser primeiramente aceitas pelo idoso, que deve aprender a viver com elas e ser feliz. E, logicamente, as pessoas mais jovens têm que compreender as maiores dificuldades da pessoa idosa e tratá-la com respeito.

3.4. Memória

A memória foi colocada em um item à parte exatamente para aprofundar um pouco mais no assunto e buscar entender melhor sua relação com a idade.

A memória do idoso não é somente útil para ele. Devido à capacidade de relembrar detalhadamente histórias passadas, os idosos sempre foram vistos como fonte de conhecimento e sabedoria na grande maioria das comunidades humanas.

Algumas pesquisas recentes mostram que a perda de memória decorrente do avanço da idade deve-se, em parte, a uma adaptação do cérebro à nova condição de vida que se inicia na terceira idade. Sem a correria do dia-a-dia que exige a realização de diversas tarefas conjuntamente, a memória recente, referente a fatos do cotidiano, deixa de ser tão requisitada, e a prioridade se volta para a memória referente a fatos do passado.

Como explica o neurologista Benito Damasceno, professor de neuropsicologia e pesquisador da memória na Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp, “Para que aprendamos uma nova habilidade ou realizemos uma nova tarefa, nosso cérebro tem de fazer novas conexões, e isto implica que muitas conexões antigas tenham que ser desativadas”. Isto se dá em qualquer idade. O agravante em idades mais avançadas são as diárias perdas de células nervosas. Como o ser humano nasce com muito mais neurônios do que realmente precisa, os efeitos destas perdas diárias são sentidos apenas na velhice (CARVALHO, 2002).

Com um menor número de células disponíveis, o cérebro seleciona as atividades que continuam ativas e as que são desativadas, de acordo com a vida que cada um leva. Conexões utilizadas com frequência são mantidas, enquanto as que deixam de ser utilizadas são desativadas.

Além disso, estudos recentes comprovaram a alta relação entre queixas de memória e a ansiedade e a depressão, ambas muito presentes entre idosos que vivem em asilos.

Por isso, além da imensa importância da prática de atividades que demandem do cérebro, estes idosos precisam de atenção e carinho para que possam levar uma vida saudável e contribuir com os conhecimentos e sabedoria de toda uma vida.

4. Identificação do Público-Alvo

Para o adequado desenvolvimento e planejamento do produto, é necessária a identificação da fatia do mercado com a qual se está lidando. Estabelecendo-se um maior contato com este mercado, é possível identificar seus interesses e principais necessidades, e assim, desenvolver o produto dentro das requisições estabelecidas por este público-alvo.

Um produto não pode ser desenvolvido apenas por engenheiros e designers, não basta criatividade e inovação; a participação dos futuros consumidores é de extrema importância, para que o produto reúna e satisfaça todos seus anseios.

O público-alvo do produto a ser desenvolvido são idosos moradores de asilos, pessoas com grande experiência de vida e que se vêem, em determinada época da vida, frente a uma nova realidade.

5. Definição do Problema

O que se observa na maioria das casas de repouso, são pessoas sofridas, solitárias, algumas ainda buscando maneiras para viver bem, outras já desacreditadas da vida. São pessoas que batalharam durante uma vida inteira para ter uma velhice tranqüila e alegre, e muitas vêem estes esperados dias não passarem de um sonho.

O objetivo deste trabalho é ajudar de alguma maneira a melhorar a vida destes idosos. Portanto, não será focado um problema específico neste ponto, alternativas de novos produtos serão levantadas buscando suprir alguma das necessidades identificadas através do convívio e da conversa com profissionais e com os próprios moradores de casas de repouso.

O levantamento deve ser feito cuidadosamente, lembrando sempre que para solucionar um problema, deve-se atingir as causas do problema e não suas conseqüências.

6. Solução Escolhida

6.1. Propostas de Solução

A convivência com os idosos permite descobrir as reais necessidades e limitações existentes na vida de moradores de asilos. A partir destas observações, algumas alternativas foram levantadas visando suprir uma ou algumas destas necessidades.

Andador Retrátil

Muitos idosos têm dificuldade de locomoção, necessitando da ajuda de objetos que auxiliem nesta tarefa. O andador existente no mercado exerce bem a função, mas os moradores de casas de repouso se queixam do espaço ocupado pelo andador, e acabam optando pela bengala, que também fornece apoio, mas sem tanta segurança.

O andador retrátil, feito com material ao mesmo tempo leve e que dê firmeza ao caminhar, permite ao idoso se locomover com maior segurança e tranqüilidade, sem se preocupar com o espaço disponível para deixar seu andador ao se sentar para assistir televisão ou comer, por exemplo.

Jogo para Exercício da Memória

A mente precisa estar sempre ativa para receber e guardar novas informações. Com o passar dos anos e o acúmulo de experiências, é muito comum o idoso esquecer, ou demorar a lembrar, palavras e nomes.

Diante do cenário de solidão e tristeza encontrado em muitas casas de repouso, este jogo traz momentos de alegria e interação, aliados ao exercício da memória.

É um jogo coletivo para integração dos moradores, de fácil entendimento e manuseio, visando reunir todos para se divertir, independente das dificuldades e limitações individuais.

Cama Específica para Idosos

Cama que atenda às principais necessidades da pessoa idosa. Inclinação do encosto, permitindo diferentes ângulos para melhor acomodar a coluna ou então permitir melhor respiração. Grades para evitar quedas durante o sono, e também ajudar ao levantar pela manhã ou então à noite para ir ao banheiro, servindo de apoio. E também compartimentos na cama para guardar pertences utilizados com maior frequência, sem precisar, a todo o momento, ir até o armário.

Bandeja para Remédios

A pessoa mais velha torna-se dependente de remédios, seja de pressão, coração ou apenas vitaminas específicas. Em uma casa de repouso, onde vivem diversos idosos, o sistema de distribuição destes remédios deve ser muito bem planejado e controlado.

A bandeja específica para organização dos remédios visa auxiliar a pessoa encarregada na distribuição dos medicamentos. A bandeja mostra facilmente qual remédio, em qual horário, cada morador deve tomar. Permite à pessoa responsável realizar uma única viagem, no horário determinado, levando os remédios com um pouco de água para cada um dos idosos.

6.2. Critérios de Avaliação

Para a escolha da melhor solução entre as quatro alternativas listadas, critérios foram selecionados e pesos dados a cada um destes critérios, de acordo com as necessidades identificadas e o grau de importância das mesmas para o idoso morador de asilo.

O levantamento de critérios e o valor dado a cada um são de extrema importância na avaliação comparativa, por isso foi realizado com cautela e auxílio dos próprios idosos e responsáveis de casas de repouso, buscando realmente a alternativa que trará maiores benefícios ao público-alvo.

Abaixo, a escolha de cada critério é melhor explicada, bem como o peso a ele atribuído. O peso foi dado em uma escala de 1 a 10, ao critério considerado mais importante foi atribuído peso 10 e, de acordo com a importância comparativa a este critério, os demais pesos foram estabelecidos.

Interação e Socialização dos moradores (peso 9): ao entrar em uma casa de repouso, uma das maiores dificuldades enfrentadas pelo idoso é a convivência com outros idosos com os quais nunca falou na vida, cada um com sua personalidade, suas manias e sua maneira de pensar. A procura pela interação e socialização dos moradores deve ser prioridade para os responsáveis pela casa, buscando harmonia e tranquilidade.

Facilidade de manuseio (peso 7): o produto a ser desenvolvido busca atender uma necessidade do idoso, porém, é preciso levar em consideração as limitações da idade e também a dificuldade da pessoa mais velha em assimilar novas tecnologias. Portanto, o produto deve ser de fácil entendimento, permitindo seu manuseio sem complicações.

Custo de produção (peso 8): o custo está diretamente relacionado ao preço, uma vez que produto nenhum é produzido para dar prejuízos ao fabricante. Por isso, é preciso considerar os recursos disponíveis em uma casa de repouso e o real custo-benefício do produto em questão.

Melhoria de vida para o idoso (peso 10): extremamente importante. Todas as alternativas de produto fornecem melhoria para a vida do idoso, o que o critério avalia é o valor desta melhoria e qual a importância da necessidade que está sendo suprida para os idosos.

Atratividade (peso 6): o produto deve chamar a atenção e despertar a curiosidade nos idosos e também nos responsáveis que comprarão o produto. Deve despertar o desejo em adquiri-lo.

Segurança (peso 9): o produto será utilizado por ou para pessoas idosas, por isso, deve permitir o uso seguro e sem riscos à integridade física dos usuários.

Independência (peso 7): o idoso quer se sentir útil, por isso, é importante saber se o produto proporciona independência ao usuário, se o produto pode ser utilizado pelo idoso sem que ele necessite de auxílio, ou então, se a utilização do produto permite ao idoso realizar alguma atividade que antes necessitava da ajuda de outra pessoa.

Entretenimento (peso 8): a solidão e a tristeza são os grandes inimigos enfrentados diariamente pelos moradores. Diversão e entretenimento são fortes aliados no combate ao sentimento de perda e abandono.

6.3. Análise das Soluções

Para realizar a análise comparativa entre as alternativas de solução, para cada critério listado, uma nota de 1 (muito fraco) a 10 (excelente) foi dada a cada alternativa. A atribuição das notas baseou-se em todas as observações realizadas através de conversas informais com os idosos e também com responsáveis de casas de repouso.

A soma das notas, considerando os pesos anteriormente estabelecidos, fornece a melhor solução entre as propostas fornecidas.

Critério	Peso	Andador Retrátil		Jogo para Memória		Cama para Idosos		Bandeja para Remédios	
		Nota	Nota*Peso	Nota	Nota*Peso	Nota	Nota*Peso	Nota	Nota*Peso
Interação e socialização dos moradores	9	6	54	10	90	3	27	1	9
Facilidade de manuseio	7	6	42	8	56	4	28	8	56
Custo de produção	8	6	48	8	64	4	32	9	72
Melhoria de vida para o idoso	10	5	50	8	80	10	100	5	50
Atratividade	6	7	42	7	42	8	48	7	42
Segurança	9	6	54	10	90	8	72	10	90
Independência	7	10	70	7	49	8	56	2	14
Entretenimento	8	5	40	10	80	2	16	2	16
TOTAL		400		551		379		349	
Importância Relativa		23,82%		32,82%		22,57%		20,79%	

(Elaborado pela Autora)

Tabela 2 - Análise das alternativas de solução

A partir da análise comparativa entre as alternativas levantadas, a solução escolhida foi o jogo para exercício da memória.

Freqüentemente, o envelhecimento está associado a dificuldades de memória e à lentidão de raciocínio. O que é possível perceber é que a memória se reforça quando o idoso a cultiva com exercícios específicos ou, o que é ainda melhor, segue a linha do interesse pelas coisas e pelas suas atividades.

O jogo tem como objetivo principal exercitar a memória de seus consumidores; faz-los pensar, raciocinar e, ao mesmo tempo, se divertir e espantar a solidão e a tristeza. É um jogo coletivo que visa a integração do grupo que o joga, ajudando a estabelecer um contato mais íntimo entre os moradores, facilitando a convivência entre eles.

O produto deverá ser de fácil visualização e compreensão e fácil manuseio, de maneira a não excluir nenhuma pessoa que tenha uma maior dificuldade.

Ao mesmo tempo em que fornece aos idosos um entretenimento, os faz lembrar assuntos relacionados às disciplinas acadêmicas, como conceitos de matemática, geografia e história. Tudo apresentado de uma forma divertida, fazendo com que o idoso exercite a memória gradativamente se divertindo.

7. O Jogo do Bingo

O jogo do Bingo é um jogo tradicional no qual uma pessoa sorteia uma bolinha com um número. Cada jogador, de posse de uma cartela com 25 números, a cada bolinha sorteada, marca os números que possui. O jogo termina quando o primeiro jogador completa a cartela.

O jogo do Bingo tornou-se um programa para idosos em todos os cantos do Brasil e é um momento de grande alegria e diversão. E não é diferente nos asilos. Muitos asilos têm como atividade principal o “Dia do Bingo”, dia este aguardado com muita ansiedade e entusiasmo pelos idosos. Mas por que o jogo do Bingo se tornou tão popular na terceira idade?

O primeiro motivo é a simplicidade do jogo, que não necessita grandes treinamentos e nem envolve a temida tecnologia, da qual os idosos não são, metaforicamente falando, os melhores amigos. É um jogo simples, que depende apenas da sorte e da atenção para não

perder nenhum número sorteado. Por isso, não exclui ninguém e ninguém se sente pior do que o outro.

Outro motivo é a interação com outras pessoas. Não há limite de jogadores, é possível reunir diversas pessoas para jogar e se divertir juntos. Há também a possibilidade de não jogar sozinho, duas pessoas podem jogar com uma única cartela; assim, o neto ou alguém mais jovem pode auxiliar idosos com problemas de audição para ouvir os números ou de visão para enxergar a cartela, ou simplesmente pela satisfação de jogarem juntos.

E com certeza é um momento de distração como qualquer outro jogo ou atividade. No momento do jogo a concentração volta-se para a cartela a sua frente e o divertimento proporcionado afasta o pensamento de problemas e tristezas.

8. Apresentação do Produto

A idéia do desenvolvimento do jogo surgiu através do convívio direto com idosos moradores de asilos e do contato com profissionais da área de psicologia e gerontologia que puderam explicitar de maneira mais clara e fundamentada, as principais necessidades e dificuldades enfrentadas por um idoso que sai do convívio familiar e passa a viver em uma casa de repouso.

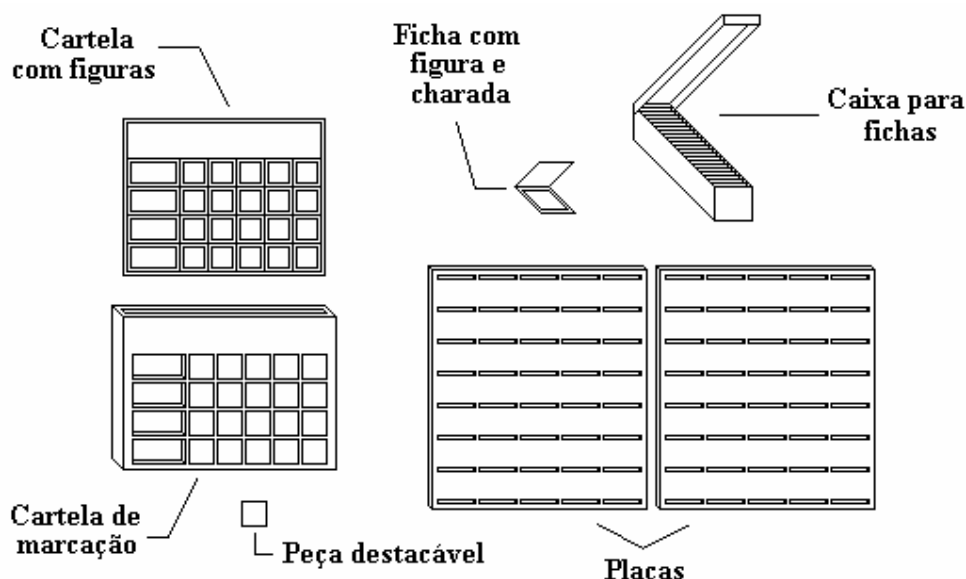
É possível perceber que o que os afeta mais é realmente a solidão, a sensação de abandono, de estar vivendo em uma casa nova com pessoas a princípio desconhecidas. O jogo que será desenvolvido se chamará Alegria-Alegria, trazendo à tona o objetivo de espantar esta tristeza que assola moradores de asilos.

A idéia do jogo Alegria-Alegria baseia-se na idéia do jogo do Bingo, primeiramente por ser o Bingo um jogo comprovadamente de sucesso entre os idosos, ter provado ser uma distração e diversão entre eles; e também por ser um mecanismo de jogo já do conhecimento dos idosos, uma vez que pessoas mais velhas têm grande dificuldade de assimilar novas idéias, novos mecanismos e tecnologias.

Componentes do Jogo

O jogo Alegria-Alegria consta de cartelas simples; cartelas de marcação, onde as cartelas simples são encaixadas; e fichas, que são sorteadas, assumindo o papel das bolinhas

com números do Bingo. Nas cartelas simples estão desenhadas diferentes figuras, abordando diferentes temas, como se fossem os números da cartela do Bingo. As cartelas são devidamente colocadas cada uma em uma cartela de marcação, formando um conjunto, entregue cada um a um jogador. A cartela de marcação tem o mecanismo de fechamento, peças destacáveis encaixam-se sobre as figuras, assim, cada vez que a figura sair, “fecha-se” esta figura, marcando-a. Evitam-se, com isso, as cartelas descartáveis ou então os indesejáveis feijoezinhos que rolam a qualquer movimento um pouco mais brusco.



(Elaborado pela Autora)

Figura 2 - Componentes do produto

Cada cartela tem 20 figuras grandes para fácil visualização, divididas em 4 linhas de 5 figuras, cada linha abordando um diferente tema. As fichas sorteadas possuem a figura e também uma charada para ser desvendada antes de anunciar a figura sorteada, charada esta que pode ser respondida por qualquer jogador que souber.

Por exemplo, uma ficha com a charada: “É um animal que pesa mais de 2 toneladas e que possui uma tromba”. Resposta = figura do elefante. Ou então envolvendo geografia com, por exemplo, as bandeiras dos países. Poderia uma fileira voltar-se para matemática, a resposta seria, por exemplo, uma figura com 3 objetos, ou 2 frutas. Com isso, ao parar para

pensar na charada, e depois recebendo a resposta para a mesma, o idoso está exercitando a memória de uma maneira divertida.

A idéia do Alegria-Alegria é que pessoas mais jovens comandem o jogo, assim, enquanto um se encarrega do sorteio, os outros auxiliam os idosos com maiores dificuldades e garantem a animação e envolvimento de todos. O sorteio das fichas pode ser feito pelos próprios idosos, a cada rodada um idoso diferente retira a ficha e a pessoa jovem abre a ficha sorteada e lê a charada em voz alta, aumentando com isso a interação de todos com o jogo.

Há uma sexta coluna na esquerda nas cartelas de figuras e também nas de marcação, como representado no desenho esquemático do produto, que apresenta o conjunto de figuras referentes ao assunto de cada linha para facilitar a procura e identificação da figura ao ser sorteada. Na cartela de marcação, essa coluna terá aberturas para fácil visualização e sua largura será diferente das demais exatamente para diferenciá-la das colunas com as figuras que devem ser marcadas.

Há ainda duas placas com finas aberturas do tamanho das fichas, para serem colocadas as fichas que forem sorteadas e facilitar, no final do jogo, para conferir as figuras da cartela vencedora. Serão no total 80 fichas, 20 sobre cada um dos 4 temas. Para facilitar, tanto as fichas quanto as figuras da cartela terão uma borda colorida, cada 10 fichas terão uma cor de borda diferente. Assim, nas placas, serão 8 fileiras para organizar as fichas sorteadas por cor.

9. Logotipo do Produto

O logotipo fornece identidade ao produto. Um bom logotipo causa impacto positivo e fica guardado na memória do consumidor que, ao vê-lo, logo o associa ao produto.

No caso do jogo Alegria-Alegria, o logo em verde remete à esperança e a figura do palhaço busca associar o jogo ao riso, à felicidade e ao divertimento.



(Elaborado pela Autora)

Figura 3 - Logotipo do produto

10. Análise Funcional

Como anteriormente apresentado, o Alegria-Alegria pode ser decomposto em 5 partes: cartela das figuras, cartela de marcação, fichas, caixa para acomodar as fichas e placas; além da embalagem externa para acomodá-las. Abaixo, o produto decomposto nestas 5 partes é analisado com enfoque nas funções de cada parte.

Cartela de marcação → Função de facilitar o manuseio e marcação, e servir de apoio e proteção para a cartela das figuras.

Cartela das figuras → Função de chamar e prender a atenção do jogador, com figuras grandes e coloridas.

Fichas → Função de fornecer a charada e a figura correspondente à resposta e, conseqüentemente, fornecer conhecimento a respeito dos temas abordados.

Caixa para fichas → Função de acomodar e organizar as fichas para o sorteio.

Placas → Função de organizar as fichas sorteadas e ajudar a conferir a(s) cartela(s) vencedora(s).

11. Segmentação

O público-alvo do produto Alegria-Alegria são os moradores de asilos espalhados por todo o Brasil, mas quem comprará o produto não serão eles, por isso, o produto deve primeiramente atrair os idosos, mas também, deve mostrar aos possíveis compradores a importância do produto na vida destes idosos.

E quem são estes compradores? Os próprios asilos, portanto, os diretores e responsáveis que lidam diariamente com os idosos; e também empresas que possam comprar e doar o produto a um ou mais asilos. Por isso, é preciso apresentar o produto de maneira a despertar o interesse nestes consumidores. Eles precisam se convencer da utilidade do produto e dos benefícios de sua utilização nas casas de repouso.

Outros potenciais consumidores seriam escolas interessadas em desenvolver atividades sociais com seus alunos. Além do interesse em adquirir o Alegria-Alegria, pode-se despertar também nas escolas o interesse em ter como atividade extracurricular a ida a um asilo, com um grupo de alunos do ensino fundamental ou ensino médio, para jogar o Alegria-Alegria com os idosos. O benefício teria mão dupla, a presença jovem traria muita energia e felicidade aos idosos, e ao mesmo tempo, a escola estaria proporcionando aos seus alunos um contato com a realidade da vida na terceira idade, de maneira a fazê-los respeitar a pessoa mais velha e entender suas limitações.

O jogo Alegria-Alegria não se destina a uma classe social específica nem há distinção de sexo, pelo contrário, é um jogo no qual a idéia principal é reunir idosos, homens e mulheres, de todas as raças e classes sociais, que vivem agora em um mesmo ambiente. O Alegria-Alegria é um jogo de interação entre os jogadores, proporcionando-lhes muita diversão e distração.

12. Diferenciação

A idéia do produto Alegria-Alegria é incorporar a um jogo já do conhecimento dos idosos e comprovada aceitação, o exercício da memória. Portanto, tomando como base o jogo do Bingo, o Alegria-Alegria, através de suas cartelas com figuras coloridas e das fichas com charadas, busca ativar o raciocínio e a memória dos jogadores ao longo da diversão.

A cartela de marcação facilita a função de marcar a figura sorteada. A cartela com as figuras é protegida e preservada pela de marcação, sendo reutilizada a cada jogo sem perda de qualidade.

A idéia de ter a cartela com as figuras separada da cartela de marcação dá a possibilidade também da criação de cartelas com diferentes temas. Assim, as cartelas e fichas podem ser vendidas separadamente das cartelas de marcação. Tem-se, com isso, a possibilidade de alterar as figuras e charadas, e exercitar, a cada jogo, a memória relativa a diferentes assuntos.

A embalagem do Alegria-Alegria também buscará inovação, buscando se diferenciar da concorrência e atrair o público desejado.

13. Distribuição

De nada adianta introduzir o produto na linha de produção da empresa e fazer propaganda se ele não estiver disponível ao comprador. O sucesso de muitos produtos está no planejamento adequado de sua distribuição física, portanto, a distribuição é um serviço que merece atenção (GURGEL, 2001).

A venda do produto Alegria-Alegria será realizada através das grandes lojas de brinquedos, atentando para o consumidor ter o produto nas mãos, na quantidade desejada, quando tiver o desejo de compra. É preciso estudar o mercado dos pontos de venda para determinar a quantidade disponível de produto em cada local e determinar a lógica de entrega da mercadoria.

A divulgação contará com a distribuição de folders ilustrativos e explicativos em asilos e empresas interessadas, e com visitas de representantes, apresentando o produto, seus benefícios e os locais de venda.

Tem-se a idéia ainda de entrar em parceria com escolas para, com a ajuda de alunos, realizar jogos demonstrativos em casas de repouso, despertando o interesse e encanto pelo jogo nos moradores.

Algumas escolas possuem atualmente o chamado “Dia da Vovó”, dia este que os avós dos alunos vão à escola passar uma tarde agradável com seus netos. O jogo Alegria-Alegria poderia ser divulgado nestes dias, quando netos e avós jogariam e se divertiriam juntos. Não seria uma divulgação direta ao público-alvo, mas seria uma forma de apresentar à população o produto e realizar a divulgação boca-a-boca, despertando o interesse em possíveis compradores.

Além da preocupação com a distribuição, garantindo a venda, o fabricante deve acompanhar também a utilização do produto após a venda, saber se este está atingindo os objetivos, se o consumidor está satisfeito e se o desempenho do produto se mantém com o tempo de uso. A responsabilidade do fabricante é pré-venda e também pós-venda.

Para a realização das próximas etapas do desenvolvimento, será considerada vida útil de 5 anos para o jogo Alegria-Alegria. As análises e escolhas serão feitas com base neste valor.

14. Pesquisa Valor Mercadológico e Quantidade de Venda

A pesquisa do valor mercadológico busca descobrir quanto o consumidor está disposto a pagar pelo produto, ou seja, o preço que o cliente pagaria para possuir os benefícios do produto adquirido.

A pesquisa da quantidade visa levantar o número de potenciais consumidores e estabelecer uma previsão de vendas, e assim, determinar a escala de produção.

A partir da identificação do valor mercadológico e da quantidade de venda, são definidos as matérias-primas utilizadas e os processos adotados, de maneira que os custos totais de produção não superem o valor dado pelos consumidores ao produto.

Por se tratar de um mercado muito específico, a maneira escolhida para a obtenção destes dados foi a pesquisa realizada diretamente com responsáveis de casas de repouso. Vinte e quatro asilos foram previamente selecionados e cada qual pessoalmente visitado.

A apresentação do produto ao responsável foi feita de maneira detalhada, com o auxílio do protótipo do produto, explicitando as funções de cada componente.

A pesquisa foi realizada através de três blocos de produto, que seriam vendidos separadamente:

- 30 cartelas de figuras + 2 placas para guardar fichas + caixa com 80 fichas
- 30 cartelas de figuras
- 30 cartelas marcação

A venda separada visa primeiramente possibilitar a venda do produto tanto para casas de repouso com poucos moradores, como para casas com um maior número de moradores, que poderiam adquirir cartelas extras para jogar.

A venda separada das cartelas com figuras e das fichas também abre a possibilidade da criação e venda de cartelas com diferentes assuntos, permitindo alterar os assuntos a cada jogo, reutilizando as mesmas cartelas de marcação.

Somaram-se ainda três perguntas à pesquisa, com os seguintes objetivos:

PERGUNTA	OBJETIVO
Seria um produto de interesse para a Casa?	Descobrir a porcentagem do público-alvo que teria real interesse pela compra do produto.
Qual a quantidade de moradores?	Saber a quantidade de moradores que há em média em uma casa de repouso.
Vocês precisam estar inscritos em algum órgão para funcionar como uma casa de repouso?	Descobrir algum órgão que possa informar com maior precisão o número de asilos existentes.

(Elaborado pela Autora)

Tabela 3 - Perguntas realizadas na pesquisa de mercado

Os resultados obtidos pela pesquisa são apresentados na tabela 4.

	PREÇO (R\$)			Seria um produto de interesse para a Casa?	Qual a quantidade de moradores?
	30 cartelas + 2 placas para guardar as fichas + caixa com 80 fichas	30 cartelas	30 cartelas de marcação		
1	30	15	20	sim	15
2	35	12	15	não	8
3	55	15	30	não	30
4	35	10	20	sim	22
5	50	30	35	não	24
6	40	15	17	não	9
7	35	17	20	sim	28
8	35	10	10	sim	15
9	40	10	15	sim	13
10	45	15	20	não	27
11	25	10	10	não	15
12	30	12	15	sim	21
13	30	8	12	sim	14
14	45	15	17	sim	19
15	55	20	35	sim	15
16	45	20	20	não	30
17	60	23	30	sim	25
18	35	8	15	sim	30
19	40	20	30	sim	14
20	50	15	20	sim	21
21	45	22	25	não	17
22	45	20	30	não	22
23	35	10	15	sim	28
24	50	30	35	sim	86
Média	41,25	15,92	21,29		
Variância	83,15	38,60	63,78		
Desvio	9,12	6,21	7,99		

(Elaborado pela Autora)

Tabela 4 - Resultados da pesquisa de mercado

Os dados obtidos apresentam o valor mercadológico dado pelos futuros consumidores aos três blocos de produto. O teorema do limite central afirma que uma variável aleatória resultante de uma soma de n variáveis independentes, no limite quando n tende a infinito, tem distribuição normal. Portanto, tem-se que as médias obtidas para cada bloco são provenientes de uma população distribuída normalmente.

14.1. Valor Mercadológico

O cálculo da média e do desvio-padrão de cada conjunto de dados permite que se estabeleça um intervalo de confiança para o valor mercadológico dos produtos.

Sendo a amostra pequena, utiliza-se a variável t de Student para corrigir possível distorção no cálculo do desvio. A expressão do intervalo de confiança (IC) para a média, neste caso, é dada por (COSTA NETO, 1977):

$$\bar{X} \pm t_{n-1, \alpha/2} * \frac{Sx}{\sqrt{n}} \quad (1)$$

Sendo

$\bar{X}$ = média dos valores da amostra

n = tamanho da amostra

α = probabilidade de erro na estimação, portanto, $1-\alpha$ = probabilidade do IC conter o valor do parâmetro.

Sx = desvio-padrão

Tem-se para os três produtos que n = 24.

Será adotado intervalo de 99% de confiança, ou seja, $1-\alpha = 99\%$. Logo, $\alpha = 1\%$.

Através da Tabela t de Student, obtém-se:

$$t_{n-1, \alpha/2} = t_{23; 0,005} = 2,807$$

$\begin{array}{c} \backslash \\ v \end{array} \begin{array}{c} P \\ \backslash \end{array}$	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005
1	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	1,886	2,92	4,303	6,965	9,925
3	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
...					...
21	1,323	1,721	2,08	2,518	2,831
22	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	1,319	1,714	2,069	2,5	2,807
24	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	1,316	1,708	2,06	2,485	2,787
...					...

(Adaptado de COSTA NETO, 1977)

Tabela 5 - Distribuição t de Student – valores de $t_{v,p}$

Aplicando a expressão (1) a cada produto, obtêm-se, com 99% de confiança, os seguintes intervalos:

- 30 cartelas de figuras + 2 placas para guardar fichas + caixa com 80 fichas

$$\bar{X} = 41,25$$

$$Sx = 9,12$$

$$\bar{X} \pm t_{n-1,\alpha/2} * \frac{Sx}{\sqrt{n}} = 41,25 \pm 2,807 * \frac{9,12}{\sqrt{24}} = 41,25 \pm 5,23$$

Portanto, sendo μ a média da população, neste caso, dado pelo valor mercadológico:

$$P(36,02 \leq \mu \leq 46,48) = 99\%$$

- 30 cartelas de figuras

$$\bar{X} = 15,92$$

$$Sx = 6,21$$

$$\bar{X} \pm t_{n-1,\alpha/2} * \frac{Sx}{\sqrt{n}} = 15,92 \pm 2,807 * \frac{6,21}{\sqrt{24}} = 15,92 \pm 3,56$$

Portanto,

$$P(12,36 \leq \mu \leq 19,48) = 99\%$$

- 30 cartelas marcação

$$\bar{X} = 21,29$$

$$S_x = 7,99$$

$$\bar{X} \pm t_{n-1, \alpha/2} * \frac{S_x}{\sqrt{n}} = 21,29 \pm 2,807 * \frac{7,99}{\sqrt{24}} = 21,29 \pm 4,58$$

Portanto,

$$P(16,71 \leq \mu \leq 25,87) = 99\%$$

A determinação destes valores permite desenvolver o produto tendo como meta que os custos de sua produção nunca ultrapassem o valor mercadológico total.

14.2. Quantidade de Venda

Com relação à terceira pergunta, os órgãos mais citados pelos responsáveis foram:

- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
- Prefeitura
- COREN – Conselho Regional de Enfermagem

Ao entrar em contato com funcionários da ANVISA, não foi possível obter a relação de casas de repouso inscritas, pois o controle feito por eles é por uma listagem de Instituições Sociais, o que engloba também outras instituições, como creches e orfanatos. Por isso, o cálculo da escala de produção foi feito baseando-se no número de casas de repouso por bairro da cidade de São Paulo.

Durante a realização da pesquisa nas casas, dois responsáveis possuíam uma relação de casas de repouso no bairro. Na Lapa, o responsável tinha uma relação de 37 casas, e no bairro de Santana, outro tinha uma relação de 42 casas.

Adotando-se o mínimo valor, considerando ter 37 casas de repouso por bairro, temos um total de casas na cidade de São Paulo dado por:

$$37 \text{ casas por bairro} * 113 \text{ bairros em São Paulo} = \mathbf{4181 \text{ casas}}$$

Devido à impossibilidade de análise completa da população, a pesquisa foi realizada com uma pequena amostra extraída desta população. A partir das observações realizadas nos 24 asilos visitados, buscaram-se conclusões que reflitam todas as casas de repouso existentes.

Para se garantir uma amostra representativa, esta amostra deve possuir as mesmas características básicas da população no que se refere à variável que se deseja pesquisar. Para tal, uma lista de 100 asilos na cidade de São Paulo foi levantada e separada por bairro, e esses bairros agrupados em três grupos: bairros simples, bairros classe média e bairros nobres. De cada grupo, algumas casas foram selecionadas aleatoriamente.

Este processo é denominado amostragem probabilística estratificada e pode ser descrito por: (1) a população da qual a amostra é retirada é estratificada em grupos que são mutuamente exclusivos, mas que somados englobam toda a população, (2) uma amostra probabilística simples é então independentemente escolhida de cada grupo (TAGLIACARNE, 1974).

A estratificação e a escolha aleatória das casas de repouso a serem visitadas fornecem maior precisão das estimativas obtidas. Com isso, apesar do pequeno número de asilos visitados, a amostra reflete bem a população.

A ferramenta utilizada para obter resultados da população a partir de uma amostra é a chamada Estatística Indutiva, ferramenta esta que aponta também a precisão destes resultados e com que probabilidade se pode confiar nas conclusões obtidas.

De acordo com a amostra entrevistada, a quantidade de casas de repouso que tem real interesse em adquirir o produto é dada por:

Seria um produto de interesse para a casa?	Quantidade	Porcentagem
SIM	15	62,50%
NÃO	9	37,50%
TOTAL	24	

Tem-se, portanto, que a frequência relativa amostral p' é 62,50% e segue uma distribuição de probabilidade do tipo Binomial. Considerando p' e o tamanho da amostra n , tem-se:

$$n \cdot p' = 24 \cdot 0,625 = 15$$

$$n \cdot (1-p') = 24 \cdot 0,375 = 9$$

Como $n \cdot p' \geq 5$ e $n \cdot (1-p') \geq 5$, pode-se aproximar essa distribuição pela distribuição normal.

O intervalo de confiança para proporção populacional p , é dado pela expressão (COSTA NETO, 1977):

$$p' \pm Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{p'(1-p')}{n}} \quad (2)$$

Sendo $1-\alpha$ = nível de confiança

Considerando nível de 95% de confiança, tem-se $\alpha = 5\%$, logo, $\alpha/2 = 2,5\%$. Entrando com o valor na Tabela da Distribuição Normal (Anexo A), obtém-se o valor de $Z_{\alpha/2}$.

$$P(0 < Z < Z_{\alpha/2}) = \frac{0,95}{2} = 0,475$$

$$Z_{\alpha/2} = 1,96$$

Substituindo os valores na expressão (2), obtém-se

$$p' \pm Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{p'(1-p')}{n}} = 0,625 \pm 1,96 \sqrt{\frac{(0,625) \cdot (0,375)}{24}} = 0,625 \pm 0,194$$

$$P(0,431 \leq p \leq 0,819) = 95\%$$

Apesar de um intervalo muito amplo devido ao tamanho pequeno da amostra, o interesse maior está no limite inferior deste intervalo, isto é, o importante é saber que, com 95% de confiança, pode-se afirmar que no mínimo 43,1% da população têm interesse em adquirir o produto.

Com certeza muitas casas, e realmente algumas mencionaram na pesquisa, não poderão comprar o jogo, ou seja, há o interesse na aquisição, mas não há poder aquisitivo para

tal. Por isso, o foco para divulgação e venda não será somente as casas de repouso, o produto será apresentado também a empresas, escolas e possíveis interessados em comprar e doar o produto para as casas de repouso. Busca-se, com isso, atingir a porcentagem interessada.

Dos outros 37,50% que responderam não haver interesse para aquela casa em específico, a grande maioria justificou a falta de interesse por ser o trabalho da casa voltado para idosos com Alzheimer. Nestes casos, os idosos não conseguem voltar a atenção para o jogo, portanto, a falta de interesse é devido a não utilidade do produto, não se podendo atrair esses consumidores com uma forte campanha de divulgação.

A escala de produção terá como base de cálculo, portanto, o limite inferior obtido de 43,1%.

Como a pesquisa foi realizada em asilos localizados somente na cidade de São Paulo, é difícil abranger todo o país de acordo com os resultados obtidos. Já o estado de São Paulo, apesar das cidades de um mesmo estado diferirem em alguns aspectos, a Grande São Paulo influencia muito na vida e no consumo das cidades vizinhas e do interior. Por isso, no cálculo da quantidade de venda será considerado o número de casas de repouso no estado de São Paulo inteiro, onde os pontos de venda estão próximos uns dos outros, o que facilita a distribuição e o controle das vendas.

Este número foi obtido pela simples relação entre a população da Grande São Paulo e do estado como um todo.

	Número de habitantes	Número de Casas de Repouso
Cidade de São Paulo	10406166	4181
Estado de São Paulo	40632700	16325

Dados de 2006

(Elaborado pela Autora)

Tabela 6 - Quantidade de casas de repouso

Portanto, o jogo composto pelas 30 cartelas de figura, 2 placas e a caixa com as 80 fichas; tem uma previsão de venda de

$$0,431 \cdot 16325 = 7036 \text{ produtos/ano}$$

A pesquisa apontou somente uma casa com um maior número de moradores, exatamente a Casa dos Velhinhos de Ondina Lobo, mas outras casas também com um maior número de abrigados foram visitadas, porém, não foi possível a realização da pesquisa.

A pesquisa foi realizada em 24 casas, mas cerca de 40 foram visitadas. Destas 40 casas, quatro possuíam mais de 80 moradores e outras duas entre 30 e 80 moradores, isto é, 15% do total têm mais de trinta moradores.

Novamente um intervalo de confiança é calculado para verificar a quantidade de cartelas extras a ser produzida.

A frequência relativa amostral p' é 15% e, neste caso, tem-se uma amostra de 40 elementos. Substituindo os valores na expressão (2), a um nível de 90% de confiança, obtém-se:

$$n = 40 \quad p' = 0,15 \quad \alpha = 10\% \quad Z_{\alpha/2} = 1,645$$

$$p' \pm Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{p'(1-p')}{n}} = 0,15 \pm 1,645 \sqrt{\frac{(0,15) * (0,85)}{40}} = 0,15 \pm 0,09$$

$$P(0,06 \leq p \leq 0,24) = 90\%$$

Novamente o interesse maior recai sobre o limite inferior de 6%, mas desta vez um fator a mais será considerado. Um dos propósitos do jogo é proporcionar a interação e confraternização dos jogadores, por isso, além das casas com número elevado de abrigados, casas com menor número de moradores podem utilizar o jogo em dias de festas, em comemorações, quando pessoas de fora visitam a casa. Assim, cartelas extras seriam compradas para a participação de todos os moradores e convidados na brincadeira.

Por isso, será considerada nos cálculos uma necessidade de produção de 12% do total.

Assim, a quantidade de pacotes com 30 cartelas de figuras será

$$0,12 * 16325 = \mathbf{1959 \text{ produtos/ano}}$$

Já os pacotes com 30 cartelas de marcação serão vendidos na quantidade de venda do jogo com as cartelas de figura, as placas e as fichas, mas também, na quantidade extra, juntamente com as cartelas de figuras. Portanto, a venda total do pacote com 30 cartelas de marcação será de 55,1% (= 43,1% + 12%) do total. Logo,

$$0,551 \cdot 16325 = \mathbf{8995 \text{ produtos/ano}}$$

Resumindo, temos:

	Valor Mercadológico (R\$)	Produção Anual (produtos/ano)	Produção Mensal (produtos/mês)
30 cartelas de figuras + caixa com 80 fichas + placas	41,25 ± 5,23	7036	586
30 cartelas de figuras	15,92 ± 3,56	1959	163
30 cartelas de marcação	21,29 ± 4,58	8995	750

(Elaborado pela Autora)

Tabela 7 - Valor mercadológico e escala de produção

Como não se sabe como serão as vendas ao longo do ano, considerou-se a produção constante ao longo dos meses.

Para a determinação dos melhores processos para fabricação de cada componente, abaixo é apresentada a produção mensal de cada componente do jogo.

	Produção Mensal (componentes/mês)
Cartela de Figuras	22488
Cartela de Marcação	22488
Ficha	46908
Caixa para Fichas	586
Placa	1173

(Elaborado pela Autora)

Tabela 8 - Produção por componente

15. Análise de Similaridade

A análise de similaridade tem como objetivo examinar produtos e outros objetos variados que estão no mercado, visando realizar comparações de processos e práticas, além de conhecer e aprender com o que há de melhor no mercado, aproveitando as dicas e características observadas no desenvolvimento do novo produto (GURGEL, 2001).

O Alegria-Alegria é um produto que busca leveza e resistência de seus componentes e, principalmente, oferecer conforto e segurança aos seus usuários. Com relação às matérias-primas utilizadas, as cartelas com as figuras devem ser resistentes para não dobrar e para entrar facilmente na cartela de marcação, além de adequadas para impressão. Já o material das fichas deve garantir que o sistema de abertura e fechamento seja realizado muitas vezes sem estragá-las. As cartelas de marcação serão de material resistente e leve, e devem atender prontamente a função de encaixe das peças. Já o material das placas pode ser duro ou algo mais maleável, mas deve permitir o fácil e adequado encaixe das fichas para, ao final do jogo, conferir rapidamente a(s) cartela(s) vencedora(s). E a caixa das fichas será dura, provavelmente, plástico ou madeira.

Alguns produtos de sucesso existentes no mercado atual são listados abaixo, buscando similaridades com algum dos componentes do Alegria-Alegria, tanto com relação à matéria-prima, como também tecnologia, forma e preço.



(Loja Toymania)

Figura 4 - Jogo Brincando com as Formas Geométricas

Este jogo é composto por cartelas e cartas com várias formas geométricas e peças de material EVA (Etileno Acetato de Vinila) no formato de círculos, triângulos, quadrados etc. A função é a mesma da cartela de marcação do jogo Alegria-Alegria, com peças destacáveis que encaixam na cartela.



(Loja Kalunga)

Figura 5 - Tapete em EVA Alfabeto

Novamente, um brinquedo que utiliza o encaixe das peças. Este é destinado a ensinar o alfabeto a crianças pequenas. Na ilustração fica clara a idéia do encaixe, com 26 placas de EVA que juntas compõem o tapete. A cartela de marcação do jogo Alegria-Alegria deve possuir o encaixe perfeito das peças para garantir o fácil e seguro manuseio.



(Lojas Americanas)

Figura 6 - Memória Alfabeto

Este jogo de memória possui cartas com figuras bem coloridas e chamativas. Muitos jogos infantis utilizam figuras para chamar a atenção ou ensinar algo, como o caso dos brinquedos educativos. O processo de impressão utilizado nestes jogos pode ser o processo utilizado para a fabricação das cartelas de figuras e das fichas do jogo Alegria-Alegria, onde a impressão de qualidade é fundamental para o sucesso do jogo.



(Pão de Açúcar)

Figura 7 - Bombom Especialidades Nestlé

A caixa de bombons especialidades Nestlé, juntamente com outros premiados, ganhou prêmio brasileiro de embalagem no ano de 2000, devido à tecnologia empregada. A qualidade das fotos dos bombons é o que se quer atingir na produção das cartelas de figura do jogo Alegria-Alegria. A impressão da embalagem utiliza o sistema offset plano em 6 cores, com utilização de tintas e verniz ultravioleta, cortada e vincada com faca a laser e aplicação de alto relevo. O material utilizado é o papelcartão triplex com laminado.

É uma tecnologia comprovadamente vitoriosa. O sistema offset, também chamado litografia, é um método de impressão indireta, pois a tinta é transferida da chapa para uma blanqueta de borracha e depois para o papel. O custo, porém, só compensa para produção de grandes quantidades.



Figura 8 - Embalagens de Papelcartão

Outras embalagens que utilizam o papelcartão. As cores são chamativas, a impressão é boa e as gravuras são muito nítidas. A técnica de vincagem das embalagens deve ser analisada também para a produção das fichas do Alegria-Alegria, vinco este que deve ser resistente para que as fichas possam ser abertas e fechadas inúmeras vezes sem danificá-las.



(Loja Toymania)

Figura 9 - Sequências Lógicas Atividades

Caixa que contém o brinquedo similar à caixa para guardar as fichas do jogo Alegria-Alegria. Abertura simples, com tampa que encaixa em canaletas na caixa de madeira. As fichas são guardadas enfileiradas e a madeira dá a proteção necessária para que não amassem ou se danifiquem.



(Loja Kalunga)

Figura 10 - Caixa Organizadora

Caixa de polipropileno atóxico, com tampa articulável. Pensando-se novamente na caixa que será utilizada para acomodar as fichas do jogo, o material permite a total vedação e proteção das fichas. A idéia da tampa articulável também facilita o manuseio, e o formato quadrado ou retangular talvez fosse interessante pela estética e pela comodidade. Esteticamente, pois as fichas poderiam ser dispostas em duas fileiras de quarenta fichas ao invés de uma única pilha de oitenta fichas, o que é visualmente mais agradável; e a comodidade se dá pois a idéia é que os próprios idosos sorteiem as fichas, assim, quem está comandando o jogo, tem maior segurança ao segurar uma caixa mais larga.



(Lojas Americanas)

Figura 11 - Mesa de massagem portátil

Esta mesa portátil dobra-se ao meio. As duas placas do jogo Alegria-Alegria talvez possam ser reduzidas a uma dobrável. A idéia de se fazer duas placas é o encaixe na embalagem, já que sendo uma única peça seu comprimento seria muito grande. Mas a idéia de se fazer uma única peça que se dobre ao meio resolve o problema da ocupação desnecessária de espaço. A decisão final depende do material escolhido e do custo associado.

16. Estudo Comparativo

Analisando-se o que já existe no mercado foi possível verificar algumas características e práticas utilizadas usualmente e que podem ser adotadas para a fabricação do produto Alegria-Alegria.

Primeiramente, o que se pode notar é a ampla utilização do material EVA em jogos de encaixe e destaque de peças. O EVA possui custo reduzido e seu processo produtivo é geralmente muito simples. É um material leve e macio que já possui espessura suficiente para compor a peça, necessitando apenas cortar e colar as partes, formando a cartela de marcação e as peças destacáveis.

Já para a produção das cartelas de figuras e das fichas, o chamado papelcartão, ou simplesmente cartão, é um material muito utilizado em embalagens e cartelas de jogos que utilizam figuras e cores fortes como meio de atrair e divulgar uma idéia ou um produto. O papelcartão possui um lado constituído de celulose branqueada que permite uma impressão nítida e de qualidade. Na escolha do processo de impressão que será utilizado na fabricação das fichas e cartelas, o estudo também se voltará para as técnicas de sucesso utilizadas atualmente, buscando o processo que melhor alie custo e qualidade.

As placas para colocação das fichas sorteadas podem ser de plástico ou EVA. A utilização do plástico permite a produção da articulação, transformando as placas em uma única peça, idéia que será analisada.

E em relação à caixa para colocar as fichas do jogo, a madeira e o plástico são as alternativas levantadas. O que se pode verificar é que o plástico, principalmente o polipropileno, é muito utilizado na produção de caixas para guardar utensílios diversos. Entre as características do polipropileno, destacam-se o baixo custo, fácil moldagem e alta resistência à fratura por flexão.

17. Especificações dos Materiais

A seleção dos materiais utilizados na fabricação do produto leva em consideração os desejos e necessidades do público-alvo, além do valor mercadológico dado ao produto. O produto deve atrair o consumidor e despertar nele o desejo de compra. Cada material possui

propriedades únicas que se destinam a diferentes propósitos, cabe ao fabricante escolher aqueles que melhor se adequam às exigências do produto, considerando também o quanto o consumidor está disposto a pagar, tornando a fabricação viável e lucrativa.

Através da análise de similaridade realizada, foi possível perceber algumas tendências do mercado, além de levantar idéias que podem ser incorporadas ao jogo Alegria-Alegria. A escolha final dos materiais utilizados será feita pelo fabricante do jogo, o que se procura aqui é apresentar possíveis soluções de materiais e mostrar, através do levantamento de suas principais características, as vantagens de sua utilização frente a outras alternativas.

Para a produção das cartelas de marcação o material utilizado seria o EVA, fichas e cartelas de figuras feitas de papelcartão e caixa e placas para colocar as fichas feitas de polipropileno.

17.1. EVA

O EVA (Ethylene Vinyl Acetate) - etileno-acetato de vinila, começou a ser utilizado nos Estados Unidos na década de 1950. É um composto microporoso constituído por resina de EVA, agente de expansão, agente reticulante, cargas ativadoras e auxiliares de processo, além de outros polímeros.

Informações sobre o copolímero de EVA foram obtidas através da FISPQ, Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico, em alguns países também chamada de MSDS, Material Safety Data Sheet. Esta ficha contém diversas informações sobre um determinado produto químico, com relação à saúde, segurança, proteção e meio ambiente. Cada FISPQ deve ser preenchida de acordo com a norma brasileira NBR 14725, norma baseada na ISO 11014:1994.

O copolímero EVA é obtido através da polimerização do monômero de acetato de vinila com o monômero de etileno, em reatores de alta pressão. É um material atóxico, não poluente e não biodegradável. Não apresenta nenhuma forma de agressão ao organismo humano, nem efeitos adversos à natureza em função de persistência e bioacumulação.

Altamente versátil e com inúmeras aplicações, o EVA está presente em solas de tênis, palmilhas, adesivos, brinquedos, pastas, assentos sanitários, artesanatos em geral, entre muitos outros produtos.

Suas propriedades físico-químicas são:

- Estado físico: sólido
- Forma: pequenos grânulos (pellets)
- Cor: branco translúcido, grânulos sólidos.
- Odor: característico.
- Temperatura de amolecimento: polímero sólido com ponto de amolecimento entre 50 e 90 °C
- Temperatura de auto-ignição: 340°C
- Densidade: 0,922 a 0,945 g/cm³
- Solubilidade: insolúvel

A definição de dois parâmetros, o teor de acetato de vinila (%) e o índice de fluidez (g/10min), determina as propriedades da resina de EVA e, conseqüentemente, suas aplicações. Mantendo o índice de fluidez constante, à medida que aumenta o teor de acetato de vinila, aumentam também a densidade, a transparência e a resistência ao ozônio e às baixas temperaturas. Já para um mesmo teor de acetato de vinila, com a diminuição do índice de fluidez, observa-se maiores resistências mecânicas, maior temperatura de amolecimento e ligeira elevação na dureza e na densidade (Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT; SENAI/RS, 2006²).

A preparação de compostos de EVA pode ser efetuada pelos métodos usuais utilizados na indústria da borracha, a mistura dos ingredientes realizada em cilindro aberto ou em misturador interno; pré-formação em misturador aberto ou calandra e moldagem e cura em prensas com abertura rápida e temperaturas próximas a 170°C. A obtenção de artefatos moldados e expandidos também pode ser feita em injetoras especiais para EVA.

Há muitos fornecedores do material EVA, por isso, é preciso pesquisar no mercado aquele que melhor se adequa às necessidades da empresa fabricante, tanto em relação à qualidade e preço, como à confiabilidade na entrega, com relação a prazos e quantidades. Para a produção das cartelas de marcação do jogo Alegria-Alegria o melhor é a compra do material

² O SBRT é uma rede de serviços de informação tecnológica que busca, através da conexão entre as instituições participantes, soluções para as questões apresentadas pelas empresas demandantes (<http://sbrt.ibict.br>).

já em placas com a densidade e espessura desejadas. Caso o empreendedor opte por produzir o material, o recomendável é buscar maiores informações junto a fornecedores de máquinas e matérias-primas e a entidades tecnológicas.

17.2. Polipropileno

O polipropileno (PP) é obtido pela polimerização do gás propileno (propeno), gás este extraído do petróleo. É um dos mais importantes termoplásticos comerciais, destacando-se pela sua versatilidade, com aplicações na indústria de fibras, embalagens, automobilística, de brinquedos, mobiliário etc.

Entre as inúmeras propriedades deste material, podem ser destacadas as seguintes (Suzano Petroquímica³):

- A densidade do polipropileno é da ordem de 0,905 g/cm³, uma das mais baixas entre todos os materiais plásticos disponíveis comercialmente, o que permite a produção de peças leves;
- Apresenta elevada rigidez, superior à da maioria dos plásticos comerciais;
- Boa resistência ao impacto à temperatura ambiente para todos os tipos de polipropileno;
- Semitranslúcido ou branco leitoso, com excelente corabilidade;
- Elevada resistência à fadiga por flexão, tornando-o adequado a aplicações em dobradiças integrais;
- Alta dureza superficial;
- Elevada resistência a ataques químicos e manchas à temperatura ambiente;
- Baixíssima absorção de água;
- Baixa permeabilidade ao vapor de água;
- Baixíssima condutividade elétrica.

³ Líder latino-americana na produção de resinas de polipropileno e o segundo maior produtor de resinas termoplásticas do Brasil.

É um material adequado para a produção da caixa e das placas para guardar as fichas. A baixa densidade permite a leveza dos componentes e a propriedade de resistência à fadiga por flexão, torna-o adequado para produção de tampa articulável na caixa e também da articulação das placas, transformando-as em uma única peça.

17.3. Papelcartão

O papelcartão é um produto obtido pela justaposição e compressão de camadas, iguais ou distintas, compostas por celuloses virgens e/ou recicladas. Tem gramatura entre 200 g/m² e 500 g/m², com ou sem revestimento superficial (ABTCP, Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel; BRACELPA, Associação Brasileira de Celulose e Papel).

O papelcartão é confeccionado a partir de diversas matérias-primas para atender exigências como (KSR – Papéis e Produtos Gráficos⁴):

- Resistências físico-químicas aos processos e aplicações às quais o papelcartão será submetido (impressão, corte e vinco, dobramento, colagem e outros);
- Superfície uniforme com alto grau de regularidade e lisura (visual requintado, alta qualidade de impressão, acabamentos etc.);
- Produção economicamente viável e ambientalmente responsável (reciclável, reciclado com custo agregado proporcional ao valor agregado).

Para atender exigências de menor custo agregado, geralmente são utilizadas fibras não branqueadas, recicladas pós-consumo no miolo, e fibras branqueadas, recicladas pré-consumo nas superfícies.

Para atender exigências de alta qualidade superficial, rigidez e imprimibilidade, geralmente são utilizadas fibras virgens branqueadas nas superfícies e, no miolo, pastas de alto rendimento (PAR) e fibras recicladas.

⁴ A KSR Distribuidora, unidade de negócios da Votorantim Celulose e Papel (VCP), é a maior distribuidora a operar no país com papéis e produtos gráficos (www.programalealksr.com.br/papelcartao).

Os três tipos de papelcartão comumente utilizados são:

1. Papelcartão Duplex

Composto por duas camadas distintas:

- Camada externa branqueada e revestida
- Camada interna não-branqueada nem revestida

O papelcartão duplex é utilizado na produção de embalagens (sabão em pó, medicamentos, gêneros alimentícios, brinquedos e outras em geral) e produções promocionais e editoriais com diversas naturezas, tipos e aplicações finais.

2. Papelcartão Triplex

Composto por três camadas distintas:

- Camada externa branqueada e revestida;
- Camada intermediária não-branqueada;
- Camada interna branqueada e não-revestida

As aplicações mais comuns do papelcartão triplex são embalagens de todos os tipos, além de produções editoriais (capas, marcadores etc), promocionais (cartazes, displays etc) e consumíveis (cartões postais, pastas etc) com diversas naturezas, tipos e aplicações finais.

Além de boa aparência, devido às camadas de polpa branqueada, o papelcartão triplex possui alta resistência mecânica.

3. Papelcartão SBB (Solid Bleached Board)

Composto por uma única camada branqueada e distinta, com frente revestida e verso não-revestido, o papelcartão SBB é o de mais alto custo, por isso é utilizado em produções de luxo com alto valor agregado.

Dentre os três tipos, o papelcartão triplex fornecerá a qualidade e resistência necessárias às cartelas e fichas do jogo Alegria-Alegria a um custo acessível de produção. A imprimibilidade do papelcartão permite a impressão nítida e com cores chamativas das figuras, atendendo a função de atrair e entreter os usuários.

18. Embalagem

A embalagem é parte fundamental de um produto, ela que estabelece o primeiro contato com o consumidor. Por isso, deve ser algo diferente e atrativo, que não passe despercebido dos olhos dos clientes em uma prateleira de loja. Porém, não basta chamar a atenção apenas visualmente, é preciso também atrair o interesse e a curiosidade do público-alvo e despertar nele o desejo de compra.

A embalagem, portanto, não tem apenas a função de proteger o produto, mas também, atuar como ferramenta de marketing na sua venda. Em muitas ocasiões nas quais o produto apresenta concorrentes à altura, a apresentação de uma embalagem inovadora e atraente pode determinar a conquista de uma maior parcela do mercado, ficando à frente da concorrência.

Para selecionar a embalagem ideal, é preciso focar no público-alvo do produto, saber o que aquele grupo específico de consumidores espera, o que os agrada e o que realmente chama a atenção deles. Assim, a escolha da embalagem, bem como a especificação de materiais, coloração, textura e formato, é feita pensando sempre no consumidor final.

As embalagens são classificadas em três grupos principais de acordo com suas funções, embalagem de contenção, apresentação e comercialização, devendo cada uma ser devidamente especificada. O produto não necessariamente utiliza os três tipos, dependerá da necessidade em cada caso, o que se busca sempre é a proteção e a qualidade do produto.

Resumidamente, o desenvolvimento eficaz de uma nova embalagem pode ser descrito em três etapas: (1) estabelecimento do conceito da embalagem, isto é, definir o que ela deve ser ou fazer; (2) definição de tipo, tamanho, forma, materiais, texto impresso e símbolo da marca; e por último, (3) realização de testes de engenharia e mercadológicos, visando garantir a qualidade e a venda prevista (STREHLAU,1996).

Abaixo são descritas idéias de embalagens para o jogo Alegria-Alegria, sem que tenham sido realizadas pesquisas mais aprofundadas a respeito. O que se pretende é atentar para o fato de que uma má interação entre produto e embalagem pode levar ao fracasso de um novo produto.

18.1. Embalagem de Contenção

É a embalagem que fica mais próxima do produto. Tem a função de protegê-lo do meio externo, evitando o contato com agentes que possam alterar suas características.

O jogo Alegria-Alegria não necessita embalagem de contenção. As fichas do jogo virão devidamente protegidas na caixa plástica. Já as cartelas, tanto as das figuras como as de marcação, e as placas, que não terão proteção individual, precisam estar protegidas para que não haja risco de rasgos ou manchas. Por isso, a embalagem de apresentação assumirá a função de proteção, acomodando devidamente cada componente do jogo para evitar alterações em sua estrutura e aparência.

18.2. Embalagem de Apresentação

É a embalagem que apresenta o produto ao consumidor, tem como principal função despertar o interesse do comprador e, conseqüentemente, vender o produto. A embalagem de apresentação contém todas as informações essenciais, é ela a responsável por transmitir o conteúdo e sua utilidade, exaltando os benefícios e o diferencial do produto.

Os três blocos do produto Alegria-Alegria serão envoltos por uma embalagem retangular. Esta embalagem pode ser de papelcartão, buscando atrair o consumidor pelo design e pela criatividade na disposição das informações e ilustrações.

Na busca pela inovação, outra alternativa é a embalagem de PVC. Uma caixa de plástico transparente, sustentada internamente por uma estrutura de papelão ou espuma, que daria forma à embalagem e proteção aos componentes do produto.

A caixa transparente permite que os próprios componentes do jogo, muito alegres e coloridos, captem a atenção e despertem o desejo de compra dos consumidores. Os responsáveis pelas casas de repouso e possíveis doadores do jogo precisam se sentir atraídos e estimulados a comprar. É preciso mostrar a eles a utilidade do produto e como o jogo Alegria-Alegria pode ajudar e alegrar a vida de cada idoso.

A embalagem de PVC, caso o custo não se eleve muito, é uma alternativa atraente e diferente do que há atualmente no mercado, o que valorizaria o produto.

18.2.1. Papelcartão

O papelcartão, ou simplesmente cartão, como já anteriormente especificado nos materiais dos componentes dos produtos, item 17.3, é o papel fabricado em múltiplas camadas, com gramaturas superiores a 200 g/m².

Na produção do papelcartão há a possibilidade de combinação de diversas matérias-primas principais (celulose, pastas, fibras recicladas, laminados plásticos ou metálicos), gerando com isso, ampla variedade dos tipos produzidos e diversidade na utilização final.

Sua utilização em embalagens proporciona acondicionamento adequado do produto, pois sua estrutura firme protege o produto contra, por exemplo, amassamento ou quebra. Por aceitar impressão gráfica praticamente sem restrições, permite inúmeras maneiras de apresentação, o que faz da embalagem uma propaganda explícita do produto.

A BRACELPA, Associação Brasileira de Papel e Celulose, lançou em 1999 a campanha “Papelcartão para embalagem - aprovado pela natureza”.



(BRACELPA, www.bracelpa.org.br)

Figura 12 - Selo campanha embalagem de papelcartão

O papelcartão é 100% reciclável e seu período de decomposição na natureza é curto, contribuindo para a redução do resíduo sólido urbano.

A campanha trata-se de uma ação de longo prazo, pois visa abordar não apenas aspectos ecológicos e mercadológicos, como também sociais. Qualquer empresa ou entidade que utiliza embalagens de papelcartão pode utilizar o selo da campanha, obedecendo normas como não agredir o meio ambiente, não empregar mão-de-obra infantil e cumprir todas as legislações e posturas municipais, estaduais e federais pertinentes.

As principais empresas brasileiras produtoras de papelcartão são a Klabin, Suzano, Ripasa, Papirus e Itapagé.

Atualmente, quase 100% da produção nacional de brinquedos é acondicionada em caixas de papelcartão (Datamark – Market Intelligence Brazil, nov/2004⁵). Por isso, para a utilização da embalagem de PVC, é necessário primeiramente realizar uma pesquisa mercadológica aprofundada para se garantir o sucesso.

18.2.2. PVC

Os plásticos são muito utilizados pela sociedade e o PVC, em particular, está muito presente em nosso cotidiano. É um material com características muito apreciadas, o que o torna adaptável a múltiplos usos.

As principais características, listadas pelo Instituto do PVC, são:

- Leve ($1,4 \text{ g/cm}^3$), o que facilita seu manuseio e aplicação;
- Resistente à ação de fungos, bactérias, insetos e roedores;
- Resistente à maioria dos reagentes químicos;
- Bom isolante térmico, elétrico e acústico;
- Sólido e resistente a choques;
- Impermeável a gases e líquidos;
- Resistente às intempéries (sol, chuva, vento e maresia);
- Durável: sua vida útil em construções é superior a 50 anos;
- Não propaga chamas: é auto-extinguível;
- Versátil e ambientalmente correto;
- Reciclável e reciclado;
- Fabricado com baixo consumo de energia

⁵ A Datamark é provedora especializada de informações da indústria de Bens de Consumo e Embalagens no Brasil (www.datamark.com.br).

O PVC recebe aditivos que o torna a matéria plástica mais polivalente que existe. O PVC pode ser rígido ou flexível, opaco ou transparente, brilhante ou fosco, colorido ou não. Por isso, é utilizado na fabricação, por exemplo, de produtos médico-hospitalares, brinquedos, embalagens, revestimento do interior de veículos, móveis de jardim, entre tantos outros.

18.3. Embalagem de Comercialização

A embalagem de comercialização é elaborada para dar condições seguras de transporte e locomoção de lotes do produto. Além de protegê-los, deve também fornecer informações sucintas e objetivas para facilitar e orientar o trabalho dos funcionários que receberão as embalagens nos locais de distribuição e venda.

O jogo Alegria-Alegria pode ser transportado em caixas de papelão. Estando o produto disposto em embalagens de apresentação retangulares, é possível o empilhamento e acomodação adequados, otimizando a ocupação de espaço nas caixas.

Para evitar a danificação da embalagem de apresentação, é recomendável a utilização de algum tipo de acessório interno às caixas como, por exemplo, papel-bolha, para separação e proteção individual do produto.

As caixas de papelão devem ter inscrições externas da marca, bem como a identificação de seu conteúdo e quantidade.

18.3.1. Caixas de Papelão

As principais matérias-primas utilizadas na produção das chapas de papelão ondulado são os papéis de embalagem das categorias miolo e capa. O papel miolo é ondulado e os papéis capa servem de cobertura e forro nas chapas.

As caixas de papelão ondulado são produzidas a partir destas chapas. Estas caixas, para melhor absorver os impactos que ocorrem durante o transporte, podem ser compostas por diversas camadas de papel.

De acordo com a terminologia da NBR 5985⁶, os tipos de papelão ondulado são:

⁶ NBR 5985 - Papelão ondulado e caixas de Papelão ondulado

Face simples – Estrutura formada por um elemento ondulado (miolo) colado a um elemento plano (capa).



Parede simples – Estrutura formada por um elemento ondulado (miolo) colado, em ambos os lados, a elementos planos (capas).

Parede dupla – Estrutura formada por três elementos planos (capas) colados a dois elementos ondulados (miolos), intercalados.



Parede tripla – Estrutura formada por quatro elementos planos (capas) colados a três elementos ondulados (miolos), intercalados.

Parede múltipla – Estrutura formada por cinco ou mais elementos planos (capas) colados a quatro ou mais elementos ondulados (miolos), intercalados.



A ABRE, Associação Brasileira de Embalagem, destaca ainda os tipos de onda existentes, relacionados à resistência à perfuração. Quanto maior o número de ondas, mais resistente o papelão. O sentido da ondulação é fundamental para o bom desempenho desta embalagem de transporte, principalmente na estocagem, devendo ficar na vertical, funcionando como pilares de suporte.

Tipo de onda	Espessura do papelão ondulado	Nº de ondas em 10 cm
A	4,5/5,0 mm	de 11 a 13
C	3,5/4,0 mm	de 13 a 15
B	2,5/3,0 mm	de 16 a 18
E	1,2/1,5 mm	de 31 a 38

(ABRE, www.abre.org.br)

Tabela 9 - Tipos de onda do papelão ondulado

A onda do tipo A é muito pouco usada no Brasil. Proporciona boa capacidade de absorção de impactos e maior resistência à compressão na direção topo/fundo da caixa, porém, é mais difícil de vincar e dobrar para a formação da embalagem.

A onda do tipo B proporciona maior resistência ao esmagamento e boa superfície para impressão.

A onda tipo C tem propriedades intermediárias às ondas A e B e é a mais empregada nas embalagens de transporte, as quais requerem caixas que suportem as condições de empilhamento.

E a onda tipo E, pelo seu elevado número de ondas por unidade de comprimento, também proporciona boa superfície de impressão.

A chapa de papelão é produzida na onduladeira, máquina que efetua o corrugamento do papel miolo e a colagem das diversas capas. A transformação das chapas em caixas é feita nas impressoras, as chamadas impressoras corte e vinco, responsáveis pelo corte, vinco e impressão das peças, nos seus diferentes formatos.

As caixas de parede tripla e múltipla são de elevada resistência sendo usadas para acondicionamento de motores e outras peças pesadas. Para o transporte do jogo Alegria-Alegria não é necessário uma caixa tão resistente, pois o peso total não será muito elevado, por isso, o melhor é a utilização do papelão de parede dupla com ondas tipo C.

O controle de qualidade das caixas de papelão verifica alguns defeitos que podem ser críticos na montagem da caixa, como vincagem insuficiente, o que dificulta o dobramento; defeitos de entalhes e cortes; cortes com rebarbas; refile não destacado; orelha da embalagem estreita, curta ou comprida e ruptura nos vincos.

Para evitar produtos com incidência de defeitos, é importante selecionar fornecedor com alto comprometimento com a qualidade. Preferencialmente, fornecedor que tenha certificação ISO 9001 e filiado a ABPO, a Associação Brasileira de Papelão Ondulado.

18.3.2. Fita Adesiva

Qualquer embalagem precisa ser devidamente selada para impedir que se abra e seu conteúdo caia. A embalagem bem selada reforça a segurança da encomenda, por isso, é importante a utilização de fitas adesivas fortes. O recomendável para lacrar as caixas de papelão são as fitas de polipropileno ou vinil. A fita de celofane, apesar de mais barata, é geralmente muito frágil, não sendo apropriada sua utilização para o transporte de mercadorias.

19. Cuidados ao Receber

Todo material que entra na empresa precisa ser verificado tanto quantitativamente como qualitativamente. No momento do recebimento é necessário verificar as notas fiscais e executar uma primeira avaliação visual da mercadoria, checando se o que foi entregue

corresponde ao pedido e identificando possíveis danos causados durante o transporte. Quando a quantidade de material recebido é muito grande e a frequência de recebimento é alta, é recomendável a separação do estoque em três partes, uma para alocação do material no momento de sua chegada, outra para materiais em inspeção e uma terceira para os já inspecionados e aceitos. Isto facilita o trabalho dos diversos setores da empresa.

A norma que regula o processo de inspeção por amostragem é a ABNT NBR 5426, norma que estabelece planos de amostragem e procedimentos para inspeção por atributos. Lotes de material rejeitados devem ser rapidamente devolvidos ao fornecedor, que deverá ressarcir a empresa compradora de alguma forma; e os aceitos vão para a produção para dar início à fabricação do produto.

Este procedimento de recebimento de material tem como principal objetivo, de acordo com a norma NBR ISO 9001:1994⁷, assegurar que os produtos recebidos não sejam utilizados ou processados até que seja provada sua conformidade aos requisitos estabelecidos.

A empresa compradora precisa manter sempre o controle sobre o fornecedor através de um banco de dados atualizado. É preciso armazenar todas as informações referentes a cada fornecedor, especificando chegada de material, se chegou na quantidade certa, se foi transportado corretamente, se foi entregue no prazo, enfim, se a empresa fornecedora cumpriu tudo o que estava no contrato. O histórico do fornecedor mostrará sua confiabilidade.

Conforme o fornecedor vai demonstrando, segundo sua ficha, ser confiável, as inspeções podem passar a ser menos rígidas. Este passa a ser um fornecedor de alta qualificação. Para que assim o seja considerado, é ideal que tenha certificados de qualidade que, apesar de não garantirem a qualidade do produto entregue, garantem que os processos utilizados estão em conformidade com os ideais para que o produto seja bem elaborado.

Cada matéria-prima é inspecionada em determinados atributos e alguns testes específicos são realizados em cada uma, como descritos a seguir.

EVA

A inspeção das placas de EVA concerne na verificação de sua densidade, espessura das placas, coloração e índices de resistência e flexibilidade. Caso necessário, alguns testes

⁷ NBR ISO 9001: 1994 - Sistemas da Qualidade - Modelo para Garantia da Qualidade em Projeto, Desenvolvimento, Produção, Instalação e Serviços Associados.

destrutivos podem ser realizados com partes do material para verificar a consistência de suas características com o que foi demandado.

Polipropileno

No material polipropileno deve-se inspecionar, principalmente, a resistência do material. Testes destrutivos são comumente utilizados para verificação da dureza do plástico e de sua resistência à tração.

Papelcartão

A inspeção do papelcartão consta na verificação da quantidade e do tipo de papelcartão encomendado, gramatura do papel e revestimento superficial. Analisa-se também a resistência físico-química necessária às aplicações às quais o material será submetido.

Caixa de Papelão

Neste caso, é preciso verificar a quantidade, o número de camadas de papel e verificar na nota fiscal e de recebimento se a ondulação do papelão condiz com o que foi solicitado. É feita vistoria visual para detectar falhas, como partes amassadas ou camadas se soltando.

20. Exigências do Canal de Distribuição

20.1. Armazenamento de Produtos

Todo armazenamento exige condições básicas dos depósitos, como iluminação, ventilação, segurança, sinalização e circulação. Os cuidados específicos com cada matéria-prima são passados pelo próprio fornecedor, que chama a atenção do cliente para os cuidados de estocagem do material.

As placas de EVA devem ser armazenadas em local limpo, arejado e protegido de umidade e raios solares.

O armazenamento do polipropileno deve ser também em local seco, protegido da luz solar, com ventilação adequada e longe de fontes de calor e ignição. O material pode ser embalado em sacaria de polietileno ou polipropileno e a embalagem pode ser paletizada.

Deve-se evitar seu armazenamento junto a solventes clorados, compostos aromáticos e ácidos clorossulfônico, nítrico e sulfúrico.

O papelcartão deve ser armazenado em local arejado, estável, com temperatura em torno de 25°C e com 50% de umidade relativa. Deve ser mantido afastado do chão e das paredes, preferencialmente por pallets (KSR – Papéis e Produtos Gráficos).

As caixas de papelão devem ser mantidas em local seco, pois a umidade elevada pode deformar e, conseqüentemente, inutilizar o material; além de protegido da luz solar e de temperaturas elevadas.

Portanto, para o armazenamento de qualquer material, é importante seguir as normas fornecidas pelo fornecedor, nas quais são indicadas dicas de empilhamento, características do ambiente adequadas, bem como precauções a serem tomadas.

20.2. Normas de Segurança

Todo o planejamento do jogo Alegria-Alegria foi feito tendo em mente a utilização do produto por seus consumidores finais, os idosos. A preocupação com requisitos de segurança deve estar presente em todos os momentos, na escolha da forma, dos materiais, dos processos produtivos, e também nos cuidados com recebimento, inspeção, armazenamento e transporte.

No Brasil há uma norma técnica, a norma NBRNM300-1 (antiga NBR 11786), que trata exclusivamente da segurança dos brinquedos que são fabricados e comercializados no país. O brinquedo é submetido a vários testes que simulam situações pelas quais ele passaria nas mãos das crianças, como por exemplo, a queda do brinquedo no chão. No caso do Alegria-Alegria, o produto estará nas mãos de idosos, muitos com dificuldades, outros sem qualquer cuidado, portanto, passará também por situações que passaria caso fossem crianças.

Ao ser aprovado em todos os testes ao qual é submetido, o brinquedo recebe o Certificado de Conformidade e a Licença para o uso da Marca de Conformidade. A marca, representada pela logomarca do INMETRO e a do organismo acreditado que certificou o brinquedo, mostra ao consumidor que o brinquedo cumpre os requisitos essenciais de segurança e que está em conformidade com a legislação em vigor.

Atualmente há quatro organismos acreditados pelo INMETRO para certificação de brinquedos:

- Instituto Brasileiro de Qualificação e Certificação – IQB
- Instituto Falcão Bauer da Qualidade – IFBQ
- Instituto Betontec de Avaliação da Conformidade – IBAC
- Instituto Brasileiro de Certificação - IBC

De acordo com a lei (Portaria nº 177, de 30 de novembro de 1998, do INMETRO), todos os brinquedos comercializados em território nacional devem ser certificados quanto à segurança e ter impresso o selo de qualidade. Esta marcação é obrigação do fabricante e deve vir legível na embalagem, no manual de instruções ou no próprio brinquedo.

20.3. Exigência Mercadológica

Além da responsabilidade com a segurança do brinquedo, a empresa fabricante deve fornecer assistência ao consumidor não somente antes do ato da compra, mas também após a compra. O produto deverá possuir um manual com instruções de uso, faixa etária, cuidados a tomar para manter a qualidade do produto e garantir a vida útil estimada no projeto. Todas as informações devem ser passadas de forma clara e objetiva, não com linguagem técnica, mas sim, familiar ao consumidor.

É também obrigação do fabricante fornecer assistência técnica aos usuários, provendo consertos e trocas de peças com defeito.

Além disso, há o cuidado com a publicidade. A propaganda deve atrair e despertar o desejo de compra no consumidor, mas sem enganá-lo. Tudo que está contido na embalagem e nos meios de divulgação do produto devem ser condizentes com o conteúdo.

O Código de Defesa do Consumidor (CDC) garante todos os direitos do consumidor e punirá a empresa que não respeitar a lei. Se a propaganda é honesta e a utilidade do produto atende à expectativa do cliente, ele volta a comprar; caso contrário, o produto desaparece do mercado em curto prazo.

20.4. Cautela no Manuseio e Transporte

A manipulação dos materiais e componentes ao longo da fábrica deve ser realizada de maneira cômoda para os responsáveis, o operador não deve fazer esforços desnecessários para

alcançar e depositar peças do processo. Por isso, devem ser utilizados dispositivos que facilitem o transporte realizado pelo operador, como contentores, empilhadeiras, prateleiras entre outros.

Os cuidados específicos com cada material são expostos pelo fornecedor. Durante os procedimentos de manuseio, transporte e armazenamento, todos os cuidados devem ser seguidos à risca, preservando sempre a integridade física dos funcionários e a alta qualidade do produto final que estará à venda aos consumidores.

21. Desenhos de Engenharia

O projetista se comunica muito através dos desenhos, às vezes muito mais eficiente do que a comunicação através de palavras. Os primeiros desenhos à mão livre servem para o projetista soltar a imaginação e deixar as idéias fluírem em busca do melhor projeto.

Após esta etapa de concepção da idéia do produto, passa-se para a etapa de desenvolvimento, quando são elaborados os desenhos de engenharia. Estes desenhos devem conter todas as informações necessárias para que o produto seja produzido sem que haja qualquer dúvida por parte do fabricante, como dimensões nominais, tolerâncias geométricas e dimensionais, e as especificações do material a ser utilizado.

Os desenhos de engenharia são a melhor maneira do projetista transmitir ao fabricante informações técnicas, mercadológicas, estéticas, econômicas e culturais, visando sempre a melhor combinação destes fatores para atingir a solução desejada e a colocação do produto no mercado consumidor. O bom desenvolvimento dos desenhos previne possíveis desperdícios de tempo e recursos no futuro, além de garantir a boa qualidade do produto.

Abaixo estão listados aspectos essenciais para que se possa ter o dimensionamento adequado e, conseqüentemente, chegar ao projeto final desejado.

Tolerâncias Geométricas

Podem ser estudadas em duas categorias:

- Tolerâncias microgeométricas: determinada pela rugosidade superficial;

- Tolerâncias macrogeométricas: engloba tolerâncias de dimensão dos componentes, de forma de cada elemento e de posição entre os diversos componentes.

As dimensões, as formas, assim como os encaixes entre os componentes devem ser minuciosamente explicados ainda na fase de desenvolvimento para evitar dúvidas ou erros na fase de fabricação.

Arredondamentos e Chanfros

A eliminação de pontas e cantos das peças, além de facilitar o processo de fabricação, reduz os riscos de ferimentos dos usuários do produto.

No jogo Alegria-Alegria, as cartelas de marcação não necessitam deste cuidado, uma vez que o material EVA, por ser um material macio, não oferece riscos desta natureza. Já as cartelas de figuras terão suas pontas arredondadas, o que não somente reduz o risco de machucados, mas também facilita a colocação da cartela de figuras na de marcação. Os cantos das cartelas, se não arredondados, podem enganchar, ou até mesmo danificar o material da cartela de marcação.

Resistência dos Materiais

O quanto um material resiste a um estiramento ou compressão, ou se no futuro próximo há a possibilidade de escoamento ou fadiga do material, são questões que devem ser respondidas antes da fase de execução.

O Alegria-Alegria será manipulado pelos idosos abrigados, por jovens e por visitantes das casas de repouso. Exatamente por se tratar de um produto que será manipulado diversas vezes, por diferentes pessoas, os materiais escolhidos devem apresentar resistência suficiente para atender à vida útil de 5 anos do produto.

Processo de Fabricação

No desenvolvimento de um novo produto, é imprescindível a análise de todo o processo de fabricação, processo este que impõe algumas limitações que devem ser consideradas nos desenhos de engenharia. É preciso verificar a possibilidade da execução de cada etapa, se não, a mudança nos desenhos torna-se necessária.

Ergonomia

A ergonomia tem como principal objetivo a adaptação do produto às características humanas, buscando conforto e segurança para o usuário. São características relativas à apresentação do produto, suas cores, formas e materiais, sempre à procura da satisfação do usuário durante a utilização do produto.

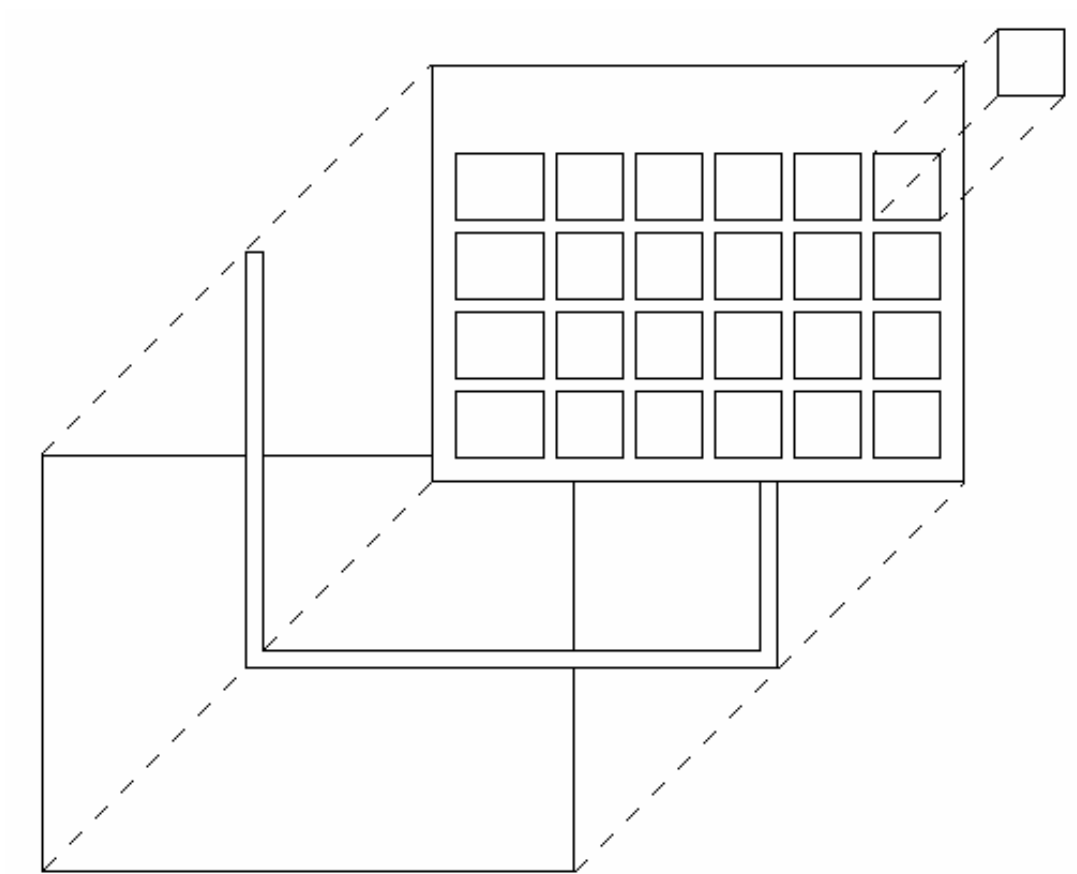
Cuidados com a manuseabilidade e a segurança são muito importantes para o jogo Alegria-Alegria. Por se tratar de um jogo para idosos, o material e o formato são escolhidos visando características ergonômicas como, por exemplo, as figuras das cartelas devem ser grandes e coloridas para fácil visualização, e o formato das cartelas de marcação e das peças destacáveis deve garantir o fácil manuseio.

Atratividade estética

A apresentação do produto é o que capta a atenção do consumidor. Além de transmitir sensação de segurança e conforto, produtos com cores vibrantes, formatos chamativos e embalagens atrativas contam muito na hora da escolha por parte dos consumidores.

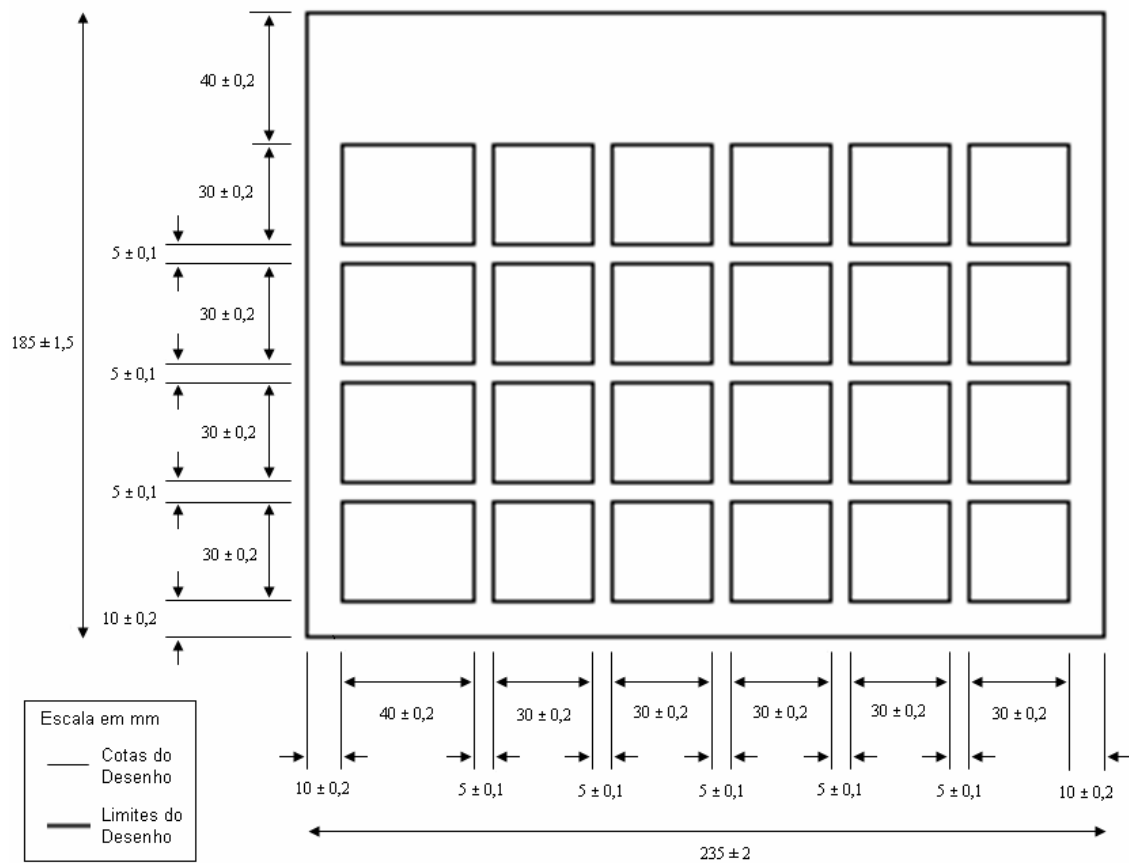
Por isso, o Alegria-Alegria será um jogo muito colorido, com cartelas de marcação de diversas cores e cartelas internas com figuras muito nítidas e chamativas. Pensando na apresentação do produto, a embalagem é parte fundamental. Na caixa de papelcartão deverá ter desenhos e informações dispostos de maneira criativa e, principalmente, chamativa. Caso seja utilizada a embalagem de PVC, a transparência permite que as próprias cores dos componentes do produto chamem a atenção do cliente.

21.1. Cartela de Marcação



(Elaborado pela Autora)

Figura 13 - Vista explodida da cartela de marcação



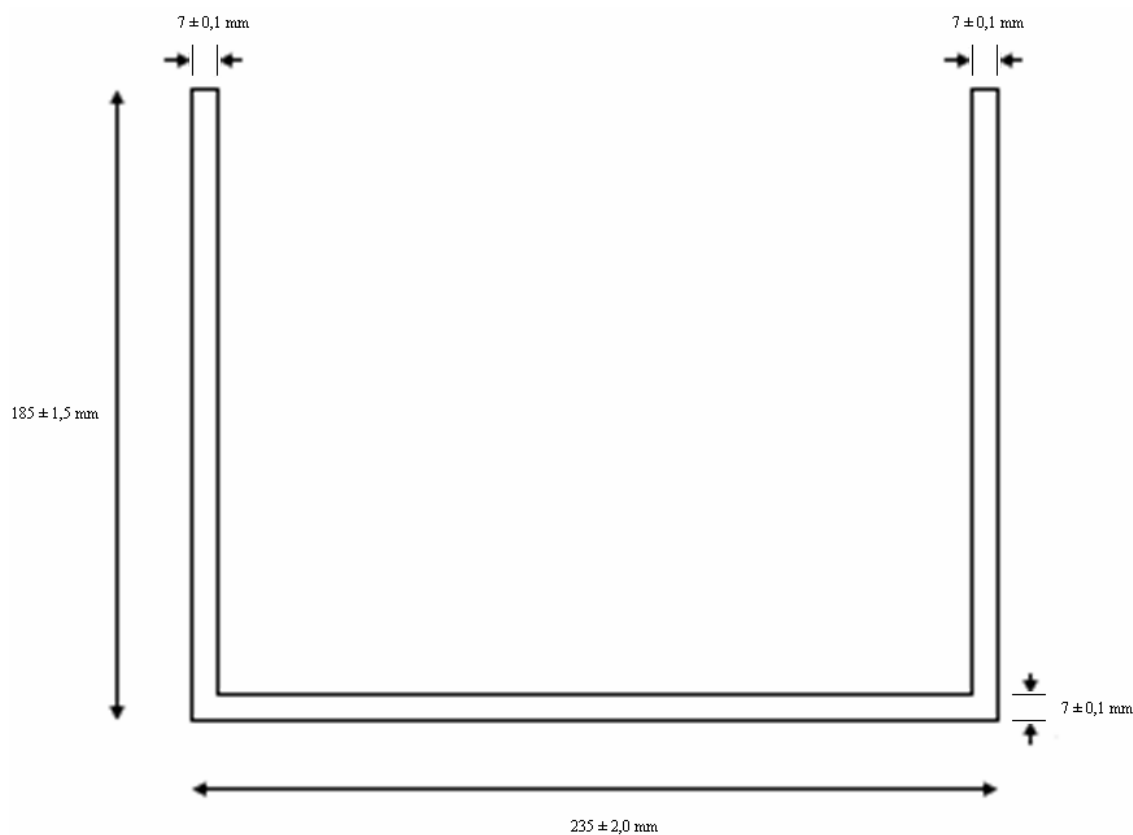
(Elaborado pela Autora)

Figura 14 - Parte superior da cartela de marcação

Código do Projeto	
Material	EVA
Fornecedor	
Especificações Técnicas	Densidade: 0,922 g/cm ³ Espessura: 4mm Cores: Azul, Vermelho, Amarelo, Verde e Laranja
Lote de Compra	Placas 90cm X 180cm
Norma de Recebimento	Verificação de densidade, espessura das placas, coloração e índices de resistência e flexibilidade
Outras Observações	Armazenamento em local seco, arejado e protegido de luz intensa

(Elaborado pela Autora)

Tabela 10 - Especificações do material EVA – Parte superior



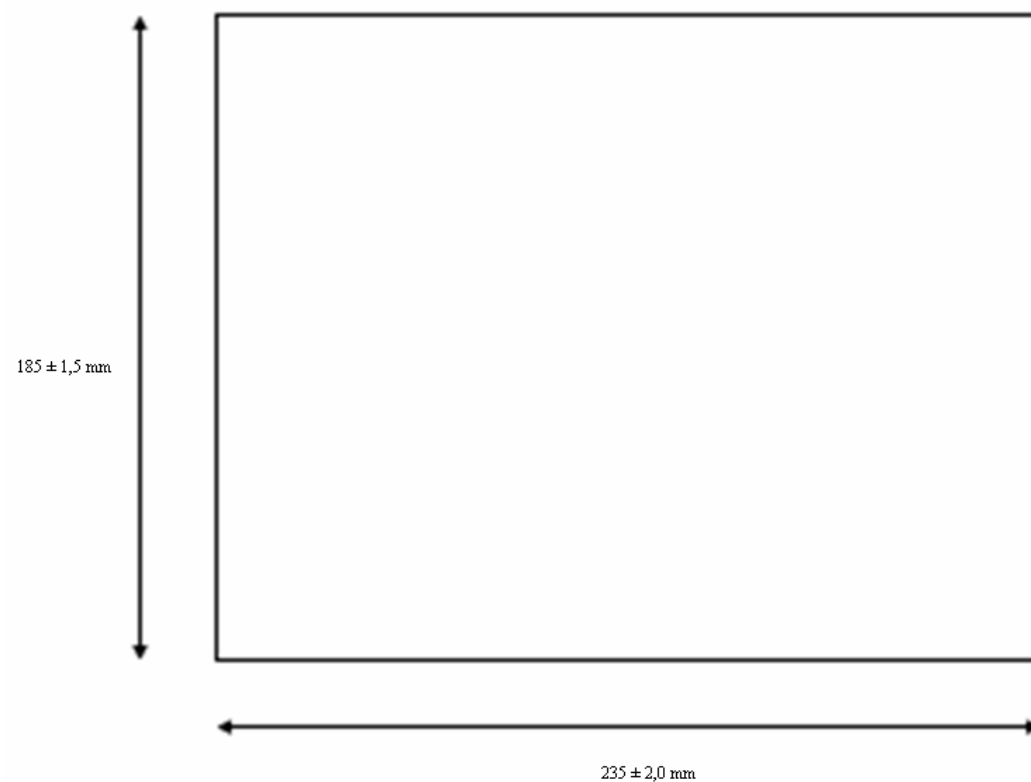
(Elaborado pela Autora)

Figura 15 - Parte central da cartela de marcação

Código do Projeto	
Material	EVA
Fornecedor	
Especificações Técnicas	Densidade: $0,922 \text{ g/cm}^3$ Espessura: 2mm Cores: Azul, Vermelho, Amarelo, Verde e Laranja
Lote de Compra	Placas 90cm X 180cm
Norma de Recebimento	Verificação de densidade, espessura das placas, coloração e índices de resistência e flexibilidade
Outras Observações	Armazenamento em local seco, arejado e protegido de luz intensa Visando otimizar a utilização das placas de EVA 2mm, esta parte pode ser decomposta em três, reduzindo as perdas de material

(Elaborado pela Autora)

Tabela 11 - Especificações do material EVA – Parte central



(Elaborado pela Autora)

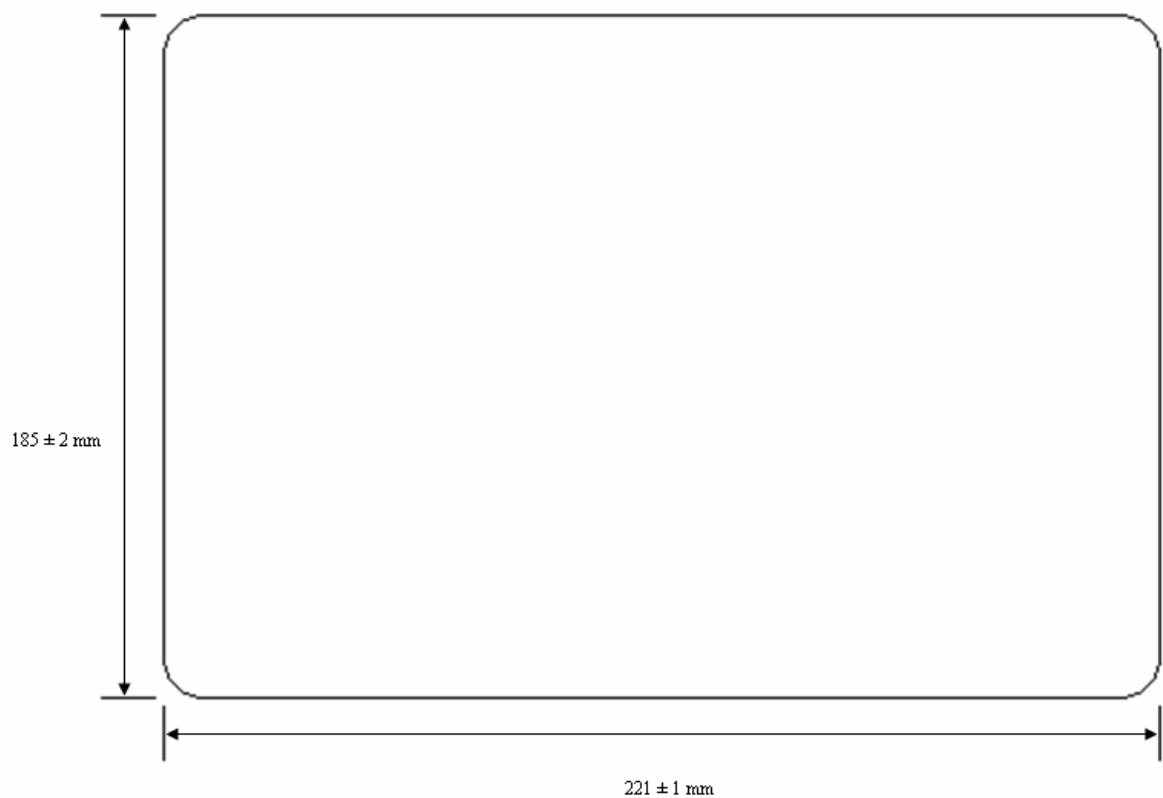
Figura 16 - Parte inferior da cartela de marcação

Código do Projeto	
Material	EVA
Fornecedor	
Especificações Técnicas	Densidade: 0,922 g/cm ³ Espessura: 4mm Cores: Azul, Vermelho, Amarelo, Verde e Laranja
Lote de Compra	Placas 90cm X 180cm
Norma de Recebimento	Verificação de densidade, espessura das placas, coloração e índices de resistência e flexibilidade
Outras Observações	Armazenamento em local seco, arejado e protegido de luz intensa

(Elaborado pela Autora)

Tabela 12 - Especificações do material EVA – Parte inferior

21.2. Cartela de Figuras



(Elaborado pela Autora)

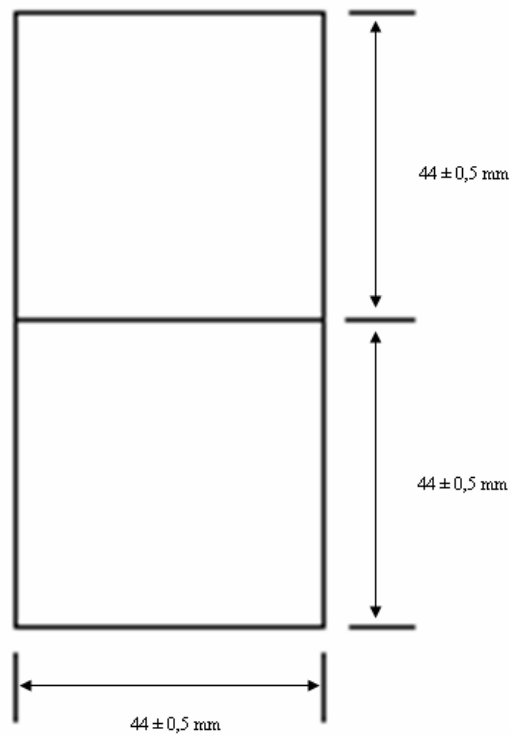
Figura 17 - Cartela de figuras

Código do Projeto	
Material	Papelcartão
Fornecedor	
Especificações Técnicas	Tipo: papelcartão triplex Gramatura: 370 g/m ²
Lote de Compra	Folhas de 66cm X 96cm
Norma de Recebimento	Analisar gramatura e revestimento superficial
Outras Observações	Armazenamento em local arejado, estável, com temperatura em torno de 25°C

(Elaborado pela Autora)

Tabela 13 - Especificações do papelcartão para cartelas

21.3. Fichas



(Elaborado pela Autora)

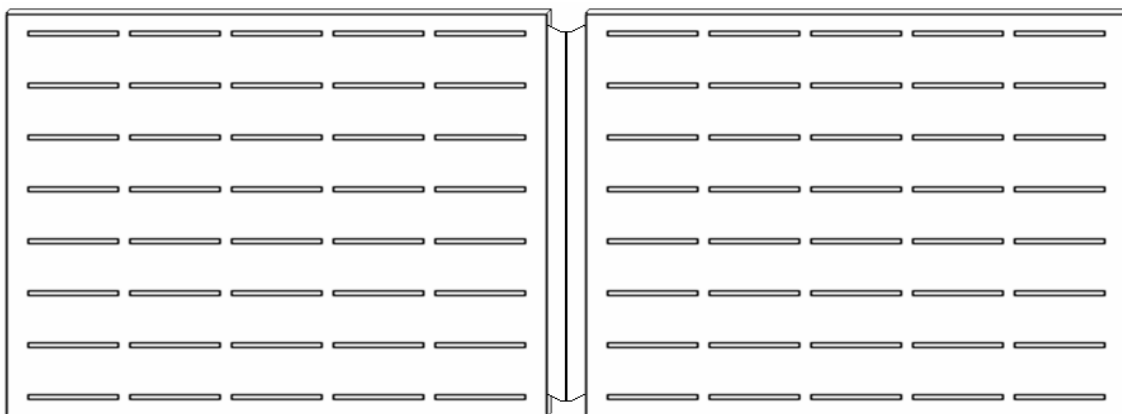
Figura 18 - Ficha do jogo

Código do Projeto	
Material	Papelcartão
Fornecedor	
Especificações Técnicas	Tipo: papelcartão triplex Gramatura: 370 g/m ²
Lote de Compra	Folhas de 66cm X 96cm
Norma de Recebimento	Analisar gramatura e revestimento superficial
Outras Observações	Armazenamento em local arejado, estável, com temperatura em torno de 25°C

(Elaborado pela Autora)

Tabela 14 - Especificações do papelcartão para fichas

21.4. Placas Articuladas



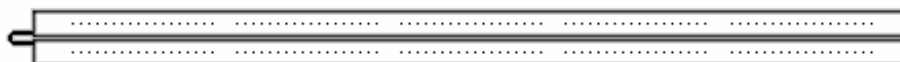
(Elaborado pela Autora)

Figura 19 - Placas articuladas abertas – Vista superior



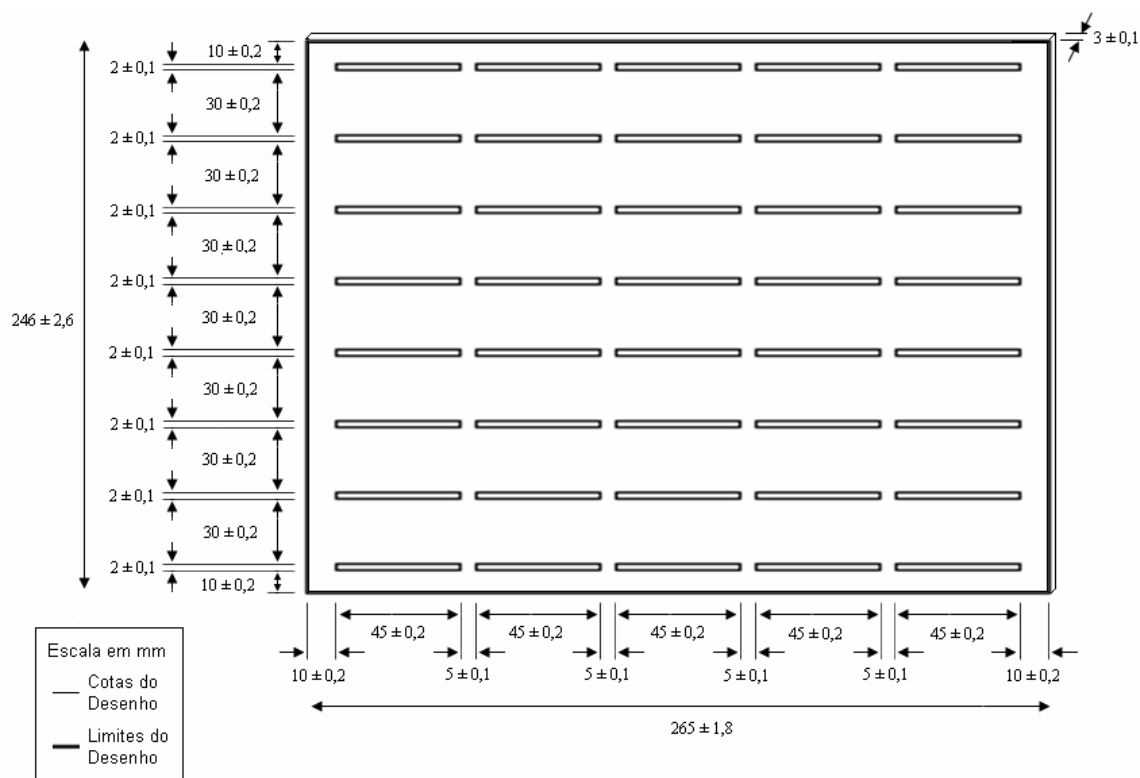
(Elaborado pela Autora)

Figura 20 - Placas articuladas abertas – Vista frontal



(Elaborado pela Autora)

Figura 21 - Placas articuladas fechadas – Vista frontal



(Elaborado pela Autora)

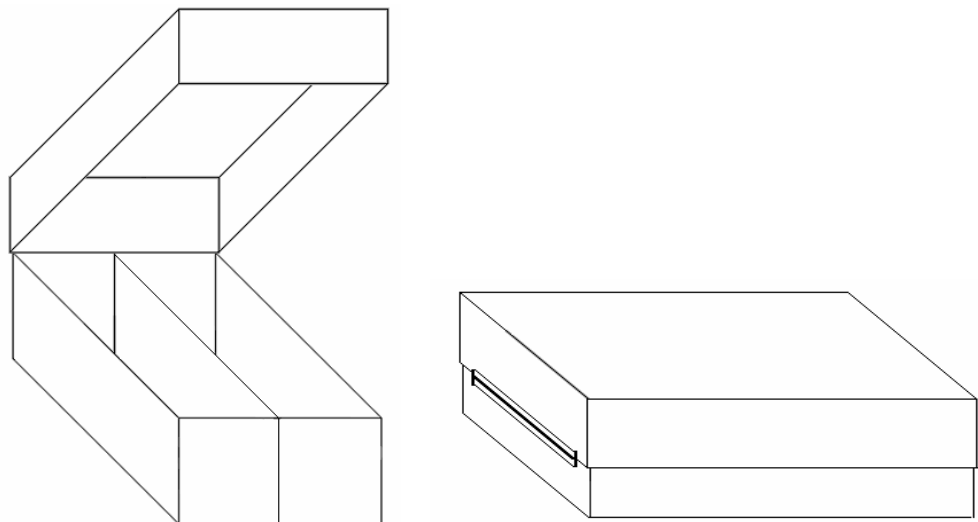
Figura 22 - Placa para fichas

Código do Projeto	
Material	Polipropileno
Fornecedor	
Especificações Técnicas	Densidade: 0,905 g/cm ³ Ponto de fusão: 160-165°C Módulo de Flexão: 1300 Mpa Resistência à tração no escoamento: 34 Mpa
Lote de Compra	quilos - vendido em grãos
Norma de Recebimento	Realização de testes de resistência e flexibilidade do material para verificar se está conforme o pedido
Outras Observações	Armazenamento em local seco, protegido da luz solar, com ventilação adequada e longe de fontes de calor e ignição

(Elaborado pela Autora)

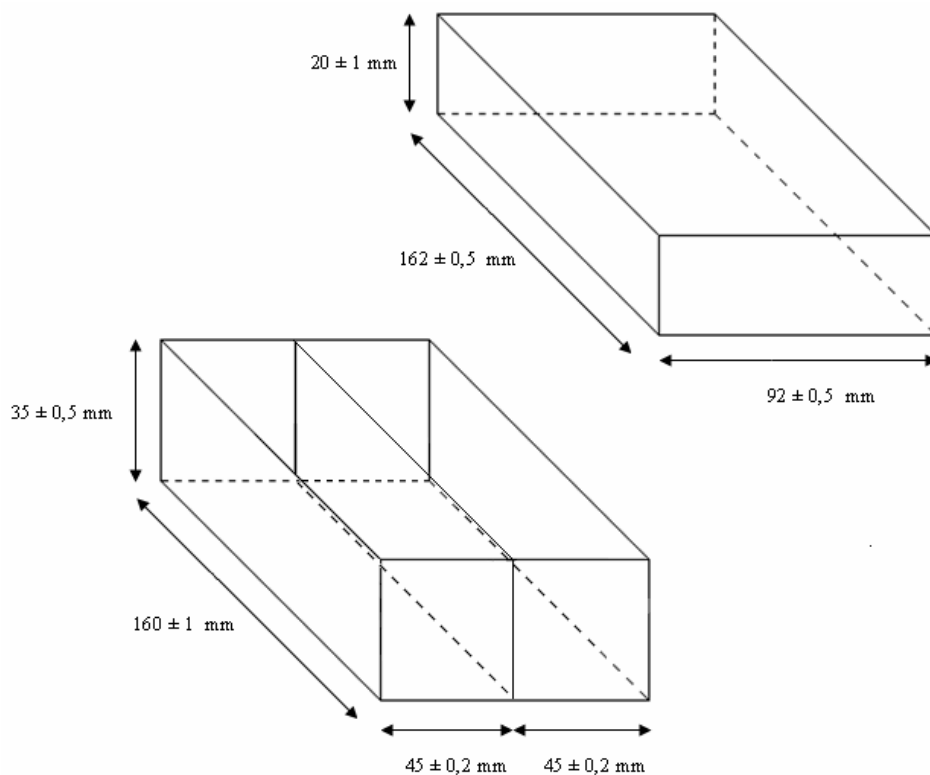
Tabela 15 - Especificações do polipropileno para placas

21.5. Caixa para Fichas



(Elaborado pela Autora)

Figura 23 - Caixa com tampa articulável



(Elaborado pela Autora)

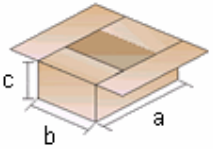
Figura 24 - Caixa de polipropileno

Código do Projeto	
Material	Polipropileno
Fornecedor	
Especificações Técnicas	Densidade: $0,905 \text{ g/cm}^3$ Espessura: $0,2 \text{ cm}$ Ponto de fusão: $160\text{-}165^\circ\text{C}$ Módulo de Flexão: 1300 Mpa Resistência à tração no escoamento: 34 Mpa
Lote de Compra	quilos - vendido em grãos
Norma de Recebimento	Realização de testes de resistência e flexibilidade do material para verificar se está conforme o pedido
Outras Observações	Armazenamento em local seco, protegido da luz solar, com ventilação adequada e longe de fontes de calor e ignição

(Elaborado pela Autora)

Tabela 16 - Especificações do polipropileno para caixa

21.6. Caixas de Papelão

Código do Projeto	
Material	Caixa de Papelão
Fornecedor	
Especificações Técnicas  Dimensões (a X b X c) mm ³	Tipo de onda: C Espessura: 4 mm 14 ondas em 10 cm • 30 cartelas figuras + 2 placas + caixa com 80 fichas Dimensões: (500 X 280 X 240)mm ³ • 30 cartelas figuras Dimensões: (380 X 225 X 210)mm ³ • 30 cartelas de marcação Dimensões: (480 X 380 X 620)mm ³
Quantidade Necessária	8 unidades por caixa • 30 cartelas figuras + 2 placas + caixa com 80 fichas 74 unidades/mês • 30 cartelas figuras 21 unidades/mês • 30 cartelas de marcação 94 unidades/mês
Norma de Recebimento	Verificação das camadas de papelão presentes, da ondulação e resistência do material Verificação visual de qualquer dano, como partes amassadas ou rasgos
Outras Observações	Armazenar em pallets que evitem o contato com o solo. Local seco e protegido de calor excessivo

(Elaborado pela Autora)

Tabela 17 - Especificação das caixas de papelão

Os valores acima especificados denotam a quantidade necessária de cada caixa de papelão de acordo com a venda mensal dos blocos de produto, mas é importante ressaltar que as caixas compradas de terceiros possuem lote mínimo de compra, por isso, serão compradas em maior quantidade e estocadas. Será considerado, portanto, lote de 2000 unidades.

22. Cálculos Massa Bruta, Massa Líquida e Perdas

A partir das especificações de cada material é possível calcular o peso necessário de cada matéria-prima para compor os componentes do jogo Alegria-Alegria.

Estes cálculos são realizados a partir da densidade (ou gramatura) do material e do volume (ou área) do material que será utilizado para produção do jogo. A multiplicação destes dois dados fornece a massa líquida utilizada. Para encontrar a massa bruta são consideradas as perdas de material.

Os cálculos foram feitos para uma unidade de cada componente e estão apresentados no Apêndice A. A massa bruta calculada é essencial na composição das fichas de pedido de materiais aos fornecedores, indicando juntamente com a escala de produção, a quantidade necessária de cada matéria-prima para produção dos jogos.

As perdas foram calculadas aproximadamente através do lote de material encomendado, buscando aproveitar ao máximo cada placa de EVA e cada folha de papelcartão. Já as perdas de polipropileno foram obtidas através dos dados de equipamentos de moldagem que já prevêm perda de material.

23. FMEA do Projeto

O projeto é a vida de um produto. Um projeto bem elaborado garante a fabricação de um produto com altos índices de qualidade que atenda às necessidades e exigências do mercado consumidor. De nada adiantam as pesquisas mercadológicas realizadas se o produto final não sair conforme o planejado. Para se obter o resultado esperado, é preciso repassar todas as informações aos fabricantes de maneira precisa e que não causem dúvida.

Por isso, ainda na fase de desenvolvimento, é importante que se dê maior atenção às possíveis falhas, como especificação equivocada de um material ou erros de dimensionamento, para que estas sejam corrigidas ainda na etapa de concepção.

O FMEA, Análise dos Modos de Falhas e Seus Efeitos, é uma ferramenta utilizada exatamente para detectar estas falhas em potencial e levantar possíveis causas, de maneira a estabelecer mecanismos de detecção, controle e intervenção para evitar a ocorrência destas falhas e assim, assegurar a qualidade e confiabilidade requeridas pelos consumidores.

Os elementos que compõem esta ferramenta são descritos abaixo (PALADY, 2004).

Função: as utilidades do objeto de estudo

Modo de Falha: como alguma função pode não ser atendida

Efeito da Falha: o que pode ocorrer caso haja determinada falha

Causa da Falha: o que pode provocar determinada falha

Ações Recomendadas: como agir sobre as causas para controlar ou eliminar as falhas

Há ainda três índices que auxiliam na priorização das ações sobre o produto ou processo:

- Severidade: a gravidade dos efeitos da falha
(1 → pouco grave a 10 → muito grave)
- Ocorrência: frequência esperada de ocorrer determinado modo de falha
(1 → improvável a 10 → ocorrência certa)
- Detecção: facilidade de detecção de determinado modo de falha
(1 → facilmente detectado a 10 → detecção muito difícil)

A aplicação do FMEA contribui significativamente para a redução das campanhas de recall e para se ter maior controle sobre os custos de projeto, manufatura, manutenção e assistência técnica.

O FMEA é geralmente desenvolvido por uma equipe formada por pessoas envolvidas com o projeto, que possuam conhecimento técnico sobre o objeto de análise. Sem a presença de uma equipe especializada não é possível aprofundar em todos os pontos, mas o FMEA do projeto foi aqui elaborado visando ressaltar ações essenciais para o correto desenvolvimento do produto, com ênfase em aspectos referentes à instabilidade do processo produtivo, à confiabilidade do produto, ao relacionamento do produto com o usuário e às dificuldades na aquisição de matérias-primas de qualidade.

Tabela 18 - FMEA de Projeto (continua)

	Função	Modo de Falha	Efeito da Falha	Sev	Causa	Ocor	Solução	Det	Ações Recomendadas	NPR	
Cartela de Figuras	Atrair e entreter o idoso	Figuras pouco nítidas	Usuário tem dificuldade para identificar as figuras	7	Material inadequado	4	Escolher material com boa printabilidade	2	Determinar exatamente as funções de cada componente para escolha adequada dos materiais. Realizar pesquisa cuidadosa para seleção de bons e confiáveis fornecedores.	56	
					Processo de impressão ruim		Escolher processo adequado ao material				
	Entrar na cartela de marcação	Cantos pontiagudos	Risco de machucar o usuário	9	Material inadequado	3	Escolher material adequado ao uso	3		81	
			Perigo de danificação da cartela de marcação	7	Processo de corte ruim		Escolher processo adequado				
	Maior que a cartela de marcação	Não entra na cartela de marcação	8	Erro de dimensionamento	2	Rever dimensões das cartelas	5	80			
Cartela de Marcação	Acomodar cartela de figuras	Mau dimensionamento	A parte superior da cartela encobre parte das figuras	8	Falta de precisão das ferramentas	3	Escolher ferramentas adequadas e manter sempre a manutenção em dia	5			120
					Especificações erradas		Rever especificações				
		Partes da cartela mal unidas	Má acomodação da cartela de figuras	8	Processo de colagem ruim	5	Escolher processo adequado	3			120
	Marcar figuras	Peças destacáveis menores ou maiores do que as aberturas	Peças destacáveis não encaixam direito	9	Falta de precisão das ferramentas	4	Escolher ferramentas adequadas e manter sempre a manutenção em dia	4			144
	Ser leve e macio	A cola utilizada para unir as partes fica à mostra	Forma saliências, prejudicando a maciez	6	Processo de colagem ruim	6	Escolher processo adequado	2			72

Tabela 18 - FMEA de Projeto (continuação)

	Função	Modo de Falha	Efeito da Falha	Sev	Causa	Ocor	Solução	Det	Ações Recomendadas	NPR
Placas	Acomodar fichas	Aberturas muito pequenas	As fichas não entram	7	Especificações erradas	3	Rever especificações	5	Após a determinação dos materiais, a escolha dos processos produtivos deve levar em consideração as propriedades de cada material para que seja bem utilizado e forneça um produto de qualidade	120
			As pontas das fichas ficam amassadas	8	Tolerâncias muito altas		Reduzir tolerâncias de modo a evitar mau dimensionamento			
		Aberturas muito grandes	As fichas caem	7	Especificações erradas	3	Rever especificações	5		105
					Tolerâncias muito altas		Reduzir tolerâncias			
		Espessura muito pequena	As fichas caem	7	Especificações erradas	2	Rever especificações de espessura das placas	4		56
					Tolerâncias muito altas		Reduzir tolerâncias de modo a evitar mau dimensionamento			
		Espessura muito grande	As figuras nas fichas ficam parcialmente encobertas	7	Especificações erradas	2	Rever especificações de espessura das placas	4		56
					Tolerâncias muito altas		Reduzir tolerâncias			
	Dobrar ao meio	Não dobrar	Não entra na embalagem	6	Material inadequado	3	Escolher material resistente e flexível	3		54
					Processo de moldagem ruim		Escolher processo adequado			
Não abrir totalmente		Não fica na posição plana	7	Processo de moldagem ruim	5	Escolher processo adequado	4	140		

Tabela 18 - FMEA de Projeto (conclusão)

	Função	Modo de Falha	Efeito da Falha	Sev	Causa	Ocor	Solução	Det	Ações Recomendadas	NPR
Fichas	Fornecer charada e figura	Charada e/ou figura pouco nítida	Dificulta a leitura da charada	7	Processo de impressão ruim	4	Escolher processo adequado	2	As especificações e tolerâncias de cada peça devem ser claras e estar de acordo com os demais componentes do produto e com o ferramental utilizado	56
		Charada não corresponde à figura	Impede a brincadeira, o jogo perde o sentido	10	Descuido da área responsável	2	Distribuir responsabilidades e manter pessoas competentes nos cargos de confiança	5		100
	Abrir e fechar	Vinco errado	Abertura e fechamento prejudicados	7	Processo de vincagem ruim	5	Escolher processo de vincagem de acordo com o material utilizado	3		105
	Ajudar a conferir ganhadores	Figuras sem bordas coloridas	Dificuldade para conferir as cartelas no final do jogo	6	Falta de planejamento	4	Manter pessoas competentes nos cargos de confiança	1		24
		Cores das bordas muito parecidas	Dificuldade de organizar fichas nas placas	6	Processo de impressão ruim	5	Escolher processo adequado para impressão de qualidade	5		150
	Entrar na caixa e nas placas	Mau dimensionamento	Não entra na caixa e/ou nas placas	8	Especificações erradas	3	Rever especificações, que devem estar coerentes com as das placas e caixa	5		120
Caixa das Fichas	Acomodar as fichas	Largura ou altura pequena	Fichas não cabem na caixa	8	Especificações erradas	4	Rever especificações junto ao fornecedor	3		96
		Largura ou altura grande	Fichas ficam soltas e desorganizadas na caixa	6	Especificações erradas	4	Rever especificações junto ao fornecedor	3		72
		Tampa quebra	Prejudica a proteção das fichas	8	Má qualidade	3	Mudar para fornecedor mais confiável	2		48
	Má utilização pelo usuário				Instruir o usuário sobre as condições de uso					

(Elaborado pela Autora)

Como é possível verificar através da análise do FMEA, muitas falhas ocorrem devido à escolha inadequada de materiais e processos produtivos e a erros de dimensionamento, além da má inter-relação entre estes.

É essencial a escolha do material com as características desejadas e do processo de qualidade, mas é importante lembrar que nem sempre o melhor processo e o melhor material resultam no melhor produto final, é preciso selecionar o processo de acordo com o material utilizado. Além disso, o dimensionamento, bem como as tolerâncias, deve estar de acordo com o método utilizado, é preciso ter a certeza de que determinado processo resultará na peça desejada, com as dimensões especificadas. Isso mostra a dificuldade e a atenção que se deve ter durante as escolhas feitas no projeto.

O Número de Prioridade de Risco (NPR), obtido pela multiplicação dos índices de severidade, ocorrência e detecção, é um valor utilizado como fonte de comparação, não tendo significado algum isoladamente. Este parâmetro serve para estabelecer ordens de prioridade quando forem tomadas as ações preventivas.

Portanto, como destacado no FMEA, os maiores valores de NPR correspondem a falhas no processo de impressão das figuras, no encaixe das peças destacáveis e no sistema de abertura das placas articuladas.

A impressão das figuras nas cartelas e fichas é um processo crítico, uma vez que são as figuras nítidas e coloridas o grande atrativo do produto. Cores fracas e imagens de difícil identificação prejudicam o jogo visualmente e podem comprometer a brincadeira.

Outro ponto relevante são as peças destacáveis, que devem ter o encaixe perfeito nas cartelas de marcação. A principal função destas cartelas é exatamente facilitar a marcação das figuras sorteadas; sem o bom encaixe das peças destacáveis, com peças caindo ou outras não entrando na abertura, este componente do jogo perde sua utilidade.

Serão 20 peças destacáveis que serão cortadas a partir do molde da parte superior da cartela de marcação formando as aberturas. Estas peças virão misturadas e serão encaixadas aleatoriamente ao longo do jogo. Por isso, é essencial que todas as aberturas e todas as peças sejam exatamente iguais, garantindo o bom desempenho da função de marcação.

Com relação ao sistema de abertura das placas articuladas, o material e processo utilizados devem ser escolhidos com atenção para permitir que sejam abertas muitas vezes e que fiquem na posição plana, sem elevações no centro devido a falhas na articulação.

24. Processo Produtivo

Tendo em mente os materiais selecionados e com os dados de valor mercadológico e escala de produção, é possível determinar os processos adequados para produção de qualidade e com custos dentro de uma faixa aceitável.

Não se quer aqui detalhar minuciosamente os processos nem apontar como sendo as escolhas realizadas a única alternativa, mas sim, apresentar uma solução viável para fabricação do produto Alegria-Alegria, explicando o funcionamento básico de cada processo e as vantagens de sua utilização.

É importante ressaltar, como coloca GURGEL, 2001, que “a cuidadosa revisão do desenvolvimento do processo produtivo pode resultar em mudanças inteligentes no projeto do produto”.

24.1. Impressão Papelcartão

Para a impressão das figuras e charadas das cartelas e fichas do jogo, a escolha do processo deve levar em consideração parâmetros que envolvem não apenas a qualidade da impressão, mas também deficiências e vantagens do processo; quantidade de cópias; custo médio; conhecimento prévio do processo, ou seja, o responsável pela produção deve ser treinado e conhecer bem o processo, se não é melhor não arriscar; usabilidade, saber se o resultado será adequado ao uso; e tipo de suporte utilizado (papel, papelão etc). (OLIVEIRA, 2002).

O papelcartão do tipo triplex apresenta ótima printabilidade e resistência. Um processo que vem sendo cada vez mais utilizado pelas empresas que trabalham com o processo de impressão em papelcartão, como as produtoras de embalagens, é o processo chamado de Impressão Offset.

A impressão offset é uma evolução do sistema de impressão litográfica, processo no qual imagens eram desenhadas em uma pedra porosa e protegidas por uma camada de graxa ou óleo. A pedra era umedecida e a água aderiu apenas às partes que não possuíam a camada de óleo, impedindo que a tinta se espalhasse quando fosse aplicada. Isso ocorria porque a área com a imagem é lipófila, isto é, possui afinidade com gordura; ao contrário da área sem

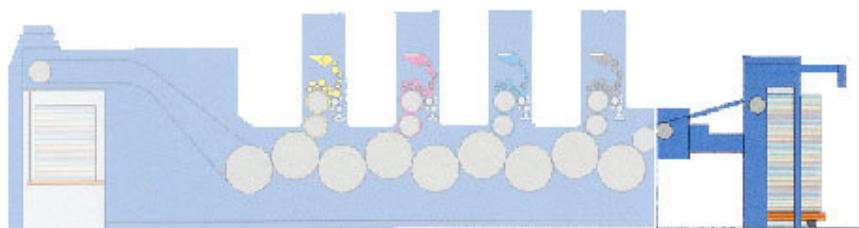
imagem que é hidrófila, tem afinidade com a água. Logo em seguida, folhas de papel eram colocadas sobre a pedra para decalcar a imagem, tipo de impressão direta.

A impressão offset é um aperfeiçoamento da impressão litográfica e, além de ser uma técnica automatizada, o que a diferencia da litográfica é o fato da impressão offset ser indireta, como será explicado a seguir.

Principais componentes da impressora offset plana

Mesa de alimentação

Responsável por conter as folhas que serão impressas. Quando acionada, retira de forma constante uma folha de cada vez da pilha.



(Site da Internet do IG⁸)

Figura 25 - Mesa de alimentação – Impressão offset

Mesa de margeação

Responsável por margear as folhas a serem impressas, isto é, garantir que todas as folhas entrem exatamente na mesma posição no grupo impressor para não haver variação no encaixe das cores e nem no momento do corte no acabamento. A mesa de margeação é formada basicamente por roldanas que conduzem a folha até esquadros frontal e lateral para correto alinhamento.

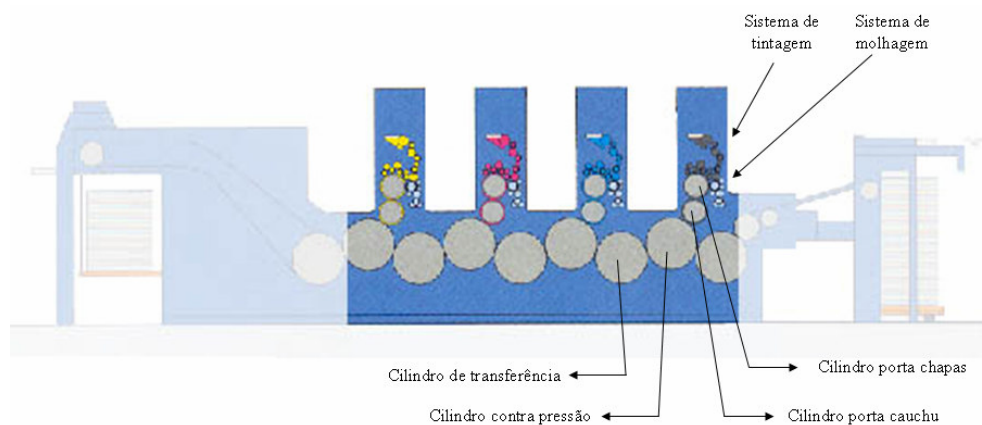
Grupo impressor

É o coração da impressora, onde a imagem será transferida para a impressão. É um conjunto muito complexo e de extrema precisão, composto por três cilindros.

⁸ Tecnologia em Artes Gráficas: <http://www.fernandocaparroz.hpg.ig.com.br>. Tecnólogo Responsável: Fernando Caparroz.

- Cilindro porta chapas - responsável pela acomodação da chapa. Um conjunto de pinças prende um lado da chapa ao cilindro e outro conjunto prende o final da chapa após dar a volta no cilindro.
- Cilindro porta caucho - fixa o caucho (ou blanqueta), uma borracha que recebe a imagem da chapa a passa para o papel. Por isso a denominação de impressão indireta, uma borracha intermediária transporta a imagem.
- Cilindro contra pressão - responsável por realizar a pressão necessária para a transferência da imagem do caucho para o papel. A folha de papel é transportada através dos cilindros contra pressão e de cilindros de transferência. Cada cilindro possui barras com pinças que seguram a folha durante a impressão, só abrindo quando as pinças do cilindro seguinte prendem a folha. Devido à maior resistência que o papelcartão tem ao encurvamento, a folha terá tendência de bater nas barras e guias de transporte ao sair do cilindro de contra pressão. A utilização de cilindros com duplo diâmetro, tanto os de contra pressão como os de transferência, minimiza esses impactos.

No grupo impressor encontram-se também o sistema de molhagem, responsável por umedecer a chapa nas áreas sem imagem para que estas áreas não recebam tinta (mesmo princípio da impressão litográfica); e também o sistema de tintagem, responsável por entintar as áreas com imagem.



(Site da Internet do IG)

Figura 26 - Grupo impressor – Impressão offset

Mesa de recepção

Responsável por receber e manter as folhas alinhadas após passar pelo grupo impressor.



(Site da Internet do IG)

Figura 27 - Mesa de recepção – Impressão offset

O custo da impressão offset só compensa para produção em média e larga escala. Considerando a produção mensal das cartelas de figuras, fichas e também das embalagens de apresentação que podem ser produzidas dentro da empresa fabricante, é um processo de bom custo-benefício e comprovada qualidade final.

24.2. Corte e Vinco do Papelcartão

Para o corte das cartelas de figuras e fichas previamente impressas e a vincagem das fichas, há no mercado uma diversidade de máquinas de corte e vinco. Cabe ao fabricante escolher a que melhor alia custo e qualidade à quantidade produzida.

Estas máquinas são utilizadas para cortar e vincar materiais como papelão, plásticos em chapa, manta magnética, entre outros; produzindo embalagens, pastas escolares, imãs de geladeira etc.

Há a linha industrial com máquinas utilizadas na produção de um número elevado de peças, e a linha leve utilizada na produção de um menor número.



(a)



(b)

(Brawel Máquinas)

Figura 28 - Máquina de corte e vinco (a) linha leve e (b) linha industrial

A máquina de corte e vinco possui dois cilindros, o de baixo é de aço e tem a função de arrastar o molde das facas e o de cima é de poliuretano ou nylon com a função de comprimir o material sobre as facas. O corte é realizado contra o cepo, suporte feito de material resistente (madeira, borracha) que fica entre o cilindro de poliuretano e o material a ser cortado.

A distância entre o cilindro compressor e a mesa de corte deve ser ajustada de maneira a permitir que a faca de corte penetre no material e chegue a ultrapassá-lo, isto é, permitir o corte completo do material, mas sem danificar o cepo.

O material é colocado no molde e a altura e a pressão do cilindro de cima são ajustadas. A máquina cortará e vincará o material de acordo com as especificações, por isso é muito importante especificações de dimensionamento e posicionamento na máquina precisas para produção das peças.

O operador deve ser treinado para regular velocidade, pressão e localização do corte de acordo com os valores pré-estabelecidos e para alimentar a máquina com o material, supervisionando seu funcionamento e realizando ajustes necessários.

A utilização destas máquinas no mercado mostra se tratar de uma máquina de alto desempenho e versatilidade, podendo trabalhar ininterruptamente com breves períodos de parada para limpeza e lubrificação.

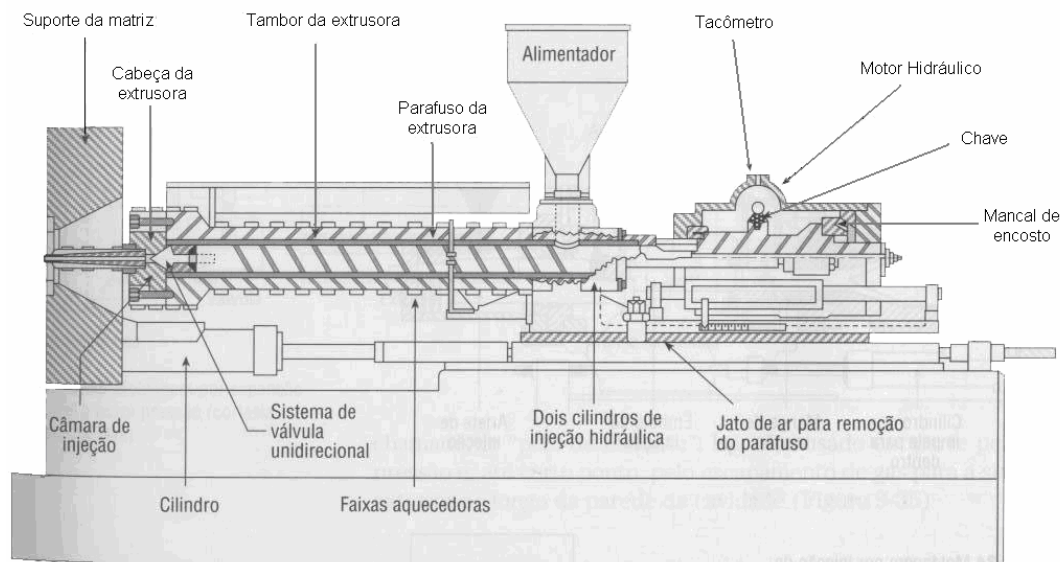
24.3. Moldagem do Polipropileno

Utilizando o polipropileno para a fabricação das placas articuladas, é possível a produção de um sistema de dobramento seguro e confiável devido à propriedade de elevada resistência à fadiga por flexão deste material. O processo produtivo utilizado, no caso, é a moldagem do polipropileno.

Devido às suas características no estado fundido, o polipropileno pode ser moldado por diferentes processos de conformação de plásticos, sendo os mais recomendados para a produção das placas e caixas do jogo, a injeção ou o sopro (LESKO, 2004).

Moldagem por Injeção

A injeção é um processo de moldagem de materiais plásticos (termoplásticos e termofixos) no qual o material é misturado a aditivos e fundido por aquecimento.



(LESKO, 2004)

Figura 29 - Máquina de injeção

A resina fundida é injetada na cavidade de um molde que é, essencialmente, o negativo da peça a ser produzida. A cavidade se enche de plástico sob grande pressão e sofre um resfriamento, indo para o estado sólido, quando finalmente a peça é expulsa da cavidade, resultando no produto final.

Há três tipos básicos de moldes:

- Molde de duas placas com canal de distribuição a frio: é o design de molde mais simples;
- Molde de três placas com canal de distribuição a frio;
- Molde com canal de distribuição a quente: molde mais complexo e, portanto, mais caro.

Este processo permite produzir peças com uma grande precisão com tolerâncias de medidas muito pequenas. Esta precisão é alcançada com a elaboração de moldes específicos e utilizando-se o plástico adequado ao produto que se deseja produzir.

Atualmente, programas de simulação computadorizados são capazes de prever todos os aspectos do processo de moldagem. A utilização do CAD (Computer Aided Design), por exemplo, diminuiu muito o tempo gasto com as ferramentas e o EDM (Electronic Document

Management) eliminou os erros cometidos pelas máquinas. Portanto, é possível evitar, ou até mesmo corrigir, todos os problemas previstos antes que o trabalho das ferramentas se inicie.

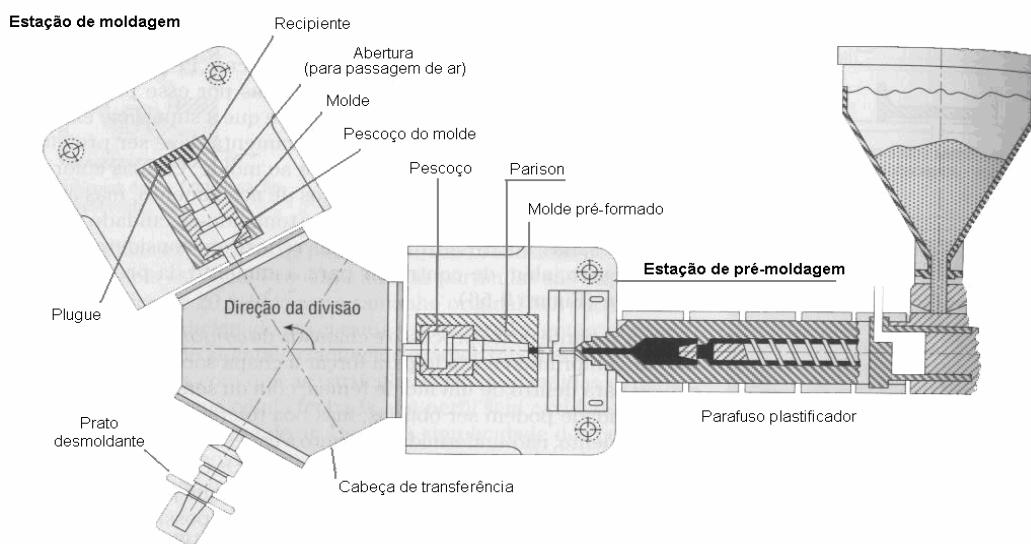
O desenvolvimento de materiais polímeros, juntamente com os recentes progressos no processo de injeção, permitiu aos designers uma maior liberdade no design das peças.

Normalmente, os moldes são fabricados em aço endurecido, com um ciclo de produção alto. Por este motivo torna-se um processo caro quando a quantidade de peças não for grande, só ficando viável quando se produz uma grande quantidade de peças que compense os custos do molde.

Moldagem por Sopro

A moldagem soprada pode ser por injeção, utilizada principalmente na produção de garrafas de bebidas e de produtos lácteos e recipientes para cosméticos, ou então por extrusão, utilizada para produzir caixas para ferramentas, recipientes para detergentes, pára-choques e painéis de automóveis, entre outros.

A moldagem soprada por injeção é um processo que envolve duas etapas e é realizado em um equipamento de três estações. Primeiramente é produzido o parison, um pequeno tubo moldado por injeção. Em rotação, o parison é levado à segunda estação onde recebe injeção de ar quente e se expande no interior da cavidade de um molde. Na estação final a peça é removida.



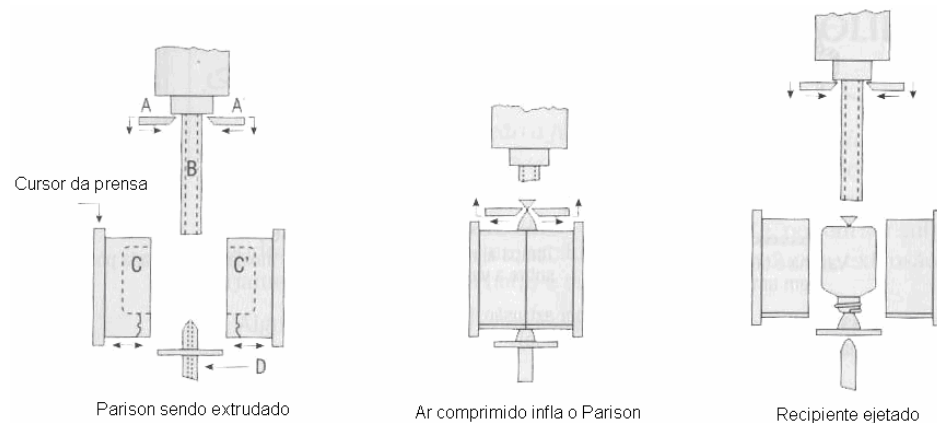
(LESKO, 2004)

Figura 30 - Esquema de três estações de injeção por sopro

Já no processo de moldagem soprada por extrusão, um parison é extrudado e fixado a uma ferramenta contendo uma cavidade mais larga do que o diâmetro do parison. À medida que as metades do molde se fecham, o parison recebe “beliscões” para a formação de nervuras ou outros padrões. Por fim, o parison é soprado para fora, a peça resfria, as metades do molde se abrem e a peça é ejetada.

O processo de moldagem soprada por extrusão permite o design de detalhes, dando à peça resistência excepcional.

Existem diversos tipos de máquinas de sopro, com diferenciações entre o tipo de recipiente e o volume de produção.



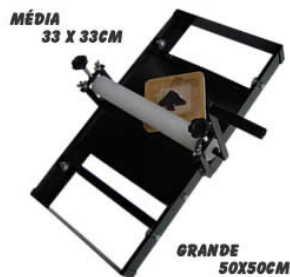
(LESKO, 2004)

Figura 31 - Moldagem soprada por extrusão

Tanto as placas articuladas, como a caixa para guardar as fichas, serão produzidas através da moldagem do polipropileno. É interessante se considerar a possibilidade de terceirização da produção das peças de polipropileno devido ao alto custo dos moldes. Seriam recebidos, portanto, os componentes já prontos para compor o jogo.

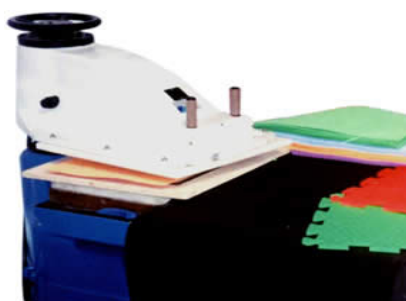
24.4. Corte do EVA

Os produtores de peças de EVA atualmente utilizam diferentes métodos e tecnologias para cortar o material. Há máquinas especializadas em EVA, guilhotinas, corte a laser, entre outros.



(Loja EVArte)

Figura 32 - Calandra de corte manual



(Loja EVArte)

Figura 33 - Balancim – Máquina de corte

Novamente, a mais utilizada no mercado é a máquina de corte e vinco, especificada no item 24.2. Esta máquina é utilizada para cortar diversos materiais, inclusive as placas de EVA, provendo precisão e qualidade.

Atenção deve ser dada para especificação correta do dimensionamento da peça e localização do corte, e dos ajustes da máquina.

24.5. Colagem do EVA

As cartelas de marcação serão compostas por três partes, todas de EVA. A parte central terá espessura 2mm e as partes superior e inferior terão espessura 4mm. Para uni-las de maneira a produzir uma peça final de qualidade, o processo de colagem deve ser muito bem realizado.

Primeiramente, deve-se garantir a correta e clara especificação do local de colagem, além de treinar os funcionários responsáveis pelo processo. Já para se ter maior controle do

volume de cola aplicada, um recurso muito utilizado na colagem de diversos materiais é a aplicação de adesivos específicos a este propósito. O chamado adesivo de contato proporciona colagens de alto desempenho, resistentes ao óleo, água, oxidação e à maioria dos produtos químicos.

A colagem de duas peças parece ser um processo simples, mas exige muita atenção e cuidado não só com o adesivo, mas principalmente com a matéria-prima. A primeira ação é sempre preparar a superfície dos materiais que serão colados. Portanto, lixa, limpeza, halogenação, são cuidados indispensáveis para a colagem segura e precisa.

Estando as superfícies prontas, as etapas para colagem do EVA mediante o uso do adesivo são (1) aplicação do adesivo, lembrando que os adesivos de contato devem ser aplicados em ambas as superfícies a serem coladas, (2) secagem, (3) reativação da cola do adesivo, (4) colagem das peças e (5) prensagem (Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas, RETEC/BA⁹, 2006).

Há máquinas automáticas para realização das etapas de colagem de materiais como o EVA e o poliuretano, com a vantagem de proporcionar maior precisão e secagem mais rápida da cola.



(BR Equipamentos Industriais Ltda)

Figura 34 - Máquina de colagem

Há no mercado adesivos a base de poliuretano (PU) e outros a base de Cloropreno (CR), ambos proporcionam colagem segura.

Os adesivos de poliuretano, quentes ou frios, não podem ser aplicados diretamente sobre as superfícies do EVA, sendo necessária a preparação da superfície para receber o

⁹ Rede de Tecnologia da Bahia

adesivo. Aplica-se, portanto, um Primer EVA ou uma base de CR. Após o tempo de secagem recomendado pelo fabricante do adesivo, é possível aplicar o adesivo de PU sobre esta base.

Já o adesivo de CR pode ser utilizado diretamente sobre a superfície do EVA. Neste caso, aplica-se uma base de CR, deixa-a secar e depois aplica o CR final.



Preço: R\$5,00
Quantidade: 75g

(Horizonte Borrachas)

Figura 35 - Adesivo de contato

O tempo que se deve deixar o adesivo aplicado na superfície do material para depois ser feita a montagem e prensagem, dependerá das características do adesivo utilizado. Cada fabricante possui características próprias que serão fornecidas ao cliente.

É recomendável realizar testes de processo antes de colocá-lo em produção, e também, ensaios de controle da qualidade da peça final colada, visando evitar problemas maiores posteriormente.

25. FMEA do Processo

Novamente será utilizado o FMEA como ferramenta de análise e detecção de falhas, agora para análise dos processos para fabricação do jogo Alegria-Alegria.

A elaboração do FMEA de processo permite levantar as possíveis falhas que podem ocorrer e suas causas, para então elaborar planos de ação preventiva para evitar que estas falhas ocorram, ou caso ocorram, saber como agir rapidamente para eliminá-las.

Tabela 19 - FMEA de Processo (continua)

	Função	Modo de Falha	Efeito da Falha	Sev	Causa	Ocor	Solução	Det	Ações Recomendadas	NPR	
Impressão Papelcartão	Imprimir figuras e charadas das cartelas de figuras e fichas com qualidade e precisão	Imagem dupla	Cartelas e fichas de má qualidade	8	Cauchu solto	3	Apertar cauchu	1	Sempre realizar periodicamente a manutenção e limpeza de todo o maquinário	24	
					Alimentação das folhas ruim		Ajustar a mesa de alimentação				
		Imagem muito clara	Dificuldade de enxergar figuras e ler charadas	9	Baixa pressão do cilindro	4	Aumentar pressão no cilindro contra pressão	2			72
					Pouca tinta		Aumentar espessura da tinta				
		Cartelas com vincos	Defeitos nas figuras	8	Pressão excessiva	3	Ajustar impressora	3	Realizar forte programa de treinamento com os funcionários	72	
					Folha solta		Ajustar pinças que prendem a folha				
		Baixo brilho de impressão	Cartelas com cores mortas, sem vivacidade	6	Tinta penetra rápido demais no papel	6	Usar tintas de secagem mais rápida	4			168
			Figuras com cores de bordas muito parecidas	7							
		Imagem fantasma	Figuras se sobrepõem	8	Utilização do papel errado	2	Alterar o tipo de papel	2			32
					Tinta em excesso		Reduzir espessura da tinta				

Tabela 19 - FMEA de Processo (continuação)

	Função	Modo de Falha	Efeito	Sev	Causa	Ocor	Solução	Det	Ações Recomendadas	NPR	
Corte e Vinco Papelcartão	Cortar as cartelas de figuras e as fichas nas dimensões especificadas	Corte com rebarbas	Machucar usuário	9	Pressão muito alta do cilindro de poliuretano	6	Ajustar Pressão	2	Realizar inspeções intermediárias das peças, controlando número de peças rejeitadas e quantidade de material desperdiçado. O controle permite a identificação do problema e a tomada rápida de ações corretivas.	108	
			Visual da peça prejudicado	8	Velocidade de corte alta		Ajustar velocidade do corte				
					Falha da máquina		Realizar manutenção periódica da máquina				
							Retirar rebarbas no acabamento da peça				
	Vincar as fichas no centro para mecanismo de abertura e fechamento	Corte no local errado	Má qualidade das peças	8	Altura errada do cilindro de compressão	3	Ajustar altura do cilindro	3			81
			Cartela de figuras fica mal posicionada na de marcação	8	Mau posicionamento da peça		Treinar adequadamente operador				
			Corte de parte da charada	9							
		Vincos tortos	Sistema de abertura e fechamento das fichas prejudicado	7	Ajustes equivocados da máquina	4	Treinar adequadamente o operador	5			140
			Perda do material	7	Entendimento errado das especificações		Especificar de forma clara dimensões e posições do material na máquina				

Tabela 19 - FMEA de Processo (continuação)

	Função	Modo de Falha	Efeito	Sev	Causa	Ocor	Solução	Det	Ações Recomendadas	NPR
Moldagem Polipropileno	Moldar placas articuladas e caixa para guardar as fichas	Aberturas desiguais nas placas	Fichas não entram ou caem	7	Molde errado	3	Rever dimensionamento do molde	4		84
					Erro do operador		Treinar operador para manipulação da máquina de moldagem			
		Articulação muito rígida	Placa não abre até posição plana	8	Quantidade de material inadequada	4	Rever especificações	2		64
			Tampa da caixa quebra	8	Molde errado		Rever dimensionamento do molde			
		Abertura e fechamento das placas com ruído	Ruídos ao manipular as placas	6	Quantidade de material inadequada	4	Rever especificações	3		72
		Manchas ou irregularidades superficiais	Placas e/ou caixa com aspecto visual ruim	7	Regulagem de tempo errada	3	Rever tempo de moldagem	2		42
					Sujeiras no ferramental		Realizar limpeza periódica de todo o maquinário			

Tabela 19 - FMEA de Processo (continuação)

	Função	Modo de Falha	Efeito	Sev	Causa	Ocor	Solução	Det	Ações Recomendadas	NPR
Corte do EVA	Cortar placas de EVA para compor as cartelas de marcação e as peças destacáveis	Cortes desiguais das aberturas	Peças destacáveis não se encaixam devidamente	8	Imprecisão do processo de corte	4	Verificar ajustes do maquinário	4		128
					Erro do operador		Treinar operador de maneira adequada			
		Cortes desiguais das partes inferior, central e superior	As três partes não encaixam de maneira correta	9	Especificações erradas	4	Rever especificações	3		108
					Ajustes incorretos da máquina de corte		Treinar operador para ajustar corretamente a máquina			
					Tolerâncias muito altas		Reduzir tolerâncias do dimensionamento			
		Presença de rebarbas na peça	Peça de má qualidade	8	Má fixação da peça	3	Treinar operador para fixar corretamente a peça a ser cortada	2		48
			Perda do material	6	Direção ou velocidade errada de corte		Ajustar maquinário adequadamente			

Tabela 19 - FMEA de Processo (conclusão)

	Função	Modo de Falha	Efeito	Sev	Causa	Ocor	Solução	Det	Ações Recomendadas	NPR
Colagem do EVA	Unir as partes de EVA (superior, central e inferior) para formar a cartela de marcação	Partes se soltando	Cartela de marcação de má qualidade	7	Quantidade de adesivo utilizada inadequada	7	Utilizar quantidade adequada de adesivo, sem que exceda ou falte	2		98
					Tempo de secagem maior ou menor do que o devido		Monitorar o tempo desde a aplicação do adesivo até a prensagem			
			Perda do material	6	Pressão insuficiente		Exercer pressão correta para boa união das partes			
					Superfícies com resíduos ou irregulares		Preparar sempre muito bem a superfície para receber o adesivo			
		Saliências nas partes coladas	Aspecto visual da cartela prejudicado	7	Má distribuição do adesivo	4	Buscar sempre uma distribuição uniforme do adesivo	4		128
			Maciez prejudicada	8						
		Colagem errada	A cartela de marcação fica torta, impedindo o correto encaixe da cartela de figuras	8	Especificações erradas	4	Rever especificações	5		160
					Falha na prensagem		Manutenção da máquina e treinamento do operador			

(Elaborado pela Autora)

Assim como realizado no FMEA do projeto, a análise recai sobre o Número de Prioridade de Risco (NPR), que indica a prioridade das ações a serem tomadas.

O maior valor de NPR corresponde ao processo de impressão, com falhas que comprometem o jogo. A máquina impressora deve ser manipulada e ajustada de maneira adequada. No caso da máquina de impressão offset, ajustes corretos do caucho e da mesa de alimentação são essenciais, além da correta escolha do tipo e espessura de tinta para o papel escolhido.

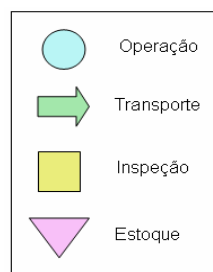
Outro processo crítico é a colagem das partes da cartela de marcação, processo que muitas vezes não é dada a devida atenção. As partes devem ser coladas de maneira precisa, sem vazar cola para parte externa do produto. A imprecisão da colagem acarreta no dimensionamento errado, o que provoca o encaixe imperfeito com a cartela das figuras; e o vazamento de cola prejudica visualmente o produto.

É importante ressaltar a necessidade de manutenção e limpeza periódica de todo o maquinário para garantir o perfeito funcionamento dos mesmos, resultando em peças de alta qualidade.

26. Fluxograma do Processo

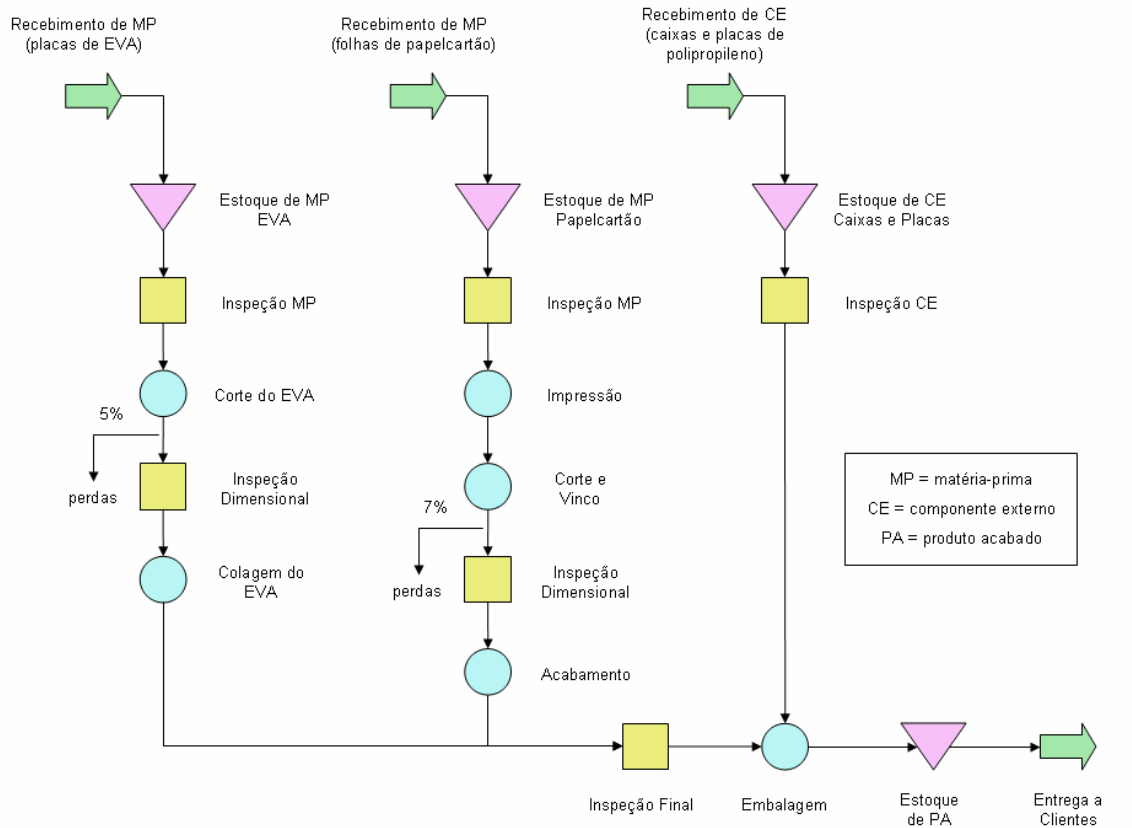
O fluxograma apresenta o processo de fabricação através de símbolos. Cada símbolo representa uma atividade e estas atividades são ligadas em uma sequência lógica para produção dos componentes do produto e montagem do produto final.

Abaixo é apresentado de maneira simplificada o fluxograma para fabricação do jogo Alegria-Alegria apenas para ilustrar e facilitar o entendimento do processo.



(Adaptado de MUTHER, 1978)

Figura 36 - Símbolos para representação do fluxograma



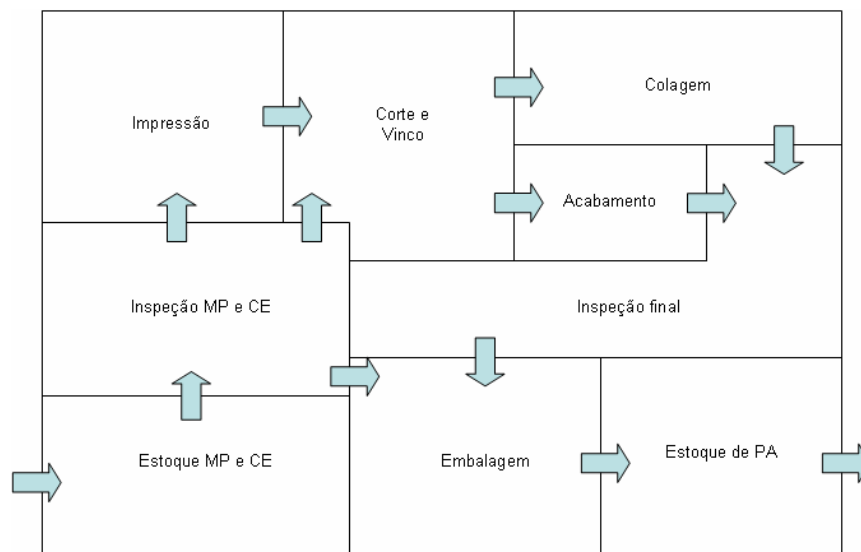
(Elaborado pela Autora)

Figura 37 - Fluxograma para fabricação do jogo Alegria-Alegria

27. Layout da Fábrica

Apresenta-se abaixo apenas um layout preliminar da fábrica de produção do Alegria-Alegria. Logicamente dependerá do fabricante, se este já possui fábrica, se fabrica outros produtos que utilizam as mesmas máquinas, o tamanho disponível, além da análise detalhada de acordo com a necessidade de luz, ventilação, encanamentos de água etc.

Portanto, esta é uma primeira idéia de acordo com as necessidades do Alegria-Alegria. O setor de corte e vinco é utilizado tanto para o processo de corte do papelcartão, como para o corte do EVA; e as inspeções intermediárias das peças são realizadas após cada etapa no próprio setor onde foram produzidas, havendo setor específico para inspeção somente para recebimento das matérias-primas e componentes externos e para inspeção final do produto acabado.



(Elaborado pela Autora)

Figura 38 - Layout da fábrica

28. Qualidade

28.1. Plano da Qualidade

Estando definidos escala de produção, matérias-primas e processos utilizados para a fabricação do jogo Alegria-Alegria, é preciso então garantir a qualidade do produto final, evitando desagradáveis surpresas.

O plano da qualidade tem o objetivo de indicar o que deve ser controlado para atender às especificações do produto e de seus materiais. O plano busca maior controle e manutenção de todas as etapas, o que permite identificar não-conformidades nas peças e também falhas ao longo do processo, possibilitando eliminá-las rapidamente e reduzindo, com isso, custos incorridos por problemas mais graves.

Para avaliar a qualidade dos processos, é necessário primeiramente traduzir objetivos de qualidade em indicadores mensuráveis do desempenho de todo o sistema. Os indicadores devem prover informações fidedignas, objetivas e pertinentes sobre pontos importantes, devem ser sensíveis às mudanças de desempenho e fáceis de calcular com os dados disponíveis.

A inspeção da qualidade é feita durante todo o processo, por pessoas especializadas que só atuam na inspeção ou então pelos próprios operadores das máquinas e responsáveis pela produção.

A primeira inspeção é feita logo no recebimento das matérias-primas, como especificado no item 19 deste trabalho. Caso a opção seja pela terceirização do processo de moldagem do polipropileno, caixas e placas serão entregues prontas, necessitando analisar dimensões e resistência das peças, com atenção especial para articulação tanto da tampa da caixa como das placas para colocação das fichas.

Com relação à produção das cartelas de EVA, a colagem somente será bem feita se o corte das peças for preciso, portanto, deve ser feito controle logo após o corte e também após a colagem. Após o corte das três partes da cartela de marcação e das peças destacáveis, é preciso verificar as dimensões de cada parte, e após a colagem, novamente é necessário, além da vistoria visual, medir a abertura central da cartela, para verificar se as medidas estão dentro das especificações, o que garante o bom encaixe entre as cartelas de EVA e de papelcartão.

As fichas e cartelas de papelcartão deverão ser inspecionadas visualmente, com relação à impressão e rebarbas de corte, e também dimensionalmente, novamente visando garantir o perfeito encaixe da cartela de figuras com a de marcação e das fichas na caixa e nas placas.

28.2. Controle da Qualidade

Após a elaboração do plano da qualidade são necessários documentos que contenham instruções detalhadas de como fazer o controle da qualidade em cada estação estabelecida no plano.

Por se tratar de um produto novo, é importante realizar um período de try-out dos processos, isto é, realizar inspeção 100% dos itens buscando analisar e, se possível, aprimorar as especificações iniciais. Este período de teste permite avaliar o processo como um todo, os sistemas da qualidade, da inspeção e de controle da produção, além de aperfeiçoar o processamento de dados que será utilizado (GURGEL, 2001).

Porém, como é possível garantir o controle e ao mesmo tempo atender aos prazos da produção? Como mensurar lotes grandes de peças e garantir o controle de 100% das peças? Uma maneira muito utilizada nas indústrias é a implantação de gabaritos para medição, isto é, fôrmas com dimensões pré-fixadas que permitem a verificação de várias peças

sequencialmente, reduzindo o tempo de análise e evitando a utilização em larga escala de instrumentos de medição com ajustes delicados.

Os gabaritos são confeccionados em material resistente à deformação e à corrosão e um controle metrológico destes gabaritos deve ser feito pelo menos a cada seis meses, com o auxílio de um paquímetro para a calibração.

Os gabaritos podem ser utilizados para a medição externa dos componentes do jogo, tanto das cartelas como das placas. Algumas medidas, porém, exigem uma precisão maior do que os gabaritos podem fornecer, portanto, necessitarão de instrumentos precisos para medição, como por exemplo, o paquímetro.

O paquímetro apresenta resolução de 0,05mm a 0,02mm e é encontrado em diversos tipos. A precisão fornecida pelo paquímetro será necessária para medição das aberturas das placas e das cartelas de marcação para garantir o perfeito encaixe das fichas e peças destacáveis, respectivamente.

Tipo de paquímetro	Utilização
Paquímetro universal	É utilizado em medições internas, externas, de profundidade e de ressalto. Trata-se do tipo mais usado.
Paquímetro universal com relógio	O relógio acoplado ao cursor facilita a leitura, agilizando a medição.
Paquímetro com bico móvel (basculante)	Empregado para medir peças cônicas ou peças com rebaixos de diâmetros diferentes.
Paquímetro de profundidade	Serve para medir a profundidade de furos não vazados, rasgos, rebaixos etc. Esse tipo de paquímetro pode apresentar haste simples ou haste com gancho.
Paquímetro duplo	Serve para medir dentes de engrenagens.
Paquímetro digital	Utilizado para leitura rápida, livre de erro de paralaxe, e ideal para controle estatístico.

(site UOL)

Tabela 20 - Tipos de paquímetro

28.3. Sistema da Qualidade

Elaborado o plano e colocado em prática o controle da qualidade, como saber se está sendo realizado de maneira correta? Como confrontar os dados coletados? Caso ocorram falhas, como identificar o foco do problema? Não basta estabelecer indicadores e criar regras

de medição, é preciso documentar e armazenar as informações para análise e controle de todo o sistema.

A coleta de dados para controle estatístico do processo pode ser feita de diversas maneiras. Uma maneira segura e precisa são os sistemas eletrônicos de coletas de dados, que pode ser uma alternativa interessante para empresas com diversas linhas produtivas que precisam ser constantemente monitoradas. As peças são levadas de vários lugares para uma única estação de trabalho para serem analisadas, ou uma segunda alternativa é a utilização de coletores de dados portáteis. A vantagem da utilização dos coletores é a análise dos dados em tempo real e registro posterior em computador para análises mais detalhadas.

O controle da qualidade do produto Alegria-Alegria deve se basear nas normas ISO de qualidade. Importante ressaltar que a ISO não certifica produtos, mas sim, sistemas de gestão da qualidade.

ISO 9000

Descreve os fundamentos dos Sistemas de Gestão da Qualidade e especifica a sua terminologia, expondo conceitos básicos e vocabulário.

ISO 9001

Especifica requisitos para um sistema de gestão da qualidade, onde uma organização precisa gerar confiança como resultado da demonstração de conformidade de seus produtos ou serviços com os requisitos estabelecidos.

ISO 9004

Fornece diretrizes que consideram tanto a eficácia como a eficiência do sistema de gestão da qualidade. O objetivo desta norma é melhorar o desempenho da organização e a satisfação dos clientes e das outras partes interessadas.

A qualidade do produto final é responsabilidade de todos os funcionários, não somente dos que cuidam das inspeções intermediárias e finais, mas também de todos os responsáveis pela produção que devem evitar as falhas. Por isso, a integração e satisfação dos operários são essenciais para a manutenção e melhoria contínua da qualidade.

29. Codificação

A comunicação entre as diversas áreas é essencial ao bom andamento do processo de qualquer empresa. Principalmente em empresas que atuam com um sistema complexo de fluxos produtivos, é extremamente importante que todos os funcionários “falem a mesma língua”, ou seja, que o fluxo de informação atinja todos dentro da organização e seja simples e claro, evitando más interpretações ou informações desencontradas.

Por isso, é necessária a implantação de um sistema de informação através do qual todos os funcionários tenham acesso aos dados necessários e também seja possível medir a eficiência do processo e identificar as origens das variações dos indicadores. Um sistema de informação bem implantado e mantido atualizado é a base para a implantação do sistema de programação da produção e administração de materiais.

Para que se tenha um sistema de informação capaz de suprir todas as necessidades da empresa, é necessário primeiramente elaborar um código para todos os componentes, matérias-primas, peças intermediárias e produtos acabados da empresa, um código único utilizado por todas as divisões que seja de fácil assimilação e compreensão.

O sistema de codificação tem como objetivo permitir a fácil identificação e rastreabilidade de materiais e produtos, evitando problemas na armazenagem e circulação dos itens ao longo da fábrica. Os códigos auxiliam na elaboração das fichas de fabricação, movimentação e montagem e, principalmente, agilizam a produção. A eficiência na troca e obtenção de informações permitida pela adequada codificação acelera o sistema como um todo, devido à eliminação de perdas de tempo para encontrar itens em estoque e para obter dados.

O código torna-se, portanto, a linguagem universal da empresa, permitindo maior organização e controle da produção. Estes códigos estarão presentes nas fichas de pedidos de peças, nos relatórios de conclusão de serviço, na verificação de recebimento do material, enfim, em todas as atividades de armazenamento e controle de dados.

Abaixo está exposta uma exemplificação de código que pode ser utilizado pela empresa fabricante. Os códigos fazem referência aos componentes e processos específicos do jogo Alegria-Alegria. A produção da caixa para acomodar as fichas e das placas de polipropileno

será considerada uma atividade terceirizada, portanto, as peças seriam recebidas prontas para compor o produto final.

29.1. Método de Codificação

O sistema de codificação adotado tem o seguinte formato:

XX – Q – Q – Q – Q

Os dois primeiros dígitos são letras correspondentes à especificação do item. As letras identificam a condição de um determinado item na fábrica, classificado como matéria-prima, componente externo, peça em processo ou produto acabado.

Código	Especificação
MP	Matéria-Prima
CE	Componente Externo
PP	Peça em Processo
PA	Produto Acabado

(Elaborado pela Autora)

Tabela 21 - Codificação – Especificação do item

O terceiro dígito identifica os componentes do produto Alegria-Alegria. Com isso, será possível identificar facilmente a qual parte determinada matéria-prima, componente ou peça em processo se destina.

3º Dígito

Código	Componente
1	Cartela de Marcação
2	Peça Destacável
3	Cartela de Figuras
4	Ficha
5	Caixa para Fichas
6	Placas Articuladas
7	Embalagem de Apresentação
8	Embalagem de Comercialização
9	Alegria-Alegria
10	Bloco Cartelas de Figuras Extras
11	Bloco Cartelas de Marcação

(Elaborado pela Autora)

Tabela 22 - Codificação – Componentes do produto

Os três últimos dígitos são abaixo classificados de acordo com a especificação do item. Portanto, no caso das matérias-primas (MP) e componentes externos (CE), o quarto dígito identifica o material, o quinto identifica a coloração e o sexto, o fornecedor.

4º Dígito

Código	Material
1	E.V.A 2mm
2	E.V.A 4mm
3	Polipropileno
4	Papelcartão triplex
5	Papelão Ondulado

(Elaborado pela Autora)

Tabela 23 - Codificação – Materiais

5º Dígito

Código	Coloração
1	Sem especificação
2	Azul
3	Amarelo
4	Verde
5	Vermelho
6	Laranja

(Elaborado pela Autora)

Tabela 24 - Codificação – Cores

Já no caso da peça em processo (PP), o quarto dígito identifica o processo, o quinto dígito identifica o setor da fábrica no qual o processo é realizado e o sexto dígito identifica o funcionário responsável pela execução do processo.

4º Dígito

Código	Processo
1	Impressão Papelcartão
2	Corte e Vinco Papelcartão
3	Acabamento
4	Corte do EVA
5	Colagem do EVA
6	Transporte do material
7	Inspeção
8	Processo de embalagem
9	Montagem

(Elaborado pela Autora)

Tabela 25 - Codificação – Processos

5º Dígito

Código	Setor
1	Terceirizado
2	Setor de impressão
3	Setor de corte e vinco dos materiais
4	Setor de colagem
5	Acabamento
6	Inspeção
7	Embalagem
8	Expedição

(Elaborado pela Autora)

Tabela 26 - Codificação – Setores da fábrica

Por último, no caso de produto acabado (PA), o quarto dígito se refere ao lote de produção, o quinto dígito à unidade da empresa que o fabricou e o sexto dígito refere-se ao ano de produção.

29.2. Listagem dos Materiais

Com base no código elaborado, a tabela seguinte apresenta como os itens que circulam dentro da fábrica são representados. A especificação do fornecedor não será fornecida, pois cabe à empresa fabricante determinar o fornecedor que considera confiável e com produtos de qualidade, portanto, será representada pela letra Y. O mesmo ocorre com a especificação da pessoa responsável, que será representado com a letra W.

Código	Descrição
MP - 1 - 1 - 2 - Y	Placas de EVA 2mm, para compor a cartela de marcação, na coloração azul
MP - 1 - 1 - 3 - Y	Placas de EVA 2mm, para compor a cartela de marcação, na coloração amarela
MP - 1 - 1 - 4 - Y	Placas de EVA 2mm, para compor a cartela de marcação, na coloração verde
MP - 1 - 1 - 6 - Y	Placas de EVA 2mm, para compor a cartela de marcação, na coloração laranja
MP - 1 - 1 - 5 - Y	Placas de EVA 2mm, para compor a cartela de marcação, na coloração vermelha

(Elaborado pela Autora)

Tabela 27 - Listagem dos materiais (continua)

Código	Descrição
MP - 1 - 2 - 2 - Y	Placas de EVA 4mm, para compor a cartela de marcação, na coloração azul
MP - 1 - 2 - 3 - Y	Placas de EVA 4mm, para compor a cartela de marcação, na coloração amarela
MP - 1 - 2 - 4 - Y	Placas de EVA 4mm, para compor a cartela de marcação, na coloração verde
MP - 1 - 2 - 6 - Y	Placas de EVA 4mm, para compor a cartela de marcação, na coloração laranja
MP - 1 - 2 - 5 - Y	Placas de EVA 4mm, para compor a cartela de marcação, na coloração vermelha
MP - 3 - 4 - 1 - Y	Papelcartão triplex, para compor as cartelas de figuras, sem especificação de cor
MP - 4 - 4 - 1 - Y	Papelcartão triplex, para compor as fichas, sem especificação de cor
MP - 7 - 4 - 1 - Y	Papelcartão triplex, para embalagem de apresentação, sem especificação de cor
MP - 8 - 5 - 1 - Y	Papelão ondulado, já no formato da embalagem de comercialização, sem especificação de cor
CE - 8 - 3 - 1 - Y	Fita adesiva de polipropileno para lacrar a embalagem de comercialização
CE - 6 - 3 - 1 - Y	Placas articuladas de polipropileno, componente pronto
CE - 5 - 3 - 1 - Y	Caixa de polipropileno, componente pronto.

(Elaborado pela Autora)

Tabela 27 - Listagem dos materiais (conclusão)

Os códigos referentes às peças em processo e produto acabado serão apresentados adiante na elaboração das fichas de engenharia.

30. Documentação

A documentação do projeto é apresentada na forma de fichas de engenharia. Estas fichas fornecem as estimativas dos dados dos processos para cada item manufaturado, relacionando as necessidades de utilização de materiais, equipamentos e mão-de-obra. A partir delas é possível estimar a capacidade produtiva, o tempo estimado de produção, a necessidade

de matérias-primas e mão-de-obra, além de outras informações necessárias para o bom planejamento da produção.

As fichas de engenharia são divididas em três categorias: fichas de composição, de fabricação e de montagem.

30.1. Fichas de Composição

Estas fichas mostram os componentes que compõem cada bloco de produto, especificando quantidade de cada componente, matérias-primas, processos utilizados, além dos códigos dos materiais para fácil identificação.

30.2. Fichas de Fabricação

As fichas de fabricação são voltadas para as peças em processo. São registrados os processos, o setor da empresa onde estes ocorrem, os equipamentos utilizados, o tempo gasto em cada processo e a mão-de-obra demandada.

Os dados de cada ficha referem-se à produção de uma unidade do componente específico.

30.3. Fichas de Montagem

As fichas de montagem se referem ao final da produção, destacando operações de montagem, acabamento e embalagem.

Os tempos apresentados nas fichas de fabricação e montagem foram estimados através de conversas com pessoas que possuem maior familiaridade com os equipamentos utilizados, além dos dados fornecidos por fabricantes destes equipamentos, o que possibilitou o cálculo dos tempos de produção próximo à realidade. Os tempos especificados nas tabelas são unitários, calculados através da divisão do tempo total gasto para produção de um lote (capacidade das máquinas) pelo número de componentes neste lote.

As Fichas de Composição, Fichas de Fabricação e Fichas de Montagem do jogo Alegria-Alegria encontram-se no Apêndice B

31. Valor Econômico

31.1. Custo Industrial

A determinação do custo industrial de fabricação é feita através do levantamento de todos os gastos referentes à produção do jogo Alegria-Alegria. Gastos com a compra de matéria-prima, componentes terceirizados e embalagens, mas também gastos com mão-de-obra e horas-máquina utilizadas.

Com as especificações dos materiais, os preços obtidos de fornecedores e o cálculo da quantidade necessária de cada matéria-prima para compor os componentes do jogo, é possível estabelecer o custo unitário de aquisição dos insumos utilizados.

Alegria-Alegria					
Insumos utilizados	Comercialização	Preço (R\$)	Quant. Necessária por produto	Preço Unitário	Custo Mensal (586 produtos/mês)
Papelcartão	Folhas de 66cm X 96cm 370g/m2	0,15/folha	573,6 g	R\$ 0,37	R\$ 215,07
Placas de Polipropileno	50 unidades (2 placas articuladas)	2,50/unidade	1 unidade	R\$ 2,50	R\$ 1.465,00
Caixa de Polipropileno	20 unidades	2,00/unidade	1 unidade	R\$ 2,00	R\$ 1.172,00
Caixa de papelcartão	Folhas de 66cm X 96cm 370g/m2	0,15/folha	96,13 g	R\$ 0,06	R\$ 36,04
Caixa de papelão	2000 unidades	0,10/unidade	0,2 g	R\$ 0,02	R\$ 11,72
Fita Adesiva	Rolos 70mmX50m	7,50/rolo	51 cm por caixa	R\$ 0,010	R\$ 5,60
TOTAL				R\$ 4,96	R\$ 2.905,44

Bloco Cartelas de marcação					
Insumos utilizados	Comercialização	Preço (R\$)	Quant. Necessária por produto	Preço Unitário	Custo Mensal (750 produtos/mês)
E.V.A. 2mm	Placas 90cm X 180cm 0,922 g/cm3	0,60/placa	233,4 g	R\$ 0,05	R\$ 35,16
E.V.A. 4mm	Placas 90cm X 180cm 0,922 g/cm3	0,70/placa	9764,4 g	R\$ 1,14	R\$ 858,02
Adesivo de contato	Tubo 75 g	5,00/tubo	45 g	R\$ 3,00	R\$ 2.250,00
Caixa de papelcartão	Folhas de 66cm X 96cm 370g/m2	0,15/folha	204,95 g	R\$ 0,13	R\$ 98,35
Caixa de papelão	2000 unidades	0,10/unidade	0,2 unidade	R\$ 0,02	R\$ 15,00
Fita Adesiva	Rolos 70mmX50m	7,50/rolo	48,5 cm por caixa	R\$ 0,009	R\$ 6,82
TOTAL				R\$ 4,35	R\$ 3.263,35

Bloco Cartelas de Figuras

Insumos utilizados	Comercialização	Preço (R\$)	Quant. Necessária por produto	Preço Unitário	Custo Mensal (163 produtos/mês)
Papelcartão	Folhas de 66cm X 96cm 370g/m2	0,15/folha	458,4 g	R\$ 0,29	R\$ 47,81
Caixa de papelcartão	Folhas de 66cm X 96cm 370g/m2	0,15/folha	61,20 g	R\$ 0,04	R\$ 6,38
Caixa de papelão	2000 unidades	0,10/unidade	0,2 g	R\$ 0,02	R\$ 3,26
Fita Adesiva	Rolos 70mmX50m	7,50/rolo	38 cm por caixa	R\$ 0,007	R\$ 1,16
TOTAL				R\$ 0,36	R\$ 58,61

(Elaborado pela Autora)

Tabela 28 - Custos de aquisição de matéria-prima

Destes custos é preciso descontar a taxa de ICMS, PIS, COFINS e IPI, uma vez que os valores destes impostos despendidos na aquisição de materiais geram créditos que irão reduzir a quantia de impostos a ser recolhida no momento da venda do produto final, caso contrário, a empresa estaria repassando o imposto. Considerando a compra das matérias-primas realizadas todas dentro do estado de São Paulo, a soma dos impostos ICMS, PIS e COFINS é igual a 27,25% e o valor da alíquota de IPI é diferente para cada material.

	Alíquota IPI
Polipropileno	8%
EVA	15%
Caixa papelão	8%
Papelcartão	8%
Fita Adesiva	15%
Cola para EVA	12%

(TIPI, 2002¹⁰)**Tabela 29** - Alíquota de IPI para matérias-primas

¹⁰ TIPI, Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados, baseada na nomenclatura comum do Mercosul (NCM)

Descontados os impostos incorridos sobre as matérias-primas adquiridas, chega-se a um custo unitário com aquisição dos insumos de:

- Bloco 30 cartelas de figuras + placas articuladas + caixa com 80 fichas: R\$ 3,21
- Bloco 30 cartelas de marcação: R\$ 2,61
- Bloco 30 cartelas de figuras: R\$ 0,23

A partir das informações contidas nas fichas de fabricação e montagem, pode-se estimar o custo de utilização dos equipamentos e custo da mão-de-obra utilizada para produção de uma unidade de cada bloco de produto do jogo Alegria-Alegria.

O custo por hora de utilização dos equipamentos e máquinas é obtido através de fornecedores dos equipamentos. Já a consulta a profissionais do ramo e a jornais que divulgam salários pagos a determinados cargos, permite a boa estimativa do custo da mão-de-obra.

Máquina/ Equipamento	Custo (R\$/hora)
Cortadora	12
Impressora	15
Máquina de colagem	12
Pallets	10
Mão de Obra	10-15

(Elaborado pela Autora)

Tabela 30 - Custos com equipamentos e mão-de-obra

Os cálculos dos custos de fabricação de uma unidade de cada componente e dos custos para montagem final do produto são apresentados no Apêndice C. Para o cálculo, considerou-se o tempo de utilização de cada máquina e o tempo de trabalho dos funcionários, e multiplicou aos respectivos custos da tabela 30, encontrando o custo unitário.

A soma dos custos de aquisição de matéria-prima, utilização dos equipamentos e de mão-de-obra referentes aos itens que compõem cada bloco do produto, fornece o custo industrial do produto.

	Custo Industrial
30 cartelas figuras + placas + caixa com 80 fichas	R\$ 19,171
30 cartelas de marcação	R\$ 9,533
30 cartelas figuras	R\$ 6,144

(Elaborado pela Autora)

Tabela 31 - Custo industrial dos blocos de produtos

31.2. Preço de Etiqueta

O custo industrial leva em consideração apenas os custos incorridos na fabricação do produto, sem considerar impostos e outros custos administrativos referentes à comercialização. Já o preço de etiqueta inclui estes fatores ao cálculo dos custos.

O valor final obtido será a referência para comparação com o valor mercadológico, por isso, cuidado e precisão nos cálculos são imprescindíveis para garantir a boa avaliação da viabilidade econômica do jogo Alegria-Alegria.

Receita Operacional Líquida

Para determinar o preço de etiqueta, primeiramente é preciso calcular a Receita Operacional Líquida (ROL), que considera todas as despesas contabilizadas no período em que a receita é auferida, sejam elas fixas ou variáveis. O valor deste parâmetro é dado por (GURGEL, 2001):

$$ROL = \frac{1 + \frac{DFIX}{CPV}}{1 - (m + n + t)} * CPV \quad (3)$$

Sendo

CPV = custo dos produtos vendidos;

DFIX = despesas fixas, isto é, despesas administrativas e de venda que independem do volume de vendas;

m = parâmetro associado às comissões pagas a vendedores e despesas com transporte, verba publicitária e perdas inerentes ao processo;

n = parâmetro associado às necessidades de financiamento aos clientes;

t = parâmetro associado a um pequeno lucro unitário que não encareça significativamente o produto.

O valor de CPV é fornecido pelo custo industrial calculado e os demais valores foram estimados de acordo com o que ocorre no mercado atual de brinquedos.

$$m = 3\%$$

$$n = 3\%$$

$$t = 4\%$$

$$DFIX/CPV = 0,18 \text{ para cada bloco de produto}$$

Receita Operacional Bruta Comercial

O cálculo da Receita Operacional Bruta Comercial (ROBc) acrescenta ao valor da Receita Operacional Líquida, os impostos e contribuições legais. Valor dado por:

$$ROBc = \frac{1}{1-x} * ROL \quad (4)$$

O valor de x é obtido pela somatória dos tributos internos:

- ICMS: Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços.
 - A alíquota de ICMS no estado de São Paulo para operações internas é de 18% (SEBRAE/SP).
- CPMF: Contribuição Provisória sobre Movimentação Financeira
 - A alíquota de CPMF é de 0,38% (Receita Federal).

- PIS: Programa de Integração Social
 - Alíquota de 1,65%
- COFINS: Contribuição Social para o Financiamento da Seguridade Social
 - Alíquota de 7,6%

Tem-se, portanto:

$$x = 18\% + 0,38\% + 1,65\% + 7,6\% = 27,63\%$$

Receita Operacional Bruta Financeira

Além dos tributos internos, é necessário também se considerar o IPI, Imposto sobre Produtos Industrializados, o que fornece o valor da Receita Operacional Bruta Financeira (ROBf).

$$ROBf = (1+s)*ROBc \quad (5)$$

Sendo s a alíquota do IPI, valor este estimado em 10% para o jogo Alegria-Alegria.

Preço de Etiqueta

Por fim, para chegar ao valor do preço pago pelo consumidor final do Alegria-Alegria é preciso considerar um último fator, a chamada margem de comercialização, isto é, a margem que a revendedora do produto deseja ganhar sobre o preço que pagou por ele.

Para o cálculo do preço de etiqueta, tem-se que:

$$PE = \frac{ROBf}{1-y} \quad (6)$$

Sendo y a margem de comercialização.

Para estimar o quanto as lojas que venderão o jogo Alegria-Alegria desejam receber como retorno da venda do produto, considerou-se que se trata de um produto para instituições sociais, no caso, as casas de repouso, e com boa aceitação do público entrevistado. Entrando em contato com pessoas que atuam no mercado de vendas, o valor de y foi estimado em 15% para comercialização do jogo.

Aplicando as equações (3), (4), (5) e (6) ao custo industrial calculado para cada bloco do produto Alegria-Alegria, são encontrados os seguintes valores para os preços de etiqueta:

	Custo Industrial	ROL (3)	ROBc (4)	ROBf (5)	P.Etiqueta (6)
30 cartelas figuras + placas + caixa com 80 fichas	19,171	25,135	34,732	38,205	44,947
30 cartelas de figuras	6,144	8,055	11,13	12,243	14,404
30 cartelas de marcação	9,533	12,499	17,271	18,998	22,351

(Elaborado pela Autora)

Tabela 32 - Cálculo do preço de etiqueta

Estes valores são comparados com o valor mercadológico para avaliar a viabilidade da produção do produto Alegria-Alegria.

32. Avaliação

O valor mercadológico encontrado para cada bloco do produto retrata o quanto o consumidor está disposto a pagar pelo Alegria-Alegria. Este valor foi obtido através da pesquisa de mercado realizada em casas de repouso e cujos resultados estão apresentados no item 14.2 deste relatório. Para cada bloco foi calculado um intervalo de valores com 99% de confiança.

Já o valor econômico dos blocos de produto é fornecido pela somatória de todos os custos, despesas e impostos incorridos para o produto chegar aos pontos de venda ao alcance do consumidor final. Este valor é fornecido pelo preço de etiqueta calculado no item 31.2.

Para colocar o projeto em prática, isto é, iniciar a fabricação do produto e lançá-lo no mercado, é preciso estar seguro de que a diferença entre o valor econômico e o valor mercadológico seja amplamente positiva.

A tabela 33 apresenta os resultados obtidos para cada bloco de produto.

	Valor Econômico	Valor Mercadológico	
30 cartelas figuras + placas + caixa com 80 fichas	44,947	R\$ 41,25 ± 5,23	
		MIN	MAX
		R\$ 36,02	R\$ 46,48
30 cartelas figuras	14,404	R\$ 15,92 ± 3,56	
		MIN	MAX
		R\$ 12,36	R\$ 19,48
30 cartelas de marcação	22,351	R\$ 21,29 ± 4,58	
		MIN	MAX
		R\$ 16,71	R\$ 25,87

(Elaborado pela Autora)

Tabela 33 - Valor econômico X Valor mercadológico

Analisando os valores obtidos é possível verificar a viabilidade econômica de fabricação do produto, uma vez que o valor econômico está dentro do intervalo do valor mercadológico. Porém, nota-se que o custo total representado pelo valor econômico está muito próximo ao limite superior do intervalo.

Por isso, é importante analisar a possibilidade de redução dos custos ainda na fase de desenvolvimento, buscando ampliar a diferença entre os valores econômico e mercadológico e com isso garantir o sucesso do projeto.

33. Engenharia de Valor

A Engenharia de Valor é um método utilizado para o direcionamento de uma análise crítica, resultando em um redesenho do projeto para melhorar seu desempenho, reduzindo-se os custos industriais associados e melhorando a qualidade.

Permite a análise de todas as funções dos componentes do produto, identificando aquelas que não estão agregando valor compatível com o custo de sua implementação no produto.

Definição das Funções

As funções de cada componente do jogo Alegria-Alegria são abaixo listadas e codificadas para posterior análise das mesmas.

Componente	Função	Código
Cartela de figuras	Atrair e entreter o idoso	A
	Entrar na cartela de marcação	B
	Fornecer figuras	C
Cartela de marcação	Acomodar cartela de figuras	D
	Marcar figuras	E
	Ser leve e macio	F
Placas articuladas	Acomodar fichas	G
	Dobrar ao meio	H
	Ajudar a conferir ganhadores	I
Fichas	Atrair e entreter o idoso	A
	Fornecer charada e figura	C
	Abrir e fechar	J
	Ajudar a conferir ganhadores	I
Caixa para fichas	Acomodar as fichas	G
Embalagem de apresentação	Atrair consumidor	K
	Proteger produto	L
	Fornecer informações	M
Embalagem de comercialização	Transportar produto	N
	Fornecer informações	M

(Elaborado pela Autora)

Tabela 34 - Codificação das funções dos componentes

Custo por Componente

De acordo com os custos industriais calculados na tabela 28 e nas fichas de custo, é possível determinar o custo individual de cada componente do jogo Alegria-Alegria. Para tal,

será considerado um único bloco de produto formado por 30 cartelas de figuras, placas articuladas, caixa com 80 fichas e 30 cartelas de marcação; as cartelas de figuras extras não serão consideradas na análise.

ALEGRIA-ALEGRIA

Código	Componentes	Custo
1	Cartela de figuras	5,735
2	Cartela de marcação	10,641
3	Placas articuladas	2,500
4	Fichas	10,118
5	Caixa das fichas	2,000
6	Embalagem apresentação	0,710
7	Embalagem comercialização	0,486
	TOTAL	32,190

(Elaborado pela Autora)

Tabela 35 - Custo por componente

Custo por Função

Utilizando os códigos fornecidos nas tabelas 34 e 35, a tabela abaixo apresenta a importância relativa de cada função para cada componente do jogo. Com isso, obtém-se o custo por função.

Componentes	1	2	3	4	5	6	7	Custo por função (R\$)	%
Custos (R\$)	5,735	10,641	2,500	10,118	2,000	0,710	0,486		
Funções									
A	45%	0%	0%	30%	0%	0%	0%	5,62	17,45%
B	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1,43	4,45%
C	30%	0%	0%	30%	0%	0%	0%	4,76	14,77%
D	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	2,66	8,26%
E	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	5,32	16,53%
F	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	2,66	8,26%
G	0%	0%	35%	0%	100%	0%	0%	2,88	8,93%
H	0%	0%	35%	0%	0%	0%	0%	0,88	2,72%
I	0%	0%	30%	15%	0%	0%	0%	2,27	7,04%
J	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	2,53	7,86%
K	0%	0%	0%	0%	0%	30%	0%	0,21	0,66%
L	0%	0%	0%	0%	0%	40%	0%	0,28	0,88%
M	0%	0%	0%	0%	0%	30%	40%	0,41	1,27%
N	0%	0%	0%	0%	0%	0%	60%	0,29	0,91%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	32,19	100,00%

(Elaborado pela Autora)

Tabela 36 - Funções X Custos

Diagrama de Mudge

O Diagrama de Mudge faz uma análise numérica das funções, ordenando as funções de acordo com a importância que elas representam para o cumprimento das exigências requeridas pelos usuários do produto. Este método compara as funções em pares, analisando se uma função é mais importante do que a outra e, se sim, quão mais importante. Para esta classificação são estabelecidos os seguintes graus comparativos:

0	Mesma importância
1	Pouco mais importante
3	Moderadamente mais importante
5	Muito mais importante

Para realizar tais comparações, esta análise foi realizada juntamente com a diretora da Casa dos Velhinhos de Ondina Lobo e através de conversas também com alguns moradores.

														Peso da Função	% Importância
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N		
	A1	C3	A1	E1	A1	A5	A3	A1	A3	0	A3	A1	A3	22	18,64%
	B	C1	0	B1	B1	B3	B1	B1	0	0	B1	B1	B1	10	8,47%
		C	C1	C1	C3	C1	C3	C1	C1	C1	C3	0	C1	20	16,95%
			D	0	D5	D1	D1	D1	0	D1	D1	D1	D1	12	10,17%
				E	E5	E3	E1	E3	0	E1	E5	0	E1	20	16,95%
					F	G1	H1	F3	F1	F3	F1	F1	F3	12	10,17%
						G	0	0	J1	G3	L1	M1	G1	5	4,24%
							H	0	0	H1	0	0	H1	3	2,54%
								I	I1	K1	I1	0	I1	3	2,54%
									J	J1	J1	0	J1	4	3,39%
										K	K1	0	K1	3	2,54%
											L	L1	0	2	1,69%
												M	M1	2	1,69%
													N	0	0,00%
														118	100,00%

(Elaborado pela Autora)

Figura 39 - Diagrama de Mudge

O somatório dos graus de importância de cada função dividido pela soma total fornece o percentual de importância da função. O que se observa é a maior relevância das funções A, atrair e entreter o idoso; C, fornecer figuras; e E, marcar figuras.

34. Análise e Sugestões de Melhoria

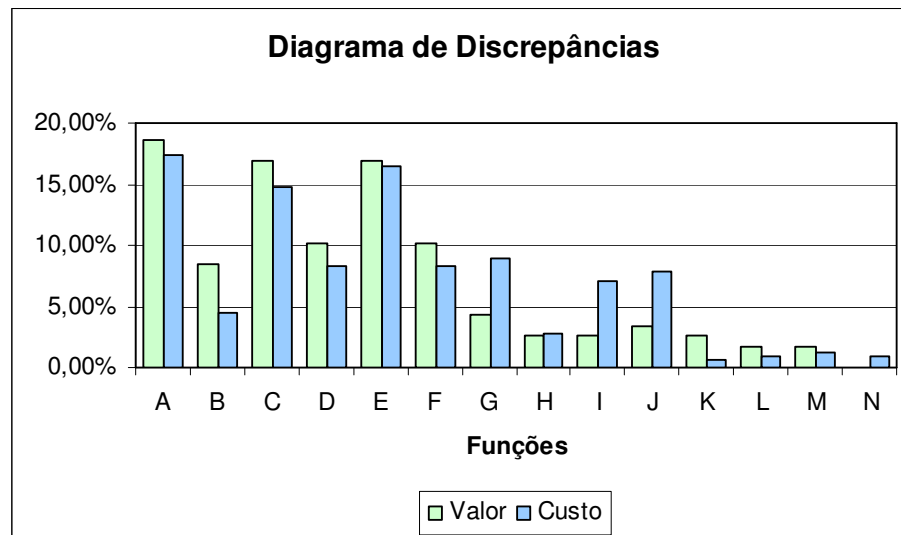
34.1. Análise de Discrepâncias

Através da análise comparativa entre a importância das funções para seus usuários e o custo de cada função, é possível apontar funções que apresentam potenciais de melhorias. Portanto, a análise será sobre a diferença entre o valor da função e seu respectivo custo.

Função	Valor	Custo	Discrepância
A	18,64%	17,45%	1,20%
B	8,47%	4,45%	4,02%
C	16,95%	14,77%	2,17%
D	10,17%	8,26%	1,91%
E	16,95%	16,53%	0,42%
F	10,17%	8,26%	1,91%
G	4,24%	8,93%	-4,69%
H	2,54%	2,72%	-0,18%
I	2,54%	7,04%	-4,50%
J	3,39%	7,86%	-4,47%
K	2,54%	0,66%	1,88%
L	1,69%	0,88%	0,81%
M	1,69%	1,27%	0,43%
N	0,00%	0,91%	-0,91%

(Elaborado pela Autora)

Tabela 37 - Discrepâncias das funções



(Elaborado pela Autora)

Figura 40 - Diagrama de Discrepâncias

34.2. Sugestões de Melhorias

Redução de Material dos Componentes de Polipropileno

É possível notar através da análise de discrepâncias que as três funções das placas articuladas têm o custo maior do que o valor dado a elas pelos consumidores. São elas, acomodar fichas, dobrar ao meio e ajudar a conferir os ganhadores; funções G, H e I, respectivamente. O mesmo ocorre com a função de acomodar as fichas da caixa de polipropileno.

A explicação para isso é que os usuários dão valor apenas aos componentes com os quais têm contato durante o jogo. As placas articuladas e a caixa das fichas são componentes que apenas auxiliam o jogo, mas que não fazem parte da brincadeira, por isso, têm baixo valor para quem joga.

A redução dos custos para produção das caixas e placas reduziria também esta discrepância entre valor e custo, além de reduzir o custo total do produto. Por se tratarem de componentes que são produzidos por terceiros, a primeira medida a tomar é verificar os possíveis fornecedores e selecionar aquele que entrega produtos de qualidade com menor custo.

Outra mudança que pode ser analisada é no molde para produção das placas articuladas. As placas são produzidas com espessura constante de 3mm, com áreas sem material somente nas aberturas das placas. Para redução do custo unitário, pode-se reduzir a quantidade de polipropileno gasta para produção de cada placa. Para isso, ao invés da espessura de 3mm em toda a superfície da placa, poder-se-ia estudar a possibilidade de fazer o molde vazado, isto é, reduzir a espessura da placa para 1mm, com espessura de 3mm apenas no limite para dar apoio.

A caixa também poderia ser simplificada, mantendo a função de acomodar e proteger as fichas. Uma maneira seria a eliminação da tampa articulável. Uma tampa apenas de encaixe seria suficiente para adequada proteção das fichas, sem reduzir o valor do produto.

Eliminação do Vinco das Fichas

Outra função na qual o valor dado é menor do que seu custo é a função de abrir e fechar das fichas (função J). Isto ocorre novamente por ser uma função desassociada do divertimento. Apesar da grande importância da função de abrir e fechar a ficha, os idosos que estarão jogando o Alegria-Alegria não se dão conta disso, ou melhor, dão maior valor às funções com as quais estão em contato direto como, por exemplo, a qualidade das figuras das cartelas, o correto encaixe entre as cartelas de papelcartão e de EVA e a facilidade de encaixe das peças destacáveis.

Uma possibilidade que poderia ser pensada é a eliminação do vinco das fichas. Algumas impressoras offset possuem sistemas de reversão que permitem a impressão frente e verso em uma única passagem da folha na máquina. A gramatura de 370 g/m² escolhida para o papelcartão possibilita a impressão frente e verso, permitindo imprimir a charada de um lado e a figura do outro. Isto elimina o vinco, além de reduzir pela metade o tamanho das fichas.

O problema desta alternativa é o sorteio das fichas durante o jogo que deve ser feito de maneira a não permitir que nenhum jogador veja a resposta antes do anúncio da charada e garantir o sorteio aleatório. Para isso, poderia substituir a caixa de polipropileno por um saco escuro de tecido no qual as fichas são colocadas e misturadas antes do início do jogo. No manual de instruções deve vir explicitado este cuidado para quem comandará o jogo.

Venda Direta aos Consumidores

A outra função que revelou uma discrepância negativa foi a função de transportar o produto das embalagens de comercialização, o que já era de se esperar, já que o transporte dos produtos até a loja é uma atividade que não é vista pelo usuário. O usuário não valoriza o transporte diretamente, mas sim o resultado deste transporte, analisando a boa qualidade da embalagem de apresentação e do produto, que depende do cuidado durante o transporte. Este é um custo que apesar de não possuir valor para o consumidor final diretamente, é extremamente necessário para que funções apreciadas por eles, como a proteção do produto, sejam preservadas.

Porém, analisando-se a venda, uma alternativa que merece uma maior análise e que poderia também reduzir custos e, conseqüentemente, reduzir o preço de venda ou aumentar o

lucro da empresa, é a venda direta aos consumidores, ou seja, sem intermediação das lojas. A divulgação e venda seriam feitas através de representantes de venda que apresentariam o produto aos possíveis compradores e exerceriam o papel de convencer o consumidor da utilidade do produto e de despertar nele o desejo de compra. Para isso, atenção redobrada tem que ser dada para a forma de divulgação e o treinamento destes representantes, para que atinja o resultado esperado.

Peças Destacáveis Extras

Observando isoladamente o valor de cada função fornecido pelo Diagrama de Mudge, o que se observou foi a grande importância dada às funções A, C e E; atrair e entreter o idoso, fornecer figuras e marcar figuras, respectivamente.

A função de atrair e entreter os idosos é com certeza de extrema importância para que o jogo atinja seus dois principais objetivos, o de espantar a tristeza e a solidão e o de exercitar a memória. Para isso, é necessário o envolvimento do idoso com a brincadeira, o idoso precisa estar entretido no jogo, precisa ter o foco da atenção voltado para a cartela a sua frente. Por isso, as figuras devem ser nítidas e coloridas, a cartela de marcação deve ser de fácil manuseio e as charadas devem ser de fácil compreensão e do interesse deles.

O alto valor também dado às funções de cartelas e fichas fornecerem a figura e da cartela de marcação marcar as figuras está intimamente relacionado à função de entreter os idosos. O bom funcionamento dos componentes individualmente e em conjunto garante o envolvimento do idoso ao longo de todo o jogo. Estas duas funções são o diferencial do produto. O jogo Alegria-Alegria se baseia na ideia do jogo do Bingo, portanto, as figuras são o principal atrativo do jogo e as cartelas de marcação eliminam as cartelas descartáveis que se esgotam e os feijões que rolam a qualquer movimento mais brusco desmarcando as figuras.

A importância da função de marcação traz à tona a preocupação com as pequenas peças destacáveis e a possibilidade de perda destas peças. Por isso, uma ideia é o aproveitamento do material perdido no processo para produção de peças destacáveis extras, assim, ao invés de vender cada cartela com 20 peças destacáveis, que são as peças necessárias para se completar a cartela, pode-se vender cada cartela com 22 peças, por exemplo, as 20 necessárias mais 2 peças extras.

Redução do Número de Fornecedores

Uma maneira de reduzir os custos com a aquisição de matérias-primas é tentar reduzir o número de fornecedores, isto é, ao invés de cada matéria-prima ser comprada de um fornecedor diferente, poder-se-ia comprar, por exemplo, as placas de EVA, as folhas de papelcartão e as caixas de papelão, de um mesmo fornecedor. Com isso, seria criada uma relação de confiança e fidelidade, o que geraria a possibilidade de redução dos custos totais de fornecimento das matérias-primas que compõem o produto Alegria-Alegria e sua embalagem.

Venda Conjunta de Todos os Componentes

A venda separada das cartelas de marcação tem o objetivo de possibilitar a criação de fichas e cartelas com figuras abordando diferentes assuntos. Assim, o consumidor poderia adquirir um novo bloco de produto para alterar as charadas a cada jogo, sem precisar comprar novamente as cartelas de marcação. Mas seria esta venda separada realmente necessária?

O estudo realizado identificou o interesse do público-alvo em adquirir o produto Alegria-Alegria, mas não é possível afirmar que os consumidores comprariam um novo conjunto de cartelas e fichas após a compra do primeiro conjunto de componentes, ou se caso realizassem a compra, se realmente seria interessante o reaproveitamento das cartelas de marcação. Por isso, a venda separada mostra-se pouco efetiva.

Os componentes do jogo podem ser vendidos em uma única embalagem de apresentação. Com isso, o produto completo fica disponível ao cliente na loja, o que é visualmente melhor do que dois blocos de produto separados. A separação dos componentes em duas embalagens causa confusão e a compra tem obrigatoriamente de ser acompanhada por um vendedor para que este auxilie o consumidor.

A venda separada seria mantida apenas para o bloco com as 30 cartelas de figuras extras, que passariam a ser vendidas juntamente com 30 cartelas de marcação extras.

35. Conclusão

O projeto do produto Alegria-Alegria buscou detalhar cada etapa necessária para o desenvolvimento completo e confiável de um novo produto. Este trabalho acadêmico, apesar de não ser de ordem prática, buscou aplicar conceitos e ferramentas aprendidos ao longo do curso de Engenharia de Produção. Durante todo o seu desenvolvimento, houve sempre a preocupação em fundamentar cada frase e cada explicação, recorrendo a bibliografias específicas para buscar informações e referências sobre cada assunto abordado.

A pesquisa inicial para compreensão do problema com o qual se estaria lidando foi realizada de maneira cuidadosa, buscando entender realmente como é a vida em uma casa de repouso, quais são as principais dificuldades e sofrimentos pelos quais passam os idosos. Para isso, a conversa com professores e especialistas das áreas de psicologia e gerontologia foi importante para compreender melhor a vida na terceira idade e as limitações que a idade traz; mas com certeza, a melhor maneira para identificar todos estes fatores foi através do convívio com os idosos e das conversas com responsáveis de casas de repouso.

Para criar e desenvolver o produto Alegria-Alegria foi essencial estar em contato com uma pequena parcela de seu público-alvo. A convivência e as diversas conversas com os idosos e também com responsáveis que estão diariamente em contato com os moradores, auxiliaram a execução de cada etapa do trabalho. O produto foi desenvolvido junto com os idosos, cada componente e cada detalhe foi desenvolvido sempre buscando o objetivo principal de suprir a necessidade de carinho, de alegria e de diversão.

A especificação dos materiais foi feita com cuidado, analisaram-se produtos de sucesso no mercado buscando idéias que pudessem ser incorporadas ao protótipo inicial do produto e por fim, foram escolhidos os materiais que melhor se adequaram às funções de cada componente, provendo melhor custo-benefício. Já a pesquisa para determinar os processos produtivos, considerou o custo de acordo com a escala de produção, mas principalmente a qualidade final do produto proporcionada por cada processo.

O produto foi desenvolvido tendo como proposta a fabricação e distribuição feitas por uma empresa já estabelecida no mercado de brinquedos e jogos, que possua outras linhas produtivas além do jogo Alegria-Alegria. Por isso, o projeto deve ser adaptado ao tamanho e às instalações deste fabricante, utilizando parâmetros próprios da empresa e, eventualmente, terceirizando outros processos além dos imaginados.

Durante cada etapa do desenvolvimento analisaram-se os problemas que poderiam surgir, modificações necessárias foram identificadas e aplicadas, e atenção redobrada foi dada à escolha do melhor conjunto de fatores e não de cada fator isoladamente. Portanto, a cada execução de uma etapa, todas as etapas anteriores eram também consideradas e, desta forma, não foram escolhidos os melhores processos, o melhor formato da peça e as melhores matérias-primas, mas sim, o melhor conjunto de todos estes fatores que fornecesse o melhor resultado.

Por fim, o levantamento de todos os custos e despesas para fabricação do produto revelou a viabilidade econômica do projeto, que pode ainda, através de uma forte e competente campanha de divulgação, agregar maior valor ao produto e aumentar a margem de vendas e lucro da empresa.

Por isso, devido ao cuidado tomado durante todo o trabalho para o desenvolvimento de um produto de qualidade e economicamente viável, e através dos resultados das análises finais do projeto realizadas, é possível concluir que o objetivo do trabalho foi atingido. O jogo Alegria-Alegria proporcionará momentos de diversão e descontração nas casas de repouso e ajudará na integração dos moradores, melhorando a convivência dentro da casa. É um projeto que visa a melhoria de vida destes idosos, espantando a tristeza, a solidão e dando a eles um pouco de carinho e atenção.

O produto mostrou-se viável dentro dos parâmetros acadêmicos discutidos, podendo interessar a empresas que atuam no setor, exigindo que o detalhamento leve em consideração os equipamentos e instalações já existentes, a abrangência do mercado a ser atingido em função das outras linhas da empresa, seu sistema de logística etc.

Há ainda muito a ser feito pelos idosos residentes em casas de repouso. Em todas as casas, sem exceção, há o sentimento de abandono e de solidão. Muitos idosos não têm mais contato com familiares e amigos e passam a desacreditar da vida, esperando apenas o tempo passar. Espero que com este projeto tenha conseguido mostrar um pouco do que é a vida em um asilo e que o produto Alegria-Alegria mostre como um pequeno gesto pode trazer tanto conforto e felicidade a estes idosos.

APÊNDICE A – Cálculos Massa Bruta, Massa Líquida e Perdas

Cartela de Marcação

Material	EVA 2mm
Fornecedor	
Volume por unidade	$\{[(23,5*18,5)-(22,1*17,8)]*0,2\} \text{cm}^3 = 8,274 \text{ cm}^3$
Densidade	0,922 g/cm ³
Massa Líquida	7,629 g
Perdas	2%
Massa Bruta	7,78 g

(Elaborado pela Autora)

Tabela 38 - Cálculo massa bruta - EVA 2mm

Cartela de Marcação

Material	EVA 4mm
Fornecedor	
Volume por unidade	$(23,5*18,5*0,4)*2 = 347,8 \text{ cm}^3$
Densidade	0,922 g/cm ³
Massa Líquida	320,67 g
Perdas	1,5%
Massa Bruta	325,48 g

(Elaborado pela Autora)

Tabela 39 - Cálculo massa bruta - EVA 4mm

Cartela de Figuras

Material	Papelcartão
Fornecedor	
Área por unidade	$0,185*0,221 = 0,04 \text{ m}^2$
Gramatura	370 g/m ²
Massa Líquida	15,13 g
Perdas	1%
Massa Bruta	15,28 g

(Elaborado pela Autora)

Tabela 40 - Cálculo massa bruta – Cartela de figuras

Ficha

Material	Papelcartão
Fornecedor	
Área por unidade	$0,044 \times 0,088 = 0,004 \text{ m}^2$
Densidade	370 g/m ²
Massa Líquida	1,43 g
Perdas	0,5%
Massa Bruta	1,44 g

(Elaborado pela Autora)

Tabela 41 - Cálculo massa bruta - Ficha**Placa Articulada**

Material	Polipropileno
Fornecedor	
Volume por unidade	$2 * [(26,5 * 24,6 * 0,3) - 40 * (0,3 * 4,5 * 0,2)] = 369,54 \text{ cm}^3$
Densidade	0,905 g/cm ³
Massa Líquida	334,43 g
Perdas	2%
Massa Bruta	341,12 g

(Elaborado pela Autora)

Tabela 42 - Cálculo massa bruta – Placa**Caixa para Fichas**

Material	Polipropileno
Fornecedor	
Volume por unidade	$3 * (16 * 3,5 * 0,2) + 2 * (3,5 * 9 * 0,2) + 2 * (2 * 16,2 * 0,2) + 2 * (9,2 * 2 * 0,2) = 66,52 \text{ cm}^3$
Densidade	0,905 g/cm ³
Peso Bruto	60,20 g
Perdas	2%
Peso Líquido	61,40 g

(Elaborado pela Autora)

Tabela 43 - Cálculo massa bruta - Caixa

APÊNDICE B – Fichas de Composição, Fabricação e Montagem

Fichas de Composição

Ficha de Composição: Alegria-Alegria			Código: PA - 9 - 0 - 0 - 0	
Código	Componente	Quantidade	Matéria-Prima	Processos
PP - 3 - 1,2,3 - 2,3,5 - W	Cartela de Figuras	30	Papelcartão	Impressão, corte, acabamento
PP - 4 - 1,2 - 2,3 - W	Ficha	80	Papelcartão	Impressão, corte, vinco
PP - 5 - 7 - 6 - W	Caixa para ficha	1	Polipropileno	Inspeção
PP - 6 - 7 - 5 - W	Placa	2	Polipropileno	Inspeção
PP - 7 - 9 - 7 - W	Embalagem apresentação	1	Papelcartão	Montagem
PP - 8 - 9 - 7 - W	Embalagem comercialização	0,125	Papelão ondulado	Montagem

Ficha de Composição: Pacote com Cartelas de Marcação			Código: PA - 11 - 0 - 0 - 0	
Código	Componente	Quantidade	Matéria-Prima	Processos
PP - 1 - 4,5 - 3,5 - W	Cartela de marcação	30	E.V.A	Corte, Colagem
PP - 7 - 9 - 7 - W	Embalagem apresentação	1	Papelcartão	Montagem
PP - 8 - 9 - 7 - W	Embalagem comercialização	0,125	Papelão ondulado	Montagem

Ficha de Composição: Pacote com Cartelas de Figuras Extras			Código: PA - 10 - 0 - 0 - 0	
Código	Componente	Quantidade	Matéria-Prima	Processos
PP - 3 - 1,2,3 - 2,3,5 - W	Cartela de figuras	30	Papelcartão	Impressão, corte, acabamento
PP - 7 - 9 - 7 - W	Embalagem apresentação	1	Papelcartão	Montagem
PP - 8 - 9 - 7 - W	Embalagem comercialização	0,125	Papelão ondulado	Montagem

Ficha de Composição: Embalagem			Código: PP - 7,8 - 9 - 7	
Código	Componente	Quantidade	Matéria-Prima	Processos
MP - 7 - 4 - 1 - Y	Embalagem apresentação	8	Papelcartão	Impressão, Vinco e Montagem
MP - 8 - 5 - 1 - Y	Embalagem comercialização	1	Papelão ondulado	Montagem
CE - 8 - 3 - 1 - Y	Fita adesiva		Polipropileno	Montagem

(Elaborado pela Autora)

Tabela 44 - Fichas de composição

Fichas de Fabricação

Ficha de Fabricação: Cartela de Marcação				Código: PP - 1 - 4,5 - 3,4 - W	
Ordem	Descrição	Setor	Tempo (s)	Equipamento	Dimensão
1	Transporte das placas de E.V.A	Estoque	4	Pallets	
	Mão-de-obra: um operador				
2	Sinalizar dimensões nas placas	Corte	5	Molde	
3	Corte das placas • Parte superior • Parte central • Parte inferior • Peças Destacáveis	Corte	2	Máquina de corte	(235 X 185 X 4)mm ³
					(235 X 185 X 4)mm ³
					(30 X 30 X 4)mm ³
4	Inspeção dimensional	Corte	6	Gabarito e paquímetro	
5	Transporte das peças cortadas	Corte-Colagem	4	Pallets	
	Mão-de-obra: dois operadores				
6	Colagem das partes inferior, central e superior	Colagem	18	Máquina de colagem	
7	Inspeção final	Inspeção	12	Paquímetro	
	Mão-de-obra: um operador				
8	Armazenamento do componente	Estoque	6	Pallets	

Ficha de Fabricação: Cartela de Figuras				Código: PP - 3 - 1,2 - 2,3 - W	
Ordem	Descrição	Setor	Tempo (s)	Equipamento	Dimensão
1	Transporte do papelcartão	Estoque	6	Pallets	
	Mão-de-obra: um operador				
2	Impressão das figuras	Impressão	2	Impressora offset	
3	Inspeção visual	Impressão	3		
4	Transporte das cartelas impressas	Impressão-Corte	4	Pallets	
	Mão-de-obra: um operador				
5	Sinalizar local de corte	Corte	4	Molde	(185 X 221)mm ²
6	Corte do papelcartão	Corte	3	Máquina de corte e vinco	
7	Inspeção dimensional	Inspeção	6	Gabarito	
	Mão-de-obra: um operador				
8	Acabamento	Acabamento	5		
	Mão-de-obra: um operador				
9	Armazenamento do componente	Estoque	6	Pallets	

Ficha de Fabricação: Fichas				Código: PP - 4 - 1,2 - 2,3 - W	
Ordem	Descrição	Setor	Tempo (s)	Equipamento	Dimensão
1	Transporte do papelcartão	Estoque	3	Pallets	
	Mão-de-obra: um operador				
2	Impressão das figuras e charadas	Impressão	2	Impressora offset	
3	Inspeção visual	Impressão	2		
4	Transporte das fichas impressas	Impressão-Corte	3	Pallets	
	Mão-de-obra: um operador				
5	Sinalizar local de corte	Corte	4	Molde	(88 X 44)mm ²
6	Corte e vinco do papelcartão	Corte	2	Máquina de corte e vinco	
7	Inspeção dimensional	Inspeção	4	Gabarito	
	Mão-de-obra: um operador				
8	Acabamento	Acabamento	5		
	Mão-de-obra: um operador				
9	Armazenamento do componente	Estoque	4	Pallets	

Ficha de Fabricação: Embalagem de Apresentação				Código: PP - 7 - 1,2 - 2,3 - W	
Ordem	Descrição	Setor	Tempo (s)	Equipamento	Dimensão
1	Transporte do papelcartão	Estoque	4	Pallets	
	Mão-de-obra: um operador				
2	Impressão do papelcartão	Impressão	5	Impressora offset	(250 X 280 X 60)mm ³ (186 X 222 X 50)mm ³ (186 X 472 X 75)mm ³
3	Inspeção visual	Impressão	2		
4	Transporte da embalagem impressa	Impressão-Corte	5	Pallets	
	Mão-de-obra: um operador				
5	Vincagem do papelcartão	Corte	4	Máquina de corte e vinco	
6	Inspeção final	Inspeção	6	Gabarito	
	Mão-de-obra: um operador				
7	Armazenamento	Estoque	4	Pallets	

(Elaborado pela Autora)

Tabela 45 - Fichas de fabricação

Fichas de Montagem

Ficha de Montagem: Alegria Alegria			Código: PP - 9 - 8 - 7,8 - W	
Ordem	Descrição	Tempo (s)	Equipamento	Dimensão
1	Transporte dos componentes e da embalagem de apresentação do estoque para o setor de embalagem	11	Pallets	
	Mão-de-obra: um operador			
2	Organização dos componentes na embalagem de apresentação • Placa por baixo • Cartelas de figura do lado esquerdo • Caixa com 80 fichas do lado direito • Inserir manual de instrução	10	Manual	
3	Fechamento da embalagem de apresentação	5	Manual	(250 X 280 X 60) mm ³
	Mão-de-obra: um operador			
4	Transporte do papelão ondulado	13	Pallets	
	Mão-de-obra: um operador			
5	Montagem da caixa de papelão	12	Manual	(500 X 280 X 300)mm ³
6	Colocação dos produtos nas embalagens de comercialização	10	Manual	
7	Fechamento da caixa de papelão e colocação do rótulo	10	Manual	
	Mão-de-obra: um operador			
8	Estocagem	7	Prateleiras	
9	Expedição	5	Caminhões	

Ficha de Montagem: Bloco com 30 Cartelas de Marcação			Código: PP - 10 - 8 - 7,8 - W	
Ordem	Descrição	Tempo (s)	Equipamento	Dimensão
1	Transporte das cartelas de marcação e da embalagem de apresentação do estoque para o setor de embalagem	11	Pallets	
	Mão-de-obra: um operador			
2	Organização dos componentes na embalagem de apresentação • 15 cartelas do lado esquerdo • 15 cartelas do lado direito	8	Manual	
3	Fechamento da caixa de papelcartão	5	Manual	(186 X 222 X 50)mm ³
	Mão-de-obra: um operador			
4	Transporte do papelão ondulado	13		
5	Montagem da caixa de papelão	12	Manual	(375 X 475 X 380)mm ³
6	Colocação dos produtos nas embalagens de comercialização	10	Manual	
7	Fechamento da caixa de papelão e colocação do rótulo	10	Manual	
	Mão-de-obra: um operador			
8	Estocagem	7	Prateleiras	
9	Expedição	5	Caminhões	

Ficha de Montagem: Bloco com 30 Cartelas de Figuras			Código: PP - 11 - 8 - 7,8 - W	
Ordem	Descrição	Tempo (s)	Equipamento	Dimensão
1	Transporte das cartelas de figuras e da embalagem de apresentação do estoque para o setor de embalagem	11	Pallets	
	Mão-de-obra: um operador			
2	Organização dos componentes na embalagem de apresentação • pilha de 30 cartelas de figuras	8	Manual	
3	Fechamento da caixa de papelcartão	5	Manual	(186 X 472 X 75)mm ³
	Mão-de-obra: um operador			
4	Transporte do papelão ondulado	13	Manual	
5	Montagem da caixa de papelão	12	Manual	(221 X 370 X 200)mm ³
6	Colocação dos produtos nas embalagens de comercialização	10	Manual	
7	Fechamento da caixa de papelão e colocação do rótulo	10	Manual	
	Mão-de-obra: um operador			
8	Estocagem	7	Prateleiras	
9	Expedição	5	Caminhões	

(Elaborado pela Autora)

Tabela 46 - Fichas de montagem

APÊNDICE C – Fichas de Custo

Ficha de Custo: Cartela de Marcação			Código: PP - 1 - 4,5 - 3,4 - W		
Ordem	Descrição	Equipamentos	Tempo (s)	Custo Unitário	Custo Mensal (22488 un.)
1	Transporte das placas de E.V.A	Pallets	4	0,022	499,733
2	Sinalizar dimensões nas placas	Molde	5	0,014	312,333
3	Corte das placas	Máquina de corte	2	0,013	299,840
4	Inspeção dimensional	Gabarito e Paquímetro	6	0,017	374,800
5	Transporte das peças cortadas	Pallets	4	0,022	499,733
6	Colagem das partes inferior, central e superior	Máquina de colagem	18	0,060	1349,280
7	Inspeção final	Paquímetro	12	0,033	749,600
8	Armazenamento do componente	Pallets	6	0,033	749,600
			TOTAL	0,215	4834,920

Ficha de Custo: Cartela de Figuras			Código: PP - 3 - 1,2 - 2,3 - W		
Ordem	Descrição	Equipamentos	Tempo (s)	Custo Unitário	Custo Mensal (22488 un.)
1	Transporte do papelcartão	Pallets	6	0,033	749,600
2	Impressão das figuras	Impressora Offset	3	0,023	505,980
3	Inspeção visual		3	0,008	187,400
4	Transporte das cartelas impressas	Pallets	4	0,022	499,733
5	Sinalizar local de corte	Molde	4	0,011	249,867
6	Corte do papelcartão	Máquina de corte	3	0,020	449,760
7	Inspeção dimensional	Gabarito	6	0,017	374,800
8	Acabamento		5	0,014	312,333
9	Armazenamento do componente	Pallets	6	0,033	749,600
			TOTAL	0,181	4079,073

Ficha de Custo: Fichas			Código: PP - 4 - 1,2 - 2,3 - W		
Ordem	Descrição	Equipamentos	Tempo (s)	Custo Unitário	Custo Mensal (46908 un.)
1	Transporte do papelcartão	Pallets	3	0,017	781,800
2	Impressão das figuras e charadas	Impressora Offset	2	0,015	703,620
3	Inspeção visual		2	0,006	260,600
4	Transporte das fichas impressas	Pallets	3	0,017	781,800
5	Sinalizar local de corte	Molde	4	0,011	521,200
6	Corte e vinco do papelcartão	Máquina de corte e vinco	2	0,013	625,440
7	Inspeção dimensional	Gabarito	4	0,011	521,200
8	Acabamento		5	0,014	651,500
9	Armazenamento do componente	Pallets	4	0,022	1042,400
			TOTAL	0,126	5889,560

Ficha de Custo: Embalagem de Apresentação			Código: PP - 7 - 1,2 - 2,3 - W		
Ordem	Descrição	Equipamentos	Tempo (s)	Custo Unitário	Custo Mensal (1499 un.)
1	Transporte do papelcartão	Pallets	4	0,022	33,311
2	Impressão do papelcartão	Impressora Offset	5	0,038	56,213
3	Inspeção visual		2	0,006	8,328
4	Transporte da embalagem impressa	Pallets	5	0,028	41,639
5	Vincagem do papelcartão	Máquina de corte e vinco	4	0,027	39,973
6	Inspeção final	Gabarito	6	0,017	24,983
7	Armazenamento	Pallets	4	0,022	33,311
			TOTAL	0,159	237,758

Ficha de Custo: Alegria Alegria			Código: PP - 9 - 8 - 7,8 - W	
Ordem	Descrição	Tempo (s)	Custo Unitário	Custo Mensal (586 un.)
1	Transporte dos componentes e da embalagem de apresentação do estoque para o setor de embalagem	11	0,061	35,811
2	Organização dos componentes na embalagem de apresentação	10	0,028	16,278
3	Fechamento da embalagem de apresentação	5	0,014	8,139
4	Transporte do papelão ondulado	13	0,072	42,322
5	Montagem da caixa de papelão	12	0,033	19,533
6	Colocação dos produtos nas embalagens de comercialização	10	0,028	16,278
7	Fechamento da caixa de papelão e colocação do rótulo	10	0,028	16,278
8	Estocagem	7	0,039	22,789
9	Expedição	5	0,014	8,139
		TOTAL	0,317	185,567

Ficha de Custo: Bloco com 30 Cartelas de Marcação			Código: PP - 10 - 8 - 7,8 - W	
Ordem	Descrição	Tempo (s)	Custo Unitário	Custo Mensal (750 un.)
1	Transporte das cartelas de marcação e da embalagem de apresentação do estoque para o setor de embalagem	11	0,061	45,83
2	Organização dos componentes na embalagem de apresentação	8	0,022	16,67
3	Fechamento da caixa de papelcartão	5	0,014	10,42
4	Transporte do papelão ondulado	13	0,072	54,17
5	Montagem da caixa de papelão	12	0,033	25,00
6	Colocação dos produtos nas embalagens de comercialização	10	0,028	20,83
7	Fechamento da caixa de papelão e colocação do rótulo	10	0,028	20,83
8	Estocagem	7	0,039	29,17
9	Expedição	5	0,014	10,42
		TOTAL	0,311	233,333

Ficha de Custo: Bloco com 30 Cartelas de Figuras			Código: PP - 11 - 8 - 7,8 - W	
Ordem	Descrição	Tempo (s)	Custo Unitário	Custo Mensal (163 un.)
1	Transporte das cartelas de figuras e da embalagem de apresentação do estoque para o setor de embalagem	11	0,061	9,961
2	Organização dos componentes na embalagem de apresentação	8	0,022	3,622
3	Fechamento da caixa de papelcartão	5	0,014	2,264
4	Transporte do papelão ondulado	13	0,072	11,772
5	Montagem da caixa de papelão	12	0,033	5,433
6	Colocação dos produtos nas embalagens de comercialização	10	0,028	4,528
7	Fechamento da caixa de papelão e colocação do rótulo	10	0,028	4,528
8	Estocagem	7	0,039	6,339
9	Expedição	5	0,014	2,264
TOTAL			0,311	50,711

(Elaborado pela Autora)

Tabela 47 - Fichas de custo

ANEXO A – Tabela de Distribuição Normal

z_0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0,0000	0,0040	0,0080	0,0120	0,0160	0,0199	0,0239	0,0279	0,0319	0,0359
0,1	0,0398	0,0438	0,0478	0,0517	0,0557	0,0596	0,0636	0,0675	0,0714	0,0753
0,2	0,0793	0,0832	0,0871	0,0910	0,0948	0,0987	0,1026	0,1064	0,1103	0,1141
0,3	0,1179	0,1217	0,1255	0,1293	0,1331	0,1368	0,1406	0,1443	0,1480	0,1517
0,4	0,1554	0,1591	0,1628	0,1664	0,1700	0,1736	0,1772	0,1808	0,1844	0,1879
0,5	0,1915	0,1950	0,1985	0,2019	0,2054	0,2088	0,2123	0,2157	0,2190	0,2224
0,6	0,2257	0,2291	0,2324	0,2357	0,2389	0,2422	0,2454	0,2486	0,2517	0,2549
0,7	0,2580	0,2611	0,2642	0,2673	0,2703	0,2734	0,2764	0,2794	0,2823	0,2852
0,8	0,2881	0,2910	0,2939	0,2967	0,2995	0,3023	0,3051	0,3078	0,3106	0,3133
0,9	0,3159	0,3186	0,3212	0,3238	0,3264	0,3289	0,3315	0,3340	0,3365	0,3389
1,0	0,3413	0,3438	0,3461	0,3485	0,3508	0,3531	0,3554	0,3577	0,3599	0,3621
1,1	0,3643	0,3665	0,3685	0,3708	0,3729	0,3749	0,3770	0,3790	0,3810	0,3830
1,2	0,3849	0,3869	0,3888	0,3907	0,3925	0,3944	0,3962	0,3980	0,3997	0,4015
1,3	0,4032	0,4049	0,4066	0,4082	0,4099	0,4115	0,4131	0,4147	0,4162	0,4177
1,4	0,4192	0,4207	0,4222	0,4236	0,4251	0,4265	0,4279	0,4292	0,4306	0,4319
1,5	0,4332	0,4345	0,4357	0,4370	0,4382	0,4394	0,4406	0,4418	0,4429	0,4441
1,6	0,4452	0,4463	0,4474	0,4484	0,4495	0,4505	0,4515	0,4525	0,4535	0,4545
1,7	0,4554	0,4564	0,4573	0,4582	0,4591	0,4599	0,4608	0,4616	0,4625	0,4633
1,8	0,4641	0,4649	0,4656	0,4664	0,4671	0,4678	0,4686	0,4693	0,4699	0,4706
1,9	0,4713	0,4719	0,4726	0,4732	0,4738	0,4744	0,4750	0,4756	0,4761	0,4767
2,0	0,4772	0,4778	0,4783	0,4788	0,4793	0,4798	0,4803	0,4808	0,4812	0,4817
2,1	0,4821	0,4826	0,4830	0,4834	0,4838	0,4842	0,4846	0,4850	0,4854	0,4857
2,2	0,4861	0,4864	0,4868	0,4871	0,4875	0,4878	0,4881	0,4884	0,4887	0,4890
2,3	0,4893	0,4896	0,4898	0,4901	0,4904	0,4906	0,4909	0,4911	0,4913	0,4916
2,4	0,4918	0,4920	0,4922	0,4925	0,4927	0,4929	0,4931	0,4932	0,4934	0,4936
2,5	0,4938	0,4940	0,4941	0,4943	0,4945	0,4946	0,4948	0,4949	0,4951	0,4952
2,6	0,4953	0,4955	0,4956	0,4957	0,4959	0,4960	0,4961	0,4962	0,4963	0,4964
2,7	0,4965	0,4966	0,4967	0,4968	0,4969	0,4970	0,4971	0,4972	0,4973	0,4974
2,8	0,4974	0,4975	0,4976	0,4977	0,4977	0,4978	0,4979	0,4979	0,4980	0,4981
2,9	0,4981	0,4982	0,4982	0,4983	0,4984	0,4984	0,4985	0,4985	0,4986	0,4986
3,0	0,4987	0,4987	0,4987	0,4988	0,4988	0,4989	0,4989	0,4989	0,4990	0,4990
3,1	0,4990	0,4991	0,4991	0,4991	0,4992	0,4992	0,4992	0,4992	0,4993	0,4993
3,2	0,4993	0,4993	0,4994	0,4994	0,4994	0,4994	0,4994	0,4995	0,4995	0,4995
3,3	0,4995	0,4995	0,4995	0,4996	0,4996	0,4996	0,4996	0,4996	0,4996	0,4997
3,4	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4998
3,5	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998
3,6	0,4998	0,4998	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999
3,7	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999
3,8	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999
3,9	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000

(COSTA NETO, 1977)

Tabela 48 - Distribuição Normal – valores de $P(0 < Z < Z_0)$

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEMFAM – Sociedade Civil Bem-Estar Familiar no Brasil. Pesquisa nacional sobre demografia e saúde, 1996. Rio de Janeiro, 1997.

CARVALHO, Fábio R. de. *Entre a memória e uma vaga lembrança*. Reportagem publicada na revista eletrônica Idade Ativa, 2002.

CARVALHO, José Alberto M. de. *Fecundidade e Mortalidade no Brasil, 1960/1970*. Belo Horizonte, CEDEPLAR/ UFMG, 1978.

COSTA NETO, Pedro Luís de O.. *Estatística*. São Paulo: Edgard Blücher, 1977.

GURGEL, Floriano C. A.. *Administração do Produto*. 2ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2001. 527p.

LESKO, Jim. *Design industrial: materiais e processos de fabricação*. Tradução de Wilson Kindlein Júnior e Clovis Belbute Peres. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

MOREIRA, Morvan de M.. *Envelhecimento da População Brasileira*. Belo Horizonte: CEDEPLAR – UFMG, 1997. Tese de Doutorado.

MUTHER, Richard. *Planejamento do layout: sistema SLP*. Tradução de Elizabeth de Moura Vieira, Jorge Aiub Hijjar e Miguel de Simoni. São Paulo: Edgard Blücher, 1978.

NERI, Anita L. *Psicologia do Envelhecimento*. Campinas, SP: Papyrus, 1995. 276p.

OLIVEIRA, Marina. *Produção gráfica para designers*. 2ed. Rio de Janeiro: 2AB, 2002. 131p.

PALADY, Paul. *FMEA: Análise dos Modos de Falha e Efeitos*. 3ed. São Paulo: IMAM, 2004. 270p.

SEVERINO, Antônio Joaquim. *Metodologia do trabalho científico*. 22 ed. rev. e ampl. São Paulo: Cortez, 2002. 335 p.

STREHLAU, Vivian Iara. *A embalagem e sua influência na imagem do produto*. São Paulo, 1996. Dissertação de pós-graduação da EAESP-FGV.

TAGLIACARNE, Guglielmo. *Pesquisa de mercado: técnica e prática*. São Paulo: Atlas, Ed. Da Universidade de São Paulo, 1974. 469 p. ilustr.