

Proposta de uma metodologia para a gestão de estoques de matérias primas em uma indústria do setor de embalagem de polpa moldada

Fernanda G. Andrade (UTFPR) fgandrade02@gmail.com
Luis Fernando Cadamuro (UTFPR) lfcadamuro12@gmail.com
Juan Carlos C. Garcia (UTFPR) jcgarcia@utfpr.edu.br

Resumo:

A utilização de diferentes embalagens tornou-se ponto de estratégia competitiva com relação a uma distribuição mais eficiente dos produtos. O setor de embalagem de polpa moldada apresenta alto potencial de crescimento. As empresas visam reduzir os custos de produção e entregar seus produtos dentro do prazo prometido aos clientes, e para solucionar esses *trade-offs* é necessário utilizar-se do planejamento. O estudo tem o objetivo de realizar uma análise do controle de estoques de matérias primas da empresa e propor uma metodologia de gestão de estoques para uma indústria do setor de embalagens de polpa moldada. Os principais resultados tratam-se da gestão de estoques, com objetivo de controlar e reduzir os níveis de estoques. Ao fim, pode-se otimizar os níveis de estoques, reduzir custos com estoques e atender aos prazos dos clientes.

Palavras chave: Planejamento e Controle da Produção, Gestão de Estoques, Classificação ABC.

Proposal of a methodology for raw materials inventory management in an industry of molded fiber packaging sector

Abstract

The use of different packagings has become a means of competitive strategy regarding a more efficient distribution. The molded fiber packaging sector presents a high potential for growth. Organizations aim to reduce production costs and deliver products within the promised lead time, and to solve these trade-offs it is necessary to develop plans. The study aims to realize an analysis of the raw materials inventory control of the company and propose an inventory management methodology to an industry of molded fiber packaging sector. The main results comprise inventory management, with the objective of controlling and reducing inventory levels. Lastly, inventory levels can be optimized, costs can be reduced and deadlines for client's orders can be met.

Key-words: Production Planning and Control, Inventory management, Classification ABC.

1. Introdução

A utilização de diversos tipos de embalagens tem grande importância na sociedade, elas armazenam os produtos temporariamente com a principal função de conceder proteção aos mesmos e aumentar seu prazo de vida. A embalagem proporciona melhor distribuição, identificação e consumo dos produtos.

Segundo a Associação Brasileira de Embalagens – ABRE (2015), a embalagem é uma ferramenta essencial para atender as necessidades da sociedade, disponibilizando produtos com segurança, viabilizando o acesso a produtos frágeis, perecíveis e de alto ou baixo valor agregado.

Empresas inseridas no mercado competitivo necessitam de diferenciais para ter estratégia competitiva e apresentar uma distribuição mais eficiente dos produtos. O setor de embalagem de polpa moldada apresenta potencial de crescimento, já que possui um sistema de encaixe que minimiza o volume para a distribuição e apresenta uma embalagem reciclada, reciclável e biodegradável, tornando seus produtos ambientalmente responsáveis.

Dentro desse mercado competitivo, é evidente a preocupação das empresas com a redução de custos, minimização de estoques, garantia de qualidade e atendimento aos clientes, e para atender todos estes quesitos é necessário utilizar-se do planejamento. Segundo Corrêa *et al.* (2012), planejar é entender como a situação presente e a visão do futuro podem influenciar na tomada de decisão, a fim de que as decisões tomadas no presente atinjam os objetivos no futuro.

O Planejamento e Controle da Produção (PCP) é uma ferramenta utilizada na indústria para conciliar a produção, de maneira a atender a demanda e auxiliar no processo de tomada de decisão. Ele também é responsável pelo gerenciamento dos estoques da empresa. A gestão de estoque é dividida em três partes, que consiste nos estoques de matéria prima, semi-acabados e produtos finais, e o maior desafio do gerenciamento é manter o nível ideal para cada período sazonal desses estoques.

Neste contexto, o artigo objetiva realizar uma análise do controle de estoques de matérias primas da empresa e propor uma metodologia de gestão de estoques para uma indústria do setor de embalagens de polpa moldada.

A fim de reduzir os níveis de estoques, serão definidos os níveis ideais de estoques a partir da utilização da importante ferramenta de gestão de estoques, a curva ABC, definição de estoques de segurança e pontos de ressuprimento.

Assim, a seguir é apresentado sobre a gestão de estoques (2), empresa em estudo (3), metodologia (4), resultados e discussões (5) e considerações finais (6).

2. Gestão de estoques

Segundo Slack *et al.* (2002), o PCP tem por objetivo garantir que o processo de produção aconteça de maneira eficaz e eficiente, e assim sejam produzidos produtos e serviços conforme pedidos dos consumidores. Desta maneira, o PCP é um sistema incumbido em converter informações recebidas de diversos setores, como de estoques, previsão de vendas, linha de produtos, capacidade produtiva e transformá-las em ordens de fabricação.

Lustosa *et al.* (2008) definem estoque como “qualquer quantidade de produtos ou materiais, sob controle da empresa, em estado relativamente ocioso, esperando por seu uso ou venda”. Slack *et al.* (2002) acreditam que manter os estoques é um risco, devido ao custo e ao precioso espaço ocupado. Porém proporcionam segurança em ambientes incertos e complexos. Esse dilema ocorre pela falta de harmonia entre fornecimento e demanda.

A harmonia entre o fornecimento e a demanda definem o nível ideal de estoque para os produtos acabados, e por consequência definem os níveis de estoques de produtos semi-acabados e por fim, de matérias primas.

Há necessidade de classificar os itens, pois segundo Slack *et al.* (2002), alguns itens são mais importantes que outros, e uma forma de diferenciá-los é pela movimentação de valor, no qual itens com maior movimentação de valor merecem mais atenção. E assim divide-se os itens pela classificação ABC, onde os itens classe A são 20% dos itens que representam cerca de 80% do valor do estoque; itens classe B são 30% dos itens que representam cerca de 15% do valor total; e, itens classe C são 50% dos itens estocados que representam apenas 5% do valor total. São considerados itens de baixo valor.

Corrêa *et al.* (2012) afirmam que incertezas e problemas de coordenação sempre existirão, e com a intenção de não interromper o fluxo de produção pela falta de algum material, faz-se o uso do estoque de segurança, que será utilizado como um nível de estoque capaz de absorver os problemas até que estes sejam resolvidos. O estoque de segurança pode ser calculado utilizando a equação a seguir (Corrêa *et al.*, 2012):

$$Eseg = FS \cdot \alpha \cdot \sqrt{\frac{LT}{PP}} \quad (1)$$

Onde

Eseg = Estoque de segurança

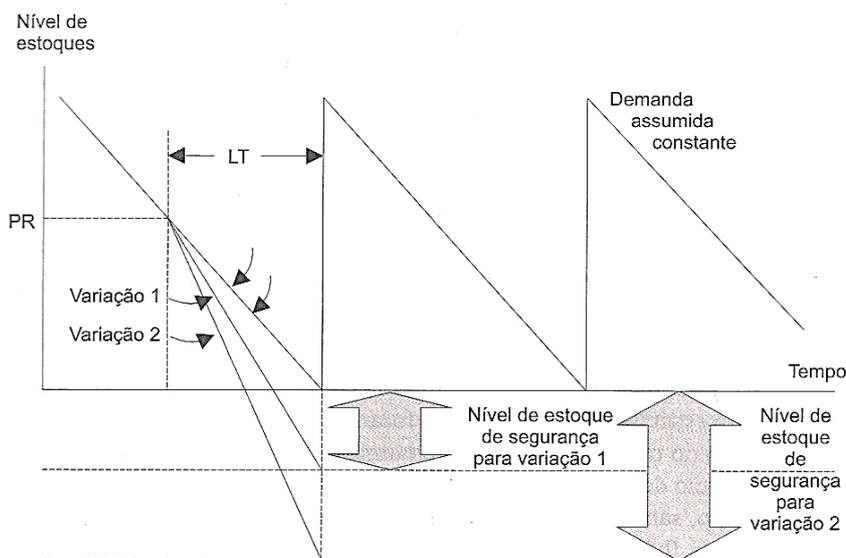
FS = Fator de segurança, em função do nível de serviço desejado

α = Desvio-padrão estimado

LT = Lead time

PP = Periodicidade à qual se refere o desvio-padrão

Para Tubino (2009) o “estoque de segurança é projetado para absorver as variações da demanda durante o tempo de ressuprimento”. A Figura 1 apresenta a relação existente entre as variáveis de estoque de segurança, ponto de ressuprimento e lead time para manter os níveis de estoques.



Fonte: Corrêa *et al.* (2012)

Figura 1 - Relação entre variáveis dos níveis de estoques

Corrêa *et al.* (2012) enunciam a equação a seguir capaz de calcular o ponto de ressuprimento:

$$PR = D \cdot LT + Eseg \quad (2)$$

Onde:

PR = Ponto de ressuprimento

D = Taxa de demanda média do período

LT = Lead time de ressuprimento

Eseg = Estoque de segurança

Ao atrelar a ferramenta de classificação ABC com o cálculo de estoque de segurança e ponto de ressuprimento é possível controlar e manter os níveis de estoques ótimos.

3. Empresa em estudo

Para a elaboração deste trabalho optou-se pela escolha de uma indústria do setor de embalagens que esteja inserida em um mercado em crescimento. O setor de embalagens apresenta mercado bastante competitivo, então até mesmo pequenas melhorias executadas dentro da empresa podem trazer a ela vantagem perante os concorrentes.

Assim, para que o trabalho seja condizente com a realidade, a empresa estudada aceitou dar ao pesquisador abertura para análise e tratamento dos dados necessários para atingir os objetivos propostos.

A empresa estudada é caracterizada como uma multinacional de origem finlandesa, situada no sul do Brasil. Ela produz embalagens de polpa moldada, seus principais produtos são bandejas para ovos, estojos para ovos e bandejas para maçãs. E conta com aproximadamente 300 funcionários.

Atualmente essa empresa não realiza controle efetivo do estoque de suas matérias primas e necessita de um maior acompanhamento para a realização deste controle, visando reduzir custos com estoques e espaço ocupado, e manter níveis ótimos de estoques.

4. Metodologia

O trabalho é classificado como pesquisa aplicada, com abordagem quantitativa, tomando como base de dados as informações e dados históricos fornecidos pela empresa em estudo. Com relação aos procedimentos técnicos, a pesquisa tem caráter de estudo de caso, se caracteriza como exploratória.

Foram disponibilizados diversos recursos ao pesquisador, como um computador, com acesso ao sistema de dados e informações, softwares comuns que permitiram realizar o tratamento dos dados, como tabelas e gráficos. A empresa mostrou interesse de implantar o controle de estoques proposto.

A falta de comunicação entre departamentos e pessoas pode ocasionar excesso ou falta de matérias primas, conhecidos como divergências de estoque. A empresa não tem implementada em sua planta a gestão de estoques de matérias primas, então a primeira etapa foi quantificar a condição atual do controle de matérias primas da empresa, como a quantidade de matérias primas em estoque.

A segunda etapa é referente à proposta para a gestão e o controle dos estoques de matérias primas. Para auxiliar na priorização dos materiais e otimizar os níveis de estoque, foi utilizada a ferramenta curva ABC. A pesquisa foi baseada no histórico de um ano do consumo das matérias primas para definir os níveis aceitáveis de estoques, fatores de serviço, estoque de segurança e ponto de ressuprimento para cada material. O fator de serviço foi definido a partir da combinação dos resultados encontrados na curva ABC com o percentual dos dados de desvio padrão em relação à média de consumo.

5. Resultados e discussões

5.1 Condição atual

Atualmente, a empresa realiza o controle de suas matérias primas através de inventários diários, realizados pelo Almojarifado. Os inventários são reportados para o setor do PCP que realiza o tratamento dos dados de forma manual e realiza a requisição de materiais para o setor de Compras. Esse processo torna-se lento e repetitivo, visto que a realização de inventários diários

e a falta de comunicação entre os setores ou o atraso no repasse de informações pode acarretar em falta ou excesso de determinados materiais.

O excesso de matérias primas compromete o espaço físico disponível para elas, forçando que algumas fiquem em locais inadequados, sem suas proteções ideais, além do valor monetário parado em estoque. No caso da falta de matéria prima, pode ocasionar a falta de massa para a produção e conseqüentemente, a parada da máquina, que consumiria recursos como tempo, mão de obra e energia, além de poder atrasar a entrega do pedido ao cliente.

Há vários itens utilizados para a produção de embalagens de polpa moldada pela empresa, como água, aparas, insumos químicos, embalagens plásticas, etc. Porém, atualmente, o setor do PCP necessita prioritariamente do controle efetivo dos insumos químicos. A partir dos dados disponibilizados de estoques, foi feita uma análise sobre a quantidade de matéria prima estocada no Almoxarifado. A partir destes dados, foi calculada a média mensal de insumos químicos estocados e em quantos dias, em média, seriam consumidos. Estes dados são apresentados na Tabela 1.

Insumos químicos	Média de estoque (kg)	Consumo médio diário (kg)	Dias de estoque
Anilina amarela	5.260	37	143
Anilina violeta	2.588	65	40
Anilina verde	3.846	96	40
Cola	12.457	1399	9
Resistência a seco	4.541	294	15
Emulsão de parafina	7.214	76	95
Antiespumante	4.955	166	30
Biocida	2.996	23	129
Desmoldante	1.248	39	32
Resistência à umidade	13.600	357	38

Fonte: Autoria Própria

Tabela 1 - Quantidade de matéria prima estocada

Os valores de consumos diários apresentados na Tabela 1 são uma estimativa e variam dependendo do *mix* de produtos que está sendo fabricado pela empresa em determinado momento. É possível verificar que a quantidade de insumos em estoque é relativamente alta, e varia de 9 dias de estoque, como no caso da cola à 143 dias de estoque, como no caso da anilina amarela. Como os resultados estão sendo calculados a partir de médias, é possível que existam valores tanto abaixo quanto acima dos encontrados.

A realização de inventários em excesso gera custos desnecessários, então recomenda-se fazer inventários semanais, pois os lead times são estipulados em semanas e os produtos terão suas entregas realizadas semanalmente.

A gestão de estoques se faz necessária para ter apenas as quantidades de insumos necessários e capazes de suprir as incertezas de demanda. A ocorrência de altos níveis de estoques é devido ao baixo controle dos estoques, e comprando em excesso por precaução, para que não falte matéria prima. Porém altos níveis de estoques geram custos desnecessários, além da ocupação

física.

Para evitar as divergências de estoque, a sugestão é criar rotinas e procedimentos para que as transferências de insumos dentro do sistema ocorram simultaneamente com as transferências físicas. E criar dentro do sistema um bloqueio do lote que não foi transferido do almoxarifado para a produção.

5.2 Gestão de Estoques

Não há gestão de estoques implantada na empresa em estudo, e não estão definidos os valores ótimos de estoques. Como os consumos de matérias primas sofrem variações devidas às vendas, foram coletados dados do último ano.

Com o objetivo de priorizar os insumos químicos e otimizar os níveis de estoque, foi utilizada a ferramenta da classificação ABC. Para a confecção da curva ABC, foram necessários dados da média semanal de consumo de cada insumo químico, dos custos médios para cada insumo, os quais foram multiplicados pelo consumo semanal médio. Após esta multiplicação, obteve-se os percentuais e percentuais acumulados para a confecção da curva ABC. Os insumos químicos foram sequenciados por ordem decrescente do percentual (%). O percentual acumulado é composto pela soma do percentual do material mais o item acima na tabela. Estes cálculos estão disponíveis no APÊNDICE A. A Tabela 2 apresenta a divisão dos insumos na classificação ABC.

Insumos químicos	%	% Acumulado	Classe ABC
Cola	32,35%	32,35%	A
Resistência a seco	16,31%	48,66%	A
Anilina amarela	10,23%	58,89%	A
Anilina verde	8,91%	67,80%	A
Anilina violeta	8,39%	76,19%	A
Antiespumante	6,13%	82,32%	B
Resistência à umidade	6,61%	88,92%	B
Biocida	5,36%	94,28%	B
Desmoldante	3,60%	97,88%	C
Emulsão de parafina	2,12%	100,00%	C

Fonte: Autoria Própria

Tabela 2 - Classificação ABC

Os cinco primeiros itens foram classificados como itens A, por representarem cerca de 80% dos custos com insumos químicos. Os três itens seguintes foram classificados como itens B, por representarem cerca de 15% dos custos. E os dois últimos itens foram classificados como itens C, por representarem cerca de 5% dos custos com insumos químicos.

A importância da definição dos valores para o estoque de segurança é devido à capacidade de absorver as incertezas que existem desde o momento da compra até a chegada com qualidade do produto do fornecedor. Para isso, foi definido o estoque de segurança para cada insumo químico, utilizando a Equação (1). Foram necessários os valores de desvio padrão da média semanal de consumo, lead time, periodicidade, e fator de segurança, apresentados na Tabela 3.

Insumos químicos	Desvio padrão (kg)	Desvio em relação à média	Lead Time (Semanas)	PP	Nível de serviço	Fator de serviço
Cola	1443	14,73%	1	1	75%	0,674
Resistência a seco	423	20,57%	2	1	75%	0,674
Anilina amarela	135	52,35%	12	3	80%	0,842
Anilina verde	108	15,97%	12	3	75%	0,674
Anilina violeta	99	21,85%	12	3	75%	0,674
Antiespumante	197	16,96%	2	1	70%	0,524
Resistência à umidade	535	21,41%	2	1	70%	0,524
Biocida	76	47,05%	3	1	75%	0,674
Desmoldante	87	31,81%	2	1	65%	0,385
Emulsão de parafina	161	30,18%	2	1	65%	0,385

Fonte: Autorial Própria

Tabela 3 - Dados necessários para cálculo do estoque de segurança

Para saber o quão alto ou baixo era o valor do desvio padrão da média semanal de consumo, foi realizada uma proporção do valor do desvio padrão em relação à média. Pode-se notar valores altos, ultrapassando 50%. Os valores de lead time estão apresentados em semanas, e já são conhecidos e definidos em acordo pelo setor de Compras com os fornecedores. Os valores de *PP* se referem à periodicidade na qual o desvio padrão se refere, no caso, estão em semanas.

O nível de serviço foi definido pelo conjunto de duas condições. A primeira foi realizada pela classificação ABC. Os itens de classe A têm nível de serviço de 75%, os itens de classe B, possuem nível de serviço de 70%, enquanto os de classe C, possuem 65%. Porém, como existem itens que apresentam altos valores de desvio padrão, aqueles que tiverem percentuais de desvio em relação à média acima de 50%, terão 80% de nível de segurança, como no caso da anilina amarela; os itens que apresentam valores entre 35% a 50%, terão 75% de nível de serviço. Os demais itens permanecem com os valores definidos pela classificação ABC.

A Tabela 4 apresenta o resultado do estoque de segurança para cada insumo químico.

Insumos químicos	Estoque de Segurança (kg)
Cola	973
Resistência a seco	404
Anilina amarela	227
Anilina verde	145
Anilina violeta	134
Antiespumante	146
Resistência à umidade	397
Biocida	89
Desmoldante	47
Emulsão de parafina	88

Fonte: Autorial Própria

Tabela 4 - Estoque de segurança

Com os valores de estoque de segurança definidos. O próximo passo é saber qual o momento ideal para a realização de novos pedidos, a fim de que estes pedidos cheguem no exato momento em que o pedido anterior chegue ao fim, este é o chamado ponto de ressurgimento. Utilizou-se a Equação (2) para realizar o cálculo apresentado na Tabela 5.

Insumos químicos	Ponto de Ressurgimento (kg)
Cola	10.767
Resistência a seco	4.518
Anilina amarela	3.323
Anilina verde	8.240
Anilina violeta	5.575
Antiespumante	2.465
Resistência à umidade	5.397
Biocida	576
Desmoldante	592
Emulsão de parafina	1.155

Fonte: Autoria Própria

Tabela 5 - Ponto de Ressurgimento

Com a análise da condição atual do controle de matérias primas da empresa estudada, foi constatada a necessidade de realizar a gestão de estoque desses itens. Pois manter os níveis de estoque altos gera custo excessivo e ocioso, além da grande ocupação física desses produtos.

Mesmo sendo pequeno o número de itens controlados, foram definidas prioridades com a utilização da ferramenta da curva ABC para definir os níveis de serviço. Porém, ao perceber desvios muito altos em relação à média semanal de consumo, foi decidido verificar o quanto o desvio padrão representava da média. Ao encontrar valores altos, acima de 30%, decidiu-se adotar uma segunda regra para definir os níveis de serviço, e assim garantir maior confiabilidade nos níveis de estoques.

Os cálculos da gestão de estoques foram baseados no consumo de insumos químicos do último ano. Este período foi escolhido devido ao crescimento e à sazonalidade que a empresa enfrentava. Dados mais antigos podem gerar muitas distorções da realidade. O lead time foi definido em semanas, então todos os demais cálculos dos níveis de estoques foram calculados em semanas.

Estoque é considerado como dinheiro parado, é produto à espera para ser utilizado na produção ou ser vendido, então o objetivo é tentar reduzir ao máximo os estoques sem riscos de faltas de materiais. A empresa estudada possui sazonalidades e, conseqüentemente, com variações no *mix* de produtos fabricados semanalmente. É importante a criação de procedimentos sobre como definir os níveis de estoques, para que periodicamente possam ser revistos os valores dos níveis de estoques e assim, aumentar a confiabilidade dos dados.

6. Considerações Finais

O estudo apontou que os altos níveis de estoques se davam pela falta da gestão de estoques e conseqüentemente, pela falta de confiabilidade nos dados, o que por segurança, ocasionava a

compra excessiva de matérias primas para não parar a produção. A sugestão da implementação da gestão de estoques e criação de procedimentos diminuiu o número de divergências de estoque, o que aumentou a confiabilidade dos dados do sistema.

A curva ABC fez a classificação dos insumos químicos, e a partir desta classificação foram definidos os níveis de serviço para calcular os estoques de segurança. Porém todos os insumos tem sua importância, a falta de qualquer um deles representa em parada da produção. O estoque de segurança aumenta a confiabilidade quando acontecer problemas no processo ou incertezas de demanda, eles são problemas inevitáveis, mas a empresa precisa criar meios para conviver com eles.

A redução de estoques virá como consequência da gestão de estoques após a definição de estoques de segurança e pontos de ressuprimento, visto que os insumos químicos chegarão apenas quando necessário. E com a aplicação da metodologia, os materiais serão comprados apenas quando necessários, o que aumentará o giro de estoque. A redução de estoques representa redução de custos com insumos químicos parados em estoques, custos com manutenção de estoques e redução da ocupação física.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGENS – ABRE 2015. *O Setor*. Disponível em: <<http://www.abre.org.br>>. Acesso em 05 de Setembro de 2015.

CORRÊA, HENRIQUE L.; GIANESI, IRINEU G. N.; CAON, MAURO. *Planejamento, Programação e Controle da Produção: MRP II/ERP: Conceitos, uso e implementação: Base para SAP, Oracle Applications e outros softwares integrados de gestão*. 5ª Edição, São Paulo: Editora Atlas, 2012.

SLACK, NIGEL; CHAMBERS, STUART; JOHNSTON, ROBERT. *Administração da Produção*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LUSTOSA, LEONARDO; MESQUITA, MARCO A.; QUELHAS, OSVALDO; OLIVEIRA, RODRIGO J. *Planejamento, Programação e Controle da Produção*. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

TUBINO, DALVIO FERRARI. *Planejamento e controle da produção: teoria e prática*. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

APÊNDICE A – Cálculo para a classificação ABC

Insumos Químicos	Média Semanal de consumo (kg)	Custo	Consumo x custo	%	% Acumulado
Cola	9794	R\$ 2,50	R\$ 24.485,23	32,35%	32,35%
Resistência a seco	2057	R\$ 6,00	R\$ 12.342,62	16,31%	48,66%
Anilina amarela	258	R\$ 30,00	R\$ 7.739,94	10,23%	58,89%
Anilina verde	675	R\$ 10,00	R\$ 6.745,69	8,91%	67,80%
Anilina violeta	453	R\$ 14,00	R\$ 6.348,46	8,39%	76,19%
Antiespumante	1160	R\$ 4,00	R\$ 4.638,76	6,13%	82,32%
Resistência à umidade	2500	R\$ 2,00	R\$ 4.999,87	6,61%	88,92%
Biocida	162	R\$ 25,00	R\$ 4.057,02	5,36%	94,28%
Desmoldante	273	R\$ 10,00	R\$ 2.725,79	3,60%	97,88%
Emulsão de parafina	534	R\$ 3,00	R\$ 1.600,98	2,12%	100,00%
Total			R\$ 75.684,37		