

5. Processo do Almojarifado de Figurino com RFID

O objetivo do presente capítulo é apresentar como o processo na produtora passou a ser executado após a implantação da tecnologia RFID. O Capítulo contempla o processo de implantação, a descrição do processo com a tecnologia RFID, e por último, a análise dos resultados após o uso da respectiva tecnologia.

5.1. Implantação da tecnologia RFID

A implantação da tecnologia RFID na produtora foi realizada em duas etapas. Na primeira, foram executadas as seguintes atividades:

- Estudo de mercado das empresas fornecedoras da tecnologia RFID – identificação dos principais fabricantes, distribuidores e marcas atuantes no mercado;
- Política de distribuição do produto – como a empresa fornecedora faria a distribuição das etiquetas periodicamente;
- *Benchmarking* – realizado em empresas que trabalham com linhas de montagem;
- Avaliação dos requisitos da produtora – qualidade/ evolução tecnológica, preços, assistência técnica e atendimento.

Na segunda etapa foi realizado um projeto piloto com o fornecedor contemplado, que era o fabricante de transmissores e etiquetas RFID. Neste projeto piloto, o RFID foi avaliado em apenas um dos almojarifados cativos que estava sendo utilizado pela produtora naquele momento. Caso a implementação no mesmo obtivesse sucesso, a tecnologia RFID poderia ser expandida aos outros almojarifados cativos e ao almojarifado central.

Inicialmente, para a execução do projeto piloto, foram compradas pela produtora 2.500 etiquetas passivas encapsuladas, 70 etiquetas passivas de vidro para a utilização em roupas transparentes e echarpes e uma antena. Junto deste material foi fornecido pela empresa fabricante das etiquetas RFID em ação de

parceria, outras 1.500 etiquetas passivas encapsuladas, um leitor e outra antena. Em troca disso a empresa estava autorizada a utilizar a produtora em seu portfólio, como caso de sucesso. A tecnologia RFID foi implementada em todos os 4.070 itens do almoxarifado cativo.

O processo de implantação teve início no cadastramento das etiquetas de RFID no *software* da produtora de gestão de figurinos. A única dificuldade encontrada no uso da nova tecnologia foi a necessidade da ampliação no número de caracteres disponíveis no campo do código do item, problema este que foi rapidamente resolvido com o envolvimento da área de tecnologia de informação, que fez a respectiva adaptação no sistema.

Adotou-se um procedimento para fixação da etiqueta ao figurino através de costura de uma pequena sacola de tecido acoplado ao lado esquerdo da peça, conforme Figura12.



Figura 12: Posicionamento da etiqueta RFID nos figurinos

O portal de leitura foi instalado sob o balcão de atendimento, assim como as antenas. Ao movimentarem as peças por cima dessa bancada um sinal sonoro confirmava a sua identificação. Vale destacar que os profissionais que utilizaram diretamente a tecnologia RFID não necessitaram de treinamento, sendo apenas demonstrado aos mesmos que, para a identificação ser efetuada com sucesso, era necessário passar o item pelo portal.

O processo todo, desde a percepção de que o mesmo poderia ser melhorado, a pesquisa das tecnologias no mercado, a implementação do RFID como projeto

piloto na produtora, até a avaliação dos seus resultados durou cerca de 12 (doze) meses.

5.2. Descrição do processo

Assim como efetuado no capítulo anterior, foram utilizados fluxogramas de atividades para demonstrar o processo após a implantação da tecnologia RFID. Para facilitar a compreensão do leitor foram apontadas nas figuras as modificações que ocorreram no processo após a implementação do RFID.

Conforme citado anteriormente, a identificação por rádio frequência foi implementada em apenas um dos almoxarifados cativos. Na Figura 13 pode ser visualizado dentro da área tracejada, o processo que sofreu alteração.

Para fins de esclarecimentos, foi complementada a ilustração com o símbolo de um triângulo para demonstrar o momento em que ocorre a identificação da etiqueta através do RFID.

Vale salientar que os processos de verificação de leitura das etiquetas de código de barras, as atividades de movimentação do almoxarifado central para o almoxarifado cativo, e as atividades de movimentação do almoxarifado central após a devolução dos figurinos, apresentados pelas Figuras 6, 7 e 11 respectivamente, ficaram inalterados. Entretanto, com relação à Figura 6, vale ainda citar que apesar de inalterada, o processo foi extinto durante as atividades dentro do almoxarifado cativo, uma vez que não havia mais a necessidades de executar nenhuma de suas etapas neste momento.

No caso da compra de novas peças e substituição de etiquetas com defeito, assim como para a tecnologia de código de barras, o almoxarifado central é responsável pela inserção do código da etiqueta RFID no sistema. O número de série já vem definido pelo fabricante da etiqueta. No almoxarifado central o número serial da etiqueta é apenas atrelado às características do respectivo item. Vale salientar que não foram utilizadas etiquetas ativas, por isso, não há o processo de gravação na produtora.

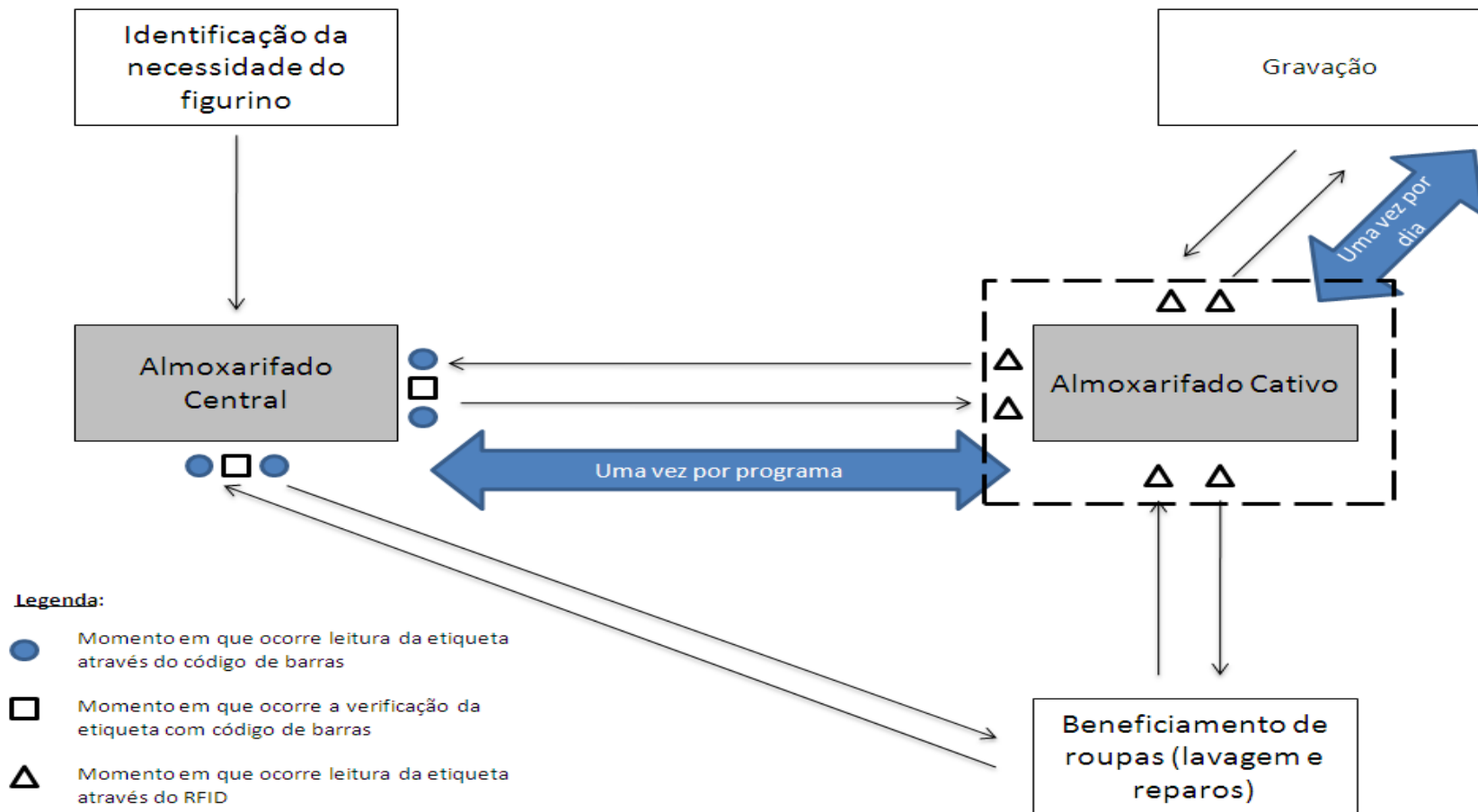
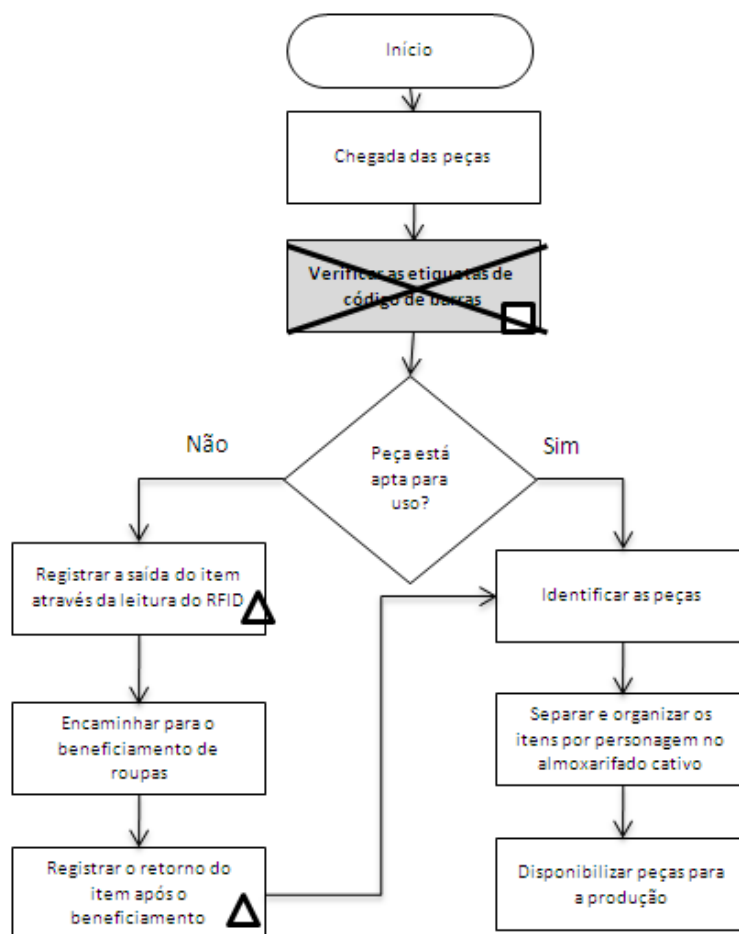


Figura 13: Fluxograma representativo das atividades de movimentação dos figurinos utilizando as tecnologias código de barras e RFID

A Figura 14 apresenta o fluxograma das atividades de movimentação utilizando a tecnologia RFID, que ocorrem na chegada do figurino ao almoxarifado cativo. A principal diferença no processo é a eliminação da etapa de verificar as etiquetas de códigos de barras. Posteriormente, outra mudança a ser apontada é o registro da entrada do item e o registro da saída do mesmo, que passam a ser executados através da leitura da etiqueta RFID.



Legenda:

- Momento em que ocorre leitura da etiqueta através do código de barras
- Momento em que ocorre a verificação da etiqueta com código de barras
- △ Momento em que ocorre leitura da etiqueta através do RFID

Figura 14: Fluxograma representativo das atividades de movimentação na chegada do figurino ao almoxarifado cativo com RFID

A Figura 15 apresenta o fluxograma das atividades de movimentação que ocorrem no almoxarifado cativo, durante a chegada e a saída do figurino para a gravação utilizando a tecnologia RFID.

Assim, como na Figura 14, a principal diferença quando comparada ao processo com código de barras também é a eliminação da atividade relativa à verificação da respectiva etiqueta. Outra alteração a ser apontada, é a conferência do item selecionado através do RFID e a identificação do mesmo também com essa tecnologia. Vale lembrar que essas duas etapas anteriormente eram executadas através da leitura do código de barras.

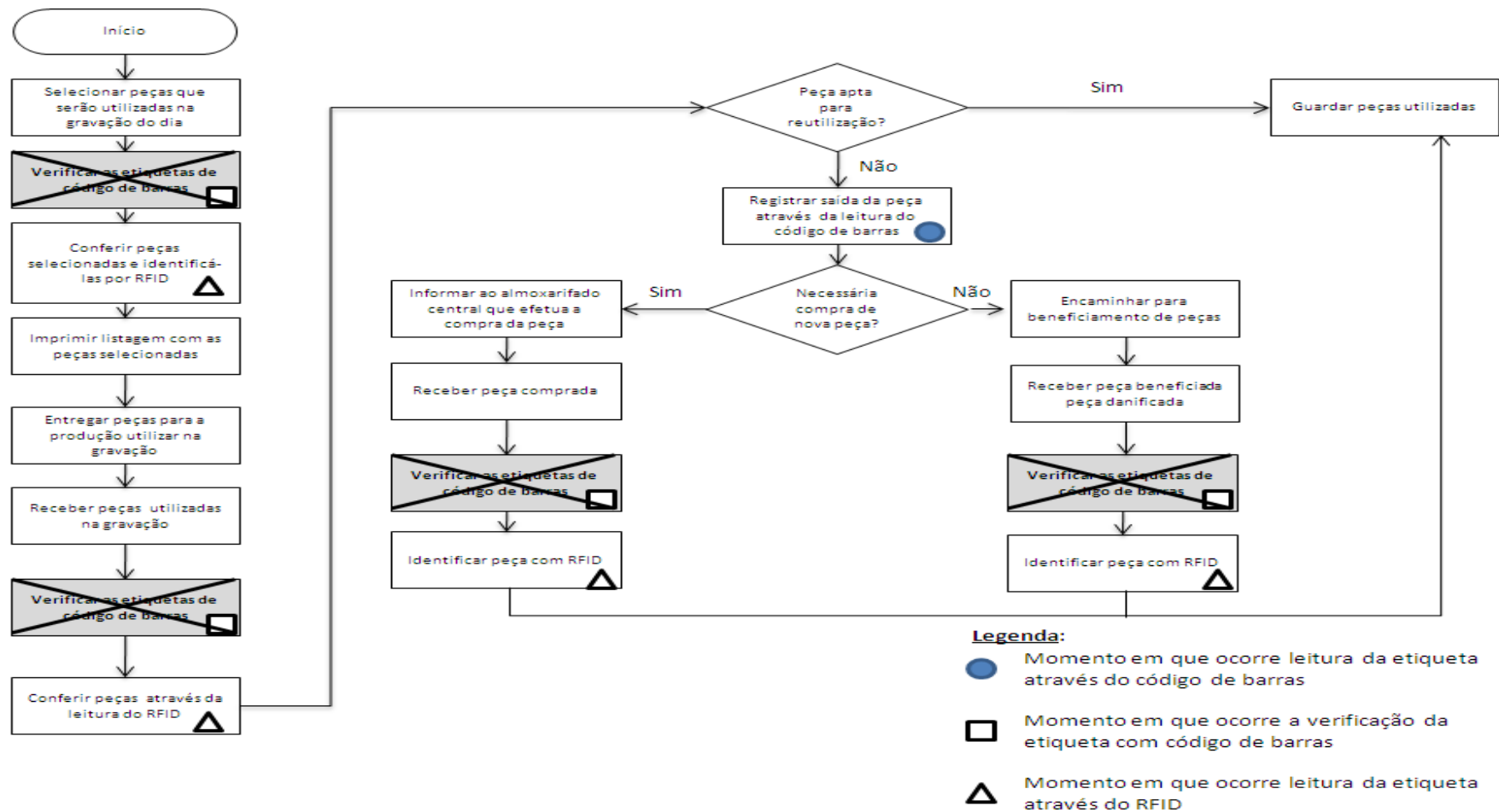


Figura 15: Fluxograma representativo das atividades de movimentação, com RFID na chegada e saída do figurino do almoxarifado cativo para a gravação

A Figura 16 apresenta as atividades de movimentação do almoxarifado cativo para o almoxarifado central. Esse processo é a devolução dos figurinos após a gravação do respectivo filme. Nessa figura, a eliminação da etapa referente a verificação das etiquetas de código de barras também pode ser visualizada.



Legenda:

- Momento em que ocorre leitura da etiqueta através do código de barras
- Momento em que ocorre a verificação da etiqueta com código de barras
- △ Momento em que ocorre leitura da etiqueta através do RFID

Figura 16: Fluxograma representativo das atividades de movimentação do almoxarifado cativo para o almoxarifado central com RFID

5.3.

Análise dos resultados da implementação do RFID

Nesta seção é apresentada a análise dos resultados obtidos após a implementação da tecnologia RFID. A primeira coluna da Tabela 11 é referente aos problemas/necessidades identificados pela produtora, já citados na seção 4.2 (Tabela 10). Na segunda coluna são explanados os dados referentes ao desempenho do processo de identificação com código de barras e, na terceira coluna, são citados os resultados após o uso da tecnologia RFID. Estes últimos foram obtidos na entrevista *in loco*.

Tabela 11: Resultados após a implementação da tecnologia RFID

Problema/ necessidade identificado	Desempenho do processo de identificação com códigos de barras	Resultado após a implementação da tecnologia RFID
Demora na localização da etiqueta de código de barras na peça	Em média o almoxarife demora cerca de 1 (um) minuto por peça para efetuar a leitura da etiqueta de código de barras	O item passou a ser identificado de maneira instantânea
Desgaste da etiqueta de código de barras no figurino.	Cada etiqueta suporta aproximadamente entre 15 e 20 lavagens, dependendo do tipo de material de limpeza empregado e a temperatura que a vestimenta é submetida. Posteriormente a mesma deve ser substituída, pois, a leitura é prejudicada.	A etiqueta RFID resistiu às lavagens, às temperaturas e ao atrito. Não houve necessidades de substituição em nenhuma das peças.
Ineficiência na identificação das vestimentas	Eram efetuadas de 300 a 600 leituras diárias de códigos de barras, dependendo do tamanho do almoxarifado e do tipo de produção	Pelo fato da identificação ser efetuada em diversos itens ao mesmo tempo, a quantidade de leituras foi reduzida abaixo da metade, ou seja, menos de 150 leituras por dia
Erros na identificação da etiquetas de códigos de barras	No início da produção as peças são lidas com facilidade, com o uso das vestimentas a quantidade de leituras erradas aumenta. A partir de 15 a 20 lavagens o percentual de erro era de 30% a 35%	Não foi identificado pela produtora erros durante a leitura. Resultado este diferente daquele apresentado na literatura. A proximidade do leitor, instalado sob o portal, causou a inexistência de erros.

Ainda foi visualizado pela produtora durante a análise do processo de utilização do código de barras, que a substituição de uma etiqueta com problemas de identificação durava cerca de 10 (dez) minutos por peça. Vale lembrar, conforme já citado na Tabela 11, que as etiquetas de códigos de barras suportavam apenas de 15 (quinze) a 20 (vinte) lavagens e, a partir disso, 30% a 35% dos itens começavam a apresentar erros de leitura. Com a implementação da etiqueta RFID ocorreu a eliminação da etapa de verificação das etiquetas de código de barras, causada pelo desgaste das mesmas, não havendo mais a necessidade de substituí-las. As Figuras 13, 14 e 15 apontam para as atividades descartadas após a implementação do RFID.

Foi ainda efetuado pela produtora um estudo comparativo entre o tempo de leitura entre a tecnologia de códigos de barras e a tecnologia RFID. O mesmo foi elaborado considerando uma amostra de 100 peças aleatórias. Um almoxarife fez a identificação de todos os figurinos selecionados com as duas tecnologias analisadas. Na Tabela 12 são apresentados os resultados obtidos após o estudo comparativo.

Tabela 12: Tempo para identificação dos itens

	Entrada	Saída
Código de Barras	100 Minutos	100 Minutos
RFID	12 Minutos	12 Minutos

Assim, conclui-se que para o total de 150.000 itens dos almoxarifados, o tempo para movimentação com código de barras será de 150.000 minutos e o tempo para movimentação com RFID será de 18.000 minutos, o que representa um ganho esperado de 132.000 minutos.

Diante dos resultados apresentados a produtora, concluiu-se que o projeto piloto para a implantação da tecnologia RFID obteve sucesso. O processo ganhou agilidade, minimizou a quantidade de erros, diminuiu o retrabalho e a quantidade de perdas.

Vale ainda destacar que o foco do projeto não foi a redução de custos e a ação da empresa parceira na implementação da tecnologia RFID ao fornecer 1.500 etiquetas encapsuladas, um leitor e outra antena fez com que o investimento inicial da produtora fosse reduzido.

5.4. Próximos passos

Após a implantação do projeto piloto em apenas um dos almoxarifados cativos e do sucesso apresentado, a produtora está estudando a implantação da tecnologia RFID nos 11 (onze) demais almoxarifados cativos e no almoxarifado central, responsáveis pela movimentação de mais de 12.000 itens. Atualmente, o controle no almoxarifado central e no almoxarifado cativo continua sendo efetuado através do código de barras. Conforme apresentado na seção 5.3 para cada amostra de 100 figurinos a implantação da tecnologia RFID causaria uma redução de 88% (oitenta e oito por cento) no tempo de identificação da produtora.

A tecnologia também poderá ser estendida aos almoxarifados denominados CDE's (centros de distribuição de equipamentos), que são responsáveis pelo controle de ativos utilizados em gravações externas. Na Tabela 13 é apresentada a quantidade de entradas e saídas de equipamentos e acessórios que ocorreram nos CDE's durante o exercício de 2010. Ainda na Tabela 13 são apontados o tempo de movimentação dos itens utilizando a tecnologia código de barras e a tecnologia RFID. Por último, é demonstrado o ganho que a produtora poderá obter caso implemente a identificação por rádio frequência nos CDE's (última coluna da Tabela 13).

Tabela 13: Apontamento mensal de movimentação de equipamentos dos CDE's em 2010

Almoxarifado	Quantidade total de movimentações	Tempo para movimentação com código de barras- Considerando 1 min. por item (em minutos)	Tempo para movimentação com RFID – Considerando 0,12 min. por item (em minutos)	Ganho em minutos
I	125×10^3	125×10^3	15×10^3	110×10^3
II	64×10^3	64×10^3	$7,68 \times 10^3$	$56,32 \times 10^3$
III	115×10^3	115×10^3	$13,8 \times 10^3$	$101,2 \times 10^3$
IV	1863×10^3	1863×10^3	$223,56 \times 10^3$	$1639,4 \times 10^3$
V	986×10^3	986×10^3	$118,32 \times 10^3$	$867,7 \times 10^3$
TOTAL	3153×10^3	3153×10^3	$378,36 \times 10^3$	$2774,6 \times 10^3$

O controle é feito através de leitores de códigos de barras e gerenciados via sistema, por *software* específico denominado controle de movimentação de equipamentos (CME).

Nos CDE's, a maioria dos equipamentos e acessórios são montados em kits e acondicionados em *cases*, sendo necessária a abertura dos mesmos para que se efetue a leitura individualizada dos materiais, tornando o processo lento. Com as atividades sendo executadas desta forma, ocorre uma demora no atendimento às áreas e a produtora corre o risco de atraso na liberação das unidades portáteis de produção (UPP's), que são os veículos que atendem às gravações externas.

O objetivo principal deste projeto para a produtora é o controle da movimentação dos equipamentos dos CDE's, principalmente daqueles que mais agregam valor (câmeras e acessórios), sem que haja a necessidade de abertura dos *cases* ao saírem do balcão de atendimento.