

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Ciências Econômicas
Departamento de Ciências Administrativas
CEPEAD- Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração
Curso de Especialização em Gestão de Negócios

Nayara Cristina Nunes Barreto

**ESTUDO DE PROCESSOS PARA PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS EM
UM LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS**

Belo Horizonte

2018

Nayara Cristina Nunes Barreto

**ESTUDO DE PROCESSOS PARA PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS EM
UM LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS.**

Trabalho de conclusão de curso ao Programa CEPEAD - Centro de pós-graduação e pesquisas em administração. Curso de especialização em Gestão de negócios para obtenção de certificado ao curso de especialização em Gestão estratégica de negócios.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo S. Martins.
Universidade Federal de Minas Gerais

Belo Horizonte
UFMG
2018

Ficha catalográfica

B273e
2018 Barreto, Nayara Cristina Nunes.
Estudo de processos para proposição de melhorias em um
laboratório de análises clínicas [manuscrito] / Nayara Cristina Nunes
Barreto. – 2018.
41 f. il.

Orientadora: Ricardo Silveira Martins.
Monografia (especialização) – Universidade Federal de Minas
Gerais, Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração.
Inclui bibliografia (f. 37-40) e apêndice.

1. Administração. I. Martins, Ricardo Silveira. II. Universidade
Federal de Minas Gerais. Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em
Administração. III. Título.

CDD: 658

Elaborado por Leonardo Vasconcelos Renault CRB-6/2211
Biblioteca da FACE/UFMG. – LVR/027/2022



Universidade Federal de Minas Gerais
Faculdade de Ciências Econômicas
Departamento de Ciências Administrativas
Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração
Curso de Especialização em Gestão Estratégica

ATA DA DESPESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO da Senhora **NAYARA CRISTINA MUNES BARRETO**, REGISTRO N° 2016692019. No dia 09/02/2018 às 14:00 horas, reuniu-se na Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, a Comissão Examinadora de Trabalho de Conclusão de Curso - TCC, indicada pela Coordenação do Curso de Especialização em Gestão Estratégica - CEGE, para julgar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado "ESTUDO DE PROCESSOS PARA PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS EM UM LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS", requisito para a obtenção do Título de Especialista. Aberto a sessão, o orientador e Presidente da Comissão, Professor Ricardo Silveira Martins, após dar conhecimento aos presentes do teor das Normas Regulamentares de apresentação do TCC, passou a palavra à aluna para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores, seguido das respostas da aluna. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença da aluna e do público, para avaliação do TCC, que foi considerado:

APROVADO

() A APROVAÇÃO CONDIÇÃO DA SATISFAÇÃO DAS EXIGÊNCIAS CONCRETAS DO CURSO DEVE SER FEITA, NO PRAZO FIXADO PELA NORMATIVA ORIGINAL - PRAZO MÁXIMO DE 60 (SESENTA) DIAS

() NÃO APROVADO

90 pontos (Dezenta pontos) trabalhos com nota maior ou igual a 50 serão considerados aprovados.

O resultado final foi comunicado publicamente à aluna pelo orientador e Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o Senhor Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 09/02/2018.

Prof. Ricardo Silveira Martins
(Orientador)

Prof. Roberta de Cássia Macedo

RESUMO

Processos empresariais são os conjuntos de atividades desenvolvidos pelas empresas para redundar nos produtos ou serviços oferecidos. Processos mal desenhados podem gerar erros e perda de tempo, o que impacta diretamente em custos, atrasos na entrega do produto e insatisfação do cliente externo. As empresas têm buscado entender, redesenhar e aperfeiçoar seus processos com o objetivo de melhorar seus resultados e satisfazer as exigências de seus clientes, que é ponto alvo para sua sobrevivência. E para que a organização se diferencie no mercado é necessário se concentrar na redução dos esforços de trabalho, no aumento da produtividade e na melhoria da qualidade do produto. Visando o intuito de mudar as estratégias, os laboratórios de análises clínicas estão se preocupando em conhecer seus processos e implantar melhorias, tendo como alvo a questão de identificar as atividades que oneram o processo e que podem diminuir o tempo de entrega por meio da aplicação de conceitos inerentes à administração de processos. Sendo assim, o presente trabalho tem os objetivos de mapear os processos e operações do exame CH100, realizar um estudo de tempos das atividades que compõem o processo e propor mudanças que visem aumentar a produtividade e o tempo de realização do exame. Este trabalho se baseou principalmente na aplicação da metodologia de estudo de tempos, tradicional ferramenta desenvolvida por Taylor ainda no século XIX, mas que até os dias de hoje se mostra extremamente aplicável aos mais diversos ambientes corporativos. Após o mapeamento das etapas dos processos e da cronometragem dos tempos, foi possível identificar os pontos passíveis de melhoria, bem como identificar ferramentas de trabalho que não estavam em perfeitas condições de operação. O leiaute físico também foi alvo de mudanças, sugerindo um melhor fluxo de movimentação. O estudo dos processos possibilitou um aumento significativo no conhecimento das etapas de trabalho e na delimitação das fragilidades existentes, algo que no dia a dia não era percebido. Como resultado deste estudo, foram fornecidas sugestões de melhorias que quando aplicadas, certamente contribuirão para aumentar a eficiência do processo.

Palavras-chave: Análise do processo. Estudo de tempos. Cronoanálise. Produtividade. Foco no cliente. Redução de prazos.

ABSTRACT

Business processes are the sets of activities developed by companies to redound in the products or services offered. Poorly designed processes can bring errors and waste of time, which directly impacts costs, delays in product delivery and external customer dissatisfaction. Companies have sought to understand, redesign and refine their processes with the objective of improving their results and meeting the requirements of their clients, which is the target point for their survival. And for the organization to differentiate itself in the market, it is necessary to focus on reducing work efforts, increasing productivity and improving product quality. In order to change the strategies, the clinical analysis laboratories are taking care to know their processes and implement improvements, aiming to identify the activities that affect the process and that can reduce the time of delivery through the application of concepts inherent in the administration of processes. Thus, the present work has the objectives of mapping the processes and operations of the CH100 exam, conducting a time study of the activities that compose the process and proposing changes that aim to increase the productivity and the time of accomplishment of the exam. This work was mainly based on the application of the methodology of time study, a traditional tool developed by Taylor in the nineteenth century, but which until today is extremely applicable to the most diverse corporate environments. After mapping the stages of the processes and the timing of the times, it was possible to identify the points that could be improved, as well as to identify work tools that were not in perfect operating conditions. Physical layout also changed, suggesting a better flow of movement. The study of the processes allowed a significant increase in the knowledge of the stages of work and in the delimitation of the existing fragilities, something that in the day to day was not perceived. As a result of this study, suggestions for improvements have been provided which, when applied, will certainly help to increase the efficiency of the process.

Keywords: Process analysis. Time study. Chronoanalysis. Productivity. Customer focus. Reduction of deadlines.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Todos os processos são sistemas de entrada – transformação saída que usam os recursos de “transformação” para trabalhar nos recursos “transformados” a fim de produzir produtos e serviços.	14
Figura 2 - Premissas da empresa gerida por processos.....	20
Figura 3 - Símbolos das operações.....	23
Figura 4 - Relação entre o ritmo e a eficiência do operador.....	25
Figura 5 – Composição do tempo padrão.....	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Coeficientes de distribuição normal.....	32
Tabela 2 - Coeficiente D2 para o número de cronometragens iniciais.....	32
Tabela 3 - Tempo normal da atividade.....	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CNI	Confederação Nacional da Indústria
Er	Erro relativo
NT	Tempo Normal
POP	Procedimento operacional padrão
RT	Ritmo de trabalho
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
TN	Tempo cronometrado
TP	Tempo Padrão
T	Fator de tolerância
Z	Intervalo de confiança

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1	Fundamentos conceituais sobre cumprimento de prazos	16
2.2	Qualidade na produção.....	16
2.3	A administração de processos e a reengenharia estratégica e organizacional.....	17
2.4	Estudo de tempos e movimentos.....	19
2.5	Cronoanálise.....	20
2.5.1	Obtenção e registro das informações sobre a operação e do operador em estudo	21
2.5.2	Divisão da operação em elementos e registro da descrição completa do método.....	23
2.5.3	Observação e registro do tempo gasto pelo operador.....	23
2.5.4	Determinação do número de ciclos a serem cronometrados.....	23
2.5.5	Avaliação do ritmo do operador.....	24
2.5.6	Determinação do tempo normal (TN).....	25
2.5.7	Determinação das tolerâncias.....	25
2.5.8	Determinação do tempo-padrão (TP) para a operação.....	27
3	METODOLOGIA.....	28
3.1	Seleção da empresa e do processo a ser estudado.....	28
3.2	Coleta de dados e análise do processo.....	28
3.3	Apresentação de uma proposta de reformulação do processo.....	29
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
4.1	Análise do processo atual e coleta de dados.....	31
4.1.1	Determinação do número de ciclos a serem cronometrados.....	32
4.1.2	Determinação do tempo normal (TN).....	32
4.1.3	Determinação do fator de tolerância (T).....	34
4.1.4	Determinação do tempo padrão (TP).....	34
4.2	Proposta de melhoria do processo.....	35
5	CONCLUSÕES.....	36
	REFERÊNCIAS.....	37
	APÊNDICE A – Cronometragem dos tempos das atividades do processo.....	41

1 INTRODUÇÃO

Processos empresariais são os conjuntos de atividades desenvolvidos pelas empresas para redundar nos produtos ou serviços oferecidos. Processos mal desenhados podem trazer erros e perda de tempo, o que impacta diretamente em custos, atrasos na entrega do produto e insatisfação do cliente externo. As empresas têm buscado entender, redesenhar e aperfeiçoar seus processos com o objetivo de melhorar seus resultados e satisfazer as exigências de seus clientes, que é ponto alvo para sua sobrevivência. Essa visão tem ganhado espaço também em empresas que não são indústrias, pois está associado à permanência no mercado. As empresas do futuro deixarão de enxergar processo apenas na área industrial, serão organizadas em torno de seus processos não fabris essenciais e centrarão seus esforços em seus clientes (Gonçalves, 1997).

A maioria das organizações tem passado por mudanças em função da tecnologia e isso implica três metas básicas: redução do esforço de trabalho, o aumento da produtividade e a melhoria da qualidade do produto (Gonçalves, 1993). E para que a melhoria do processo seja efetiva, é necessária uma análise de toda a atividade que compõe cada etapa identificando o que agrega valor e as possibilidades de melhorias.

Segundo Harrington (1993) as fases do aperfeiçoamento se baseiam na compreensão dos processos atuais, aperfeiçoamento dos processos, medição e controle e o aperfeiçoamento contínuo. Porém, todos os recursos aplicados aos processos são fundamentais para a obtenção dos resultados, inclusive as pessoas. Nesse caso, a mudança de comportamento e dos princípios é essencial para que as melhorias aconteçam. Sendo assim, é preciso trabalhar em equipe e deixar de vez a ideia de se restringir a cumprir tarefas. Implantar a cultura da iniciativa em criar, repensar e criticar as atividades é o ponto de partida para o sucesso. Todos da empresa em todos os níveis hierárquicos devem ter o mesmo foco: a satisfação do cliente. Assim, os esforços coletivos terão mais força.

Portanto, as empresas que visam a elevação contínua da competitividade devem se preocupar com os processos e com as pessoas, tornando-as mais capacitadas a exercer suas atividades. Não é simples mudar uma cultura organizacional de uma empresa, tampouco engajar os colaboradores a atuarem

como donos dos processos. Porém, a saúde financeira da empresa implica ganhos para seus colaboradores e permanência de ambos no mercado.

Buscar se estruturar por gerenciamento de processos exige entender os conceitos e isso ainda é uma grande dificuldade das organizações. Compreender como os fluxos estão estabelecidos, saber se realmente é desejável se gerenciar por processos e quais as atitudes a serem tomadas geram dúvidas e tornam um empecilho para as redefinições necessárias. É praticável entender que gestão por processos tem sido almejada pelas grandes empresas para terem maior eficiência na obtenção do seu produto ou serviço, melhor adaptação à mudança, melhor integração de seus esforços e maior capacidade de aprendizado e esses resultados exigem grandes empenhos (Gonçalves, 1997).

As transformações de gerenciamento por processos exigem que a resistência à mudança não exista e que todos tenham o engajamento de facilitar as atividades, considerando que as mudanças são bem-vindas e que as ferramentas da qualidade podem ajudar como um todo.

O mercado exige mudança de metas: Foco no cliente e na qualidade do serviço prestado. É necessário enxergar o lugar que a empresa quer chegar, estabelecer metas, avaliar os fluxos, redesenhar, mudar a cultura das pessoas e estar preparado para constantes mudanças. O impacto da tecnologia pode provocar transformação no trabalho das pessoas, na produção dos grupos, no desenho da própria organização e no desempenho da empresa (Gonçalves, 1998).

Entretanto, ser preciso exige identificar os processos organizacionais, estabelecer critérios de melhorias e redução de atividades que não agregam valor gerando um aumento na eficiência ou na garantia da eficácia implementando a melhoria contínua, pois, os gargalos mudam de ciclo em ciclo e são eles os maiores problemas das empresas, gerando aumento de custo, atrasos e a insatisfação dos clientes. Portanto, essas melhorias podem mudar tanto o modo de executar os processos como a forma de gerenciá-los.

Atualmente, gerenciar os processos e os gargalos tem sido muito visado nas empresas, o que tem mudado a cultura de muitas organizações. Empresas que não são fabris também estão atentas a essas práticas já utilizadas em indústrias almejando a produção enxuta, com qualidade e com o objetivo de atender as exigências de seus clientes, o que as torna mais sustentáveis e as mantém no

mercado. Isso implica em entregar o produto de acordo com as especificações e com o melhor prazo existente no mercado.

Nos últimos anos, os laboratórios de análises clínicas estão se preocupando em implantar os processos gerenciais em suas rotinas para reduzir os gargalos gerados em seus processos internos, avaliando-os constantemente, acompanhando mudanças em suas estratégias e suas necessidades.

Atualmente um grande laboratório privado tem como objetivo reduzir o tempo de execução dos exames para diminuir o tempo de entrega, ganhando assim competitividade no mercado.

A questão que se coloca é: é possível identificar as atividades que oneram o processo e que podem diminuir o tempo de entrega por meio da aplicação de conceitos inerentes à administração de processos?

As empresas têm ciência das melhorias que a produção por gerenciamento por processos pode trazer, ou seja, mensurar cada etapa do que está sendo produzido, avaliar os custos, eliminar desperdícios e medir os tempos gastos nos fluxos. Assim, as atividades serão executadas com qualidade total. Porém, o problema que as empresas encontram é a dificuldade de como executar essas atividades e de como implantá-las. Assim sendo, torna-se necessário analisar os processos já estabelecidos e definir um ponto de partida.

Conforme identificado por Gonçalves (1998), uma análise do fluxo, do desenvolvimento e da estruturação de cada etapa do processo podem trazer benefícios para a empresa, tal como identificar as oportunidades de melhorias, agregando valor aos seus processos internos, conseqüentemente no produto final e na satisfação de seus clientes. Essa redefinição pode diminuir drasticamente os atrasos de entrega dos resultados e nas constantes solicitações de antecipação, considerando que o prazo não é o mais viável para os clientes. Logo, o gerenciamento por processos pode reduzir falhas e gastos desnecessários no fluxo que vão auxiliar nas tomadas de decisões no que diz respeito a investimento de recursos e a se tornar mais competitivo no mercado.

O objetivo geral desse trabalho é analisar e identificar melhorias de processos que podem auxiliar na redução do tempo de execução das atividades de um determinado exame de um grande laboratório clínico. Sendo os objetivos específicos que seguem:

- Mapear os processos e operações do exame laboratorial CH100;
- Realizar um estudo de tempos das atividades que compõem o processo;
- Propor mudanças no processo que visem aumentar a produtividade e o tempo de realização do exame.

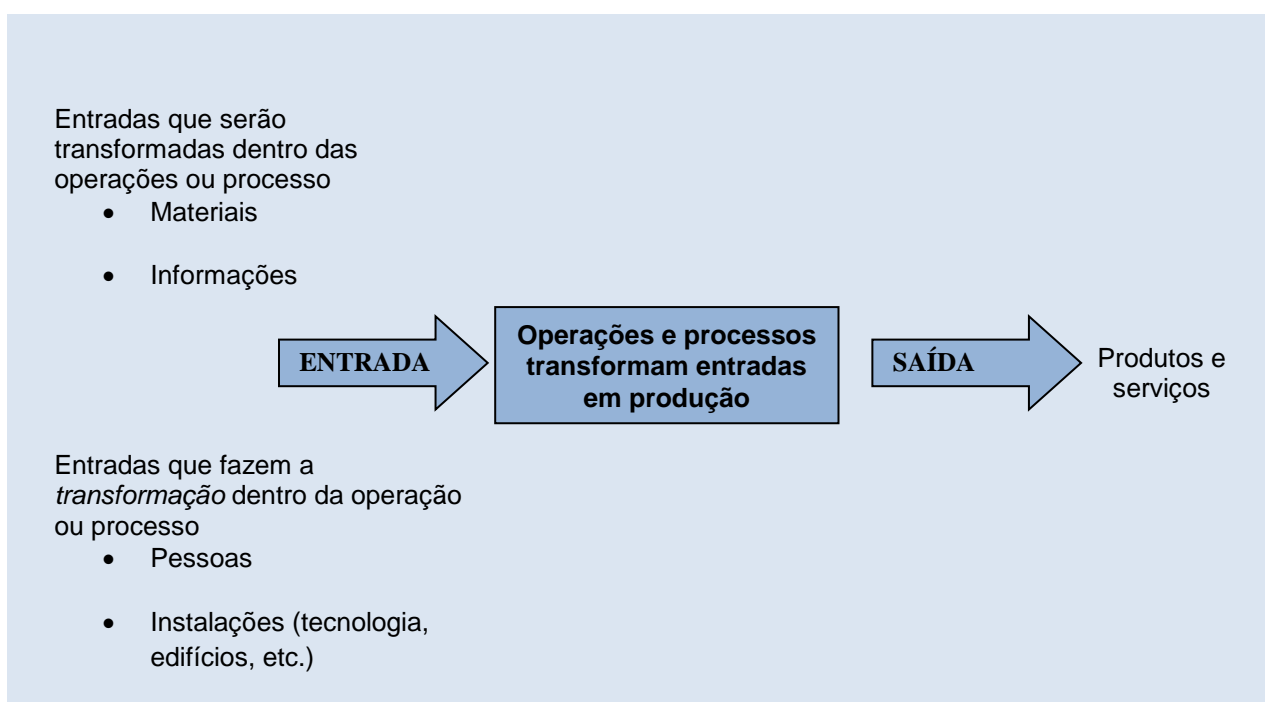
2 REFERENCIAL TEÓRICO

O termo processo pode ser definido como: um conjunto estruturado de atividades seqüenciais que apresentam relação lógica entre si, com a finalidade de atender e, preferencialmente, suplantar as necessidades e as expectativas dos clientes externos e internos da empresa (Oliveira, 2007).

Alvarez (2001) define como qualquer atividade, ou conjunto de atividades, que use recursos (entradas, *inputs*) para transformá-los em produtos a serem colocados no mercado consumidor (saídas, *outputs*).

Os processos abrangem um conjunto de recursos de entradas, em que alguns são transformados em produção de produtos e/ou serviços e alguns fazem a transformação (Slack 2008). Na Figura 1 podemos ver que todos os processos transformam as entradas em saídas.

Figura 1: Todos os processos são sistemas de entrada – transformação saída que usam os recursos de “transformação” para trabalhar nos recursos “transformados” a fim de produzir produtos e serviços.



Dentro dessas definições, podemos concluir que o processo é composto pela organização de pessoas, equipamentos, procedimentos, informações, energia, materiais, entre outros, no qual tudo está interligado para atingir os objetivos dos negócios, onde o conjunto das causas gera um ou mais efeitos. E que para que uma organização atue no mercado com eficiência ela precisa fazer a abordagem de seus processos, ou seja, identificá-los, verificar a gestão implementada e a interação entre eles para trabalhar nas mudanças necessárias e na melhoria contínua, visando a qualidade total que está em todas as atividades da organização com foco em atender as exigências dos clientes internos e externo no produto final.

Slack et al. (1997) salientam a importância da aplicação da melhoria contínua no setor produtivo, como por exemplo, medir e acompanhar o desempenho (com diferentes níveis de estruturação), para se chegar então, aos pontos que merecem especial atenção e que precisam ser melhorados. Logo, fazer a gestão por processos implica em trabalhar na melhoria contínua dos mesmos para que após a implementação o aprimoramento e a maximização dos lucros sejam efetivamente consideráveis.

Harrington (1997) sustenta a ideia de que a gerência necessita trabalhar no processo, enquanto os empregados devem trabalhar dentro do processo. Ou seja, a melhoria contínua e as metodologias de modificação devem ser dirigidas para o processo ao invés de focar o indivíduo. Isso significa que todas as funções devem trabalhar juntas para otimizar a eficiência, a eficácia e a adaptabilidade do processo total.

Nesse contexto podemos enxergar na estruturação por processos todas as atividades e os envolvidos, que geram valor ao produto final, com o intuito de satisfazer as necessidades dos clientes.

Ao se observar o processo como um fluxo gerador de valor, o gerenciamento de processos tem como objetivo melhorar os resultados da empresa, repensar os negócios atuais, desenvolver novos negócios, aumentar a produtividade, reduzir os custos e maximizar o valor do produto entregue ao cliente. Ao se realizar um estudo detalhado de todos esses quesitos, seguido da aplicação de ações que visem a melhoria de cada um deles, a consequência será a geração de maior satisfação aos clientes.

2.1 Fundamentos conceituais sobre cumprimento de prazos

Com base nos conceitos abordados, discutiremos o fator cumprimento de prazo como um dos fatores essenciais para a satisfação do cliente. Podemos entender como cumprimento de prazo a entrega do produto na data acordada, sem atrasos ou remarcações.

Os clientes buscam cada vez mais a diminuição e a confiabilidade dos prazos. Severiano Filho (1995) destaca a diminuição dos tempos de resposta (prazo de entrega aos clientes) como objetivos dos sistemas logísticos organizacionais.

Pires (1995) destaca quatro prioridades estratégicas da manufatura sendo: custo, qualidade, desempenho das entregas e flexibilidade, destacando que dentro de uma delas encontra-se o cumprimento e diminuição de prazos. Moura Júnior (1996), em pesquisa realizada no estado de Santa Catarina, aponta como principais critérios competitivos, mencionados pelas empresas pesquisadas, os fatores qualidade e prazos de entrega, sobrepondo-se, inclusive, às iniciativas para redução de custos. O que é reforçado por pesquisa realizada em uma iniciativa conjunta do BNDES, CNI e SEBRAE, apontando para a adoção de estratégias de redução de prazos e elevação da eficiência da assistência técnica em mais de um terço das empresas consultadas (PIRES, 1995).

A entrega do produto final dentro do prazo acordado gera satisfação do cliente o que pode implicar na fidelização do mesmo, um dos itens de sobrevivência das empresas nos tempos atuais. A capacidade de concluir as atividades em tempo para que o cliente receba seus bens ou serviços na data prometida gera confiabilidade na cadeia cliente/empresa e afetará a chance dos mesmos voltarem a adquirir produtos e serviços (SLACK et al., 1996).

Nesse contexto é importante destacar que para cada cliente insatisfeito, devem existir, pelo menos, outros vinte que também têm reclamações sobre o produto, mas ficam calados. Além disso, custa cinco vezes mais manter um cliente do que conquistar um novo (Silva, 1994).

2.2 Qualidade na produção

O conceito qualidade possui duas definições segundo JURAN (1992 apud Almeida, 2009):

1. Qualidade são aquelas características dos produtos que atendem às necessidades dos clientes e, portanto, promovem a satisfação como o produto;
2. Qualidade consiste na ausência de deficiências.

Para aplicarmos esses conceitos à produção, vamos considerar o termo produto como resultado de qualquer processo, e qualidade como a conformidade com especificações, procedimentos ou requisitos. E por esse âmbito devemos pensar que o produto deve conter as especificações de (1) atender o cliente e suas expectativas e (2) ausência de deficiências.

Segundo Corrêa (2005) deficiências do produto podem resultar de eventos tais como atraso na entrega, falhas de campo, erros de faturamento, refugos, retrabalhos ou mudanças de projetos (desvios). Cada um desses eventos é consequência de alguma deficiência em um processo ou de seu produto e cada um deles causa um problema para o cliente, logo a sua insatisfação em consequência das deficiências do produto.

O acirramento da competição do mercado atual elevou a necessidade da aplicação da qualidade nos processos das empresas para que os impactos negativos fossem minimizados e os lucros da empresa maximizados. Os programas de qualidade precisam ser alvos de todos, ou seja, praticados por todos da empresa, tanto durante sua implementação, execução e continuidade.

A qualidade é formada durante o processo de produção, ou seja, a qualidade não é um kit que possa ser instalado no produto (resultado de um processo), mesmo que estocável, após sua produção. As ações de qualidade, portanto, devem ter como alvo os processos e não os produtos deles resultantes. Sendo assim, se a qualidade é formada durante o processo de obtenção do produto, as ações de qualidade deveriam ser simultâneas aos processos (CORRÊA, 2005).

A qualidade, portanto, precisa ser planejada de forma a estabelecer e atender as necessidades e objetivos da organização; ter o controle, como um processo contínuo usado por todos, podendo ser dividido em três passos: (1) avaliar o desempenho operacional atual, (2) compará-lo com os objetivos, (3) agir nas diferenças e ser mantido como um processo de melhoria contínua. Sendo assim melhorar os níveis de qualidade já estabelecidos.

2.3 A administração de processos e a reengenharia estratégica e organizacional

Podemos então unir os conceitos e objetivos de administração por processos com a importância de se cumprir os prazos acordados com o cliente, uma vez que tudo está interligado e o sucesso em cada etapa do fluxo implicará no resultado obtido. Nesse aspecto é importante definir o que é reengenharia, pois vai atuar de forma integrada com a administração de processos.

Segundo Oliveira (2007), a reengenharia estratégica e organizacional é a reestruturação de impacto dos processos estratégicos e organizacionais para otimizar o valor agregado e os resultados dos negócios, produtos, serviços de toda a empresa, a partir da alavancagem dos processos, sistemas, fluxos, políticas, estrutura organizacional e comprometimento profissional, tendo em vista a melhoria da produtividade e da qualidade, bem como o atendimento das necessidades e expectativas dos clientes e mercados atuais e futuros da empresa. Então, temos a reengenharia quando o momento exige todo o processo de adaptação e transformações contínuas no mundo de mudanças.

Podemos então entender que a administração por processos é um conceito que permeia os novos conceitos que as empresas buscam para a melhoria contínua, a qualidade total e conseqüentemente para atender as exigências de seus clientes. Oliveira (2007), destaca alguns fatos e tendências que estão interferindo nas atividades das empresas, implicando na adequação de administração por processos:

- A qualidade total está sendo aplicada aos produtos, aos serviços, aos processos, à administração, ou seja, à toda a empresa. Portanto, ela não deve ser mais considerada como um objetivo ou uma estratégia, mas sim uma política muito bem arraigada na cultura da empresa. E, talvez o ideal seja considerar a qualidade como uma premissa para a sobrevivência da empresa;
- A concorrência está cada vez mais forte e, em alguns casos, predatória, o que provoca uma situação em que as empresas

sobreviventes são as com vantagens competitivas reais, duradoras e sustentadas;

- Nesse contexto, as margens proporcionadas pelos produtos e serviços das empresas ficam cada vez menores, a partir das reduções dos preços. E considerando que o preço é estabelecido pelo mercado e, assim, o executivo só pode trabalhar na administração de custos; e
- A estrutura de poder estar sofrendo, de maneira geral, um redirecionamento para a ponta final do processo – consumidor final -, bem como também está reduzindo o ciclo, à medida que se aproxima do fornecedor. E não esquecer que a estrutura de poder pode também estar ficando mais achatada, pelo fato do poder do nível intermediário estar se diluindo na alta e na baixa administração da empresa.

Podemos ver que a administração dos negócios e a visão da empresa estão sofrendo muitas influências no Brasil, ao qual apontam a necessidade de mudanças. Porém, muitas empresas não sabem como se direcionarem ou qual o ponto de partida para a melhoria de processos. É necessário disseminar o conhecimento, as ideologias e o que for preciso para desenvolver pessoas e aprimorar suas qualidades, incentivar o trabalho em equipe e a colaboração com o intuito de obter as melhorias já descritas nesse trabalho. Para isso, a gestão precisa ser mudada e ser aplicada de forma consistente no dia-a-dia da empresa.

(GOLDRATT & COX, 1995) considera que otimizar a administração de uma determinada empresa é um processo que deve responder a três questões básicas que se aplicam a qualquer atividade e empresa, a saber:

- O que mudar (o problema);
- Para onde mudar (a solução); e
- Como efetuar a mudança (o processo).

Com isso a empresa deve concentrar seus esforços para eliminar os gargalos gerados pelos processos mal administrados, etapas desnecessárias, ou seja, atividades que não agregam valor para maximizar o aumento do lucro, e dentro

desse contexto entregar o produto com qualidade e dentro do prazo acordado com o cliente.

Dentro do que estamos abordando podemos resumir as premissas da empresa gerida por processos no que diz a satisfação de necessidades e expectativas do cliente, uma produção enxuta, como redução e/ou eliminação de gargalos e cumprimento dos prazos acordados. A Figura 2 demonstra as expectativas de resultados por administração de processos.

Figura 2 - Premissas da empresa gerida por processos.



Fonte: Alvarez, 2001; p. 27.

2.4 Estudo de tempos e movimentos

Os primeiros conceitos de estudo de tempos remontam os anos de 1881, na usina americana de Midvale Steel Company, realizado por Frederick Taylor. O principal motivo que desencadeou esta análise foi a insatisfação por parte dos gestores com os índices de produtividade operacional da fábrica. Dessa forma, o estudo teve início com a observação de dois funcionários da usina na realização de suas atividades cotidianas, objetivando determinar a taxa produtiva de um operário em uma escala de trabalho regular (BARNES, 1977).

Ainda segundo Barnes, o estudo de tempos e movimentos pode ser definido como sendo:

O estudo sistemático dos sistemas de trabalho com os seguintes objetivos: (1) desenvolver o sistema e o método preferido, usualmente aquele de menor custo; (2) padronizar esse sistema e método; (3) determinar o tempo gasto para uma pessoa qualificada e devidamente treinada, trabalhando num ritmo normal, para executar uma tarefa ou operação específica; e (4) orientar o treinamento do trabalhador no método preferido (BARNES, 1977, p.1).

Por meio deste estudo torna-se possível a eliminação de qualquer elemento desnecessário à operação e a definição da melhor e mais eficiente forma de executá-la. Toledo Jr. juntamente com Kuratomi (1977) estabelecem que este estudo pode ser classificado como sendo a análise dos métodos, materiais, tempos, ferramentas a serem utilizadas e as instalações que serão usadas na aplicação do trabalho.

Dessa forma, ao se realizar um estudo de tempos é possível se determinar o tempo que uma pessoa adaptada ao trabalho e bem treinada levará para executar certa tarefa em um ritmo considerado normal. Barnes (1977) denominou este processo por tempo padrão para a operação e é através da utilização de tempos se torna possível definir o tempo necessário para a execução de um processo. Portanto, esta metodologia de avaliação permite que gestores controlem a programação e o aumento da produtividade sem ter que necessariamente contratar novos funcionários ou comprar mais máquinas.

2.5 Cronoanálise

Conforme estabelecido por Peinado e Graeml, 2004, uma das ferramentas mais utilizadas no estudo de tempos é a cronoanálise, que consiste no método usado na cronometragem do tempo e no controle estatístico de uma determinada tarefa a ser realizada, por meio do cálculo do seu tempo padrão (TP). Este método visa determinar a capacidade produtiva da organização e envolve ainda elementos como a velocidade atribuída ao operador, o seu nível de rendimento - sendo aplicando a ele um percentual de tolerância - a fadiga do operador, quebra de maquinário e suas necessidades pessoais.

Segundo Oliveira (2012) a cronoanálise deve ser aplicada quando houver necessidade de melhorar a produtividade e de se compreender de forma detalhada

um determinado processo. É por meio dessa ferramenta que se torna possível identificar pontos ineficientes do processo, principalmente desperdícios, facilitando na realização de estudos que visam a melhoria dos processos e o aumento da produtividade.

De modo geral, o instrumento mais utilizado na medição dos tempos é o cronômetro. Entretanto, é preciso ressaltar que a sua utilização em ambiente fabril ainda causa resistência por parte de alguns trabalhadores, mas atualmente o uso deste dispositivo tem sido cada vez mais comum, uma vez que tem por objetivo gerar melhoramentos nos processos fabris.

Barnes (1977) determina as etapas mais comumente empregadas durante a realização da cronoanálise:

1. Obtenção e registro das informações sobre a operação e do operador em estudo;
2. Divisão da operação em elementos e registro da descrição completa do método
3. Observação e registro do tempo gasto pelo operador;
4. Determinação do número de ciclos a serem cronometrados;
5. Avaliação do ritmo do operador;
6. Determinação do tempo normal (TN);
7. Determinação das tolerâncias;
8. Determinação do tempo-padrão (TP) para a operação.

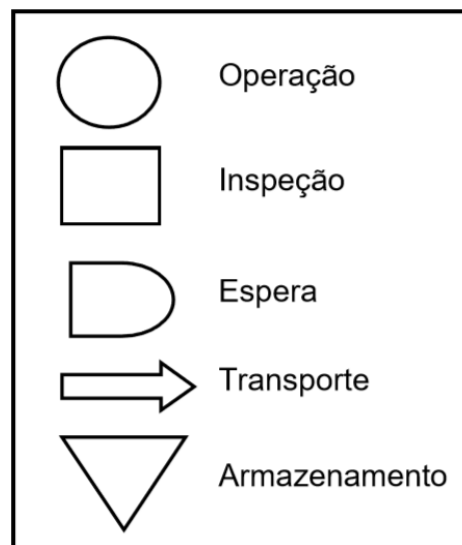
2.5.1 Obtenção e registro das informações sobre a operação e do operador em estudo

Costa Júnior (2008) define esta etapa como sendo a utilizada para compreender o funcionamento de todo o processo e, para isso é necessário que um painel esquemático do mesmo seja criado, o que permitirá executar cada atividade de produção de forma sequenciada, possibilitando a realização o processo de cronometragem.

Nesta etapa é importante elaborar um gráfico contendo o fluxo do processo para melhor visualizar as atividades. Para Barnes (1977), este gráfico consiste em uma técnica utilizada para registrar um processo de forma compacta, tendo por

objetivo melhorar sua compreensão e possibilitar melhorias. Grimas (2008) afirma que tal fluxograma permite evidenciar toda a sequência de um trabalho, a visualização dos movimentos ilógicos inerentes à atividade, além de revelar a dispersão dos recursos materiais e humanos. Entretanto não basta somente subdividir o processo, faz-se necessário também dispor ao longo do tempo e do espaço. Sendo assim, são utilizados os seguintes símbolos, conforme apresentado na Figura 3 a seguir:

Figura 3 - Símbolos das operações.



Fonte: Barnes, 1977.

Através da utilização desta técnica, pode-se otimizar a sequência de trabalho e também minimizar os tempos envolvidos, sempre objetivando aumentar a produtividade. Barnes (1977) também explica que estes símbolos podem ser combinados quando as atividades são realizadas de forma simultânea, como por exemplo, o círculo dentro de um quadrado representando a combinação de operação e inspeção.

2.5.2 Divisão da operação em elementos e registro da descrição completa do método

Segundo Silva e Coimbra (1980), dividir a operação em elementos com início e fim bem definidos permite descrevê-la e medi-la com maior precisão. Costa Júnior

(2008) sugere separar os conjuntos de movimentos em pequenos subgrupos, realizando a cronoanálise com tempos definidos por atividade, uma vez que a partir disso, pode-se determinar o tempo gasto para cada elemento, identificar os movimentos desnecessários no processo e assim, avaliar os movimentos que exercem maior impacto na operação.

2.5.3 Observação e registro do tempo gasto pelo operador

Silva e Coimbra (1980) estabelecem que após os primeiros passos para estabelecer a melhor forma de se realizar a operação, o tempo efetivamente gasto pelo operador deve ser medido e a pessoa encarregada pela medição dos tempos deve ficar em uma posição na qual seja possível com um simples movimento dos olhos, observar o operador, os equipamentos, a leitura do cronômetro e a folha de cronometragem. Barnes (1977) observa que todas as informações devem ser incluídas e registradas no cabeçalho da folha de medições, assegurando a validade do estudo como fontes para futuras consultas.

2.5.4 Determinação do número de ciclos a serem cronometrados

Existem diversos métodos que visam determinar os números de ciclos que devem ser cronometrados durante o processo de cronoanálise. Entretanto, Martins e Laugeni (2005) definem que uma das formas para a determinação do número de cronometragens a serem feitas (N) pode ser definida conforme mostrado pela Equação 1:

$$N = \left(\frac{Z \times R}{E_r \times D_2 \times \bar{X}} \right)^2 \quad (1)$$

Onde:

N = número de ciclos a serem cronometrados;

Z = coeficiente de distribuição normal para uma probabilidade determinada;

R = amplitude da amostra;

E_r = erro relativo da medida;

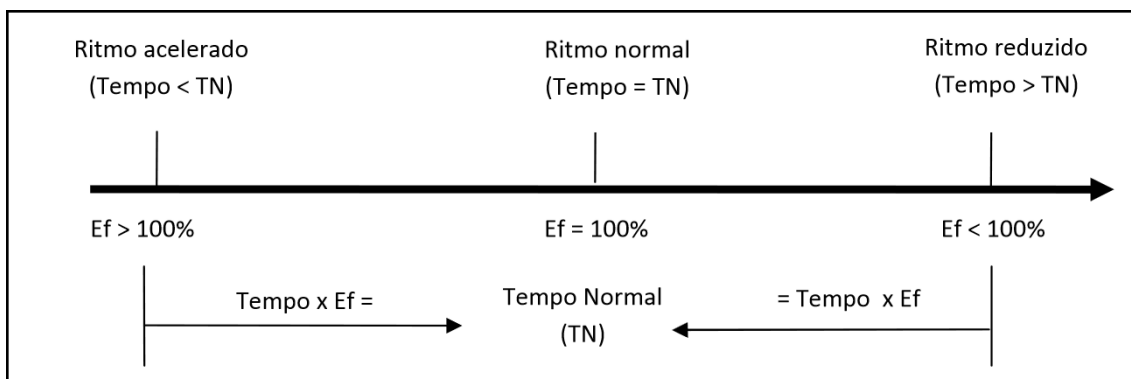
D_2 = coeficiente em função do número de cronometragens realizadas preliminarmente;
 \bar{x} = média dos valores das observações.

Deve-se ter ciência de que o estudo de tempos consiste em um processo de amostragem, uma vez que o número de observações é pequeno e deve representar um ciclo ou uma etapa completa do processo. Segundo Martins e Laugeni (2005), na prática, para se determinar o tempo padrão de uma atividade, devem ser realizadas cerca de 10 a 20 medições. Já para Xavier e Sena (2001 apud Almeida 2009) um bom número de observações vai de no mínimo dez a no máximo quarenta.

2.5.5 Avaliação do ritmo do operador

Silva e Coimbra (1980) estabelecem que para se avaliar o ritmo ou a velocidade na qual um operador realiza uma operação, provavelmente é uma das partes mais difíceis e essenciais da cronoanálise, pelo fato de ser muito subjetiva. Para tanto, é atribuída uma taxa de velocidade, considerando-se um ritmo de 100% para a velocidade operacional normal. Velocidades acima do normal devem possuir valores acima de 100% e as abaixo do normal, inferiores a 100%. A relação entre o ritmo e a eficiência do operador é apresentada pela Figura 4:

Figura 4 - Relação entre o ritmo e a eficiência do operador.



Fonte: Contator, 1998.

Slack, Chambers e Johnston (2009) afirmam que a avaliação do ritmo do operador é um processo no qual a velocidade de trabalho do operador deve ser analisada, considerando um desempenho padrão, que será utilizado como

referencial. O cronoanalista deve levar em consideração fatores relacionados à velocidade do movimento, o esforço despendido para a realização da tarefa, destreza e acurácia

2.5.6 Determinação do tempo normal (TN)

Slack (2002) define por tempo normal consistindo no processo de análise da velocidade na qual o trabalhador normalmente realiza suas atividades com desempenho-padrão.

Conforme afirmado por Silva e Coimbra (1980), depois que os dados do estudo de tempos foram obtidos, deve-se realizar o cálculo do tempo normal (TN) dos elementos inerentes à atividade. O tempo normal consiste na média dos tempos cronometrados, multiplicando-se pelo ritmo de trabalho (RT) em percentual, conforme mostrado pela Equação 2 a seguir:

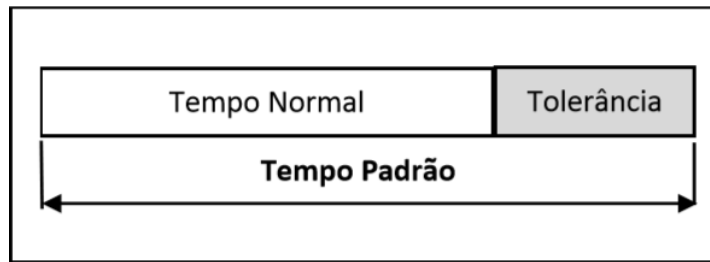
$$TN = \bar{X} \times RT \quad (2)$$

2.5.7 Determinação das tolerâncias

Conforme estabelecido por Barnes (1977), o tempo normal aplicado para uma operação não deve conter tolerância alguma. Ele deve ser definido simplesmente como o tempo necessário para que um determinado operador devidamente qualificado execute suas atividades trabalhando em ritmo normal. No entanto é normal que haja algumas interrupções durante o expediente, uma vez que o operador necessita de tempo para suas necessidades pessoais, descanso, dentre outros motivos.

Além disso, essas tolerâncias devem ser classificadas como tolerâncias pessoais, fadiga ou espera. O tempo-padrão deverá conter a duração de todos os elementos da operação e, além disso, deverá incluir o tempo para todas as demais tolerâncias inerentes ao processo. Portanto, o tempo-padrão é definido como sendo o tempo normal, acrescido pelas tolerâncias, conforme mostrado pela Figura 5:

Figura 5 - Composição do tempo padrão.



Fonte: Contador, 1998

Devemos também definir parâmetros para os cálculos das tolerâncias. Stevenson (2001 apud Peinado e Graeml, 2007) apresenta o Quadro 1 para este cálculo:

Quadro 1 - Tolerâncias de trabalho.

DESCRIÇÃO	%	DESCRIÇÃO	%
A. Tolerâncias Invariáveis		4. Iluminação deficiente:	
1. Tolerâncias para necessidades pessoais	5	a. ligeiramente abaixo do recomendado	0
2. Tolerâncias básicas para fadiga	4	b. bem abaixo do recomendado	2
B. Tolerâncias Variáveis		c. muito inadequada	
1. Tolerância para ficar em pé	2	5. Condições atmosféricas	0-10
2. Tolerância quanto à postura		(calor-umidade) - variáveis	
a. ligeiramente desajeitada	0	6. Atenção cuidadosa	
b. desajeitada (recurvada)	2	a. trabalho razoavelmente fino	0
c. muito desajeitada (deitada, esticada)	7	b. trabalho fino ou de precisão	2
3. Uso de força ou energia muscular (erguer, puxar ou levantar)		c. trabalho fino ou de grande precisão	5
2.5	0	7. Nível de ruído:	
5.0	2	a. contínuo	0
7.5	2	b. intermitente - volume alto	2
10.0	3	c. intermitente - volume muito alto	5
12.5	4	d. timbre elevado - volume alto	5
15.0	5	8. Estresse mental	
17.5	7	a. processo razoavelmente complexo	1
20.0	9	b. processo complexo, atenção abrangente	4
22.5	11	c. processo muito complexo	8
25.0	13	9. Monotonia:	
27.5	17	a. baixa	0
30.0	22	b. média	1
		c. elevada	4
		10. Grau de tédio	
		a. um tanto tedioso	0
		b. tedioso	2
		c. muito tedioso	5

Fonte: Stevenson apud Peinado e Graeml, 2001.

2.5.8 Determinação do tempo-padrão (TP) para a operação

Como última etapa da cronoanálise, tem-se a determinação do tempo-padrão de uma operação. Conforme afirmado por Cruz (2008), o tempo-padrão permite analisar os níveis de produtividade de um processo e conforme estabelecido

anteriormente, este tempo consiste no cálculo do tempo básico ou tempo normal (TN), acrescido das tolerâncias definidas para o processo.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho possui como base o estudo de tempos proposto por Taylor, dividindo-se em quatro etapas básicas:

- Seleção da empresa e do processo a ser estudado;
- Coleta de dados e análise do processo na forma pela qual o mesmo é realizado atualmente na empresa;
- Apresentação de uma proposta de reformulação do processo;

3.1 Seleção da empresa e do processo a ser estudado

Durante a primeira fase do estudo foi realizada a seleção da empresa e do processo no qual a pesquisa foi aplicada. Optou-se por um processo que permitisse a aplicação dos princípios do estudo de tempos, para garantir assim, a racionalização do trabalho do empregado e vantagens competitivas à empresa. Sendo assim, analisou-se o fluxo das atividades inerentes ao exame clínico denominado CH100 de um laboratório privado de grande porte.

O exame CH100 possui uma média mensal de 7 mil amostras/mês, possuindo atividades que requerem trabalhos manuais e atividades que requerem automatização. Outra característica importante é o fato de que o mesmo possui um prazo curto de entrega, cerca de três dias para a liberação de seu resultado após a entrada da amostra no setor responsável pela execução.

3.2 Coleta de dados e análise do processo

Os dados foram coletados a partir do sistema de medições para identificar oportunidades, definição do escopo, documentação do processo e avaliação do desempenho.

Para identificar as oportunidades de melhorias, o processo foi mapeado e cada etapa de execução do exame proposto foi desenhado para que o fluxo fosse

montado e avaliado. As interfaces do processo e das atividades, assim como o sequenciamento foram descritos e acompanhados durante o período de uma semana. Visou-se então localizar os pontos estratégicos para a redução de tempo nas atividades fazendo com que os resultados não atrasem, que o tempo estabelecido com o cliente seja cumprido e avaliar a possível diminuição no prazo de entrega.

O escopo do processo estudado foi definido pela entrada da amostra no setor de produção e pela saída do resultado do mesmo, os demais setores envolvidos nas etapas que antecedem e que são posteriores à produção não foram incluídos neste estudo.

Como segunda etapa, iniciou-se o processo de coleta dos dados e análise do processo, com o objetivo de compreender cada atividade realizada, sua ordem de execução e conhecer do grau de relevância das tarefas para posterior racionalização. Optou-se por coletar inicialmente 5 amostras de tempo para em seguida calcular o número de ciclos a serem cronometrados por meio da Equação 1.

Segundo Martins e Laugeni (2006), os valores da probabilidade normal e do erro relativo considerados para este tipo de estudo geralmente variam entre um intervalo de confiança de 90% a 95% e um erro relativo entre 5% e 10%. Para o estudo em questão optou-se por adotar uma probabilidade de 90% e um erro relativo de 5%.

Após a validação das cronometragens, pôde-se realizar o cálculo dos tempos normal e padrão para o processo.

Paralelamente à atividade de cronometragem, iniciou-se também o processo de divisão e descrição da atividade por meio da elaboração de um fluxograma utilizando os símbolos conforme anteriormente indicado pela Figura 3.

3.3 Apresentação de uma proposta de reformulação do processo

A terceira etapa do estudo consistiu na apresentação de um plano de melhoria e reformulação do processo, utilizando como base a teoria de estudo de tempos com o intuito de identificar as melhorias que tornassem o processo de realização do exame mais eficiente.

A documentação do processo incluiu verificar o principal sistema utilizado e suas particularidades, os recursos utilizados para a execução do exame, os

indicadores estabelecidos para o cumprimento das metas, os objetivos definidos para a garantia da qualidade e os demais sistemas que compõem a interação com o sistema principal. Em seguida foi necessário compreender as diferentes etapas executadas no processo e medir os tempos gastos.

E assim definirmos a produtividade desde o output ao input, capacidade, eficiência, utilização, o gargalo que define o tempo de ciclo e limita a quantidade de produção. Definiu-se também o tempo de ciclo que é o tempo médio entre a finalização de unidades, tempo de processamento que é definido pelo tempo médio para uma unidade passar pelo processo completo, tempo de execução que é a soma dos tempos das tarefas, tamanho do lote que é a quantidade produzida de uma só vez e o tempo de setup que é o tempo de manutenção das ferramentas. Para que o estudo dos tempos fosse realizado utilizamos cronômetro de hora centesimal para medição e folha de observação para preenchimento.

A avaliação de desempenho precisava que fosse empregada para que as medidas sejam ajustadas e devidamente empregadas. Nesta etapa faremos a análise crítica do processo associando as ferramentas da qualidade mais comumente sugeridas pela literatura para que a verificação da possibilidade de melhorias no fluxo seja validada e que as sugestões sejam propostas, objetivando assim reduzir os atrasos na entrega dos resultados por gerenciamento de processos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Análise do processo atual e coleta de dados

Após a escolha do processo e da empresa na qual o estudo foi realizado, efetuou-se a divisão do processo em tarefas para melhor compreensão da mesma. O Quadro 2 mostra o processo em sua forma original:

Quadro 2. Mapeamento dos processos.

SÍMBOLOS	
●	OPERAÇÃO
■	INSPEÇÃO
◐	ESPERA
➡	TRANSPORTE
▼	ARMAZENAMENTO
TAREFA	DESCRIÇÃO
⇨	Retirar as amostras do freezer e transportar para a bancada de trabalho;
○	Colocar água no Becker de 100ml;
▽	Armazenar Becker no freezer;
○	Enumerar as amostras;
○	Criar lista de trabalho;
⇨	Transportar as amostras para a geladeira;
○	Gerar relatório de pendências via sistema;
○	Realizar análise do relatório de pendência;
⇨	Retirar os kits da geladeira e colocar em cima da bancada de trabalho;
□	Verificar a validade do kit;
□	Verificar a qualidade do reagente presente no kit;
⇨	Retirar cubetas do freezer colocar em cima da bancada de trabalho;
⇨	Retirar as amostras geladeira e transportar para a bancada de trabalho;
⇨	Transportar minitubos para próximo das cubetas;
○	Colocar minitubos dentro das cubetas;
○	Pipetar diluentes nos minitubos;
⇨	Retirar Becker do freezer e colocar na bancada de trabalho;
○	Pipetar a água do Becker nos controles;
○	Diluir os controles;
○	Diluir as amostras;
⇨	Transportar as amostras para as placas de reação;
○	Preparo da solução de lavagem;
○	Ligar máquina;
⏸	Aguardar inicialização da máquina;
○	Enviar a lista de trabalho para a máquina via sistema;
○	Realizar confirmação do recebimento da lista de trabalho na máquina;
⇨	Inserir os reagentes na máquina;
⇨	Inserir as placas de reação na máquina;
⏸	Aguardar o processamento do exame pela máquina;
□	Verificar o fim da execução do exame pela máquina;
⇨	Buscar os resultados no exame emitidos pela máquina na impressora;
○	Lançar resultados de controle no sistema;
○	Exportar resultados para o banco de dados do sistema;
○	Imprimir resultados finais;
⇨	Buscar os resultados impressos pela impressora;
□	Conferir a interface dos resultados;
○	Preencher RTR (relatório técnico de rastreabilidade);
○	Finalizar máquina

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

4.1.1 Determinação do número de ciclos a serem cronometrados

Após da divisão do processo em tarefas, foram realizadas cinco medições iniciais de tempo, com o objetivo de se determinar a quantidade de ciclos a serem cronometrados. Calculou-se então, a média e a amplitude dessas medições, considerando um intervalo de confiança (Z) de 90%, um erro relativo (Er) de 5% e

um $D_2 = 2,534$, uma vez que foram feitas 5 cronometragens iniciais. Os valores para Z e D_2 foram obtidos em função das Tabelas 1 e 2 respectivamente.

Tabela 1 – Coeficientes de distribuição normal

Probabilidade	90%	91%	92%	93%	94%	95%	96%	97%	98%	99%
Z	1,65	1,70	1,75	1,81	1,88	1,96	2,05	2,17	2,33	2,58

Fonte: Barnes, 1999.

Tabela 2 – Coeficiente D_2 para o número de cronometragens iniciais

N	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D_2	1,128	1,693	2,059	2,326	2,534	2,704	2,847	2,970	3,078

Fonte: Barnes, 1999.

Ao se aplicar a Equação 1, temos que o número de ciclos a serem cronometrados corresponde a 16 cronometragens, conforme a resolução abaixo:

$$N = \left(\frac{Z \times R}{E_r \times D_2 \times \bar{X}} \right)^2 = \left(\frac{1,65 \times 5325}{0,05 \times 2,326 \times 18740} \right)^2 = 16 \quad (3)$$

Após o conhecimento do número de cronometragens, realizou-se então as 16 medições de conforme mostrado no Apêndice 1.

4.1.2 Determinação do tempo normal (TN)

O tempo normal (TN) pode ser definido como sendo o produto entre tempo cronometrado (TC), que corresponde ao tempo médio medido em cada uma das cronometragens realizadas e o ritmo de trabalho (RT) que deverá ser definido como sendo o mesmo para as medições de realização da atividade, ao partir do princípio que a atividade foi executada pelo mesmo funcionário padrão.

Quando se determina o tempo de execução de uma operação é necessário levar em consideração o ritmo no qual o operador realiza suas atividades. Com o objetivo de tornar o tempo devido para se realizar a atividade capaz de ser reproduzido por todos os operadores, expressa-se o ritmo como sendo uma taxa de desempenho refletindo o nível de esforço do trabalhador.

Sendo assim, realizou-se o teste de ritmo com o funcionário envolvido no estudo com o intuito de atestar a sua variabilidade na realização da tarefa e se a

velocidade de trabalho do mesmo detinha alguma oscilação e se caso afirmativo, qual valor para o seu ritmo de trabalho deveria ser adotado no estudo. Com base no tempo médio, em segundos, das cinco primeiras medições e calculando um tempo de referência correspondendo a 20.000 segundos, o valor do ritmo de trabalho encontrado foi de 107%.

$$\text{tempo médio (s)} = \frac{16016 + 17245 + 18145 + 20952 + 21341}{5} = 18740 \quad (4)$$

$$RT = \frac{20000}{18740} = 1,07 = 107\% \quad (5)$$

Em seguida, com base no produto dos 16 tempos cronometrados e do ritmo de trabalho, calculou-se o tempo normal da atividade, conforme mostrado pela Tabela 3:

Tabela 3: Tempo normal da atividade

Medição	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16
TC (s)	16016	17245	18145	20952	21341	19680	20659	20484	19813	19639	20383	20938	19704	21336	20369	20115
Ritmo	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07
TN (s)	17137	18452	19415	22419	22835	21058	22105	21918	21200	21014	21810	22404	21083	22830	21795	21523

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Como cálculo do Tempo normal do processo, tira-se a média aritmética simples de cada um dos tempos normais medidos, portanto, tem-se que o tempo normal médio do processo (TN médio) corresponde a 21187 segundos, o que corresponde a 5 horas e 53 minutos.

4.1.3 Determinação do fator de tolerância (T)

Conforme apresentado por Martins e Laugeni (1998), pode-se propor como aplicação prática uma tolerância de 5% da jornada de trabalho voltada para necessidades pessoais do funcionário, além de mais 10% de tolerância inerente à fadiga, o que totaliza 15% da jornada total de trabalho.

Sendo assim, calcula-se o fator de tolerância da seguinte maneira:

$$T = \frac{1}{1 - p} \quad (6)$$

Em que: $p = 15\%$.

$$T = \frac{1}{1 - 0,15} = 1,18 \quad (7)$$

Tem-se então que o fator de tolerância para a operação estudada será de 1,18.

4.1.4 Determinação do tempo padrão (TP)

Conforme definido por Barnes (1977), o tempo padrão (TP) pode ser definido como sendo o produto do tempo normal (TN) e o fator de tolerância (T).

$$T_P = T_N \times T \quad (8)$$

Sendo assim, o tempo padrão final da operação será calculado por meio do cálculo do tempo normal médio (TN médio), multiplicado pelo fator de tolerância (T). Dessa forma, temos que:

$$TP (s) = TN \text{ médio } (s) \times \text{tolerância} = 21187 \times 1,18 = 25001 \text{ segundos} \quad (9)$$

Portanto, o tempo padrão para a produção do exame CH100 estudado é de 25001 segundos, o que corresponde a 6 horas e 57 minutos.

4.2 Proposta de melhoria do processo

Por se tratar de um processo que possui uma quantidade elevada de tarefas, buscou-se diminuir o tempo de execução daquelas consideradas críticas e a diminuição das que se mostraram irrelevantes para o processo. Sendo assim, foram identificados determinados pontos inerentes ao leiaute do posto de trabalho, movimentação do trabalhador e disponibilização de recursos e equipamentos. Observou-se a necessidade de troca ou reparo no equipamento que realiza a leitura do código de barras que identifica as amostras e as pipetas não estavam funcionando satisfatoriamente.

Observou-se que o processo é interrompido sucessivamente para a execução de outras tarefas que não agregam valor ao fluxo do exame. Sugere-se a padronização de iniciar as atividades e finalizá-las para então passar para as próximas. Eliminando assim desperdício de tempo.

Este laboratório conta com a colaboração de técnicos de apoio que auxiliam os operadores em funções básicas de execução dos exames, mas que ainda não estão ligadas as atividades do CH100. Uma alternativa para se reduzir o tempo de execução do exame é transferir as atividades de retirada de amostras do freezer, enumeração e criação de lista para o técnico de apoio e enquanto essas etapas são realizadas o operador terá disponibilidade de executar outras atividades do processo.

A checagem da validade do lote é outro ponto de melhoria, pois foi observado que alguns operadores esquecem de conferir no momento correto. Uma sugestão é de que o setor de controle de produção faça essa verificação ao colocar os kits na geladeira, visto que é realizada diariamente por eles para a execução do teste.

Constatou-se que a utilização de uma pipeta com uma capacidade maior contribuiria para a diminuição do tempo de realização da tarefa, uma vez que a mesma atividade é realizada 3 vezes para se chegar no volume final de pipetagem de reagente exigido.

Outro ponto crítico detectado foi a falta de padronização da atividade. Cada funcionário realiza as tarefas de forma diferente e em sequencias diferentes, gerando ineficiências ao processo. Portanto, padronizar o processo e posterior treinamento da equipe são algumas das atividades que podem trazer contundentes melhorias.

Observou-se excesso de movimentação durante a realização das atividades, o que sugere nova formulação do leiaute com o objetivo de simplificar o fluxo das movimentações ligadas às atividades dos funcionários, afim de diminuir as distancias de uma estação de trabalho a outra, eliminando desgaste físico e tempo de realização da tarefa.

Foi detectado que o procedimento operacional padrão (POP) não contempla todas as etapas das atividades, dando margem para a falta de padronização. Sugere-se a revisão do documento e o treinamento da equipe.

Sendo assim, propõe-se as seguintes melhorias:

- Manutenção ou troca do leitor de código de barras que apresenta falhas durante a execução;
- Manutenção ou troca da pipeta que se encontra em más condições de pipetagem;
- Eliminação das interrupções desnecessárias durante o processo;
- Inserção dos técnicos de apoio na execução de algumas das atividades;
- Eliminação da etapa de checagem de validade do kit;
- Compra de uma pipeta de maior capacidade;
- Padronização das atividades;
- Alteração no leiaute físico;
- Revisão do POP;
- Treinamento da equipe.

5 CONCLUSÕES

O processo de mapeamento das atividades permitiu maior conhecimento sobre todas as etapas, sendo evidenciado que algumas não possuíam valor, mas que rotineiramente eram executadas, gerando desperdício de tempo como as interrupções desnecessárias.

A aplicação do estudo de tempos e movimentos mostrou ser uma metodologia eficiente para a identificação do tempo real da atividade e a partir disso proposição de melhorias até que se chegue no tempo desejado na execução da atividade.

O processo de estudo do leiaute ofereceu a identificação de elementos que interferem nas medidas de produtividade. Movimentações excessivas e disposição errada das estações de trabalho puderam ser detectadas pelo fato de influenciarem no desgaste físico dos operadores e no aumento dos tempos de produção. Portanto a proposta de alteração contemplou a redução em tais movimentações.

Por fim a proposição das melhorias visam aumentar progressos no processo de execução do exame CH100 e espera-se que sua aplicação resulte em ganhos reais para a empresa.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, E. B. M. Administração da qualidade e da produtividade. São Paulo, 2001. Editora Atlas.

ALMEIDA, B. F. O. Método da Elaboração de Folha de Processos em Sistemas de Manufatura. 2009. Monografia (Graduação. Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de fora, 2009. Disponível em <http://www.ufjf.br/ep/files/2009/08/tcc_jul2009_bru_noalmeida.pdf> Acesso em 15 de maio de 2017.

BARNES, R. M. Estudo de movimentos e de tempos: projeto e medida do trabalho. 6. ed. São Paulo: Blucher, 1977.

BARNES, Ralf Mosser. Estudo de movimentos e de tempos: Projeto e medida de medida de trabalho. São Paulo: Edgard Blucher, 1999. Pp 177-203;298-331 e 377-415.

CONTADOR, José C. Gestão de operações: Engenharia de Produção a serviço da modernização da empresa. São Paulo: Edgar Blucher, 1998.

COSTA JÚNIOR, E.D. Gestão em processos produtivos. Curitiba: Ibpex, 2008.

CRUZ, J.M. Melhoria do tempo-padrão de produção em uma indústria de montagem de equipamentos eletrônicos. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, 2008. Disponível em <<http://www.ufjf.br/ep/files/2010/05/TCCJuliana.pdf>> Acesso em 19 de dezembro de 2017.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. Administração de produção e de operações: manufaturas e serviços: uma abordagem estratégica. São Paulo: Atlas, 2005.

GRIMAS, Washington. Fluxograma. 2008. Disponível em: <
<http://engenhariasomaomarcos.files.wordpress.com/2008/03/fluxogramas1.pdf> >
Acesso em: 25 de janeiro de 2018.

GONÇALVES, J. E. L. Os impactos das novas tecnologias nas empresas prestadoras de serviço. Revista Administração de Empresas, v. 34, n. 1, p.63-81, 1993.

GONÇALVES, José Ernesto Lima. Os novos desafios da empresa do futuro. RAE – Revista de Administração de Empresas, v. 37, n. 3, p. 10-19, jul./set. 1997b.

GONÇALVES, José Ernesto Lima. A necessidade de reinventar as empresas. RAE Revista de Administração de Empresas, v. 38, n. 2, p. 6-17, abr./jun. 1998.

GOLDRATT, E.M.; COX, J. (1995). A meta: um processo de aprimoramento contínuo. São Paulo, Educator.

HARRINGTON, James. Aperfeiçoando Processos Empresariais. São Paulo: Makron Books, 1993.

HARRINGTON, James. Gerenciamento Total da Melhoria Contínua. São Paulo: Makron Books, 1997.

MARTINS, P.; LAUGENI, F. P. Administração da Produção. 2ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MARTINS, PETRÔNIO GARCIA.; LAUGENI, FERNANDO PIERO. Administração da produção. São Paulo: Saraiva, 1998. MARTINS, PETRÔNIO GARCIA; LAUGENI, FERNANDO PIERO. Administração da produção. 2. ed.rev.aum.atual. São Paulo: Saraiva, 2006.

MOURA JÚNIOR, Armando N. C. de. Novas tecnologias e sistemas de administração da produção; Análise do grau de integração e informatização nas

empresas catarinenses. Dissertação de Mestrado. Florianópolis, 1996. Publicação na Internet.

OLIVEIRA, D.P.R. Administração de processos. 2ª edição. São Paulo, 2007. Editora Atlas.

OLIVEIRA, J.C.G. Estudo dos tempos e métodos, cronoanálise e racionalização industrial. 2012. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/administracao-e-negocios/estudo-dostempos-emetodos-cronoanalise-e-racionalizacao-industrial/63820/>>. Acesso em: 28 de dezembro de 2017.

PIRES, Silvio. Gestão estratégica da produção. Piracicaba: Editora Unimep, 1995. pp. 47-75. QUALIDADE e produtividade na indústria brasileira. Pesquisa realizada em conjunto pelo BNDES, CNI e SEBRAE em 1995 e publicada na Internet.

PEINADO, J; GRAEML, A.R. Administração da produção: operações industriais e de serviços. Curitiba : Unicenp, 2007. 750 p.

SEVERIANO FILHO, Cosmo. O enfoque vetorial da produtividade em um sistema de avaliação para a manufatura avançada da indústria de alimentos. Tese de doutorado. Florianópolis, 1995. Publicação na Internet.

SLACK, N. et al. Gerenciamento de operações e de processos. Porto Alegre, 2008. Editora Bookman.

SLACK, G. et al. Administração da Produção. São Paulo: Atlas, 1996. pp. 74-79.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. Administração da produção. São Paulo: Atlas, 1997.

SILVA, A.V.; COIMBRA, R.R.C. Manual de tempos e métodos. São Paulo: Hemus, 1980.

SILVA, Ozires. Os pequenos Devem Buscar a Qualidade. Folha de São Paulo, Caderno Especial - Qualidade Total, 6º fascículo, abr. 94, p. 2.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Administração da produção. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2002. pp.276-307.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Administração da produção. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

STEVENSON, W.J.; Administração das operacionais de produção. Rio de Janeiro; LTC, 2001.pp232-268.

TOLEDO JR, I.F.B.; KURATOMI, S. Cronoanálise base da racionalização, da produtividade da redução de custos. 3. ed. São Paulo: Itysho, 1977.

APÊNDICE A – Cronometragem dos tempos das atividades do processo

Tarefa	Descrição	T1 (s)	T2 (s)	T3 (s)	T4 (s)	T5 (s)	T6 (s)	T7 (s)	T8 (s)	T9 (s)	T10 (s)	T11 (s)	T12 (s)	T13 (s)	T14 (s)	T15 (s)	T16 (s)
↘	Retirar as amostras do freezer e transportar para a bancada de trabalho.	94	96	99	92	88	95	93	85	94	99	110	95	97	87	101	105
○	Colocar água no Becker de 100ml.	34	32	30	30	24	25	24	22	24	22	25	30	31	23	22	24
▽	Armazenar Becker no freezer.	14	14	17	15	10	12	10	11	15	14	13	12	11	15	14	12
○	Enumerar as amostras.	994	1004	953	1700	1201	1300	1777	1235	1349	1267	1324	1447	1298	1348	1288	1382
○	Criar lista de trabalho.	697	710	710	1405	760	800	821	798	732	854	721	789	750	754	832	861
↘	Transportar as amostras para a geladeira.	28	27	100	28	72	30	23	26	27	27	29	27	28	34	25	28
○	Gerar relatório de pendências via sistema.	43	42	20	60	44	29	40	42	42	43	50	53	49	37	44	47
○	Realizar análise do relatório de pendência.	55	53	20	10	43	35	35	43	47	32	39	30	31	45	27	32
↘	Retirar os kits da geladeira e colocar em cima da bancada de trabalho.	11,37	30	38	190	117	130	137	178	154	178	125	156	143	134	154	156
□	Verificar a validade do kit.	9,46	10	4	40	6	10	13	12	17	13	16	18	19	13	12	17
□	Verificar a validade do reagente presente no kit.	9,31	10	11	45	25	30	35	36	33	31	37	36	39	43	32	54
↘	Retirar cubetas de banho de gelo do freezer colocar em cima da bancada de trabalho.	26,72	21	46	258	99	80	87	94	85	93	90	98	89	80	86	84
↘	Retirar as amostras geladeira e transportar para a bancada de trabalho.	27,57	25	21	25	20	23	24	25	26	24	23	21	20	23	21	25
↘	Transportar minitubos para próximo das cubetas.	11	12	12	11	11	13	10	9	12	10	11	10	11	12	12	10
○	Colocar minitubos dentro das cubetas.	134,46	180	505	244	215	230	222	230	254	243	224	253	257	234	248	241
○	Pipetar diluentes nos minitubos.	596	320	402	397	447	450	431	456	432	437	436	434	421	487	456	476
↘	Retirar Becker do freezer e colocar na bancada de trabalho.	8,65	22	70	25	14	33	32	34	33	32	37	34	35	33	31	30
○	Pipetar a água do Becker nos controles.	179	127	100	151	151	167	160	167	154	159	154	153	158	159	143	145
○	Diluir os controles.	254	299	73	343	329	348	356	358	342	351	367	342	385	356	345	348
○	Diluir as amostras.	1865,27	2424	2283	3229	2806	3300	2890	2964	2864	2978	3325	3224	2875	2941	3116	2945
↘	Transportar as amostras para as placas de reação.	254,13	434	306	635	447	500	497	482	493	490	523	483	495	522	483	481
○	Preparo da solução de lavagem.	56,7	112	57	101	85	104	100	105	104	109	106	108	104	1021	108	115
○	Ligar máquina.	185,14	183	184	180	1519	177	184	190	220	210	189	184	204	195	198	204
○	Aguardar inicialização da máquina.	140	147	143	140	142	156	156	148	143	142	148	147	140	146	146	156
○	Enviar a lista de trabalho para a máquina via sistema.	49,63	58	60	43	62	59	55	54	56	51	59	56	57	53	59	54
○	Realizar confirmação do recebimento da lista de trabalho na máquina.	170,61	145	180	232	199	201	203	200	201	205	206	209	206	204	205	201
↘	Inserir os reagentes na máquina.	173,55	189	212	258	200	205	222	205	201	234	217	229	217	213	197	227
↘	Inserir as placas de reação na máquina.	138,99	182	175	183	184	176	177	178	176	177	176	173	170	183	168	188
○	Aguardar o processamento do exame pela máquina.	9300	9840	10811	10380	11580	10476	11321	11567	10954	10589	11236	11564	10844	11389	11280	10977
○	Verificar o fim da execução do exame pela máquina.	9	10	11	12	15	15	13	14	17	12	11	18	14	15	16	15
↘	Buscar os resultados no exame emitidos pela máquina na impressora.	18,73	52	54	52	35	33	34	37	55	46	33	32	30	36	45	32
○	Lançar resultados de controle no sistema.	30,17	45	43	46	67	56	44	48	43	47	45	49	58	52	56	44
○	Exportar resultados para o banco de dados do sistema.	55,46	23	20	20	46	18	22	23	26	24	28	29	23	24	26	34
○	Imprimir resultados finais.	35,17	54	55	54	44	45	53	57	56	54	59	53	61	64	59	50
○	Buscar os resultados impressos pela impressora.	75	34	33	37	24	22	39	30	34	35	31	32	33	39	35	36
□	Conferir a interface dos resultados.	61,26	65	67	61	96	112	101	105	78	88	84	94	92	99	64	67
○	Preencher RTR (relatório técnico de rastreabilidade).	105,37	147	150	155	52	120	154	150	153	151	159	150	153	158	159	150
○	Finalizar máquina	65	67	70	65	62	65	64	66	67	68	65	65	69	71	56	62
	Tempo Total	16016	17245	18145	20952	21341	19680	20659	20484	19813	19639	20383	20938	19704	21336	20969	20115