

# Gerenciamento de restrições em hospital de câncer: um processo de melhoria contínua

Antônio Augusto Gonçalves<sup>1</sup>  
[antonio.augusto@estacio.br](mailto:antonio.augusto@estacio.br)

Francisco Santos Sabbadini<sup>2</sup>  
[sabbadini01@yahoo.com.br](mailto:sabbadini01@yahoo.com.br)

Mário Jorge F. de Oliveira<sup>2</sup>  
[mario\\_jo@pep.Ufrj.br](mailto:mario_jo@pep.Ufrj.br)

1 Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

2 Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil

## RESUMO

*A identificação precoce de lesões malignas é fundamental para a resposta terapêutica num tratamento de câncer. A agilidade no encaminhamento do paciente para o início do tratamento possui implicações importantes para seu estado de saúde e qualidade de vida. Do mesmo modo o desafio dos gestores da área de saúde na utilização da capacidade de suas organizações têm sido cada vez maiores, dada a natureza de uma organização de saúde. Este artigo apresenta a aplicação da teoria das restrições num centro de tratamento de câncer do Instituto Nacional do Câncer (INCA). Para atender aos objetivos pretendidos são referenciados estudos e apresentados aspectos conceituais da Teoria das Restrições na área de saúde. No artigo é descrita a utilização da TOC para identificar e gerenciar gargalos em processos de atendimento de cada uma das instituições e são apresentados os resultados obtidos.*

Palavras-Chave: Teoria das Restrições; Câncer; Simulação; Saúde.

## 1. INTRODUÇÃO

Em um centro de tratamento de câncer, um dos fatores críticos de sucesso é o diagnóstico precoce da doença. A agilidade no encaminhamento do paciente a adequadas condutas terapêuticas, com a redução do tempo de espera é fundamental para o aumento da sobrevida, melhoria da qualidade de vida e chances de cura. Nas últimas décadas estas instituições têm sofrido mudanças profundas em sua organização. Inovações na tecnologia e nas práticas médicas causam alterações na forma de atendimento e tratamento que são difíceis de avaliar de forma antecipada.

No atual ambiente econômico, com sérias restrições orçamentárias, o controle de recursos escassos aliado á eficiência em sua utilização se torna crítico. Administradores da área de saúde lidam com o desafio de conduzir organizações de grande complexidade e que possuem processos de forte interatividade. Apesar dos esforços do setor público em direcionar recursos para a área de assistência e tratamento de câncer, a capacidade de atendimento está abaixo da demanda que vem aumentando com o crescimento demográfico e o envelhecimento da população.

O quadro sanitário brasileiro reflete os contrastes no Brasil, com doenças ligadas à pobreza, típicas de países em desenvolvimento, coexistindo com doenças crônico-degenerativas como é o caso do câncer. Quando as taxas de mortalidade no país são analisadas, o câncer encontra-se como a segunda causa de morte por doença (INCA, 2002). Os dados epidemiológicos existentes permitem caracterizar o câncer como um problema de saúde pública nacional. Os hábitos de vida da população além de outros fatores como o envelhecimento, o estilo de vida e os avanços tecnológicos observados na área de saúde estão diretamente relacionados com o aumento do diagnóstico da doença.

A identificação precoce das lesões malignas é de fundamental importância para a resposta terapêutica. A agilidade no encaminhamento do paciente a condutas terapêuticas adequadas irá repercutir sobre a sobrevida, qualidade de vida e cura do mesmo. Neste contexto o foco principal deste trabalho é oferecer técnicas e ferramentas para que ações nesse sentido sejam efetivas. A teoria das restrições apresenta-se como uma metodologia aplicável a problemas dessa natureza, contribuindo significativamente para agilizar operacionalmente o diagnóstico em um centro de tratamento de câncer.

A teoria das restrições foi originalmente desenvolvida por Eliyahu Goldratt, um físico israelense que publicou os fundamentos no seu livro *A Meta*. Goldratt introduziu o termo teoria das restrições (“Theory of Constraints” – TOC) em 1987 englobando vários conceitos como o sistema de gerenciamento de desempenho, os cinco passos para melhoria contínua, refinamentos de conceitos de como gerenciar a produção e outras áreas de uma empresa. Como uma teoria de gestão, a TOC foi inicialmente aplicada em sistemas industriais e de negócios, com o objetivo de obter uma melhoria contínua de seus processos.

Existem duas premissas em sua abordagem. A primeira é considerar a empresa como um sistema cujo sucesso ou fracasso depende da forma como diferentes processos interagem entre si. A segunda é a de que uma restrição é qualquer coisa que limite o sistema de atingir sua meta. Sendo assim, todo sistema deve ter pelo menos uma restrição ou fator limitante. Uma restrição não é boa nem má. Ela existe e deve ser gerenciada (GOLDRATT, 1990; 1994). De fato, o reconhecimento da existência de um fator limitante é uma excelente oportunidade para a melhoria, pois permite o foco na identificação e gerenciamento das restrições.

Apesar da teoria das restrições ter nascido no setor industrial, sua filosofia pode ser aplicada em diferentes tipos de organização, já existindo aplicações da TOC na área de saúde. Segundo Burton (2001), consultora do instituto Goldratt, as metas de uma organização de saúde de oferecer tratamento com qualidade e a de gerar lucro são complementares e essenciais. Na Inglaterra esta teoria foi aplicada com sucesso na redução das longas listas de espera que são administradas pelo sistema nacional de saúde conforme descrito por Phipps (1999). Na área do tratamento de câncer, Kershaw (2000) apresenta um estudo interessante realizado no setor de quimioterapia de uma clínica oncológica.

## **2. APLICAÇÃO NA ÁREA DE SAÚDE**

Um dos princípios fundamentais da teoria das restrições baseia-se no processo de focalização buscando a melhoria contínua. Os cinco passos para se aplicar a teoria das restrições na área de saúde podem ser descritos da seguinte forma, segundo Gonçalves (2004) e Kershaw (2000):

### **1. Identificar as restrições do sistema:**

Restrições físicas devem ser imediatamente identificadas como, por exemplo, o número de salas de exames, equipamentos, médicos, enfermeiras e técnicos. Em muitas instituições de saúde, a restrição está no número de auxiliares administrativos. Quando existe a necessidade de redução de custos, grande parte das organizações decide por reduzir o pessoal administrativo preservando o corpo clínico. Uma ação desta natureza, sem uma análise detalhada do processo atual pode resultar em um crescimento de atividades administrativas, sendo desempenhadas por médicos e enfermeiras e a diminuição do tempo destinado ao atendimento do paciente. A velocidade do fluxo de pacientes atendidos cai, o faturamento cai e o custo operacional por paciente aumenta. Restrições políticas como decisões e estratégias ineficientes, apesar de muitas vezes mais desastrosas do que problemas operacionais são mais difíceis de se identificar e gerenciar.

## 2. Decidir como explorar as restrições do sistema

Se a restrição é física, o objetivo é gerenciar os fatores limitantes tornando o processo o mais eficiente possível. O elo mais fraco corresponde à força e resistência de toda a corrente. A restrição dita a velocidade do fluxo de atendimento dos pacientes. O tempo perdido com um fator limitante é um tempo perdido em todo o processo.

Sendo assim, uma vez identificada a restrição ela deve ser imediatamente explorada e gerenciada. Isto pode ser realizado de diferentes maneiras, dependendo do tipo de restrição. Se a limitação está no número de equipamentos de diagnóstico a decisão está em como programar sua utilização para que o maior número de pacientes possam utilizá-lo sem que haja o comprometimento da qualidade do exame e do diagnóstico.

Todos os esforços devem ser direcionados para aumentar a taxa de utilização dos equipamentos considerados recursos gargalos. Ações de curto prazo, que aumentem a eficiência do agendamento de pacientes e reduzam o tempo do exame, devem ser exploradas e executadas.

## 3. Subordinar/Sincronizar todos os recursos restantes às decisões tomadas acima

Subordinar e sincronizar todo o restante para as decisões tomadas nos dois primeiros passos é a etapa mais difícil e geralmente a mais importante. Sem esta subordinação, os planos de explorar a restrição podem não ocorrer, sendo colocados de lado em função dos problemas e incêndios do dia-a-dia.

Desta maneira, após a instituição de saúde decidir como explorar a restrição devem ser desenvolvidos planos estratégicos definindo como todos os outros recursos não gargalo irão operar para garantir que seja atingido o objetivo de elevar o fluxo de tratamento dos pacientes. Este planejamento inclui a análise e programação de como os pacientes são agendados para chegar em determinada clínica, como o atendimento é feito, como os exames são realizados. Cada etapa do processo de atendimento e realização dos exames deve ser sincronizada para evitar a ociosidade dos equipamentos reduzindo o tempo de espera na fila.

Ações pró-ativas no sentido de garantir a máxima utilização dos recursos gargalos devem ser implementadas tais como a criação de pulmões de tempo e suprimentos que protegem o processo das flutuações estatísticas e o desenvolvimento de um sistema de monitoramento que possa detectar um problema. Este sistema funciona com alertas indicando quando uma intervenção é necessária para preservar o fluxo de atendimento desejado.

## 4. Elevar a capacidade das restrições do sistema

Em contraste com o passo dois em que são realizadas ações para aumentar o fluxo de atendimento aos pacientes sem que haja gastos significativos, este passo requer um investimento nos recursos considerados gargalo. Por exemplo, pode ser necessário o aumento da equipe médica ou o crescimento da capacidade instalada com a compra de um novo equipamento.

5. Se a restrição se deslocar, retornar ao passo 1 e não permitir que a inércia se instale.

Não se pode permitir que a inércia se instale e se transforme numa restrição do sistema. O ambiente está em constante mudança. Uma solução tende a se deteriorar ao longo do tempo. A teoria das restrições é um processo de aprimoramento contínuo.

A TOC considera qualquer organização como uma cadeia de processos interdependentes, onde o desempenho de cada processo depende do anterior. O desempenho do sistema depende da estrutura desta cadeia de processos. O que importa é o desempenho do sistema e não de processos isolados.

Quando se analisa o fluxo de tratamento de pacientes em um hospital ou clínica, pode-se observar que o mesmo é composto de uma seqüência de atividades tais como, registro, consultas ambulatoriais, exames de diagnóstico e condutas terapêuticas, que configuram uma seqüência linear de eventos ou uma cadeia de processos interdependentes. Cada elo dessa cadeia possui a habilidade de executar suas respectivas atividades em diferentes taxas médias de atendimento. É importante ressaltar que esta cadeia é tão forte quanto o seu elo mais fraco que corresponde ao processo com a menor taxa média de pacientes atendidos.

Kershaw (2000) traduz os princípios da TOC utilizados no setor industrial para o setor de saúde através da seguinte abordagem: Enquanto no ambiente de manufatura se busca uma maior produtividade, na área hospitalar a meta é atender com qualidade o maior número de pacientes. Similarmente, uma restrição pode ser considerada como um dos processos que compõem o fluxo de tratamento de pacientes.

Uma diferença óbvia entre o ambiente industrial e o de saúde é que, diferentemente da manufatura, o que é tratado em um hospital é o ser humano. Nesta situação, a aplicação dos princípios da teoria das restrições é acrescida de novos desafios. Um exemplo disto é a importância da satisfação do paciente no processo de tratamento e sua percepção em relação à qualidade dos serviços prestados. A elevação da capacidade de atendimento de um determinado setor considerado gargalo não pode ser obtida em detrimento da qualidade dos serviços prestados. Um estudo comparativo destaca as principais diferenças entre a área de saúde e de manufatura nos cinco passos necessários para se aplicar a teoria das restrições, conforme é demonstrado na figura 1.

<b>Manufatura</b>	<b>Passos (TOC)</b>	<b>Saúde</b>
<p>Existe demanda suficiente para o produto?</p> <p>O suprimento de matéria prima está adequado?</p> <p>A demanda excede a capacidade por máquina ou processo?</p>	<p><b>Passo 1</b></p> <p><b>Identificar as restrições do sistema</b></p>	<p>Existe um volume de pacientes adequado?</p> <p>Existe disponibilidade de medicamentos e material hospitalar?</p> <p>O volume de pacientes excede a capacidade de tratamento de cada setor?</p>
<p>Compra de material baseado nas restrições de capacidade instalada.</p> <p>Programação da produção baseada nas restrições de capacidade.</p>	<p><b>Passos 2 e 3</b></p> <p><b>Decidir como explorar as restrições do sistema e subordinar os recursos restantes</b></p>	<p>Compra de medicamentos e material hospitalar baseado nas restrições de capacidade instalada.</p> <p>Agendamento de pacientes baseado nas restrições de capacidade instalada.</p>
<p>Reduzir tempo de preparação de máquina.</p> <p>Direcionar carga para máquinas/processos sem restrição.</p> <p>Eliminar/Reduzir parada de máquinas.</p> <p>Aumentar a capacidade do fluxo.</p> <p>Aumentar os tempos de produção nos gargalos.</p> <p>Contratar/Adquirir novos profissionais/equipamentos.</p>	<p><b>Passo 4</b></p> <p><b>Elevar a capacidade das restrições do sistema</b></p>	<p>Reduzir o tempo de preparo de pacientes.</p> <p>Direcionar o tratamento para setores sem restrição quando for possível.</p> <p>Eliminar/reduzir tempos ociosos de recursos gargalos.</p> <p>Agilizar o fluxo de tratamento de pacientes.</p> <p>Aumentar os tempos de operação nos gargalos.</p> <p>Contratar/Adquirir novos profissionais/equipamentos.</p>
	<p><b>Passo 5</b></p> <p><b>Se a restrição se deslocar, retornar ao Passo 1</b></p>	

Figura 1- A TOC nas áreas de manufatura e saúde  
Fonte: Kershaw (2000)

### 3. ESTUDO DE CASO

Nesta seção será apresentada uma aplicação prática na área de saúde com a implementação do processo de focalização da TOC em um centro de tratamento de câncer numa unidade assistencial do Instituto Nacional do Câncer (INCA), na cidade do Rio de Janeiro, RJ.

No tratamento do câncer, um dos fatores críticos de sucesso é o diagnóstico precoce. A agilidade no encaminhamento do paciente a adequadas condutas terapêuticas, com a redução do tempo de espera é fundamental para o aumento da sobrevida, melhoria da qualidade de vida e chances de cura.

O fluxo de tratamento de pacientes é composto de três grandes processos:

- Processo de Triagem: Identifica através de exames clínicos se a suspeita de câncer procede ou não.
- Processos de Diagnóstico: Detectam através de uma série de exames o tipo de câncer, sua localização e o estágio de evolução clínica da doença. Somente após estes exames, o tratamento é realmente iniciado.
- Processos Terapêuticos: Encaminhamento do paciente a adequadas condutas terapêuticas, que correspondem, em sua grande maioria, a uma cirurgia, aplicações de radioterapia e quimioterapia.

Estes processos são interdependentes. O desempenho de cada um depende do anterior. O desempenho do sistema depende da estrutura desta cadeia de processos. O que importa é o sistema como um todo, e não os processos isolados. De nada adianta, por exemplo, um resultado ágil do setor de anatomia patológica ou patologia clínica se para um diagnóstico completo há a necessidade de um exame de imagem cujo resultado demore de forma considerável.

O problema em questão está relacionado à identificação de possíveis gargalos no processo de diagnóstico e à melhor alocação dos equipamentos hospitalares, componentes estratégicos da capacidade instalada de um hospital. Estes gargalos são considerados como restrições à meta de oferecer um tratamento ágil e com qualidade. Neste contexto, pode-se utilizar a TOC que é um conjunto de princípios e ferramentas para resolução e minimização de gargalos existentes, para melhoria do desempenho do sistema como um todo. A seguir será descrita a aplicação do processo de focalização:

#### 1. Identificar as restrições do sistema

Para aplicar o primeiro passo do processo de focalização, que é a identificação da restrição, identificaram-se os recursos e instalações disponíveis e elaborou-se o fluxo de pacientes, desde sua triagem até o início de um procedimento terapêutico. Cada serviço é executado por um ou mais recursos (médicos, enfermeiras, auxiliares administrativos, equipamentos hospitalares, etc) de acordo com o tipo e a logística necessária. Os pacientes podem enfrentar filas para cada serviço, e o tempo total gasto no sistema, relativo à definição do diagnóstico é a soma dos tempos de espera de cada fila e da execução dos vários serviços. O setor em estudo é composto por quatro tomógrafos com uma produção anual de aproximadamente 14.894 exames de tomografia, operando em dois turnos. A tabela 2 apresenta os demais recursos por turno de trabalho:

Tabela 1. Recursos por turno

Recursos	Quantidade
Médicos	4
Enfermeiras	4
Recepcionistas	2
Técnicos de radiologia	4
Salas de preparo	2
Salas de exames	4

O fluxo de tratamento é apresentado na figura 2. Quando um paciente é encaminhado ao hospital, a primeira etapa possui o objetivo de confirmar através de exames clínicos, o diagnóstico de câncer. Caso o diagnóstico não seja confirmado, o paciente é encaminhado para outros hospitais. Caso seja confirmado ou haja a necessidade de exames complementares,

o paciente é matriculado para que se detecte a localização e o estágio de evolução clínica da doença. Após estes exames, o tratamento é realmente iniciado.

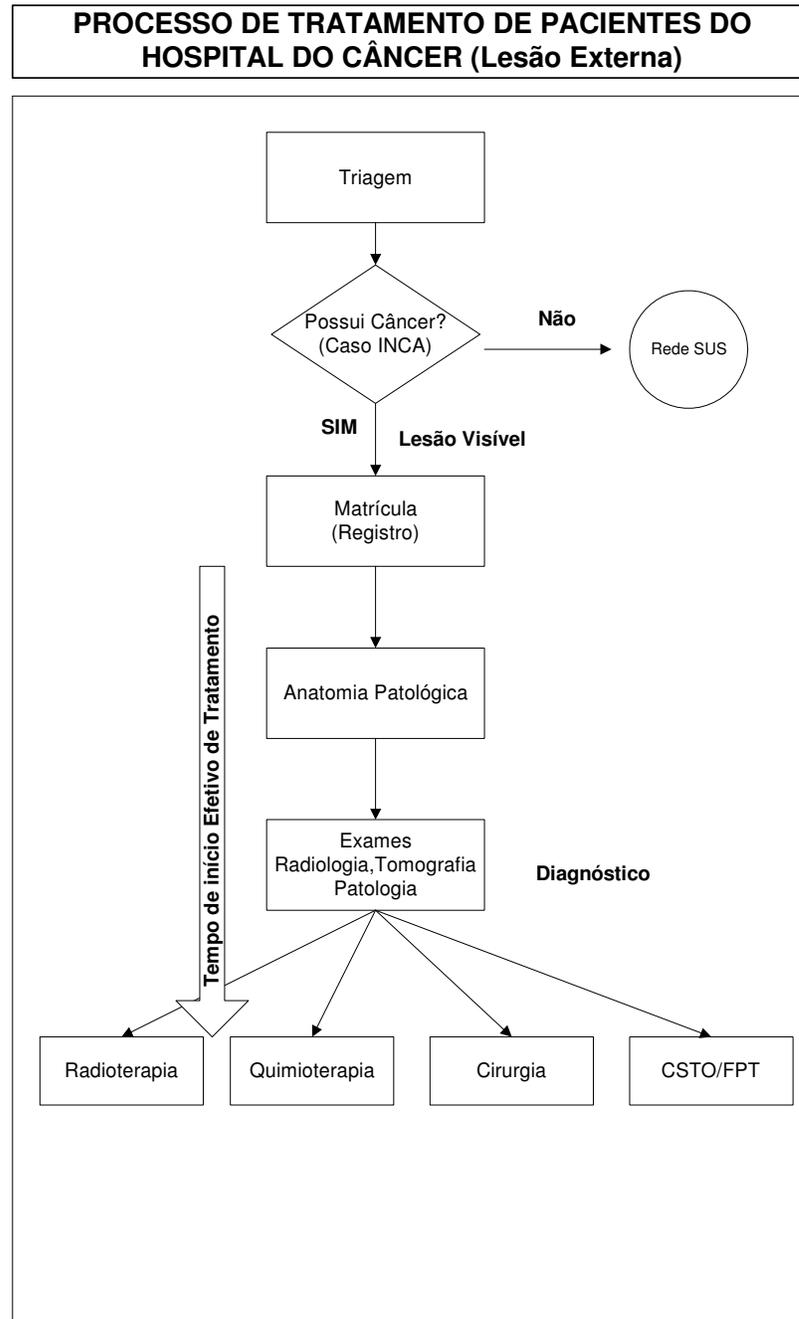


Figura 2 – Fluxo de tratamento do Paciente

O fluxo do paciente foi analisado de forma detalhada e através do processo de focalização foi possível identificar que o departamento de radiologia desempenhava função estratégica, já que qualquer atraso na área afetava todo o processo. Os demais exames de patologia clínica e anatomia patológica apresentavam resultados com intervalos de tempo bem menores que os de imagem, não se constituindo em fatores limitantes no processo de diagnóstico.

A figura 3 destaca os intervalos de tempo médio entre a requisição dos exames e a produção de laudos nos setores de patologia clínica, anatomia patológica e tomografia computadorizada do Hospital de Câncer no ano de 2002. Os resultados demonstram a necessidade do foco no setor de tomografia computadorizada.

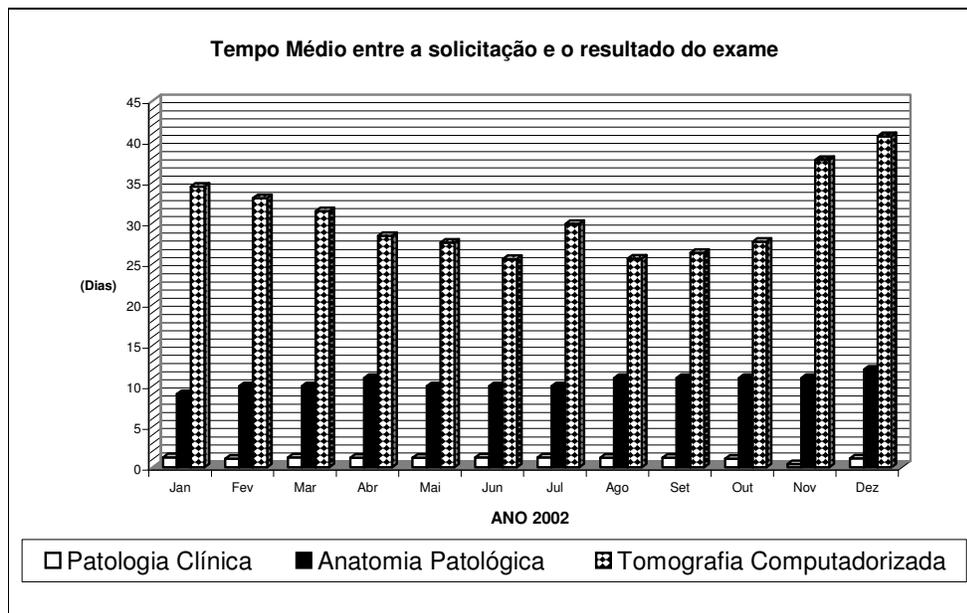


Figura 3 - Intervalo médio entre a requisição do exame e o laudo

Através da aplicação da TOC ficou clara a necessidade de aumentar a capacidade diária de execução de exames, com repercussão imediata na redução do tempo entre a marcação e sua realização. O gargalo estava localizado exatamente entre os processos de agendamento e realização dos exames de imagem, que levavam mais de 30 dias no caso da tomografia computadorizada. Neste contexto a redução do tempo era fundamental para agilizar o início do tratamento.

## 2. Decidir como explorar a restrição do sistema

Identificada a restrição, o passo seguinte foi decidir como explorá-la. Todos os esforços foram direcionados para aumentar a taxa de utilização dos equipamentos considerados recursos gargalos. De modo a atender a todos os pacientes e evitar a ociosidade dos tomógrafos, a gestão de curto prazo é fundamental, para através de uma análise de sensibilidade antecipada, encontrar uma solução de equilíbrio. As ações de curto prazo consideradas para aumentar eficiência do sistema no sentido de reduzir o tempo dos exames foram à atribuição de prioridade de atendimento de acordo com o paciente e o tipo de exame, efetuar o agendamento buscando minimizar a ociosidade dos equipamentos disponíveis e ajustar os níveis de capacidade no caso de sobrecargas.

O perfil dos pacientes elegíveis aos exames de tomografia computadorizada é composto de casos em consultas ambulatoriais, internados e emergências. As prioridades de atendimento são definidas de acordo com o perfil de cada paciente. Os internados e emergenciais tem prioridade e são preparados previamente, indo direto à sala de exames de acordo com a disponibilidade naquele momento. Para avaliar essas alternativas o problema em questão foi o foco de um estudo de simulação (GONCALVES E DE OLIVERA, 2004).

Durante a modelagem e a fase de levantamento de dados, pontos importantes foram debatidos com as áreas envolvidas. A discussão e o entendimento de cada atividade foi tratada de forma integrada com o corpo clínico da área de radiologia, para que aspectos relevantes do processo replicado fossem representados no modelo construído que é mostrado na figura 4.

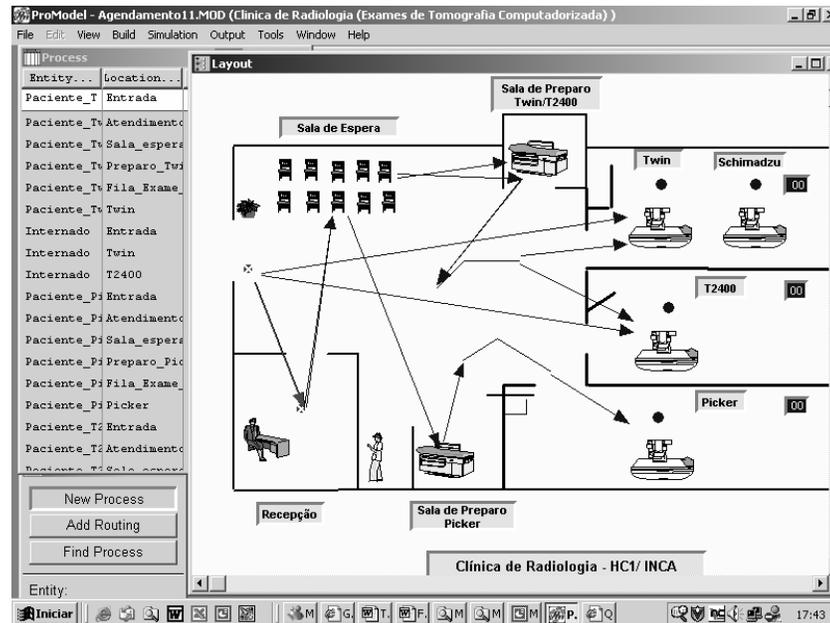


Figura 4 – Modelo de Simulação no INCA

Os resultados da simulação permitiram uma análise apurada de indicadores estratégicos, tais como taxa de utilização dos tomógrafos, quantidade de pacientes atendidos, tempo de permanência nas filas, fornecendo informações importantes para a tomada de decisão em cada cenário analisado.

### 3. Subordinar/Sincronizar todos os recursos restantes às decisões tomadas acima

Identificadas as alternativas mais adequadas o passo seguinte foi subordinar e sincronizar todos os recursos restantes às decisões tomadas acima. A utilização da simulação foi importante na identificação antecipada de eventuais problemas na agenda de um dia típico que foram solucionados através de ações gerenciais tais como: 1) a utilização de roteiros alternativos, que consistem na reprogramação do agendamento visando maximizar a utilização dos tomógrafos; 2) horas extras para atender a demanda no caso de estouro da capacidade planejada.

A utilização de roteiros alternativos permite o balanceamento da agenda original com a transferência de pacientes de um tomógrafo com sobrecarga para um que esteja ocioso ou com menor carga naquele momento, evitando-se o estouro de capacidade. Para garantir a máxima utilização dos recursos gargalo foi desenvolvido e implementado o Sistema de Gestão de Atendimento (GONÇALVES E DE OLIVEIRA, 2003; 2004), mostrado na figura 5, que indica quando há necessidade de intervenção para manter o fluxo de atendimento planejado. Sua abordagem inovadora permite aos gestores acompanhar a situação das filas em cada uma das clínicas.



Figura 5 – Sistema de gestão de atendimento

#### 4. Elevar a capacidade da restrição do sistema

Ao se implementar os passos 2 e 3 obtém-se como resultado a elevação da capacidade da restrição do sistema pela redução da ociosidade no gargalo. Não houve a necessidade de elevar a restrição pela contratação de mais recursos humanos ou pela aquisição de equipamentos, uma vez que a solução encontrada atendeu os objetivos de um atendimento mais ágil.

#### 5. Se a restrição se deslocar, retornar ao passo 1 e não permitir que a inércia se instale.

O simulador e o Sistema de Gestão de Atendimento permitem que o gestor tenha total domínio do dia-a-dia da clínica, aumentando sua eficiência nas tomadas de decisão relativas à programação da agenda. Desse modo é possível gerenciar a restrição e atuar de maneira efetiva no sentido de garantir a eficácia do fluxo desejado de serviço prestado ao paciente.

O resultado após a implementação das alternativas mostra que o intervalo de tempo médio entre a requisição do exame de tomografia computadorizada e sua realização caiu de 30 para 22 dias, com uma redução de 25% do tempo de espera, comprovando a eficácia do processo, conforme figura 6.

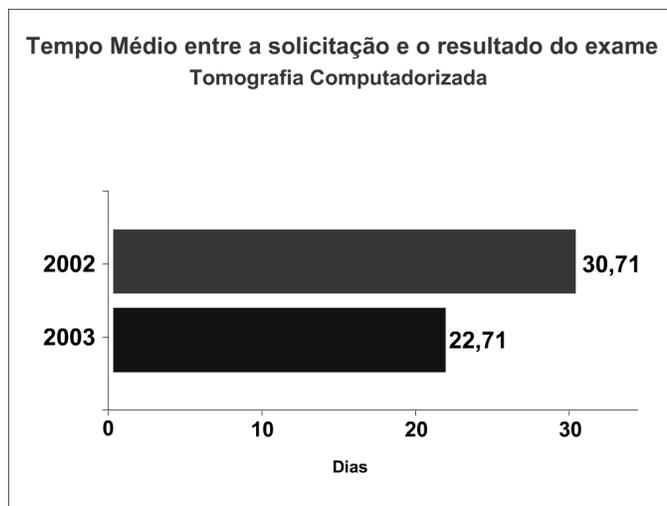


Figura 6 – Tempo médio entre a solicitação e resultado do exame

#### 4. CONCLUSÃO

As contribuições desta pesquisa estão relacionadas diretamente ao gerenciamento da capacidade e na melhoria contínua dos serviços. A utilização da teoria das restrições contribuiu, através da identificação e gerenciamento dos gargalos, para que no INCA houvesse melhoria no gerenciamento dos processos de tratamento a pacientes.

O gerenciamento baseado na teoria das restrições assume uma dimensão estratégica num ambiente complexo em que se encontra o desafio de gerenciar permanentemente recursos. Ao redirecionar as ações de melhoria nos recursos gargalo, pode-se ajustar a capacidade à demanda e atuar nos pontos do sistema em que os benefícios da alteração vão repercutir no aumento da capacidade global.

A percepção antecipada por parte dos gestores, dos efeitos de uma mudança nos processos sobre o acompanhamento dos pacientes, mostrou-se importante no sentido de que estes gestores puderam tomar decisões efetivas e efetuar ajustes necessários no sistema real, sem gerar ônus elevados, num setor complexo, com altos custos e elevados riscos, como é uma unidade de emergência hospitalar, que envolve o cuidado a vidas humanas.

Os ganhos obtidos em termos de redução do tempo de espera possuem implicações importantes como a satisfação do paciente no processo de tratamento e sua percepção em relação à qualidade dos serviços prestados. Em termos gerenciais as mudanças efetuadas permitiram aumentar a utilização da capacidade instalada, o que representa benefícios em termos de custos, eficiência e eficácia. Outro aspecto a ser considerado é a melhoria da assistência prestada a estes que passam a ter seu tratamento iniciado mais rapidamente, contribuindo para a elevar a sua qualidade de vida, chances de cura e restabelecimento.

#### 5. REFERÊNCIAS

BURTON T, GOLDRATT INSTITUTE, 2001, “TOC Case Study: Healthcare – What if my organization’s goal is not to make money”, disponível em <http://www.goldratt.com/for-cause/partnerperspsep2001toct.htm>

GOLDRATT, Elyahu M. What is this thing called Theory of Constraints and how should it be implemented? Massachusetts: North River Press, 1990.

GOLDRATT, E.M., A Meta , 17ª edição, ed. Educator, São Paulo, 1994.

- GONÇALVES, Antônio Augusto. Gestão da capacidade de atendimento em hospitais de câncer. Dissertação (Doutorado em engenharia de produção). Rio de Janeiro : COPPE/UFRJ, 2004.
- GONÇALVES A.A., DE OLIVEIRA M.J.F., 2004, “The use of simulation to improve cancer treatment access”, Accessibility and Quality of Health Services, Peter Lang, Frankfurt Main/Berlin/Bern/New York/Paris/Viena, Germany, pp.149-160.
- GONCALVES, A. A.; De Oliveira, M.J.F.2004, An Integrated Information System to the Management of Cancer Treatment, Anais da conferência INFORMS, Canada. CORS/SCRO- INFORMS International, Banff, Alberta, Canadá, pp 101, 2004.
- GONÇALVES A.A., DE OLIVEIRA M.J.F., 2003, “The Use of Data Warehouse to Improve the Disease Management in a Cancer Treatment Center”, Anais do 29º Euro Working Group Operational Research Applied to Health Services (ORAHS), Praga, República Checa.
- INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER – INCA. Estimativas da inciência e mortalidade por câncer no Brasil, Rio de Janeiro, 2002.
- KERSHAW R., 2000, “ Using TOC to cure Healthcare problems”, Management Accounting Quaterly, Spring.
- PHIPPS B., 1999, “Hitting the Bottleneck’ , Health Management, United Kingdon, disponível em Goldratt Institute [www.goldratt.com/hlthmgmtmn.htm](http://www.goldratt.com/hlthmgmtmn.htm).