

# O CONTROLE DA ENERGIA ELÉTRICA NA NOVA ECONOMI@

Mauricio R. Suppa : Engenheiro  
Eletricista -UNICAMP 1983 - Diretor  
Comercial da GESTAL Gestão de  
Energia e Utilidades Ltda.

Mesmo na chamada nova economia confiabilidade e desempenho não podem ser virtuais. Muitas das necessidades básicas às vezes são esquecidas em razão do avanço tecnológico frenético que nem sempre gera o retorno esperado.

Não é de hoje que o Brasil precisa de toda energia de que puder dispor e cada consumidor deve otimizar o uso desta energia. Além disso é fato que a maioria das pequenas e médias empresas brasileiras com demanda de energia superior à 100kW apresentam contas de energia elétrica inadequadas em termos tarifários além da inexistência de um controle de suas demandas contratadas; dois aspectos que poderiam ser resolvidos através da informação correta e soluções de baixo investimento e retorno garantido. Só isso contribuiria não apenas para a redução dos custos destas empresas mas também para as metas de economia do governo federal evitando o desperdício de energia elétrica e mais ainda o

risco de racionamento. Este cenário também se aplica a outros energéticos tais como óleo, gás e insumos importantes como vapor e água, que muitos não consideram por falta de conhecimento do que pode ser feito. E muito ainda existe por fazer !

Na Argentina o programa denominado de URE ( *Uso Racional de la Energía* ) , equivalente ao nosso Procel, visa contribuir para a redução dos custos de produção e melhorar a competitividade principalmente das pequenas e médias indústrias. Lá consumidor livre começa a partir de 50kW de demanda contratada. No México, segundo a *Comisión Nacional para el Ahorro de Energía*, a preocupação mais evidente é com o controle eficiente da demanda.

No Brasil também temos programas de efficientização e de conservação de energia mas percebemos que faltam ações práticas e factíveis voltadas a um universo de pelo menos 100 mil consumidores que recebem

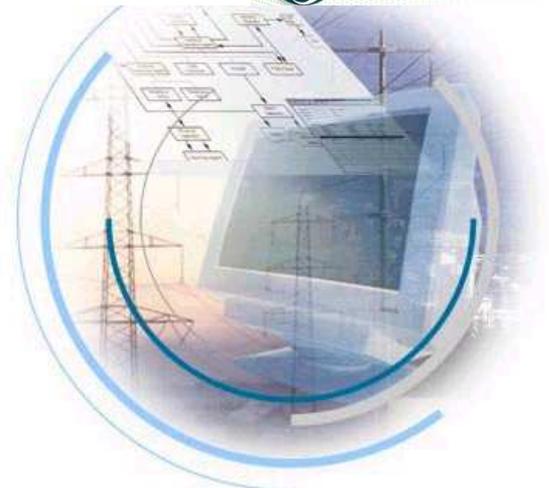
energia em média tensão e que hoje pela Resolução Aneel 456 de 29/11/2000, devem celebrar contratos horo sazonais com as concessionárias de energia elétrica.

Estes consumidores antes de mais nada são carentes por informação básica sobre a conta de energia elétrica e o que a simples análise dela pode mostrar em termos de possibilidade (ou não) de economia.

Logo a seguir vem a desinformação a respeito de como eles podem controlar a sua demanda e o que isso implicaria em seu processo ou na sua produção.

## **O que nos mostra a conta de energia elétrica?**

Com relação aos detalhes da conta de energia o consumidor deve procurar a própria concessionária que lhe dará todas as informações necessárias lembrando apenas que para estes 100 mil consumidores a fatura é binômica constando consumo (kWh) e demanda(kW).



## O que não nos mostra a conta de energia elétrica?

A forma correta de se verificar se as demandas contratadas estão dentro da realidade é através de tabelas/gráficos que mostram os perfis diários das demandas (ver exemplo na figura 01), pois a partir destes poderão ser identificados os períodos críticos que implicarão primeiro num novo arranjo das cargas indutivas e com isto realizar um novo contrato de demanda. Outras ferramentas já existem para análise automática dos valores contratados permitindo simulações e cálculo da demanda ideal. Isto a fatura não mostra.

Uma vez estabelecidos os valores de contrato mais adequados para as demandas deve-se proceder ao controle das mesmas em seus respectivos períodos através de um controlador de demanda.

Neste ponto muitos perguntariam como um controlador de demanda realmente atua e quais as cargas que devem ser elegidas para este tipo de controle?

É exatamente isto que iremos focalizar a partir de agora neste artigo, deixando para uma outra oportunidade os aspectos sobre a qualidade de fornecimento e gerenciamento de energia.

Se sua empresa já é tarifada na modalidade horo sazonal-THS deve-se verificar a existência de multas por ultrapassagens da demanda contratada bem como o fator de carga. Se houverem multas já se justificaria a adoção de um controlador de demanda. Mesmo não havendo multas a unidade consumidora poderá estar operando com baixo fator de carga o que significa estar pagando por uma energia não utilizada. Neste caso também o uso de um controlador de demanda seria justificado pois com ele a unidade consumidora poderia diminuir os valores contratados junto à concessionária de energia sem riscos de multas.

Portanto deve-se verificar se as demandas contratadas não foram nem sub nem super estimadas. Muitos consumidores sujeitos constantemente a faturas elevadas por ultrapassagem dos valores contratados recorrem a uma atitude de certa forma confortável que seria a elevação do valor contratado de demanda, principalmente no período de ponta.

Isto pode de certa forma evitar as multas por ultrapassagem mas não incorrerá numa diminuição dos custos, pelo contrário, uma vez que estes consumidores continuarão pagando por aquele valor mínimo de contrato, agora majorado.

## O que é demanda?

Demanda é a média das potências instantâneas solicitadas à concessionária de energia pela unidade consumidora e integradas num determinado intervalo de tempo (período de integração) e portanto só existe quando findo este intervalo. Alguns erroneamente falam de demanda instantânea a qual na realidade não existe; o que existe é a potência instantânea sendo integrada. No Brasil adota-se o período de integração igual a 15 minutos enquanto que em outros países este período varia de 5 a 30 minutos. Em um mês portanto teremos quase 3000 demandas (30 dias x 24 horas / 15 minutos = 2880 intervalos) as quais servirão de base para o cálculo de parte de sua conta de energia. A concessionária cobra pela maior demanda registrada no mês sendo no mínimo igual à contratada. Além da demanda há ainda a fatura do consumo que nada mais é do que a energia consumida no mês em kWh. Fazendo uma analogia com a mecânica de movimento é como se o consumo fosse o espaço percorrido e a demanda fosse a velocidade média em 15 minutos, ou ainda o consumo é o km rodado e a demanda é potência média exigida do motor durante 15 minutos.

## **Como funciona um controlador de demanda?**

Um controlador de demanda é um equipamento eletrônico que tem como objetivo principal manter a demanda do consumidor o mais próximo possível dos valores contratados, mas evitando qualquer tipo de ultrapassagem em relação aos mesmos. Com isto ele ajuda o consumidor a pagar apenas pela demanda que é usada, sem desperdício,

Para controlar ele necessita medir corretamente. Esta informação para controle deverá vir do medidor da concessionária pois lá estão os sinais de controle além das variáveis a serem controladas liberados através de solicitação padrão junto à concessionária.

Baseado nestas informações ele toma decisões de quando atuar sobre as cargas passíveis de serem controladas dentro de cada período de integração. Atualmente os contratos para fornecimento de energia firme possuem duração de no mínimo 1 ano, podendo ser realizados contratos para energia temporária a curto prazo para consumidores com elevada demanda contratada.

Voltando à atuação do controlador de demanda, não havendo tendência de ultrapassagem da demanda ele não atuará. Caso contrário ele poderá atuar e quando a demanda diminuir ele terá que repor (ou pelo menos liberar para uso) de forma automática as cargas antes retiradas. A

primeira diferença entre um controlador de demanda convencional e outro inteligente começa no início da atuação de controle onde para um controlador de demanda convencional esta atuação poderá ser realizada de forma prematura ou intermitente dentro do intervalo de integração, pois se vale de medição por média móvel e controle por níveis (on/off) conforme mostrado na figura 2, ou ainda por controle de projeção simples. Um controlador de demanda inteligente posterga ao máximo sua atuação dando oportunidade para a demanda cair naturalmente pois se baseia num método de medição preditivo mais elaborado. (ver figura 3)

Resumindo um controlador de demanda não deve retirar cargas de forma prematura ou irresponsável e sim esperar o momento certo para agir sobre a quantidade exata (nem mais nem menos) de kW.

## **Como saber se eu preciso de um controlador de demanda?**

Primeiramente é óbvio que se numa unidade consumidora de alguma forma já se realiza um controle manual da demanda, haverá uma grande oportunidade para que este mesmo controle passe a ser feito de forma automática pelo controlador de demanda, trazendo mais confiabilidade e segurança ao consumidor.

Independente disso um controlador de demanda é realmente útil para consumidores que devem ou possam (opcionalmente) ser enquadrados na THS- Tarifação Horo Sazonal. A opção para quem não é obrigado pela legislação se torna interessante quando a unidade consumidora pode controlar (deslocar) o consumo e/ou demanda no horário de ponta se beneficiando das tarifas mais baixas no horário fora de ponta. Caso contrário a tarifação deverá ser convencional mesmo a tarifa de consumo sendo maior que a tarifa de consumo fora de ponta na THS.

Hoje em dia encontramos, infelizmente, muitos Controladores de Demanda desativados, outros tantos apenas monitorando, poucos controlando e quase nenhum otimizando a demanda contratada.

A explicação é simples: o controlador de demanda não atua como imaginado pelo usuário ou como prometido pelo vendedor.

O consumidor de energia elétrica deseja um automatismo que não apenas evite as multas por ultrapassagem mas que proporcione um controle justo (tirar/repor o necessário e no tempo certo) sobre as cargas, possibilitando a diminuição da demanda contratada sem traumas na produção ou processo. Muitos são os

consumidores que sofrem na transição de fora-ponta para ponta, e vice-versa, com Controladores de demanda que controlam por níveis. (ver simulação de métodos na figura 4)

Além disso a maioria dos Controladores de demanda em todo mundo atua sobre os equipamentos vendo-os como cargas elétricas apenas quando deveriam "enxergar" as restrições de processo ou operacionais atreladas a estes equipamentos, escolhendo aqueles que estiverem mais aptos a serem atuados e ainda evitando a ultrapassagem da demanda. Este é o caso de um controlador de demanda dito inteligente em comparação ao controlador de demanda dito convencional que só enxerga a parte elétrica.

Se nada disso acima for possível é compreensível que o consumidor mantenha o controle de sua demanda em manual.

### **Como eleger as cargas a serem controladas?**

As cargas a serem controladas dependerão principalmente de dois fatores: segmento de atuação da unidade consumidora e das restrições operacionais de cada equipamento. O primeiro determina o modo de produção e os tipos de equipamentos, ou cargas, envolvidos. Produção em batelada possui mais cargas candidatas para controle

enquanto que produção contínua já dificulta esta escolha.

De qualquer forma comece sempre pelas cargas de utilidades que são aquelas que não interferem diretamente no processo. Caso as mesmas não sejam suficientes deve-se partir para os equipamentos de processo mas aí entram as restrições operacionais ou do próprio processo e portanto haverá necessidade de Controladores de Demanda inteligentes para tratamento destas restrições pois não se deseja jamais prejudicar a produção. Buscar informações em empresas do mesmo ramo que já possuam um controlador de demanda pode ser um caminho interessante mas na dúvida sugerimos contratar empresas de consultorias especializadas na área.

Uma metodologia consiste em obter a chamada demanda máxima na prática que seria a potência total instalada na unidade multiplicada pelo chamado fator de demanda que varia conforme a atividade da empresa, entre 0,3 e 0,6. Isto reflete a simultaneidade de cargas ligadas. A mínima carga de controle será portanto esta demanda menos o valor da demanda de controle a qual deverá ser igual ou menor que a demanda de contrato mais a tolerância. Lembrem-se que existe uma demanda fixa mínima para manter a instalação além de cargas

críticas que dificilmente poderão ser atuadas. Se o controlador de demanda for um do tipo convencional realmente você terá dificuldades em controlar ou mesmo em selecionar as cargas controláveis. Com um controlador de demanda inteligente esta tarefa torna-se factível pois seu leque de escolha é ampliado, permitindo que cargas antes não imaginadas para controle passem a ser candidatas em potencial. A princípio não existem cargas não controláveis pois existirá sempre um período no qual ela poderá ser atuada sem prejuízo ou do processo ou de si própria. Cabe ao controlador de demanda ser capaz de detectar este período, e atuar se preciso

### **Quanto custa instalar um controlador de demanda?**

O custo de instalação de um controlador de demanda irá depender do segmento de atuação da unidade consumidora e do porte da instalação. Deve-se também calcular a relação custo/benefício obtendo-se o tempo de amortização (pay back) do investimento a ser realizado, o qual pode variar de 1 mês a 1 ano. Não esquecer que neste custo deverá ser levado em consideração o custo de instalação elétrica (passagem de cabos para os quadros de comandos das cargas, comunicação, medição, etc) e

não apenas o custo do controlador de demanda.

Não esquecer também que dentre os benefícios considerados anteriormente existem também os qualitativos

## Conclusão

Os consumidores Brasileiros estão muito mais conscientes da existência de novas soluções (comprovadas na prática) que corrigem as deficiências apresentadas por controladores de demanda convencionais, e passaram a substituir estes, nem tanto pela obsolescência tecnológica mas principalmente pela ineficiência no controle ou na medição. Esta consciência sobre suas reais necessidades e direitos à produtos de qualidade é cada vez mais patente mesmo porque a empresa eletro intensiva sabe o que significa 1% à mais no seu fator de carga proporcionado por algoritmos inteligentes, fruto do esforço intelectual de empresas especializadas.

O consumidor consciente sempre irá buscar soluções que "arrumem a casa" antes de "decorá-la" com novas tecnologias. Se a casa estiver arrumada aí sim vale a pena investir em tecnologias de informação por exemplo, caso contrário corre-se o risco de se disseminar o caos.

O consumidor livre antes de comprar energia no mercado real ou virtual deverá estar com

suas necessidades básicas otimizadas em termos de demanda e consumo, ou será que existe vantagem em pagar menos pelo kW não usado?

O que justifica a adoção de sistemas automatizados continua sendo o retorno proporcionado pelos mesmos no "chão de fábrica/prédio" (no nosso caso na otimização energética sem perda de produtividade ou conforto) e neste ponto os algoritmos de controle, aliados à alta confiabilidade dos controladores, continuarão a fazer a diferença, afinal a otimização do negócio como um todo começa na otimização energética do processo e dos fatores de produção, ficando a integração total das informações para uma segunda etapa.

No chão de fábrica /prédio é onde residem as reais oportunidades de economia.

Elementar que as tecnologias democratizadoras da informação foram feitas para serem agregadas às soluções de diversos segmentos de mercado, diferente da tarefa de criar novas tecnologias específicas para estes segmentos, como é o caso do método **preditivo adaptativo** para controle de demanda de energia elétrica que vem permitindo às empresas otimizarem (não simplesmente monitorarem) o uso deste insumo e que pode ser estendido a outros insumos tais como vapor, gás e óleo.

No passado a onda tecnológica da informação estava focada nas redes locais (LAN's) , hoje está na comunicação remota sem fio (*wireless*) ou via cabo, tendo ou não um *browser* como interface operacional, e o comum entre todas é que nenhuma delas reduz diretamente a sua conta de energia elétrica

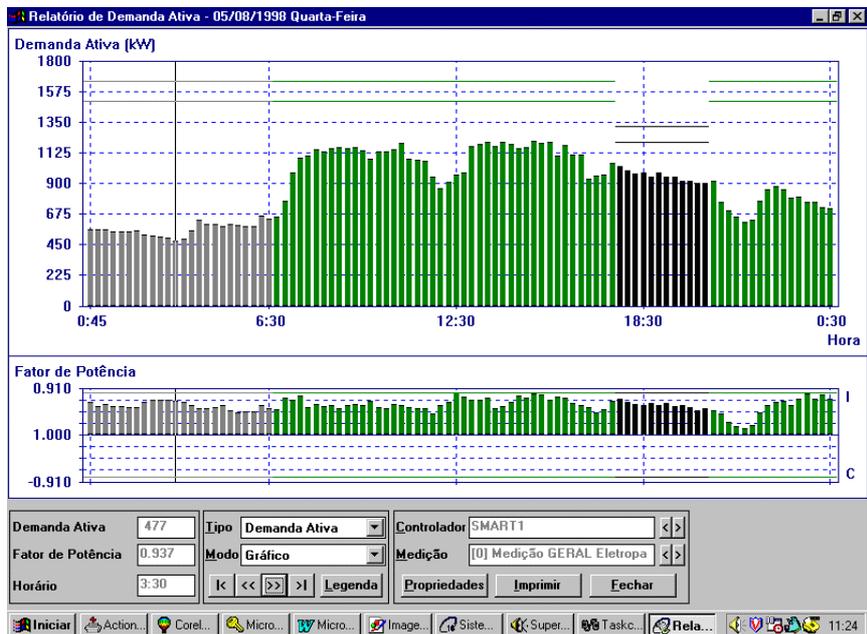
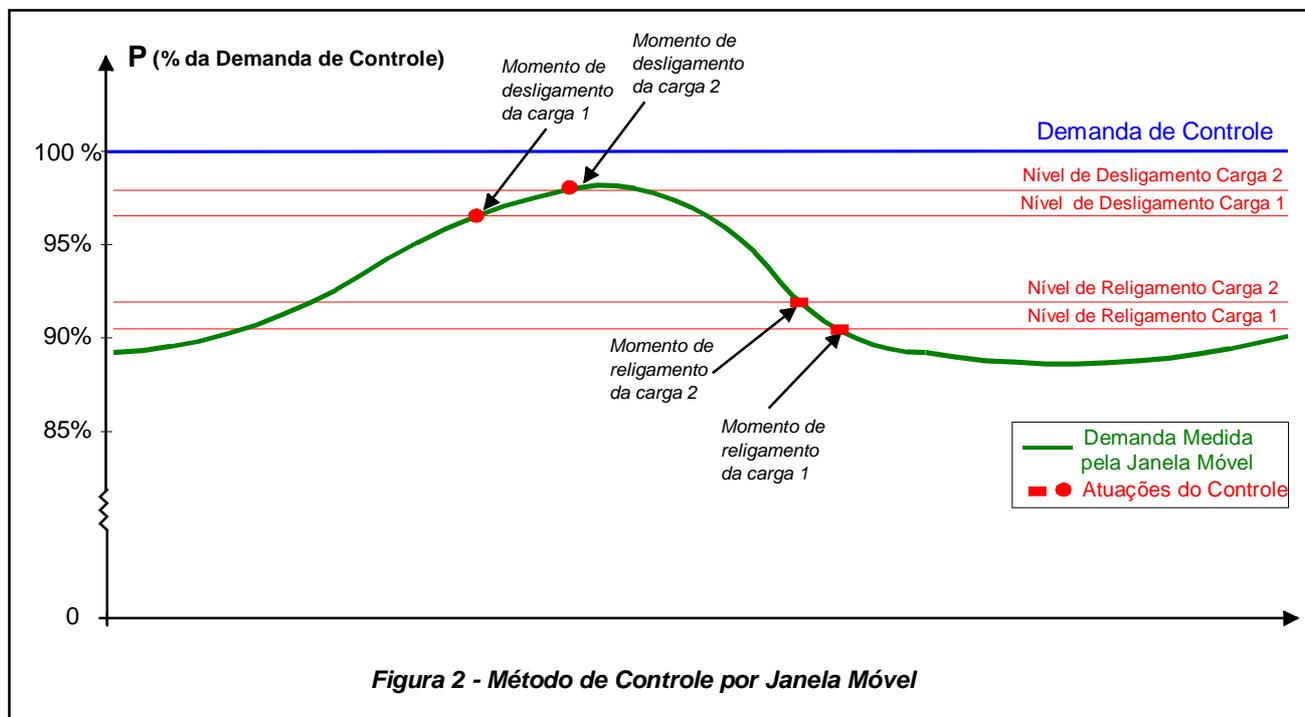


Figura 1



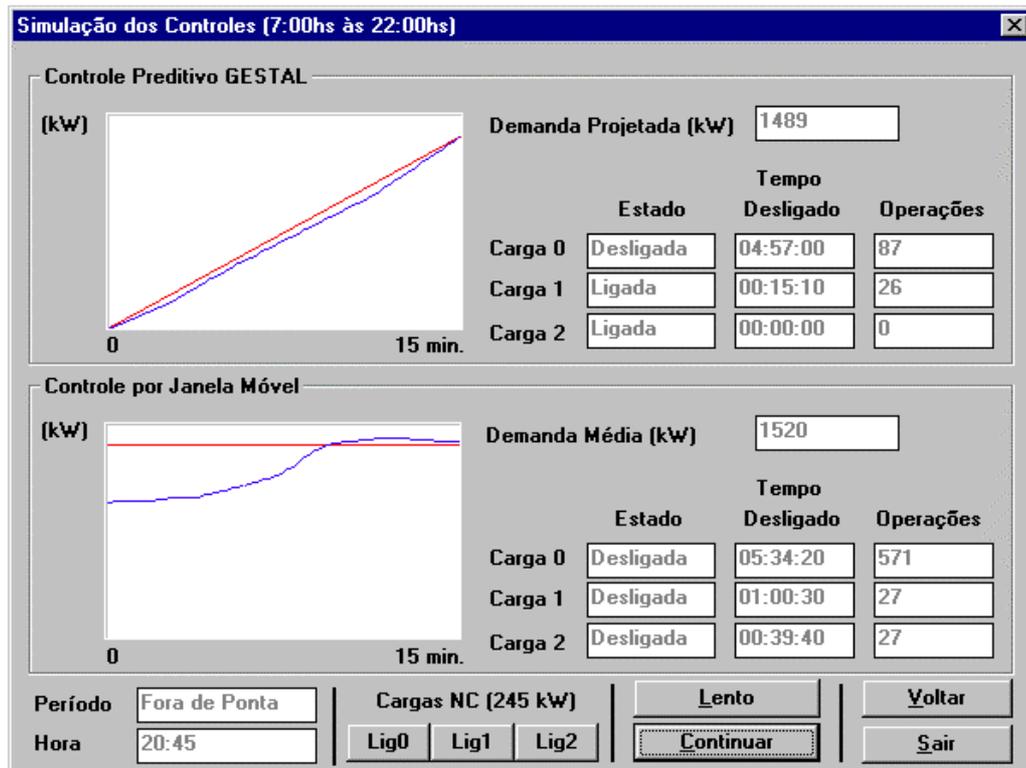
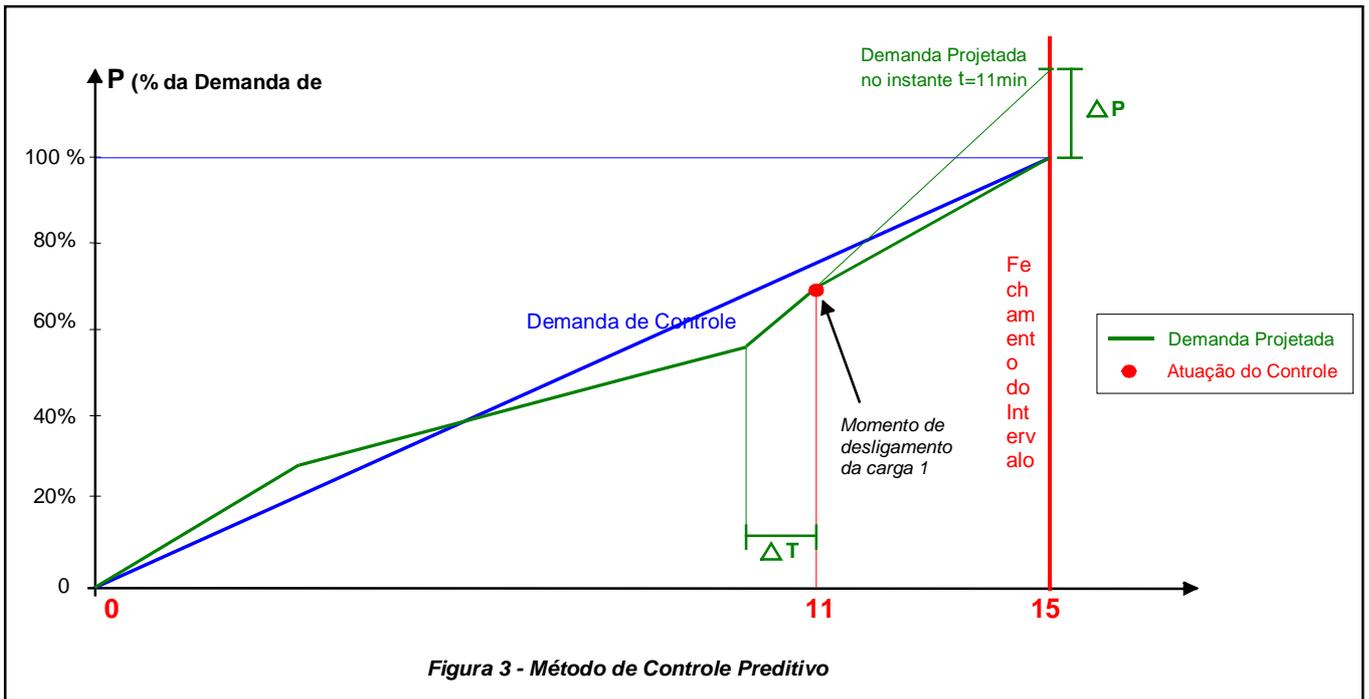


Figura 4