

Depreciação e obsolescência: uma abordagem teórico-empírica dos fatores envolvidos no planejamento e na alocação de custos, e na substituição de ativos de alta tecnologia

Charles Albino Schultz (TU-Chemnitz) - charles_mcr@yahoo.com.br

Altair Borgert (UFSC) - borgert@cse.ufsc.br

Marcia Zanievicz da Silva (UNERJ) - marciaza@brturbo.com.br

Resumo:

A apropriação de custos relacionados à depreciação de ativos envolve diversos conceitos, fórmulas e possibilidades de cálculo, cenário este agravado com a presença do risco da obsolescência. Neste sentido, o presente estudo tem como objetivo sistematizar um roteiro de análise da obsolescência e da depreciação, com enfoque na contabilidade gerencial, para o planejamento e alocação de custos e para a substituição de ativos de alta tecnologia. Metodologicamente, este estudo se classifica como teórico-empírico, do tipo estudo de caso, em que se realiza um estudo bibliográfico, bem como a coleta de dados empíricos por meio da análise de documentos e de entrevistas. Concluiu-se que a determinação do momento para a substituição de um ativo é uma decisão importante, considerando-se o risco de obsolescência, a queda na capacidade de geração de serviços e recursos líquidos, e o valor residual. A utilização de métodos de depreciação que consideram o valor do dinheiro no tempo se mostrou adequada, pois permitiu obter custos mais atualizados, bem como a recuperação dos custos ficou mais próxima do valor do ativo substituto, de maneira que a parcela de depreciação é semelhante ao valor de um fundo de substituição de um ativo. Por fim, o estudo apresenta um roteiro básico para o planejamento da alocação de custos e para a substituição de equipamentos de alta tecnologia.

Palavras-chave: *Depreciação. Obsolescência. Ativos de alta tecnologia.*

Área temática: *Gestão de Custos nas Empresas de Comércio e de Serviços*

Depreciação e obsolescência: uma abordagem teórico-empírica dos fatores envolvidos no planejamento e na alocação de custos, e na substituição de ativos de alta tecnologia

Resumo

A apropriação de custos relacionados à depreciação de ativos envolve diversos conceitos, fórmulas e possibilidades de cálculo, cenário este agravado com a presença do risco da obsolescência. Neste sentido, o presente estudo tem como objetivo sistematizar um roteiro de análise da obsolescência e da depreciação, com enfoque na contabilidade gerencial, para o planejamento e alocação de custos e para a substituição de ativos de alta tecnologia. Metodologicamente, este estudo se classifica como teórico-empírico, do tipo estudo de caso, em que se realiza um estudo bibliográfico, bem como a coleta de dados empíricos por meio da análise de documentos e de entrevistas. Concluiu-se que a determinação do momento para a substituição de um ativo é uma decisão importante, considerando-se o risco de obsolescência, a queda na capacidade de geração de serviços e recursos líquidos, e o valor residual. A utilização de métodos de depreciação que consideram o valor do dinheiro no tempo se mostrou adequada, pois permitiu obter custos mais atualizados, bem como a recuperação dos custos ficou mais próxima do valor do ativo substituído, de maneira que a parcela de depreciação é semelhante ao valor de um fundo de substituição de um ativo. Por fim, o estudo apresenta um roteiro básico para o planejamento da alocação de custos e para a substituição de equipamentos de alta tecnologia.

Palavras-chave: Depreciação. Obsolescência. Ativos de alta tecnologia.

Área Temática: Gestão de Custos nas Empresas de Comércio e de Serviços

1 Introdução

O ativo de uma entidade é representado pelos bens e direitos de um patrimônio responsável pelas atividades operacionais, uma vez que é composto pelas aplicações dos recursos que a empresa possui, dentre os quais se podem citar: dinheiro, estoques, direitos a receber, máquinas, prédios, etc.

Para que algo seja classificado como ativo de uma entidade, precisa atender a três pré-requisitos concomitantemente: ser de propriedade da entidade, ser passível de mensuração e possuir capacidade presente ou futura para a geração de benefícios (BRASIL, 1976; IUDÍCIBUS, 1997; FIPECAFI, 2003).

Os bens, por sua vez, são categorizados conforme sua vida útil ou durabilidade. Thomas (*apud* ECKEL, 1976) subdivide os bens em três categorias: os de vida ilimitada; os de vida útil de até um ano; e, os que têm vida útil de diversos anos. Assim, os de vida útil ilimitada e de vida útil de diversos anos são considerados ativos permanentes, registrados no grupo patrimonial Ativo Permanente, que compreende bens e direitos que a entidade não tem interesse de vender e/ou que são utilizados em seu processo operacional durante vários períodos (IUDÍCIBUS, 1997).

O Ativo Imobilizado é um dos subgrupos do Ativo Permanente, em que são registrados os ativos de longa duração utilizados nas atividades da empresa. Assim, podem ser chamados os bens imóveis, terrenos, obras civis, instalações e equipamentos fabris, bem como benfeitorias em propriedades arrendadas (BRASIL, 1976; FIPECAFI, 2003). Entretanto, todos esses ativos do imobilizado perdem seu potencial produtivo com o passar dos anos,

exceto os terrenos (KIESO; WEYGANDT, 1998).

Conforme Atkinson et al. (2000), as empresas desenvolvem ferramentas específicas de controle e aquisição de ativos de longo prazo por três razões:

- diferentemente dos ativos de curto prazo que são facilmente reconfigurados ou modificados em respostas a mudanças de demanda, os ativos de longo prazo comprometem períodos extensos;
- o elevado montante de fundos comprometidos acaba por gerar risco financeiro; e
- o longo prazo dos ativos cria um risco tecnológico para a empresa.

Na contabilidade brasileira, os ativos são registrados a preço de custo de acordo com o princípio contábil do ‘custo como base de valor’. O valor de custo engloba todos os gastos adicionais e necessários para que o ativo seja colocado em funcionamento (BRASIL, 1976).

A alocação dos custos de aquisição dos bens do Ativo Imobilizado, normalmente, envolve algumas discussões, pois não existe um método totalmente objetivo de alocação destes custos, uma vez que o desgaste decorrente da utilização deste bem não é precisamente mensurável. A técnica de se alocar estes custos a períodos, produtos ou serviços recebe o nome de depreciação.

Atualmente, a depreciação se mostra como importante item dos custos fixos em muitas empresas. Isso acontece, principalmente, no setor industrial e de serviços, devido ao alto custo dos equipamentos e instalações, bem como da grande quantidade de ativos permanentes que as empresas, em geral, dispõem para a realização de suas atividades.

Quando os ativos são de alta tecnologia, além de altos custos, tem-se concomitante um risco de obsolescência. Esse risco engloba o fato do ativo ter sua vida útil encerrada antes do prazo esperado por perder capacidade tecnológica, mesmo que este ainda possua capacidade física. Com isso, há necessidade de uma reposição prematura do ativo, o que pode significar que parte anterior do custo de aquisição ainda não tenha sido apropriada.

Diante desse contexto, o objetivo deste estudo consiste em sistematizar um roteiro de análise de obsolescência e depreciação, com um enfoque da contabilidade gerencial, no planejamento da alocação de custos e substituição de ativos de alta tecnologia. Para o desenvolvimento do estudo delinear-se os seguintes objetivos específicos:

- analisar a depreciação e as diferentes possibilidades de cálculo da parcela de depreciação;
- apresentar estudos sobre fatores envolvidos na obsolescência, na determinação da vida útil, na manutenção e no valor residual;
- discutir as análises destas variáveis em um caso específico;
- sistematizar um modelo básico para a determinação da depreciação e a reposição do ativo objeto do estudo.

Assim, este estudo se limita a abordar os principais fatores envolvidos no caso do aparelho de hemodinâmica – equipamento utilizado para a realização de exames de cateterismo do sistema circulatório – do hospital universitário da Universidade Federal de Santa Catarina, objeto deste estudo. Portanto, não se esgotam as variáveis envolvidas.

2 Metodologia

O presente trabalho consiste num estudo teórico-empírico do tipo estudo de caso. O aspecto teórico baseia-se na revisão bibliográfica sobre estudos das áreas pertinentes, de forma a viabilizar uma discussão sobre o assunto com um enfoque da contabilidade gerencial. Para tanto, faz-se uma análise da literatura pertinente às áreas envolvidas, tais como

contabilidade, economia, engenharia, administração de empresas entre outras. Já, o estudo empírico se concretiza por meio de um estudo de caso, no qual o objeto de estudo é um aparelho de hemodinâmica de um hospital universitário público, utilizado como exemplo de ativo de alta tecnologia.

A coleta de dados se deu: a) junto ao representante do fabricante do equipamento adquirido pelo hospital e de uma empresa concorrente; b) uma empresa de manutenção especializada em manutenção deste tipo de equipamentos (a empresa realiza manutenção em diversas marcas); c) informações sobre outros hospitais e clínicas particulares que prestam o mesmo serviço; d) engenheiros do hospital e autônomos; e) administradores dos setores gerais do HU; e f) pessoas relacionadas ao setor de hemodinâmica (técnicos, enfermeiros e médicos) envolvidas com a manutenção de equipamentos médico-hospitalares de alta tecnologia (técnicos e engenheiros).

Como o estudo de caso consiste numa abordagem direta do objeto, a descrição do roteiro de estudo engloba a exposição do roteiro de coleta de dados. A primeira característica presente no estudo de caso é a necessidade da constante reorganização dos objetivos, processo que ocorreu várias vezes durante a execução do estudo, sendo que estes se modificaram por diversas vezes e terminaram por serem mais amplos que a idéia inicial do projeto. Isso ocorre pelo fato do caso não ser conhecido, onde o objetivo principal do estudo é construído sobre preceitos e indícios do objeto estudado.

Assim, no projeto inicial tinha-se o enfoque voltado aos custos do aparelho de hemodinâmica que, baseado em preocupações dos gestores e de estudos iniciais, levantavam dúvidas sobre como tratar os custos deste equipamento, em virtude da não existência de depreciação de ativos de empresas públicas e dos altos custos de aquisição e de manutenção do equipamento de tal complexidade.

Durante a execução do estudo, verificou-se, gradativamente, a existência de outros fatores envolvidos, além dos custos de depreciação e manutenção do equipamento em si. Com o levantamento destes outros quesitos definiu-se que o problema do estudo não seria somente a depreciação do equipamento de alta complexidade, mas sim os fatores de custos envolvidos no setor da hemodinâmica.

De forma prática foram realizadas diversas visitas ao setor da hemodinâmica para o acompanhamento das rotinas e procedimentos. Foram anotados dados sobre consumo de materiais e observações sobre diversos aspectos. A coleta se deu pela anotação de quantidades, observações, conversas e questionamentos do pesquisador aos funcionários do setor.

Além disso, foram coletados dados físicos e documentais, realizadas observações e entrevistas, durante os meses de fevereiro de 2006 até junho de 2007, nos setores de: custos, faturamento, manutenção, engenharia, farmácia, licitação, empenho, compras, almoxarifado, materiais, departamento de pessoal, patrimônio, direção, economia, estatística, cardiologia e esterilização do próprio HU; e, análise dos dados quantitativos, entre dezembro de 2006 e maio de 2007. As informações obtidas por meio de entrevistas e observações foram trianguladas pela repetição das mesmas e solicitação em diferentes datas no mesmo setor e, também, em setores diferentes. Os dados qualitativos, igualmente, foram coletados e conferidos, pois alguns destes dados se apresentam em diversos relatórios e documentos de setores diferentes, uma vez que não há um sistema integrado.

A delimitação física do objeto de estudo é necessária no protocolo de pesquisa para a orientação durante a realização da mesma, de modo que existam parâmetros de quais dados devem ou não ser pesquisados e incluídos na pesquisa. Desta forma, oferece-se uma maior confiabilidade e robustez nas conclusões pela possibilidade de verificar se todos os dados e variáveis que possuem relação com o objeto estão ou não inseridos no estudo.

Portanto, o objeto do estudo de caso, nesta pesquisa, se delimita ao setor de

hemodinâmica do Hospital Universitário Polydoro Ernani de São Thiago da Universidade Federal de Santa Catarina e nas relações deste setor com outros setores e entidades do seu ambiente interno e, eventualmente, do ambiente externo, sem, no entanto, abranger os outros setores e entidades relacionadas.

Com base nestes dados bibliográficos e empíricos foi possível determinar uma forma de cálculo da depreciação para o caso e a determinação de um ponto ideal de substituição do ativo. Por fim, com base no estudo teórico e empírico, elaborou-se a descrição das principais etapas abordadas para a construção de um roteiro básico para a elaboração deste tipo de planejamento.

3 Depreciação

Vários autores discorrem sobre a depreciação, de modo que se tem diversos conceitos diferentes e, algumas vezes, discordantes. Segundo Faro (1979), a depreciação pode ser conceituada sob três óticas diferentes: física, econômica e contábil: a) a física consiste na perda do valor causada pelo desgaste do bem, incluindo-se tanto os que provêm da utilização normal quanto os que derivam da ação do tempo e de intempéries; b) a econômica consiste no declínio da capacidade que o bem apresenta de gerar receitas decorrentes da exaustão física e, da obsolescência do equipamento e do próprio produto; e, c) a contábil consiste na estimativa de redução do valor contábil para a possibilidade de registro.

Hirschfeld (2000) defende que a depreciação pode ser abordada em duas diferentes óticas: a contábil que é a diminuição do valor contábil do bem, decorrente do decurso do prazo desde a sua aquisição até o instante atribuído ao desgaste físico, ao uso ou à obsolescência; e por outro lado, a depreciação real que é a efetiva diminuição do valor do bem resultante do desgaste por uso, ação da natureza ou obsolescência. A problemática, nesse caso, consiste na impossibilidade de se mensurar com certeza o desgaste de um bem. Não existe uma forma “correta” de alocar custos conjuntos para tornar o cálculo do valor da depreciação relativamente arbitrário, apesar de sistemático (STICKNEY; WEIL, 2001), consistindo-se, dessa forma, em uma estimativa (FARO, 1979).

Bonbright (*apud* GRANT; IRESON; LEAVENWORTH, 1982) aponta quatro diferentes conceitos básicos para o termo depreciação:

- redução de valor, que considera o valor de um ativo em duas diferentes datas – o valor do ativo numa data, menos o valor do ativo numa data posterior;
- amortização de custo, utilizado pela contabilidade, consiste no tratamento da depreciação como a amortização de um custo que foi antecipado no momento da aquisição do ativo;
- diferença entre o valor de um ativo velho e um ativo hipotético novo utilizado como padrão de comparação; e,
- perda de utilidade (*impaired serviceableness*) que consiste na perda de utilidade causada pela degradação física do ativo, ou mesmo a perda de eficiência.

Conceitualmente, no meio contábil, percebe-se que o mais aceito é a depreciação como um método sistemático de alocação de custos aos períodos que recebem os benefícios do ativo (HOLT, 1971; HENDRIKSEN, 1982). Stickney e Weil (2001) e Weygandt, Kieso e Kimmel (2005) ressaltam que a depreciação é um processo de alocação de custos que é lançada a cada período e não uma tentativa de medir a perda de valor. Assim, representa uma parcela do custo de aquisição do ativo, que é reconhecida como despesa do período ou como custo dos produtos nele fabricados. Dessa forma, na ótica contábil a depreciação corresponde a uma estimativa da perda de valor contábil sofrida pelo bem, com o fim de determinar um valor para o registro contábil (FARO, 1979).

Porém, a depreciação também pode ser utilizada como um termo geral e amplo que abarca todas as influências que atacam os bens materiais ao longo do tempo de utilização ocasionando perda de valor ou diminuição de preço (MOREIRA, 1997). Assim, depreciação pode ser definida como um encargo ou despesa prevista a ocorrer durante a vida útil dos ativos fixos para a recuperação dos investimentos na ocasião do uso dos serviços prestados por esses ativos (GRINYER, 1987; MOREIRA, 1997).

Oliveira (1982) comenta que a alocação das parcelas de depreciação consiste na determinação de uma parte do fluxo de caixa que não deve ser distribuído nem investido em outras operações da empresa, o que gera uma reserva de capital e de caixa para a reposição do bem. Diz, ainda, que na sua visão de depreciação, ela é fonte de financiamento no ciclo de vida de longo prazo de um ativo fixo quando comparado com ativos circulantes como estoques, mão-de-obra, entre outros. Walter (1981) explica que, com a apropriação da parcela de depreciação como custo, transfere-se, automaticamente, dentro do ativo, esse valor do permanente para o circulante. Isso ocorre porque essa parcela passa a fazer parte dos custos que são recuperados pelo preço de venda. “Daí o fundamento de que a depreciação, como elemento de custo participando do preço de venda, constitui fonte de financiamento interna da empresa” (WALTER, 1981, p. 25).

Ainda, na concepção de Glautier e Underdown (1994) e Kieso e Weygandt (1998), existem quatro fatores importantes na mensuração contábil da depreciação, que consistem na identificação do custo de um ativo, na estimação da vida útil, na estimação do valor residual e na seleção do método de alocação da depreciação mais apropriado.

Neste momento a arbitrariedade tem-se mostrado um problema, aparentemente, sem solução, uma vez que mesmo os métodos que não são totalmente arbitrários necessitam de estimativas e projeções que introduzem incerteza nos cálculos e nos valores determinados (HENDRIKSEN, 1982; GRINYER, 1987).

Outra crítica aos métodos, principalmente aos tradicionais, é a característica de não considerarem a perda do poder aquisitivo do dinheiro no tempo. Dye (1970) ressalta que a perda de utilidade da informação gerencial sobre a depreciação está na ênfase dada aos dados históricos, o que limita a utilidade da informação para o tomador de decisões.

Percebe-se que não há uma solução ótima e que a probabilidade de surgir um método perfeito é improvável. Por outro lado, o fato não pode ser ignorado. Logo, é importante que se avalie a melhor alternativa a ser utilizada de forma que as informações sejam úteis, e que o risco de erros nesses cálculos seja o menor possível.

4 Métodos de cálculo da parcela de depreciação

Existem diversos métodos de cálculo para a determinação da parcela da depreciação que faz parte dos custos dos períodos, produtos ou serviços. Alguns destes métodos são mais comuns enquanto que outros são de utilização mais específica ou esporádica, cujas diferenças consistem em características que englobam variação de volumes de produção, o valor do dinheiro no tempo, depreciação acelerada ou linear.

Os métodos que não consideram o valor do dinheiro no tempo, ao final do período têm apropriado somente o custo contábil inicial do investimento. Isso faz com que o valor acumulado não seja equivalente ao valor de reposição, a menos que se trate de um caso que não exista a influência da inflação, e o novo item não tenha sofrido nenhum acréscimo nos custos. Assim, os métodos que se baseiam em valores de reposição ou os que consideram a perda do valor do dinheiro no tempo oferecem valores mais próximos do valor de reposição.

Existem diversas maneiras para o cálculo do valor da parcela de depreciação a ser apropriada aos custos e, conseqüentemente, ressarcida. O método mais popular e mais simplificado é conhecido como método linear baseado no tempo. Consiste na divisão do

investimento inicial ou custo total do ativo (**c**) reduzido do seu valor residual estimado (**R**), pela sua vida útil estimada (**N**). Esse método ignora a intensidade de utilização do ativo e, também, não considera o valor do dinheiro no tempo (STICKNEY; WEIL, 2001; WEYGANDT; KIESO; KIMMEL, 2005). A fórmula $d = \frac{c - R}{N}$ demonstra como esse método de depreciação é calculado, onde **d** é a parcela de depreciação do período.

No entanto, rateios com bases lineares não possuem relação econômica com os bens que são depreciados. Grinyer (1987) afirma que é preferível corrigir estimativas ano a ano do que depreciar um bem com base numa vida útil determinada arbitrariamente e não concretizável na prática.

Contudo, tratando-se de depreciação como uma forma de recuperação de caixa para a futura reposição do ativo, um método não convencional e pouco utilizado talvez seja mais adequado. Moreira (1997) apresenta o método do Fundo de Amortização ou Série Uniforme de Pagamentos (*Sinking Fund Method*). Com um enfoque na reposição do ativo, este método é mais racional na determinação da depreciação, visto que considera que as quantias sejam aplicadas a juros compostos durante a vida útil do bem. Dessa forma, ao final da vida útil se tem uma reserva capitalizada para a aquisição do bem em substituição.

Hirschfeld (2000) sugere que o cálculo dos valores da parcela a valor presente seja realizado com a expressão $d = (c - R)(U/F, i, n)$, que consiste no valor anual depositado e transportado para a época final, rendendo a taxa de juros adotada. O fator (U/F, i, n), também representado por (M/U, i, n), é denominado de fator de formação de capital de uma série uniforme de pagamentos, determinado pela fórmula $\frac{i}{(1+i)^n - 1}$ (OLIVEIRA, 1982).

Desse modo, a parcela anual de depreciação é determinada por $p = U(1+i)^n$, ou seja, o valor uniforme do depósito acrescido da taxa de juros adotada.

A utilização do método de análise de investimentos conhecido como Custo Anual Equivalente de Capital (CAEC) também é possível. Nos custos de capital são considerados os valores de aquisição do equipamento e o valor residual auferido com a alienação do mesmo, ao final de sua vida útil econômica.

Conforme Souza e Clemente (2001), a análise do custo de capital da permanência de um equipamento em operação, conhecido como CAEC é determinado pela fórmula

$CAEC = \left(c - \frac{R}{(1+i)^n} \right) (A/P, i\%, n)$, onde **c** é o valor inicial investido e **R** é o valor residual de

alienação e (A/P; i%; n) é definido pela fórmula $\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$. Estes são somente alguns exemplos

de formas de cálculos que podem ser utilizadas para o cálculo ou para o planejamento do valor da depreciação, ou mesmo o planejamento dos custos a serem recuperados.

5 Obsolescência e determinação da vida útil

A vida útil do bem está relacionada à influência de fatores físicos e funcionais que, normalmente, atuam em conjunto, dificultando a determinação da intensidade e origem dos efeitos que provocam a redução ou perda de valor dos ativos do imobilizado (WALTER, 1981).

“O risco tecnológico depende fundamentalmente de a tecnologia ser comercialmente disponível ou precisar ser desenvolvida. É também influenciado pela vida estimada da nova tecnologia e sua compatibilidade com a tecnologia existente na empresa. O risco econômico representa a probabilidade de que a tecnologia alcançará os resultados econômicos projetados” (BERLINER; BRIMER, 1992. p. 19).

Depreciar ativos tecnológicos pela forma linear pode gerar alguns problemas. O que, geralmente, obriga que a parcela fixa de depreciação seja agregada no *overhead* e esse, por sua vez, rateado. Isso, além de incluir a depreciação ao risco de alocação arbitrária, implica no fato de nem todos os custos de depreciação serem alocados antes do final da vida útil do bem. Assim, pode ser melhor depreciar com base nas horas de utilização do bem, tratando-se a depreciação como um custo variável. Outra vantagem nesse método é o incentivo à redução do *lead time*, uma vez que, quanto maior a utilização do ativo, maior a chance de não se tornar obsoleto antes de ter sido totalmente utilizado (BERLINER; BRIMER, 1992).

A atenção demasiada à depreciação apenas como desgaste físico demonstra desconhecimento com a atual situação de superação tecnológica e funcional dos meios de produção. A obsolescência tem-se mostrado expressiva, representando perda de utilidade e ao mesmo tempo um enfraquecimento diante da concorrência. A utilidade, e não o estado físico, do ativo é o fator predominante no momento da determinação da perda ou não do capital investido (SÁ, [19--?]).

A obsolescência pode ser classificada em três tipos distintos: econômica, física e operacional. A obsolescência econômica consiste na perda de utilidade proveniente de fatores econômicos, tais como mudança do uso ótimo, mudanças legais ou de oferta e procura. A obsolescência física ocorre pela perda de utilidade resultante de fatores físicos do ativo em si, tais como desgaste, envelhecimento, oxidação, entre outros danos físicos não relacionados com a utilização do ativo. Já, a obsolescência operacional decorre das mudanças de projetos provocados por atores legais ou surgimento de outros produtos ou projetos que venham a substituir esse com vantagens adicionais (MOREIRA, 1997).

Nos equipamentos de alta tecnologia, normalmente, identifica-se a obsolescência operacional. Esta pode ser causada por problemas de *hardware* ou *software*. No caso do *software*, normalmente, têm-se atualizações que permitem a sua evolução e o seu desempenho praticamente constantes. Contudo, em relação ao *hardware*, podem-se ter duas diferentes causas. Uma é referente à dificuldade do acesso a peças de reposição e pessoal técnico especializado, fazendo que os equipamentos sejam prematuramente descartados. A outra causa é, em geral, mais cruel, pois não se relaciona à obsolescência do *hardware*, mas sim a evolução do *software*, fazendo com que os sistemas operacionais e/ou aplicativos forcem o descarte do *hardware*, às vezes, por imposição dos fabricantes desses sistemas (CARMO; CASTILHO; HEXSEL, [2001?]).

6 Valor residual

O valor residual consiste num valor de recuperação estimado após a perda total de utilidade do bem para a empresa, “[...] baseado no valor do ativo como sucata ou salvados ou valor esperado de entrega de um bem usado como parte do pagamento de uma nova aquisição.” (WEYGANDT; KIESO; KIMMEL, 2005. p. 443).

Segundo Stickney e Weil (2001, p. 394), “na contabilidade convencional, o cálculo de depreciação baseia-se no custo histórico do ativo, menos um valor residual – a quantia que a empresa espera receber quando retirar o ativo de serviço. Se a empresa vai receber o valor residual, ele não precisa ser depreciado.”

No entender de Walter (1981), esse valor é uma parte do custo do bem que não é depreciado durante a sua vida útil. Assim, admite-se como valor residual o valor mínimo de venda do bem no dia em que a empresa se desfaz do ativo. Como não há maneira de se prever este valor, estima-se o mesmo no começo da vida útil do ativo, e por isso denomina-se valor residual estimado (GLAUTIER; UNDERDOWN, 1994).

De acordo com Stickney e Weil (2001), existem três casos diferentes de valor residual ativo. O primeiro é no caso onde o valor final do ativo é nulo, ou seja, não há um valor

líquido. Isso ocorre quando os gastos para se desfazer do ativo são os mesmos da remuneração que o mesmo pode gerar, como no caso de um edifício, onde o custo de demolição consome todos os valores gerados pela sua alienação. Um segundo caso é quando esse valor é positivo, como no caso de locadoras de veículos, que se desfazem dos veículos quando esses ainda têm grande parte da sua vida útil. Nesse caso o valor residual permite a recuperação de grande parte dos custos de aquisição da frota. O terceiro caso é quando o valor residual é negativo, ou seja, quando para se desfazer de um ativo a empresa tem gastos e não receitas, como acontece em usinas nucleares ou elétricas, onde se tem gastos de recuperação ou descontaminação do ambiente entre outros.

Já, no caso de alguns equipamentos, as possibilidades de reformas e *upgrades* aumentam a possibilidade de existir um mercado para estes equipamentos usados. Normalmente, estes equipamentos são absorvidos por empresas que operam em níveis tecnológicos menores ou oferecem serviços e produtos mais simples.

Porém, diversas vezes a não probabilidade da existência de um valor residual ao final da vida útil é remota. Ao mesmo tempo, pode se ter casos onde se torna impossível estimar um valor com alguma segurança. Nestes casos, por prudência, torna-se razoável considerar que não há valor residual, de forma que o valor integral seja depreciado.

7 Manutenção

Entre as razões que fazem uma empresa despende caixa com um ativo estão os relacionados com a aquisição, conserto, manutenção, benfeitoria e, eventualmente, para retirá-lo de serviço. Todos esses gastos, mais cedo ou mais tarde, tornam-se despesas (STICKNEY; WEIL, 2001).

A manutenção envolve o conceito de que os investimentos – máquinas, equipamentos, prédios etc. – permanecem em perfeitas condições de uso, com os aperfeiçoamentos renovados. A idéia principal reside no fato que o investimento deve sempre ser mantido na máxima capacidade produtiva possível (MOREIRA, 1997).

Stickney e Weil (2001) afirmam que consertos são gastos de recuperação do ativo, enquanto que manutenções envolvem gastos rotineiros de limpeza e de pequenos ajustes. Esses gastos não estendem a vida útil dos ativos ou a sua capacidade produtiva, somente mantém o ativo em condições de uso. Já, benfeitorias envolvem gastos que geram um aumento na vida útil ou a melhoria da capacidade produtiva do ativo. Ainda, incluem-se, nesses gastos, os valores aplicados em melhorias que permitem a redução do custo de operação do ativo.

A análise a ser realizada para os custos de reforma e recondicionamento é a mesma realizada na substituição, uma vez que os custos são alterados no equipamento com a reforma. Desse modo, podem ser analisados os custos anuais uniformes do equipamento antes, e comparados com os depois da reforma, considerando-se a redução dos custos de manutenção. Também, pode-se analisar o Valor Presente Líquido (VPL), uma vez que devem ser consideradas as reduções dos custos correntes, os aumentos das receitas, bem como, o custo do equipamento, isto é, como se ele fosse adquirido novamente (SOUZA; CLEMENTE, 2001).

No caso dos equipamentos e instalações hospitalares, a manutenção envolve diretamente a qualidade do ambiente de trabalho e do serviço. Falhas na manutenção, e um conseqüente mau funcionamento dos equipamentos hospitalares, expõem funcionários e pacientes a riscos que envolvem descargas elétricas, exposição a gases, a raios laser e a diferentes tipos de radiação. Além da manutenção normal, engloba-se nessa, a calibragem dos equipamentos, que consiste na regulagem correta do equipamento, que influencia tanto na qualidade do serviço quanto na manutenção física e vida útil do próprio equipamento.

8 Discussão dos resultados

Em ativos de alta tecnologia, tais como aparelhos de hemodinâmica, tomógrafos, computadores, entre outros, o risco de obsolescência antes do término de sua vida útil física é ampliado em relação a ativos que não são de alta tecnologia. Esta situação é agravada com o fato de muitos destes aparelhos e equipamentos de alta tecnologia possuem um alto custo de aquisição e manutenção.

Os aparelhos de hemodinâmica são considerados de alta tecnologia, alto custos e alta complexidade hospitalar pelo próprio Sistema Único de Saúde (SUS). Isto porque estes são utilizados em exames e procedimentos considerados complexos pela medicina.

Normalmente, estes ativos recebem tratamento especial no sentido de antecipar o risco e evitar, ou reduzir, a perda dos investimentos antes que as falhas ocorram. Evitar perdas de um investimento sujeito à obsolescência consiste em antecipar os seus custos ou compensá-los na fase inicial da sua vida produtiva. Isso pode ser realizado através de depreciação acelerada, ou mesmo, por meio de uma provisão especial.

Contudo, considerando-se as características particulares observadas em alguns hospitais públicos do SUS, esse risco é atenuado pelo uso de equipamentos mesmo depois de ultrapassados tecnologicamente, uma vez que os mesmos são utilizados até não apresentarem mais qualquer utilidade física e tecnológica.

Todos os equipamentos possuem uma vida útil física estimada dentro de um nível de utilização que, baseado em estimativas, é aceito como normal. Assim, por exemplo, a vida útil física de um aparelho de hemodinâmica é estimada, com volumes “normais” de utilização, em dez anos. Contudo, verifica-se que a partir do sexto ano, o mesmo começa a apresentar problemas de manutenção da capacidade de prestação de serviços, decorrentes da obsolescência. Isso porque esses equipamentos, além da parte tecnológica física, possuem uma parte composta por *softwares*. Além disso, em trocas eventuais de pequenos componentes, alguns desses poderão ser substituídos por componentes de equipamentos de versões mais modernas, o que aumenta o risco de algum tipo de incompatibilidade. Assim, uma substituição ou um *upgrade* torna-se cada vez mais eminente a partir do sexto ano, e o adiamento forçado desse pode limitar a capacidade de prestação de serviços do equipamento, em particular, e do hospital como um todo.

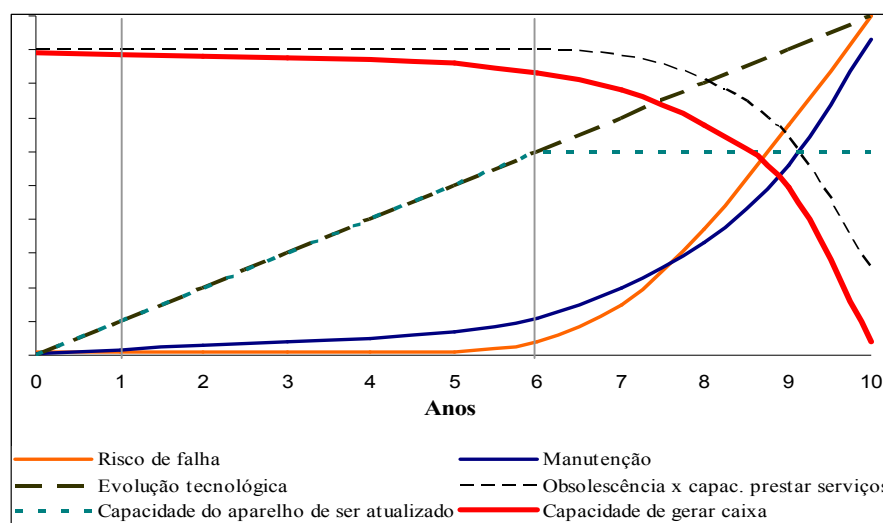
A capacidade de prestar serviços também envolve fatores de clientes, pois em determinados casos a redução no rendimento pode ser derivada por uma procura menor por estes serviços, o que pode ser compensado por uma redução no preço deste serviço, tornando-o atrativo por mais um tempo. Porém, quando se tratam de serviços de saúde, esta opção nem sempre é possível. Assim, a probabilidade de ocorrência do momento da substituição do equipamento de hemodinâmica está, na maioria das vezes, entre o sexto e o décimo ano.

Na Figura 1 apresenta-se o comportamento de alguns fatores envolvidos no planejamento e gestão dos aparelhos de alta complexidade.

Tanto o risco quanto a efetiva ocorrência das falhas crescem decorrentes do desgaste e da idade do equipamento. Nos primeiros anos de vida, esse risco é muito pequeno, enquanto que no final da vida útil estes riscos aumentam intensamente, uma vez que se aproxima do limite máximo de desgaste das partes do equipamento.

A manutenção tem um comportamento semelhante ao risco de ocorrência de falhas. No período que o equipamento está na garantia, os custos se restringem a alguns procedimentos de manutenção preventiva. Nos períodos intermediários, os maiores gastos ainda são com manutenção preventiva. Contudo, nos últimos períodos, os custos com reparos e reposições de peças decorrentes das falhas, ou no sentido de evitar uma falha eminente, aumentam consideravelmente. Como os custos de manutenção se concentram mais no final do período de utilização dos equipamentos, a contratação de planos completos e fixos de manutenção é apontada como onerosa. Assim, quanto mais próximo do final da vida útil,

maior o número de manutenções e mesmo assim, a probabilidade de falhas continua aumentando.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 1 – Comportamento dos fatores envolvidos na vida útil de um ativo de alta tecnologia

A evolução tecnológica é considerada uma constante, apesar de algumas mudanças serem mais aceleradas ou bruscas. Um equipamento que envolve *hardware* e *software*, normalmente permite que o desempenho do equipamento acompanhe o das novas versões durante um tempo restrito, principalmente no sentido de executar os mesmos serviços, perdendo, inicialmente, somente no quesito desempenho. Porém, a partir de um determinado momento, não é mais possível atualizar o equipamento, além do fato de que ele passa a não prestar mais os mesmos serviços prestados pelos novos aparelhos.

Deste modo, a redução da capacidade de prestação de serviços, decorrente da obsolescência, também se agrava nos últimos períodos, uma vez que a distância tecnológica entre o equipamento atual e o equipamento novo se torna cada vez maior.

A redução na capacidade de prestação de serviços, influenciada negativamente pela obsolescência e pelo aumento nas falhas, diminui a capacidade de gerar caixa. Por outro lado, o aumento dos custos de manutenção acaba por reduzir ainda mais a capacidade de gerar resultados líquidos.

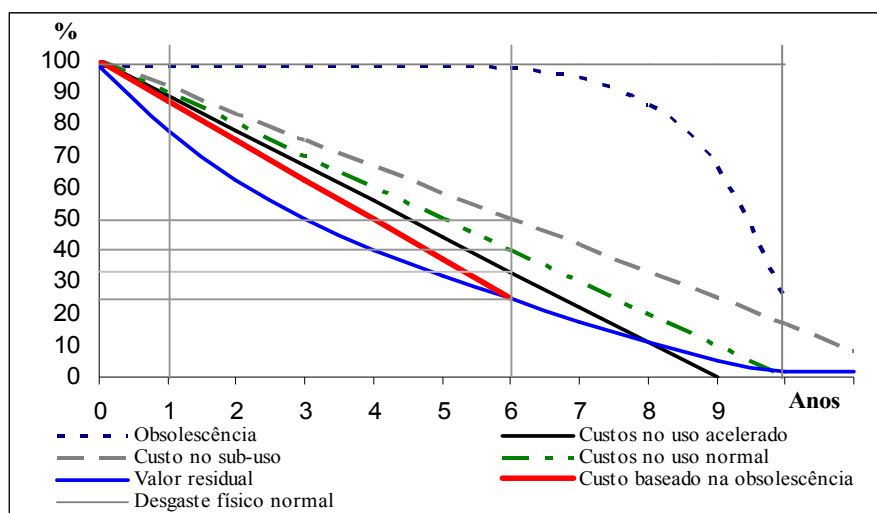
Pode-se dizer que a depreciação, neste caso, apresenta dois elementos diferentes. Um proveniente do desgaste físico e outro decorrente da obsolescência. Na Figura 2 apresenta-se o comportamento de alguns métodos de depreciação e obsolescência, considerando-se diferentes intensidades de uso dos equipamentos e o valor de mercado do equipamento, com a demonstração de diferentes pontos ideais de troca no período.

O desgaste físico não é considerado, uma vez que, com a manutenção e com as atualizações, o bem apresenta condições de continuar prestando os mesmos serviços durante toda a vida útil estimada. O que não ocorre no caso da obsolescência.

Em níveis de utilização normal, estima-se que o bem tenha uma vida útil de 10 anos, baseada nas características físicas. Contudo, na subutilização, esse prazo poderia ser estendido, para, por exemplo, 12 anos. Contudo, a subutilização não tem efeitos sobre a obsolescência. Ou seja, para que o equipamento não sofra riscos de obsolescência, este deve ser utilizado ao máximo nos primeiros anos, de modo que ao sexto ano o mesmo já se encontre praticamente depreciado. Isso é possível com o uso acelerado do mesmo, ou seja, uso acima dos padrões médios.

As linhas de custos demonstram o nível dos custos iniciais recuperados, o valor

residual e o valor de mercado do equipamento durante o tempo. Nas linhas de custos, observa-se que a forma acelerada, que consiste na utilização otimizada, acima da média considerada normal, faz com que o volume de exames, o desgaste físico e os custos apropriados sejam maiores por período. Assim, ao final do oitavo ano, este equipamento está desgastado e seus custos totalmente recuperados. Porém, próximo à metade do sétimo período este pode atingir o ponto de troca, que consiste no momento que o valor residual de mercado somado aos custos recuperados é igual ao valor de um equipamento novo. O mesmo acontece na utilização normal, a partir da metade do último período.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 2 – Efeito e comportamento dos fatores envolvidos na depreciação de equipamentos de alta tecnologia

Outro aspecto a ser analisado consiste nos custos recuperados até o momento do início dos efeitos da obsolescência, que, no caso da sub-avaliação representam aproximadamente 50%, no uso normal, 60% e no uso acelerado, 75%. É apropriado recuperar os custos baseados na obsolescência, ou seja, fazer com que, no sexto período, os custos recuperados mais o valor residual permitam a substituição do aparelho. Assim, podem ser utilizadas taxas que permitam a recuperação de 75% do valor inicial do equipamento ou, ainda, pode ser utilizada uma apropriação de custos de depreciação baseado no valor de mercado do equipamento novo e do equipamento atual.

Se forem utilizadas parcelas lineares, o valor das parcelas será constante nestes seis períodos, desde que as variáveis se comportem como estimado. Porém, se utilizado o valor de mercado, mesmo sem considerar a inflação e os reajustes do valor de reposição os custos seriam maiores nos procedimentos realizados nos primeiros períodos e se reduziriam constantemente em taxas cada vez menores durante o decorrer da utilização.

Apesar de se saber que quanto mais novo o equipamento, menor a chance de falhas, percebe-se, ao mesmo tempo, que esse risco tem pouca variação entre o primeiro e o sexto período. Outro fator de risco é derivado do grau de aprendizado dos profissionais, que nos primeiros procedimentos não têm a experiência com o equipamento novo, fato que pode aumentar o risco de alguma falha na execução do procedimento, que diminui com o aumento da familiarização com o equipamento.

Desse modo, o primeiro procedimento realizado no equipamento novo é o de maior custo, mesmo que exposto a um risco maior de falha profissional. Desse modo, não é possível determinar se os primeiros procedimentos deveriam ou não ser mais onerados. Assim, considerando-se o risco do equipamento ter que ser substituído antes do sexto ano, as parcelas

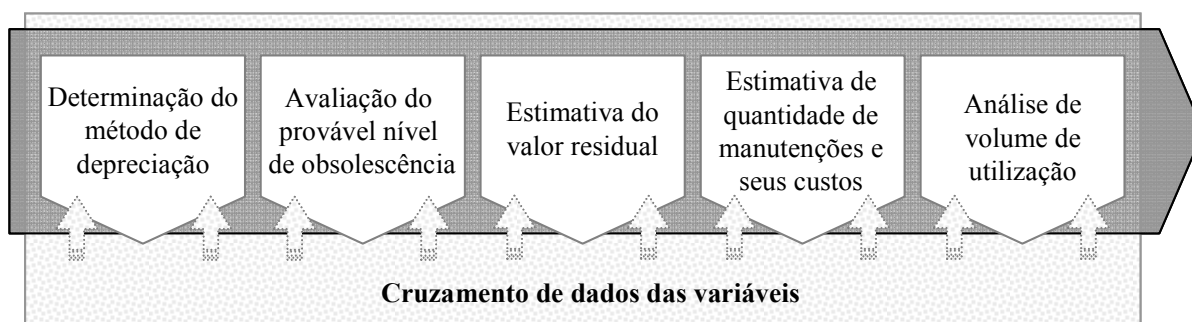
lineares facilitam a comparação dos custos dos procedimentos.

Ressalte-se que, em todos os casos, no momento da decisão de substituição, é necessária a consideração da perda do dinheiro no tempo, valores de reposição, fazendo-se uma completa análise de investimento. Além disso, os percentuais acima não são provenientes de dados do mercado. Os comportamentos dos custos e tendências de riscos podem apresentar valores diferentes. Estima-se que o valor de mercado desses equipamentos se comporte aproximadamente a estes níveis. Os equipamentos desgastados possuem um valor de mercado, já que se pode optar por substituí-lo totalmente ou realizar uma reforma com *upgrade* total do equipamento, sendo que, com isso, ele permanece com características físicas de um equipamento de modelo antigo, porém com toda a tecnologia e capacidade de um modelo atual.

Em todos os casos o custo da depreciação é determinado com base em valores estimados ou projetados, uma vez que não há como prever a quantidade de tempo que o equipamento pode durar em diferentes níveis de utilização, nem a velocidade que a tecnologia evolui dentre outros fatores.

9 Sistematização de um modelo básico

O modelo para o planejamento de alocação de custos e substituição de equipamentos de alta tecnologia consiste em passos básicos de análise de variáveis envolvidas com a vida útil, utilização e substituição destes equipamentos, conforme apresentado na Figura 3.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 3 – Modelo para determinação de depreciação

Assim, conforme o modelo da Figura 3, sugerem-se as seguintes etapas:

1. *Determinação do método de cálculo da depreciação.* Dentre as diversas formas de cálculo da depreciação, sugere-se um método que considere o valor do dinheiro no tempo. Com isso, tem-se a vantagem dos custos de produtos e serviços estarem mais atualizados e a recuperação do valor investido mais próxima ao valor de reposição do novo equipamento. Neste estudo sugere-se a utilização do CAEC;
2. *Avaliação do provável nível de obsolescência.* Esta avaliação se dá pelo estudo da evolução tecnológica do setor, do tipo de serviços e produtos, da evolução tecnológica dos equipamentos semelhantes nos últimos anos e do desempenho de equipamentos semelhantes já em uso. Trata-se de uma avaliação qualitativa. Deve-se considerar a evolução tecnológica e a capacidade de atualização do equipamento instalado.
3. *Estimativa do valor residual.* Igualmente pode ser baseado na análise de equipamentos semelhantes já em operação, principalmente na verificação da existência do mercado de equipamentos usados. Importante ressaltar a existência da possibilidade de *upgrade* total (reforma) do equipamento ao final da vida útil. Esta possibilidade aumenta a probabilidade de existir um valor de mercado para o

bem usado.

4. *Estimativa de quantidade de manutenções e seus custos.* Pode ser analisada por meio da manutenção sugerida pelo fabricante e com base em máquinas semelhantes. Deve-se considerar também a marca, o modelo e o nível de tecnologia. Além de dados envolvidos com os custos, deve-se considerar a quantidade de quebras e as paradas na operação, o que influencia as quantidade e qualidade da produção.
5. *Análise do volume de utilização.* O volume de utilização influencia a intensidade da alocação dos custos de depreciação, os volumes de manutenção, os valores recuperados dos custos iniciais e o custo de produtos e de serviços.
6. *Cruzamento de dados das variáveis.* Esta etapa consiste na confrontação de todos os dados relacionados à depreciação: vida útil, obsolescência, manutenção, volume de produção, entre outros.

Ressalta-se que este roteiro é geral e flexível. Assim, as etapas não possuem uma seqüência fixa de abordagem, devido aos seus diferentes níveis de interdependência e a necessidade de uma análise conjunta ao final do estudo. Neste estudo, esta análise consiste na elaboração das Figuras 1 e 2, em que se apresenta uma visualização da ação de todas as variáveis envolvidas ao mesmo tempo.

Com a análise destas variáveis pode-se estimar um ponto ideal de substituição do equipamento e, então, realizar o planejamento de apropriação e recuperação de custos. Neste momento, podem e/ou devem ser incluídos os fatores financeiros, representados pela correção oficial ou mesmo pela Taxa de Mínima Atratividade (TMA) da empresa.

10 Conclusão

A gestão de ativos de alta tecnologia envolve, além da normal depreciação e obsolescência, um conjunto de fatores correlacionados que tornam importante a análise de todos estes fatores no momento de determinar a forma de apropriação dos custos de depreciação e da determinação do prazo de utilização do ativo.

A determinação do método de apropriação de custos da depreciação não envolve somente os valores de custo a serem apropriados mas, também, a forma de cálculo a ser utilizada. A determinação do ponto de substituição do ativo também influencia o custo e o risco de perdas por obsolescência. Além disso, torna-se necessária, ainda, a decisão sobre a efetiva formação de um fundo para a reposição do ativo, para que a empresa realmente disponha dos valores necessários para a compra do ativo substituto.

Como a evolução tecnológica tem-se apresentada, nas últimas décadas, de maneira constante e acelerada, a obsolescência se torna um fator de risco à viabilidade econômica do ativo. Se, no início da vida útil, os custos de depreciação apropriados forem subestimados, ao final da vida econômica existirão valores irrecuperáveis que se tornarão perdas, mesmo que o equipamento ainda não esteja totalmente desgastado fisicamente.

A utilização de métodos de cálculo de depreciação alternativos pode melhorar a qualidade da informação e da apropriação dos custos. Ao mesmo tempo, os custos dos produtos fabricados são mais próximos dos valores reais, uma vez que, os custos são corrigidos automaticamente pelo método. Desta forma, o valor da depreciação acumulada também será mais próximo do valor do fundo necessário para a reposição do ativo.

A utilização de métodos de parcelas constantes faz com que não sejam necessários novos cálculos a cada período e sim somente o acompanhamento das previsões, de forma que, quando alguma distorção for detectada, seja corrigida antes do final da vida útil do ativo. Muitas vezes ocorrem erros já no planejamento do projeto, o que faz com que o erro seja estratégico. Normalmente, em projetos implantados, somente será possível modificar

parcialmente e amenizar possíveis perdas. Assim, mesmo que se tenham resultados positivos no início da utilização do ativo, poderão ser percebidos problemas no decorrer da utilização, o que, em alguns casos, possibilita correções no projeto.

Por fim, apresenta-se um roteiro básico para a elaboração do estudo que envolve a depreciação, a obsolescência e a reposição de ativos de alta tecnologia. Com este roteiro não se deseja estabelecer uma fórmula para elaboração do estudo sobre depreciação e sobre a reposição de ativos, mas sim, estabelecer tópicos básicos de orientação para tal estudo. Acredita-se que as variáveis observadas possam apresentar comportamentos diferentes para cada tipo de ativo e para cada empresa diferente, além de que novas e outras variáveis também possam ser identificadas.

Assim, a forma de cálculo da parcela de depreciação a ser apropriada como custo deve considerar o risco de obsolescência e a queda na capacidade de geração líquida de recursos ao final da vida útil física e econômica do ativo. Parte importante é, também, a determinação do ponto de substituição e a estimativa de recursos necessários para a reposição do ativo. Isto possibilita a consolidação da estratégia que envolve o ciclo de aquisição, de uso e de reposição do ativo.

Neste estudo de caso se observou que o cruzamento das variáveis identificadas permite a determinação de um ponto ideal de troca dentro do ciclo de vida do ativo, no qual a soma dos valores das parcelas – calculadas com a utilização da fórmula do CAEC – com o valor residual estimado viabilizaram o planejamento da substituição do aparelho, para um momento antes do ponto no qual os custos de manutenção se tornam mais elevados, e a capacidade de geração de recursos diminui mais acentuadamente.

Referências

ATKINSON, A. A. et al. **Contabilidade gerencial**. São Paulo: Atlas, 2000.

BERLINER, C.; BRIMSON, J.A. **Gerenciamento de custos em indústrias avançadas**. Base conceitual CAM-I. São Paulo: T.A. Queiroz. 1992.

BRASIL. Lei n. 6.404, de 15 de dezembro de 1976. **Dispõem sobre as Sociedades por Ações** (versão consolidada até 01 de novembro de 2001). Disponível em: <<http://www.cvm.gov.br/>>. Acesso em: 17 Julho 2006. Legislação Tributária Federal.

CARMO, R.; CASTILHO, M.; HEXSEL, R. **Aparafusando parafusos: um modelo de laboratório de computação com qualidade e otimização de recursos**. Departamento de Informática da Universidade Federal do Paraná: [2001?]. Disponível em: <<http://www.inf.ufpr.br/marcos/wei01/>>. Acesso em: 15 Abril 2007.

DYE, G. K. Casting up a projection: forecasting depreciation with graphs and charts. **Management accounting (pre-1986)**. v. 51. iss. 8. p. 45-48. Feb. 1970.

ECKEL, L. G. Arbitrary and incorrigible allocations. **The accounting review**. v. LI. n. 4. p. 764-776. Oct. 1976.

FARO, C. de. **Elementos de engenharia econômica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1979.

FIPECAFI – FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS CONTÁBEIS, ATUARIAIS E FINANCEIRAS. **Manual de contabilidade das sociedades por ações: aplicável às demais sociedades**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

GLAUTIER, M. W. E.; UNDERDOWN, B. **Accounting theory and practice**. 5. ed. London: Pitman Publishing, 1994.

GRANT, E. L.; IRESON, W. G.; LEANVENWORTH, R. S. **Principles of engineering economy**. 7. ed. New York: John Wiley & Sons, 1982.

GRINYER, J. R. A new approach to depreciation. **Abacus**. v. 23. n. 1. p. 43-54. 1987.

HENDRIKSEN, E. S. **Accounting theory**. 4. ed. Homewood: Irwin, 1982.

HIRSCHFELD, H. **Engenharia econômica e análise de custos: aplicações práticas para economistas, engenheiros, analistas de investimento e administradores**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

HOLT, W. L. A short analysis of depreciation: depreciation as a cost allocation problem may result in a tax postponement. **Management accounting (pre-1986)**. v. 52. iss. 8. p. 21-22. Feb. 1971.

IUDÍCIBUS, S. de. **Teoria da contabilidade**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

KIESO, D. E.; WEYGANDT, J. J. **Intermediate accounting**. 9. ed. New York: John Wiley & Sons, 1998.

MOREIRA, A. L. **Princípios de engenharia de avaliações**. 4. ed. São Paulo: Pini, 1997.

OLIVEIRA, J. A. N. de. **Engenharia econômica: uma abordagem às decisões de investimento**. São Paulo: McGraw-Hill, 1982.

SÁ, A. L. de. **Depreciações, obsolescência e recomposição do capital**. [19--?]. Disponível em: <<http://www.borkenhagen.net/artigos/deprcapit.htm>>. Acesso em: 15 Abril 2007.

SOUZA, A.; CLEMENTE, A. **Decisões financeiras e análise de investimentos: fundamentos técnicos e aplicações**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

STICKNEY, C. P.; WEIL, R. L. **Contabilidade financeira: uma introdução aos conceitos, métodos e usos**. São Paulo: Atlas, 2001.

WALTER, M. A. **Análise e controle do imobilizado técnico**. Rio de Janeiro: CNI/SESI-DN, 1981.

WEYGANDT, J. J.; KIESO, D. E.; KIMMEL, P. D. **Contabilidade financeira**. 3. ed. São Paulo: LTC, 2005.