

## **A PRODUÇÃO DISJUNTA E CONJUNTA: UMA ABORDAGEM POR PROCESSOS**

*Maria Helder Martins Coelho*

**RESUMO:** *Nos finais da década de oitenta do século passado os modos de representação do funcionamento da empresa estavam postos em causa – o custo é um resultado e não um ponto de partida. Actualmente, a finalidade consiste em recuperar a cadeia de causalidade dos custos para chegar ao cliente como origem de toda a modelização do funcionamento da empresa. Porém, os defensores de “métodos inovadores” pretendem a presença duma contabilidade à base das causas e da necessária separação entre gestão da performance e o conhecimento dos mesmos custos. Apesar das inovações a nível teórico no meio académico, existe um desfasamento em relação à sua aplicação prática, sendo esta situação mais marcante nos países menos desenvolvidos e periféricos comparativamente com os países de origem das inovações. Em Portugal, por exemplo, observando a escassa implementação dos modelos teóricos na área da Contabilidade de Gestão e dada a estrutura empresarial, onde maioritariamente prevalecem as PME e as micro-empresas, tem perfeita oportunidade a utilização de métodos simples, menos dispendiosos, todavia eficazes, para determinar os custos que permitam a estas empresas elaborar orçamentos e produzir informação fiável, oportuna e em tempo, efectuar uma gestão mais rigorosa e cumprir o objectivo da competitividade.*

*Palavras-chave: Sistemas e processos produtivos, regimes de fabrico, produção disjunta, produção conjunta, produção útil e defeituosa, custo de produção.*

*JEL classificação: D24, M11 e M41*

## SUMÁRIO

1. *Introdução*
2. *Sistemas e processos produtivos*
3. *Estudo do processo produtivo disjunto com inerência de defeituosos*
  - 3.1. *Causas da existência e tipos de produtos defeituosos - sua aceitabilidade*
  - 3.2. *Conceitos e classificações de produção*
  - 3.3. *Valorização da produção útil e da produção defeituosa - procedimentos*
  - 3.4. *A qualidade vs. produção defeituosa*
4. *Estudo do processo produtivo conjunto*
  - 4.1. *A produção disjunta e produção conjunta*
  - 4.2. *Principais características da produção conjunta*
  - 4.3. *Distinção entre produtos conjuntos ou co-produtos e subprodutos*
  - 4.4. *O cálculo de custos de um processo produtivo conjunto*
  - 4.5. *Métodos de repartição dos custos conjuntos*
  - 4.6. *Os subprodutos - procedimentos a adoptar*
  - 4.7. *A irrelevância da repartição dos custos conjuntos para a tomada de decisão*
5. *Conclusão*
6. *Bibliografia*

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com as características e os padrões da procura existentes até à década de setenta, a indústria procurava a eficiência dos processos através de vantagens competitivas dos custos e no domínio de todo o ciclo de produção. Este modelo, ainda influenciado pelos princípios de Taylor, caracterizava-se por processos produtivos verticais e a produção acontecia preferencialmente no interior das empresas para que a dependência dos fornecedores fosse mínima.

Os processos de globalização, o desenvolvimento da sociedade da informação (conhecimento) e os choques petrolíferos na década de setenta, romperam com o modelo vigente e a produtividade não acompanhou a subida vertiginosa dos preços. Estes factos tiveram várias repercussões nas economias e, como consequência, a capacidade produtiva tornou-se maior do que a procura, fazendo surgir uma nova variável – a incerteza quanto à existência dessa procura, ou

seja, o desconhecimento do comportamento real do consumidor ao longo do tempo.

Face a esta realidade, as grandes empresas procuraram efectivar uma melhor gestão da cadeia de valor. As economias de escala foram substituídas pela rapidez e pela fiabilidade na entrega e a flexibilidade do volume de produção tornou-se numa das formas de estimular a procura. A diversificação de modelos, o aumento do conteúdo tecnológico dos produtos e a criação de necessidades, através da introdução no mercado de produtos novos, provocaram a redução do ciclo de vida desses produtos.

Neste contexto de incerteza, as empresas que procuravam maior produtividade optaram por maior independência do factor trabalho e pela utilização da automatização dos sistemas de produção. Num cenário em que a procura é menor do que a capacidade de produção a estratégia de oferecer ao consumidor o que ele realmente necessita, em tempo conveniente, tornou-se a chave do sucesso das empresas.

Os sistemas tornaram-se mais flexíveis e a produção mais diversificada tendo surgido propostas para uma organização da produção mais eficaz.

A competitividade de um produto não fica limitada pela fronteira da empresa detentora da marca, antes se expõe e relaciona-se com o meio envolvente. Logo, o produto é encarado como o resultado da associação entre empresas industriais e de serviços, chamada cadeia de aprovisionamentos (supply chain), e pode assumir diferentes configurações, de produção e de gestão, que influenciam a sua flexibilidade. Nesta situação, acredita-se que o ambiente produtivo, apoiado em terceiros (em parcerias, em alianças e em organizações virtuais), possa atingir maior diversificação, agilidade e custos competitivos.

Nos países industrializados a resposta às exigências do contexto, cada vez mais concorrencial, é anunciada pela literatura especializada, em matéria de controlo de gestão, na sequência da publicação do livro "Relevance lost"<sup>1</sup> nos finais da década de oitenta. Assim, surge nos Estados Unidos o método de custeio baseado nas actividades - ABC (Activity-based Costing) que depois evoluiu para o método de gestão baseada nas actividades - ABM (Activity-based management) e passou a conhecer-se como ABC/ABM.

---

<sup>1</sup> JOHNSON T. e KAPLAN, R.S., *Relevance Lost: Rise and Fall of Management Accounting*, Harvard Business Press, Boston, 1987.

O sistema ABC/M, caracterizado pelas dificuldades de implementação e modificação na prática, pelos elevados custos de desenvolvimento, pela complexidade de manutenção que o seu funcionamento provoca, tem sido alvo de críticas. Por isso, continua a ser objecto de melhorias, tendo os seus autores apresentado o modelo, “O custeio baseado nas actividades impulsionado pelo tempo” (TDABC – Time-Driven Activity-Based Costing) com o argumento de que, «apesar de uma proposta de valor atraente, o ABC convencional não desfruta de aceitação universal» (KAPLAN e ANDERSON, 2007)<sup>2</sup>.

Aliás, a nível internacional, os autores questionam-se quanto à utilização de sistemas de controlo de gestão mais “modernos” havendo investigadores que referem a existência de um desfasamento entre a teoria e a prática (SCAPENS, 1994 e 2006), assinalando que o número de implementações de sistemas ABC/M é relativamente reduzido face à intensa divulgação de que foi alvo.

A competitividade dos custos exige além do seu cálculo a sua gestão, mas a realidade é bem diferente. Por exemplo, no caso português a evidência empírica prova que «os sistemas de informação das grandes empresas portuguesas não financeiras produzem, primordialmente, informação com características tradicionais» (FERREIRA, A., 2001)<sup>3</sup>. Por outro lado, as ferramentas/técnicas mais utilizadas pelas empresas continuam a ser de carácter tradicional, como evidencia o mesmo estudo.

Noutro estudo, os autores chamam a atenção para o facto de que «apesar das diversas vantagens apontadas na literatura para o ABC/M, o nível de implementação em Portugal, bem como no Reino Unido e na Nova Zelândia revela-se relativamente reduzido, o que parece confirmar o argumento de que existe um desfasamento entre as técnicas prescritas nos manuais e a realidade» (TOMÁS, A. *et al.*, 2008)<sup>4</sup>

Com base nesta realidade justifica-se o objectivo deste trabalho, ou seja, a disponibilização de ferramentas e técnicas que permitam va-

---

<sup>2</sup> KAPLAN, R.S. e ANDERSON S.R., *Time-Driven Activity-Based Costing: A Simpler and More Powerful Path to Higher Profits*, Harvard Business School Press, 2007.

<sup>3</sup> FERREIRA, Aldónio, “Práticas de contabilidade e controlo de gestão nas grandes empresas portuguesas não financeiras”, *Revista de Contabilidade e Finanças*, nº 24, OUT.DEZ.2001, p.6.

<sup>4</sup> TOMÁS, A., MAJOR, M. e PINTO, J.C., “Activity-Based Costing and Management (ABC/M) nas 500 Maiores Empresas em Portugal”, *Contabilidade e Gestão (Portuguese Journal of Accounting and Management)*, nº 6, NOV.2008, p.33-66.

lorizar a produção dos bens e serviços, que são objecto da actividade das empresas. Portanto, sempre que as unidades económicas têm necessidade de elaborar orçamentos e outras peças que lhes facilitem a competitividade, é fundamental conhecer, quer os custos de produção, quer os custos do ciclo da vida de cada um dos produtos que são objecto do seu negócio. Porém, a procura de informação deve ter sempre presente a análise do seu custo/valor para que prevaleça a consciência da minimização dos custos.

O trabalho apresenta uma abordagem dos sistemas e processos em geral, dos processos produtivos em particular, e também descreve e assinala a importância do cálculo de custos para a gestão.

Para o efeito são analisados os procedimentos a eleger quando se pretende calcular os custos por processos de fabrico em regime de produção múltipla disjunta, com inerência de produtos defeituosos, e em regime de produção conjunta. Através da apresentação de diversos conceitos salienta-se também a importância da teoria para a prática dos temas analisados.

## **2. OS SISTEMAS E OS PROCESSOS**

As empresas são organizações consideradas unidades apenas para fins legais e de responsabilidade, assim, são conjuntos de sistemas produtivos interligados, podendo no limite integrar apenas um sistema produtivo. As empresas podem ter várias fábricas, com comunicação muito limitada entre elas ou que funcionam independentemente. Por outro lado, a unidade empresa não corresponde a um único sistema produtivo, contudo, a unidade que será objecto de estudo é a unidade sistema produtivo.

O sistema produtivo pode ser visto numa perspectiva macro ou micro. Na primeira identifica-se com um país ou com uma indústria. Relativamente a uma indústria o sistema produtivo pode ser entendido do ponto de vista da sua coesão e o seu funcionamento deve entender-se a partir das inter-relações que se estabelecem entre as empresas que constituem essa indústria.

A nível micro o sistema produtivo é um conjunto de componentes interativas (factores, processos, tecnologia, etc.) que torna objectiva a produção de bens ou a prestação de serviços. Quanto ao sistema produ-

tivo de qualquer empresa constata-se que o planeamento produtivo e a utilização de técnicas adequadas de exploração representam a melhor opção para o seu desenvolvimento e sucesso.

Para caracterizar um sistema são necessários quatro atributos - a ideia de conjunto, a relação entre os elementos, a procura de objectivos e a adaptabilidade ao contexto (HITOMI, 1979)<sup>5</sup>. Assim, no modelo deste autor as variáveis de entrada do sistema são os factores de produção e as de saída são os produtos e o único contacto com o exterior são as variáveis de entrada e de saída, tudo o resto passa-se dentro das fronteiras do sistema produtivo. De acordo com o seu modelo, qualquer que seja o sistema que transforma os factores de produção em produtos pode ser considerado um sistema produtivo. Então, um sistema produtivo pode ser encarado como um conjunto de elementos interligados que permite gerar produtos a partir de factores de produção. Entretanto, esses elementos interligados podem ser considerados, eles próprios, sistemas produtivos, logo, subsistemas que fazem parte do sistema produtivo.

Numa abordagem simples quase tudo pode ser considerado como um sistema produtivo, bastando que, para isso, existam parâmetros reguladores, um gestor e um resultado que possa ser cedido a um cliente.

Os sistemas produtivos podem ser uniformes e múltiplos, pelo que, conforme o número de produtos resultantes do processo produtivo, num dado ciclo de produção, o sistema produtivo denomina-se uniforme ou único (produção única), quando se fabrica um só produto, ou múltiplo (produção múltipla) quando se fabricam vários produtos.

Se uma unidade industrial elabora um único produto diz-se produção uniforme. Se elabora mais do que um produto designa-se produção múltipla.

A produção múltipla pode ainda ser disjunta ou conjunta. Diz-se disjunta se de um dado processo produtivo resulta em cada ciclo e de um mesmo lote de matérias-primas um único produto. E é conjunta se no mesmo ciclo produtivo, isto é, simultaneamente, e do mesmo processo produtivo resultam mais do que um produto (BAGANHA, 1994)<sup>6</sup>.

A noção de produção conjunta prende-se com uma situação em

<sup>5</sup> HITOMI, K., *Manufacturing Systems Engineering, - An Unified Approach to Manufacturing Technology and Production Management*, Taylor & Francis, Ltd., London, 1979.

<sup>6</sup> BAGANHA, M. D., "Processo Produtivo", *Revista de Contabilidade e Comércio*, VOL. LI, nº 203, SET.1994, p.348.

que, a fabricação de um produto torna inevitável a produção de outro. Por conseguinte, do mesmo processo produtivo, que se designa conjunto, resultam pelo menos dois produtos sendo um considerado produto principal, que é o objecto do negócio normal da empresa, e o outro que é de natureza secundária, e tem um valor claramente inferior ao do primeiro e que se designa subproduto.

### **3. ESTUDO DO PROCESSO PRODUTIVO DISJUNTO COM INERÊNCIA DE DEFEITUOSOS**

#### **3.1. Causas da existência e tipos de produtos defeituosos - sua aceitabilidade**

A realidade dos contextos empresariais provoca preocupações nos gestores, cada vez mais acentuadas, que se relacionam com a melhoria da qualidade e a redução da produção defeituosa. Dum ponto de vista intuitivo os dirigentes acreditam que, se os defeitos nos produtos, nos serviços e nas actividades forem reduzidos os custos também diminuirão e, por isso, as empresas tornam-se mais competitivas.

Este comportamento dos dirigentes evidencia as conclusões a que chegaram quanto às taxas dos defeituosos que, consideradas normais em meados do século passado, não podem ser admitidas actualmente graças às melhorias introduzidas nos processos, através de sistemas de controlo cada vez mais eficazes, e do surgimento dos modelos do tempo justo e da qualidade total ou, na linguagem anglo-saxónica, Just-in-time (JIT) e Total Quality Management (TQM), respectivamente.

Porém, pela essência do processo produtivo ou em decorrência de anomalias são frequentes as situações em que uma parte da produção se apresenta defeituosa (BAGANHA, 1997)<sup>7</sup>.

A produção defeituosa pode ter origem em diversos factores, quer internos, quer externos. A nível interno encontram-se: 1) Matérias-primas de qualidade inadequada; 2) Equipamentos com funcionamento deficiente, que avariam durante o processo produtivo; 3) Falhas humanas. Dentro de certos limites haverá, em qualquer dos casos, alguma

---

<sup>7</sup> BAGANHA, M. D., "Conceitos Contabilísticos de produção", Revista de Contabilidade e Comércio, VOL. LIV, nº 214, ABR.1997, p. 260.

inevitabilidade na ocorrência de produção defeituosa e esta inevitabilidade pode ser de carácter técnico ou económico. Por outro lado, a nível exógeno existem causas que não são controladas, ou não é possível esse controlo.

Partindo do pressuposto de que, as matérias-primas são de boa qualidade, os equipamentos funcionam normalmente e não existem falhas humanas, ainda assim, por razões inerentes às próprias características tecnológicas do processo produtivo, as unidades defeituosas persistem. Entretanto, como a existência de produção defeituosa é inevitável, logo normal, o custo dos factores variáveis, incorporados uns e aplicados outros nessas unidades defeituosas normais, deve ser considerado como um custo adicional ou sobrecarga do custo das unidades úteis, sempre que as unidades defeituosas têm valor económico nulo.

Em alguns casos, através de um investimento adicional, podem obter-se acréscimos de produtividade, por exemplo, investimentos em equipamento tecnologicamente avançado que reduziria a zero a produção defeituosa, mas a decisão correcta implica também que se analisem os custos induzidos por esse investimento, já que esses podem ser de tal modo elevados que, de um ponto de vista económico, seja preferível suportar uma certa percentagem de produção defeituosa.

Face ao exposto, quando um determinado número ou taxa/percentagem de defeituosos é considerado inevitável, então deve assumir-se que esses defeituosos são inerentes ao processo produtivo. Assim, a unidade económica tem de definir um limite de normalidade para cada período, isto é, a quantidade de defeituosos que deve ser considerada aceitável, relativamente ao número de unidades úteis.

Os defeituosos ocorrem quando as unidades não atingem a qualidade padrão e podem ser disponibilizadas para venda a um preço inferior. Esta produção defeituosa advém porque as unidades fabricadas apresentam dimensões erradas, ou ficaram deformadas ou partiram-se no processo produtivo, ou têm os acabamentos indevidamente aplicados. As empresas também podem perder unidades de produto devido a encolhimento ou evaporação que ocorrem quando a quantidade de materiais necessários, para produzir uma dada encomenda, é maior do que a teoricamente exigida e, neste caso, ao contrário dos defeituosos, não resultam unidades inaceitáveis devido à falta de qualidade. Nos processos químicos onde as variações de temperatura podem provocar taxas de evaporação maiores do que as esperadas, o número de uni-

dades acabadas pode também ser menor do que o esperado (GRAY e RICHETTS, 1982)<sup>8</sup>.

Relativamente ao tipo de defeituosos enumerados pode falar-se de três situações distintas: 1) os defeitos detectados impedem os produtos de satisfazer necessidades económicas tratando-se, por isso, de inutilizáveis; 2) os defeitos apenas limitam a utilidade, logo o valor económico dos produtos, mas não anulam a sua individualidade. Estes não atingiram a qualidade estabelecida e, portanto, podem ser vendidos a um preço mais baixo com a designação de refugos; 3) os defeitos podem ser corrigidos total ou parcialmente, podendo os produtos ser submetidos, ou não, a reelaboração.

Perante uma situação de defeitos, em que a produção não atingiu os padrões de qualidade desejados, a unidade industrial tem de decidir se os produtos são, de facto, refugos ou se devem ser reelaborados. Ora, há processos tecnológicos onde a qualidade de refugo resulta unicamente da natureza do produto ou das características do processo produtivo, mas essa qualidade pode ser adquirida como resultado da decisão, de não reelaborar o produto defeituoso, tomada pela empresa.

### 3.2. Conceitos e classificações de produção

Relativamente ao conceito de produção útil, BAGANHA (1997) afirma: «chamaremos produção útil, com referência a um dado segmento do processo produtivo, àquela que no termo do mesmo segmento se encontra em condições de poder ser transferida para o segmento seguinte, para prossecução do processo, ou ser utilizada para os específicos fins que motivaram os actos produtivos. Evidentemente que a produção útil do segmento terminal do processo será, quando tal tenha significado, a produção útil da unidade industrial como um todo»<sup>9</sup>.

A *produção útil* ( $P_{ij}$ ) é a produção que satisfaz as condições que determinaram o seu lançamento em produção. Assim, num processo de fabrico com ocorrência de produção defeituosa denomina-se produção útil a que no fim de um segmento  $j$  se encontra em condições de ser transferida para o segmento  $j+1$ , para continuar o processo de fabrico,

<sup>8</sup> GRAY, J. and RICHETTS, D., *Cost and Managerial Accounting*, McGraw-Hill International Edition, 1982, p.160.

<sup>9</sup> BAGANHA, M. D., “Conceitos Contabilísticos de produção”, *Revista de Contabilidade e Comércio*, VOL. LIV, nº 214, ABR.1997, p. 261.

ou para o armazém de produtos fabricados para ser vendida.

Quanto ao conceito de *produção defeituosa* o mesmo autor acentua: «designaremos por produção defeituosa, com referência a um dado segmento do processo produtivo, aquela que no termo do mesmo segmento não satisfaz os requisitos especificados para ser qualificada de útil. Quando tal possa ter significado, a produção defeituosa do segmento terminal do processo global é a produção defeituosa da unidade industrial como um todo»<sup>10</sup>.

Como já foi referido, a produção defeituosa é retirada do processo de fabrico porque não cumpre, em termos de qualidade, o objectivo para que foi lançada em fabricação. Estas unidades são rejeitadas porque apresentam um grau de defeito que não permite a sua passagem para outro segmento de produção nem a sua normal comercialização. Assim, pode acontecer que devido às características do processo produtivo ou a qualquer das outras causas referidas, as unidades apresentem defeitos de tal modo graves que lhes retira totalmente a sua utilidade para satisfazer necessidades e conseqüentemente qualquer valor económico.

BAGANHA (1997) afirma: «a produção defeituosa, no sentido literal do termo, compreende, pois, os *produtos inutilizáveis*, os *produtos de refugo* e os *produtos sujeitos a reelaboração*»<sup>11</sup>.

Partindo desta classificação, os *produtos inutilizáveis* são produção com inaptidão absoluta. As razões podem ser de ordem técnica (anomalias no processo produtivo) ou de outro tipo, como por exemplo, deficiente qualidade das matérias-primas. O seu valor económico é considerado nulo, pois o produto é inútil e não serve para venda e, muitas vezes, a empresa ainda suporta custos para remover e eliminar estes produtos.

Os *produtos de refugo* não reúnem as condições de qualidade exigidas pelos padrões definidos na empresa, mas embora não seja técnica ou economicamente possível a sua reelaboração, com vista à obtenção do produto com a qualidade exigida, são objecto de venda. Portanto, trata-se de produtos imperfeitos para os quais não existe possibilidade de reconversão em produtos de primeira qualidade porém, podem ser comercializados no seu estado actual como produtos de 2ª escolha, 2ª categoria ou 2ª qualidade, enquanto as unidades perfeitas, não defei-

<sup>10</sup> BAGANHA, M. D., “Conceitos Contabilísticos de produção”, Revista de Contabilidade e Comércio, VOL. LIV, nº 214, ABR.1997, p. 261.

<sup>11</sup> BAGANHA, M. D., “Conceitos Contabilísticos de produção”, Revista de Contabilidade e Comércio, VOL. LIV, nº 214, ABR.1997, p. 261.

tuosas, são denominadas de “1ª escolha” ou de 1ª classe. Por outro lado, devido ao custo de reelaboração ser muito significativo não compensa a sua recuperação. Os produtos defeituosos podem ainda apresentar categorias diversas consoante o grau de defeito que apresentam.

Os *produtos sujeitos a reelaboração*, numa primeira fase da produção, podem detectar-se unidades inaceitáveis do ponto de vista da sua utilidade, isto é, os produtos defeituosos apresentam uma qualidade inferior à exigida. Todavia, os defeitos têm possibilidade de ser recuperados através dum processamento adicional permitindo obter produtos de primeira qualidade, ou pelo menos, produtos com condições de venda mais favoráveis do que as iniciais, porque a sua qualidade foi melhorada. Como a produção defeituosa tem condições de reelaboração, voltará ao processo produtivo para ser recuperada, melhorando assim o seu valor de venda. Da reelaboração podem resultar unidades de produto aceitáveis ou mesmo unidades perfeitas.

A decisão de reelaborar tem subjacentes as seguintes etapas de análise: 1) A reelaboração deve ser tecnicamente possível; e 2) Tendo em conta o grau de utilização da capacidade instalada deve proceder-se a uma comparação custos/proveitos adicionais, ou seja, efectuar uma análise custo/benefício.

Se a capacidade produtiva está subtilizada, a decisão de reelaborar não oferece problemas, caso contrário, para proceder à reelaboração dum produto com defeito haverá, por exemplo, que prescindir do lançamento de unidades novas em produção. Seja qual for a situação, a decisão assentará sempre em critérios económicos.

Sempre que se trate de um o processo produtivo com inerência de produção defeituosa, a *produção efectiva total* é representada, analiticamente, do seguinte modo:

$$P_e = P_u + D_c$$

Onde:  $P_e$  - produção efectiva total;  
 $P_u$  - produção efectiva útil;  
 $D_c$  - produção efectiva defeituosa.

A *produção defeituosa efectiva*, é a produção defeituosa que em cada período ocorreu efectivamente e corresponde à adição da produção defeituosa normal com a produção defeituosa anormal.

Analiticamente apresenta-se:

$$D_e = D_n + D_a$$

Onde:  $D_n$  - produção defeituosa normal;  
 $D_a$  - produção defeituosa anormal

A taxa de defeituosos efectivos ( $\delta_e$ ) é dada pela relação entre a produção defeituosa efectiva e a produção útil e representa-se por:

$$\delta_e = \frac{D_e}{P_u}$$

A *produção defeituosa normal* ( $D_n$ ) é esperada pelos dirigentes, ou seja, mesmo que o processo produtivo decorra de forma eficiente do ponto de vista operacional, tratando-se dum processo produtivo normal, pode haver lugar à ocorrência de produção defeituosa que se designa produção defeituosa normal. Assim, verifica-se que é uma produção defeituosa inerente ao processo produtivo e que resulta do seu normal funcionamento, mas que não é possível evitar.

De um modo geral os responsáveis da empresa, e particularmente os do sector produtivo, prevêm a ocorrência de uma dada percentagem de produção defeituosa que é considerada normal ( $D_n$ ). A taxa esperada de produção defeituosa normal, taxa de produtos defeituosos normais ( $\delta_n$ ) relaciona a produção defeituosa normal e a produção útil, ou seja:

$$\delta_n = \frac{D_n}{P_u}$$

A produção defeituosa normal, conforme foi referido, já é esperada e resulta do processo produtivo em condições normais de elaboração.

A *produção defeituosa anormal* ( $D_a$ ) é a que durante o processo produtivo ocorre de forma “acidental”, anormal ou extraordinária. Por outro lado, trata-se de produção defeituosa que ultrapassa os limites estabelecidos, pelos responsáveis, quanto à ocorrência normal de

defeitos. Analiticamente, a produção defeituosa anormal é representada pela seguinte diferença:

$$D_a = D_e - D_n$$

A produção defeituosa anormal é considerada como evitável e controlável, pelo que, o objectivo do dirigente da empresa é a eliminação desta produção.

A taxa de defeituosos anormais é dada pela diferença entre as taxas de defeituosos efectivos e a taxa de defeituosos normais, ou seja:

$$\delta_a = \delta_e - \delta_n$$

Quanto ao controlo da produção defeituosa convém referir que logo que seja detectada esta produção deve ser retirada do processo de fabrico. Os pontos de detecção podem ser no fim de cada fase de fabrico, no fim de uma das fases ou num ponto intermédio de uma fase de fabrico. Neste último caso, a produção defeituosa retirada não estará acabada em termos de todos os factores.

Os pontos de detecção são também designados pontos de inspecção ou pontos de medida do controlo de qualidade. O conceito de *ponto de inspecção* refere que se trata de um ponto do processo produtivo onde os produtos são inspeccionados com o objectivo de verificar se as unidades são perfeitas ou defeituosas. A existência de produtos defeituosos pode ocorrer em diversos pontos do processo produtivo, mas são somente detectados em pontos específicos de inspecção.

### 3.3. Valorização da produção útil e da produção defeituosa - procedimentos

Genericamente, a valorização da produção do período e o procedimento a adoptar depende das seguintes situações:

- O defeito é considerado dentro dos padrões normais de fabricação, então, o custo da produção defeituosa é suportado pela produção útil, o que representa um acréscimo ou sobrecarga de custos para esta produção.

- O defeito é considerado anormal e então, o custo da produção defeituosa é deduzido ao custo da produção útil e será considerado como componente dos resultados analíticos. Estes produtos com defeito são

valorizados ao custo da produção efectiva, pelo que, o seu custo é igual ao dos restantes produtos fabricados, ou seja, são valorizados ao custo unitário da produção efectiva. O valor ou o custo dos defeituosos anormais será registado como componente negativa do resultado do período por contrapartida de fabricação.

Tendo presentes os conceitos de produções apresentados, bem como as alternativas de classificação atribuídas às produções defeituosas quanto à sua capacidade para satisfazer necessidades, inserem-se seguidamente dois quadros, contendo o primeiro a simbologia a adoptar e, o segundo, as diversas fórmulas a empregar no cálculo do custo da produção útil e das produções defeituosas.

#### SIMBOLOGIA A UTILIZAR

$K_t$ - Custo total	$P_e$ - Produção efectiva total ( $P_u + D$ )
$k_e$ - Custo unitário da $P_e$	$P_u$ - Produção efectiva útil
$k_u$ - Custo unitário da $P_u$	$D$ - Produção defeituosa
$K_a = D_a \times k_e$ - Custo dos $D_a$	$D_e$ - Produção defeituosa efectiva
$\theta$ - Taxa de recuperação (%)	$D_n$ - Produção defeituosa normal
$\theta \times D_e$ - Quantidade recuperada de $D_e$	$D_a$ - Produção defeituosa anormal
$k_r$ - Custo unitário da recuperação	$\delta_e$ - Taxa efectiva de defeituosos
$K_r$ - Custo da recuperação ( $D_e \times k_r$ )	$\delta_n$ - Taxa normal de defeituosos
$v_d$ - Valor de venda unitário dos refugos	$v_r$ - Valor unitário da recuperação
$V_d = D_e \times v_d$ - Valor total da venda	$V_r = D_e \times v_r$ - Valor total da recuperação

De acordo com o tipo de defeitos detectados foram definidas as categorias para os produtos defeituosos. Assim, conforme o grau de defeito, obtêm-se unidades inutilizáveis; unidades com a sua utilidade limitada, que podem ser vendidas como refugos; e unidades que tem condições de ser reelaboradas, para corrigir o defeito, ou ser possível recuperar, em parte, os factores variáveis incorporados e/ou aplicados nessas produções.

**FÓRMULAS PARA APLICAR NO CÁLCULO  
DOS CUSTOS DA PRODUÇÃO ÚTIL E DA DEFEITUOSA**

Hipótese	Inutilizáveis <sup>(a)</sup>	Recuperados <sup>(b)</sup>	Refugos <sup>(c)</sup>
$\delta_c < \delta_n$	$k_u = k_c (1 + \delta_c)$	$k_u = k_c [1 + \delta_c (1 - \theta)]$ $k_r = k_c \theta \delta_c$	$k_u = k_c + \delta_c (k_c - v_d)$ $V_d = v_d \times D_c$
$\delta_c = \delta_n$	$k_u = k_c (1 + \delta_n)$	$k_u = k_c [1 + \delta_n (1 - \theta)]$ $k_r = k_c \theta \delta_n$	$k_u = k_c + \delta_n (k_c - v_d)$ $V_d = v_d \times D_n$
$\delta_c > \delta_n$	$k_u = k_c (1 + \delta_n)$ $K_n = k_c \times D_n$	$k_u = k_c [1 + \delta_n (1 - \theta)]$ $k_r = k_c \theta \delta_n$ $K_n = k_c (1 - \theta) \times D_n$ (d)	$k_u = k_c + \delta_n (k_c - v_d)$ $V_d = v_d \times D_n$ $K_n = k_c \times D_n$ (e)

- (a) Quando os defeituosos não têm valor de venda ou não se considera esse valor na formação do custo de produção e também não há lugar a recuperação dos factores variáveis incorporados e/ou aplicados nas unidades defeituosas.
- (b) Quando os factores variáveis incorporados e/ou aplicados nas unidades defeituosas são objecto de recuperação.
- (c) Quando a produção defeituosa tem a sua utilidade limitada, mas é vendida com a classificação ou de 2ª escolha ou de 2ª classe, ou seja, o que vulgarmente se designa por Refugos.
- (d)  $K_n = k_c (1 - \theta) \times D_n = k_c \times D_n - k_c \times \theta \times D_n$
- (e) Se os defeituosos anormais também forem vendidos, no caso de os defeituosos terem valor de venda, esse valor -  $V_d$  (ou valor de realização  $V_r$  - que é igual ao valor realizável líquido -  $VRL$ ) é considerado um proveito.

*Cálculo do custo da produção útil ( $P_u$ )* – num processo produtivo com ocorrência de produção defeituosa, denomina-se produção útil a produção que no fim do segmento se encontra em condições de poder ser transferida para o segmento seguinte, para continuação do processo de fabrico, ou para o armazém de produtos para ser vendida.

No cálculo do custo da produção útil deve considerar-se como sobrecarga desse custo uma taxa correspondente aos defeituosos normais ( $\delta_n$ ), se estes forem inferiores aos defeituosos efectivos. Assim, ao custo unitário da  $P_c$  adiciona-se a sobrecarga e será:

$$k_u = k_c + k_c \times \delta_n$$

Note-se que o custo unitário da produção efectiva de um processo

produtivo sem produção defeituosa é representado por  $k_c$ . Se a convenção relativa ao cálculo do custo da produção útil, no caso de um processo produtivo com inerência de defeituosos, não obrigasse à utilização de uma sobrecarga, o custo unitário da produção útil seria igual ao custo unitário da produção efectiva.

Quando os defeituosos efectivos são inferiores aos defeituosos normais, no cálculo do custo da produção útil, deve considerar-se, como sobrecarga, uma taxa correspondente aos defeituosos efectivos ( $\delta_c$ ) pois, de outro modo, o custo da produção útil estaria sobrecarregado com um custo de defeituosos que não existiram. Então, será:

$$k_u = k_c + k_c \times \delta_c$$

Como sobrecarga do custo da produção útil utiliza-se sempre a taxa normal, a menos que a taxa efectiva de defeituosos seja inferior àquela. Portanto, a sobrecarga a afectar à produção útil é calculada utilizando sempre a menor das taxas.

Conforme já foi referido, em termos de gestão, as empresas aceitam apenas os defeituosos normais, pois os anormais devem ser evitados.

Concluindo, o custo unitário da produção útil é sempre representado pela expressão:  $k_u = k_c (1 + \delta_n)$ ; sendo o valor da sobrecarga dado pela expressão:

$$D_n = k_c \times \delta_n$$

Excepto quando  $\delta_c < \delta_n$  em que o custo unitário da produção útil será:

$$k_u = k_c (1 + \delta_c);$$

e, neste caso, o valor da sobrecarga será dado:

$$D_c = k_c \times \delta_c$$

Quanto à *valorização da produção defeituosa* ( $D_c$  e  $D_n$ ), como regra geral, a produção defeituosa é valorizada a custos sem sobrecarga. Por definição a sobrecarga é acrescentada ao custo das produções terminadas úteis.

Quando se trata de um processo produtivo com inerência de defeituosos, a produção terminada útil ( $P_t = P_t$  útil) designa-se simplesmente por produção terminada ( $P_t$ ) a restante será produção defeituosa.

Quanto ao tratamento dos custos da produção, genericamente, tem-se duas situações:

1. Os defeituosos *não têm valor de venda* ou não se considera este na formação do custo de produção (no quadro trata-se do caso dos inutilizáveis).
2. Os defeituosos *têm valor de venda* e considera-se este na formação do custo de produção (no quadro trata-se do caso da venda de refugos).

Na análise de cada uma destas duas situações serão consideradas as três hipóteses seguintes:

- a) A produção defeituosa efectiva é inferior à produção defeituosa normal ( $D_c < D_n$ );
- b) A produção defeituosa efectiva é igual à produção defeituosa normal ( $D_c = D_n$ );
- c) A produção defeituosa efectiva é superior à produção defeituosa normal ( $D_c > D_n$ ).

1. Os defeituosos *não têm valor de venda*, porque a sua capacidade para satisfazer necessidades está definitivamente inutilizada

- a) Para  $D_c < D_n$  e também  $\delta_c < \delta_n$ , o custo da produção útil  $P_u$  é dado por:  $k_u = k_c (1 + \delta_c)$ .
- b) Para  $D_c = D_n$ , logo,  $\delta_c = \delta_n$ , o custo total ( $K_t$ ) diz respeito à produção útil ( $P_u$ ) e são válidas as duas relações, isto é, torna-se indiferente a utilização de uma ou outra. Logo, o custo da  $P_u$  será:  $k_u = k_c (1 + \delta_n)$  e também  $k_u = k_c (1 + \delta_c)$ .
- c) Para  $D_c > D_n$ , logo,  $\delta_c > \delta_n$ , o custo da  $P_u$  é dado por:  $k_u = k_c (1 + \delta_n)$ . Neste caso, como  $D_c > D_n$  existem defeituosos anormais, então:

$$D_c = D_n + D_a.$$

O valor dos defeituosos anormais obtido da igualdade:  $K_a = k_e \times D_a$  ( $D_a$  valorizado ao custo unitário da  $P_e$ ), não entra na formação do custo de produção e, por isso, será registado directamente em resultados analíticos, constituindo uma componente negativa do rédito. Logo, deve ser deduzido ao custo da produção efectiva útil ( $K_u$ ), e tem-se:

$$k_u = \frac{K_t - k_e \times D_a}{P_u}$$

Generalizando, em relação à taxa a aplicar como sobrecarga, obtém-se para cálculo do custo unitário da  $P_u$  a seguinte fórmula:

$k_u = k_e (1+\delta)$ , em que  $\delta$  é a menor das taxas. Portanto, conclui-se que, na escolha entre  $\delta_c$  e  $\delta_n$  se utiliza a menor das duas, excepto perante a igualdade em que é indiferente.

2. A produção defeituosa *tem valor de venda*, embora por vezes inferior ao seu custo, e considera-se esse valor na formação do custo de produção.

- a) Na hipótese de  $D_e < D_n$ , logo,  $\delta_c < \delta_n$  e na situação de venda de refugos, o custo da  $P_u$  será obtido por:  $k_u = k_e + \delta_c (k_e - v_d)$   
Nesta situação, o custo unitário da  $P_u$  obtém-se deduzindo ao custo total ( $K_t$ ) o valor de venda ( $V_d = v_d \times D_e$ ) ou o valor realizável líquido (VRL), sendo este o provável preço de venda deduzido dos custos suportados para além do ponto de detecção da produção defeituosa. Então:

$$k_u = \frac{K_t - v_d \times D_e}{P_u}$$

- b) Na hipótese de  $D_e = D_n$ , logo,  $\delta_c = \delta_n$ , o custo da  $P_u$  é indiferentemente obtido pelas duas fórmulas:

$$k_u = k_e + \delta_c (k_e - v_d) \text{ ou } k_u = k_e + \delta_n (k_e - v_d)$$

Nesta situação, o custo unitário da  $P_u$  obtém-se deduzindo ao custo total ( $K_t$ ) o valor de venda ou ( $V_d = v_d \times D_e$ ; e  $D_e = D_n$ ) o valor

realizável líquido (VRL), sendo este o provável preço de venda subtraído dos custos suportados para além do ponto de detecção da produção defeituosa.

Mas, como  $D_c = D_n$  vem:

$$k_u = \frac{K_t - v_d \times D_n}{P_u}$$

E também:

$$k_u = \frac{K_t - v_d \times D_c}{P_u}$$

- c) Nesta hipótese  $D_c > D_n$ , logo,  $\delta_c > \delta_n$ . Então, existe produção defeituosa anormal ( $D_a$ ), sendo  $D_c = D_n + D_a$ , cujo valor é considerado como um custo do exercício.

O valor dos defeituosos anormais, que se obtém da igualdade:  $K_a = k_c \times D_a$  (sendo  $D_a$  valorizada ao custo unitário da  $P_u$ ), não entra na formação do custo de produção e, por isso, será registado directamente em resultados analíticos constituindo uma componente negativa do réditio. Por isso, *deve ser deduzido ao custo da produção efectiva útil*.

Nesta situação, o custo unitário da  $P_u$  obtém-se deduzindo ao custo total ( $K_t$ ) além do valor de venda ( $V_d = v_d \times D_n$ ) também o custo dos defeituosos anormais, que é dado pela expressão:  $K_a = k_c \times D_a$

Então tem-se:

$$k_u = \frac{K_t - v_d \times D_n - k_c \times D_a}{P_u}$$

Por último, de acordo com as categorias adoptadas para referenciar os produtos defeituosos e que se encontra no quadro com a designação de “recuperados”, tem-se a situação em que os produtos defeituosos não têm qualidade para serem caracterizados como refugo ou o seu valor de venda é inferior ao custo de recuperação dos factores variáveis incorporados nesses defeituosos. Por outro lado, do ponto de vista técnico, a reelaboração não é possível porque os defeitos não permitem obter um produto com os padrões de qualidade exigidos pela empresa e, por ou-

tro, é incomportável, do ponto de vista económico, a sua reelaboração.

Nestas circunstâncias a opção mais correcta é a recuperação de uma parte dos factores variáveis incorporados na produção defeituosa, nomeadamente as matérias-primas, na medida em que podem ser reutilizados em novo processo produtivo e quando as decisões alternativas forem menos vantajosas.

Os defeituosos são então recuperados numa dada percentagem que se representa por  $\theta$ . Nesta hipótese as taxas de defeituosos  $\delta_c$  ou  $\delta_n$  (genericamente -  $\delta$ ) devem ser influenciadas pela percentagem de recuperação. Por isso, apenas deve ser utilizada como sobrecarga do custo da produção útil ( $P_u$ ), a parte ou a percentagem dos defeituosos não recuperada. Logo, na sua valorização, a produção útil não será sobrecarregada com  $\underline{\delta}$  ( $\delta_c$  ou  $\delta_n$  conforme as situações) mas apenas com  $-\delta(1-\theta)$  onde  $\theta$  é a taxa de recuperação da matéria-prima incorporada no período na produção defeituosa.

As hipóteses, relativamente à proporção de defeituosos gerados pelos processos produtivos, estabelecidas inicialmente serão de novo analisadas:

- a) A produção defeituosa efectiva é inferior à produção defeituosa normal ( $D_c < D_n$ ), então a taxa efectiva de defeituosos também é inferior à taxa normal ( $\delta_c < \delta_n$ ).

Nesta hipótese o custo unitário da  $P_u$  é obtido da expressão:

$$k_u = k_c [1 + \delta_c (1 - \theta)]$$

Ou seja, o custo é determinado de forma semelhante ao custo dos produtos inutilizáveis, mas a taxa a aplicar como sobrecarga da produção útil é deduzida da taxa de recuperação.

O custo de recuperação unitário calcula-se através de:

$k_r = k_c \times \theta \times \delta_c$ , ou seja, o custo unitário da produção efectiva, acrescido da diferença da sobrecarga da valorização da produção útil.

- b) A produção defeituosa efectiva é igual à produção defeituosa normal ( $D_c = D_n$ ), então a taxa efectiva também é igual à taxa normal ( $\delta_c = \delta_n$ ).

Nesta hipótese o custo unitário da  $P_u$  é obtido indiferentemente pelas expressões:

$$k_u = k_c [1 + \delta_n (1 - \theta)] \text{ ou } k_u = k_c [1 + \delta_c (1 - \theta)]$$

O custo de recuperação unitário também é indiferente obter-se de uma ou outra das expressões:

$$k_r = k_c \times \theta \times \delta_n \text{ ou } k_r = k_c \times \theta \times \delta_e$$

- c) A produção defeituosa efectiva é superior à produção defeituosa normal ( $D_e > D_n$ ) então a taxa de efectiva também é superior à taxa normal ( $\delta_e > \delta_n$ ).

Nesta situação, o custo unitário da  $P_u$  obtém-se deduzindo ao custo total ( $K_t$ ) o custo dos defeituosos anormais, ou seja,

$$K_n = k_c (1 - \theta) \times D_n.$$

Portanto, como consta do quadro, o custo unitário da produção útil ( $P_u$ ) é dado pela expressão:

$$k_u = k_c [1 + \delta_n (1 - \theta)]$$

O custo de recuperação unitário determina-se através de:

$$k_r = k_c \times \theta \times \delta_n$$

### 3.4. A qualidade vs. produção defeituosa

A evolução económica e tecnológica mundial tem obrigado as organizações a manterem-se num processo constante de aperfeiçoamento e racionalização das suas actividades. Neste âmbito, parece não haver razão para a ocorrência de produção defeituosa mas, por vezes, conforme foi referido anteriormente, são os próprios processos produtivos que geram esses defeitos.

Os progressos contínuos do processo produtivo, ao longo de vários anos, conceberam inovadores sistemas de gestão da produção, caracterizados particularmente pela optimização dos processos (redução de custos, aumento da qualidade e da flexibilidade operacional e valorização dos recursos humanos), que permitem reduzir ou eliminar actividades que não acrescentam valor para o cliente.

As limitações dos modelos preconizados pela doutrina da administração científica, de onde se destaca o trabalho de Frederick Taylor, e

da estrutura organizacional de Henri Fayol e Max Weber, implantado em larga escala na primeira metade do século XX, estão na origem das novas lógicas produtivas e organizacionais. Neste modelo o crescimento económico era sustentado à custa da utilização da força de trabalho em massa e a sua principal preocupação era conseguir uma eficiência produtiva cada vez maior.

O aparecimento de novas estratégias de produção e organização, nas últimas três ou quatro décadas, colocaram as questões organizacionais no centro das preocupações das empresas e dos que têm a seu cargo a responsabilidade pela sua gestão. Na década de noventa, as empresas confrontaram-se com a ideia de que a vantagem competitiva está na resposta rápida às solicitações de mercado, donde resultaram novos conceitos e metodologias como: a produção magra (*lean production*), a gestão da cadeia de valor (*value chain*), a produção ágil (*agile manufacturing*) e as indústrias de âmbito mundial (*world class manufacturing*).

O contexto actual exige grande flexibilidade e capacidade de adaptação e, além de pôr em causa os modelos clássicos de organização e produção, determina que as empresas, para se manterem competitivas, evoluam para formas de organização mais globais tendo em atenção a maior variabilidade da procura, a contínua evolução das novas tecnologias, as exigências no tempo de resposta às solicitações dos clientes e as crescentes imposições da qualidade.

A filosofia de produção magra é o resultado de um estudo (baseado no modelo Toyota) de WOMACK *et al.* (1990)<sup>12</sup> e tem como princípio básico “utilizar apenas o necessário”. Isto significa, menos factores (materiais, pessoas, espaço e outros), menos stocks, ou seja, eliminação de desperdícios, enquanto se pretende mais qualidade, mais flexibilidade, redução de custos e de tempo, em particular o intervalo entre o pedido do cliente e a entrega dos bens e serviços.

A produção magra corresponde a um modo de pensar (*lean thinking*) que adopta princípios económicos centrados nas operações de produção, na gestão de fornecedores e de clientes. Segundo os autores do modelo a premissa central é mudar a atenção dos dirigentes de onde está concentrada - activos, organização e tecnologias - para o que designam de “fluxo de valor”. Assim, o objectivo é partir do consumidor fi-

---

<sup>12</sup> WOMACK, J. JONES, D. e ROOS, D., *The machine that changed the world*, Macmillan, New York, 1990.

nal, indagando o que de facto cria valor para ele, considerando também as suas expectativas quanto à qualidade, ao preço e à disponibilidade dos bens e serviços que valoriza.

Por outro lado, ocorrem constantes transformações nos métodos e nas ferramentas de produção, de que são exemplo o *Kanban*, a automação, a filosofia da melhoria contínua (*Kaizen*), a gestão dos inventários (JIT), a gestão qualidade total (TQM) e a gestão dos processos. Estes novos métodos de produção vieram reforçar a preocupação com o controlo da qualidade, sendo hoje muito mais cuidado e com objectivos muitos mais ambiciosos.

O *Kanban* sendo uma ferramenta, contribui, quando aplicado à produção, para a redução e eliminação dos desperdícios para que o processo atinja um nível mais elevado de competitividade.

O JIT (gestão dos inventários) é um conceito cujo objectivo é aumentar a competitividade das empresas, criando ou modificando processos, a ponto de serem capazes de entregar o que o cliente necessita, na quantidade, onde, quando e com qualidade que ele necessita. E fazer tudo isso com menos stocks e conseqüentemente menos custos. Esta filosofia de produção aplica-se especialmente em empresas que fabricam em série e visa, além da redução dos custos, o aumento da flexibilidade da empresa para esta dar resposta às oscilações do mercado.

A redução dos custos consegue-se, entre outras, das seguintes formas: 1) Redução do nível de stocks; 2) Redução do espaço físico necessário às actividades; 3) Redução dos níveis de refugo na produção; 4) Aumento da utilização do equipamento; e 5) Aumento do rendimento do trabalho.

Na prática, o termo JIT é muitas vezes confundido com o termo *Kanban*. As relações de causa e efeito, bem como a visão do que é o objectivo do JIT e do que é ferramenta *Kanban* para atingi-lo não são muito claras.

O *Kanban* é um pequeno cartão utilizado para indicar a peça a fabricar (*Kanban* de produção) ou para a requisitar do processo anterior (*Kanban* de requisição). Esta ferramenta inclui ainda as referências do produto e do processo a que a peça se destina. A função dos *Kanban* é unir os elementos de optimização da configuração (*layout*), a autonomização das máquinas, o nivelamento da produção diária e o controlo da qualidade total dessa produção de forma a criar uma estrutura flexível de produção orientada para o mercado.

A filosofia de gestão designada pela expressão *Kaisen* corresponde ao modelo japonês da gestão da qualidade, e significa melhoria contínua dos processos produtivos através da introdução permanente de pequenas melhorias que, apesar de pouco dispendiosas e de fácil execução, conduzem à redução de custos, à melhoria da qualidade e/ou ao aumento da produtividade e da eficiência.

O objectivo principal do *Kaizen* é eliminar de vez as ineficiências no local de trabalho<sup>13</sup>. A essência da melhoria contínua está na capacidade de identificar a origem do desperdício nas empresas e eliminá-lo. A filosofia *Kaisen* pode ser aplicada a todos os processos no interior da organização entre os quais as compras, os aprovisionamentos, a configuração (*layout*) da linha de produção, os processos de controlo da qualidade, os processos de fabrico, o serviço ao cliente, entre outros.

Os grupos *Kaizen*, devido ao seu carácter integral, para além de fomentarem a discussão permanente sobre as melhorias a introduzir no processo produtivo e nas condições reais de trabalho, motivam o aproveitamento e o desenvolvimento das capacidades individuais e as relações entre os colaboradores.

O modelo da qualidade total (TQM) é uma “importação” pelo Ocidente da filosofia da melhoria contínua japonesa (*Kaisen*). De acordo com esta filosofia, que deve ser dirigida pelo topo da hierarquia da organização, a melhoria contínua dos processos apenas poderá ter sucesso se existir o envolvimento e a colaboração de todos os membros das equipas. O princípio base de *Kaisen* é incentivar os colaboradores a, permanentemente, colocarem em questão os processos da organização a fim de identificarem áreas de potencial melhoria.

## 4. ESTUDO DO PROCESSO PRODUTIVO CONJUNTO

### 4.1. Produção disjunta e produção conjunta

Antes de analisar o processo produtivo conjunto, convém especificar claramente, as características da produção disjunta e da produção conjunta, e distinguir os custos conjuntos dos custos comuns.

A forma como os custos são recolhidos (collect) e atribuídos (as-

<sup>13</sup> IMAI, Masaaki, *Gemba Kaisen: A Commonsense, Low-Cost Approach to Management*, McGraw-Hill, New York, 1997.

sign) é determinada pela forma como o produto é fabricado (GRAY e RICKETTS, 1982)<sup>14</sup>.

Num regime de produção disjunta, uma empresa pode fabricar um produto sem ter a obrigatoriedade de fabricar outro qualquer porque as matérias consumidas identificam-se com cada um dos produtos. Por exemplo, uma empresa de confecções pode produzir, durante determinado período, somente camisas de homem e não produzir uma única unidade de blusas de senhora.

Nos processos de produção disjunta existe maior diversidade de situações que permitem, empiricamente, um melhor estudo da relação de causa e efeito entre cada um dos factores produtivos e os produtos obtidos.

Nos processos produtivos conjuntos a obtenção de um produto implica inevitavelmente a obtenção de um outro ou mais, todos resultantes da utilização de um único recurso e do mesmo processo produtivo. Todavia, até ao ponto de separação, que existe obrigatoriamente no regime de produção conjunta, os produtos não são identificáveis.

Os produtos conjuntos e os subprodutos têm origem em situações onde a produção de um produto torna inevitável a produção de outros produtos. Quando um grupo de produtos individuais é simultaneamente produzido e cada produto tem um valor de venda significativo os resultados (outputs) são usualmente designados por *produtos conjuntos*. Aquelles produtos que, são parte do processo simultâneo de produção, e têm um valor de venda reduzido, quando comparado com o do produto conjunto, são designados *subprodutos* (DRURY, 2005)<sup>15</sup>.

No que respeita aos custos importa assinalar que o termo custo conjunto refere-se aos custos suportados, num processo de produção conjunta, antes do ponto de separação. O termo custo comum deve ser utilizado para todos os casos de produção múltipla, quer disjunta, quer conjunta.

Para os custos comuns, no caso da produção múltipla disjunta, é possível estabelecer uma relação de causa e efeito entre cada factor produtivo e os produtos obtidos, isto é, entre o consumo desse factor e os resultados (produção) obtidos e o custo de cada factor é repartido pelos diferentes produtos.

Quanto aos custos conjuntos não é possível estabelecer uma rela-

<sup>14</sup> GRAY, J. and RICHETTS, D., *Cost and Managerial Accounting*, McGraw-Hill International Edition, 1982, p.186.

<sup>15</sup> DRURY, Colin, *Management and Cost Accounting*, 6<sup>th</sup> Edition, Thomson, 2005, p.198.

ção de causa e efeito entre cada factor e cada um dos produtos obtidos, mas é apenas possível relacionar a totalidade dos custos conjuntos com a totalidade dos resultados conjuntos e, portanto, uma relação entre o custo conjunto e a totalidade dos produtos obtidos.

A distinção reveste interesse, dado que o termo custo conjunto é mais restrito do que o termo custo comum. Na verdade, o custo conjunto é um custo comum, todavia, um custo comum pode não ser um custo conjunto.

Para HORNGREN *et al.* (2006) custos conjuntos são “custos de um único processo que gera simultaneamente múltiplos produtos”<sup>16</sup>.

O entendimento comum aos diversos autores indica que os custos conjuntos ocorrem quando dois ou mais produtos emergem de uma mesma matéria-prima ou do mesmo processo.

No tema da produção conjunta convém descrever e explicar as seguintes etapas: 1) Como atribuir os custos conjuntos a cada um dos produtos conjuntos. Isto é, assume-se inicialmente que todos os múltiplos produtos são produtos conjuntos; 2) Quais os procedimentos a adoptar na contabilização dos subprodutos; e 3) Examinar quais as decisões de gestão que afectam os produtos conjuntos.

Depois é importante estudar os diferentes critérios que permitem repartir os custos conjuntos, pelos produtos, para que a valorização dos diversos produtos seja possível. Finalmente, justifica-se analisar e comentar se a repartição dos custos é relevante para a tomada de decisão.

#### 4.2. Principais características da produção conjunta

Em diversas indústrias, conjuntamente com o produto que é o objecto do negócio principal da empresa, obtêm-se produtos de natureza secundária que, independentemente da vontade dos gestores, surgem de forma obrigatória. De facto, quando da mesma acção produtiva, e do mesmo processo produtivo, resultam simultaneamente produtos com qualidade e características distintas, cuja obtenção isolada e independente é, umas vezes, física e quimicamente impossível e noutras economicamente incomportável em termos de custos, está-se perante uma situação de produção conjunta.

---

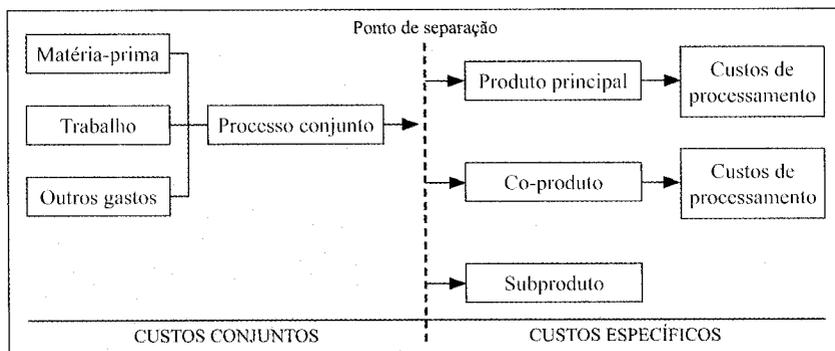
<sup>16</sup> HORNGREN, C. *et al.*, *Cost Accounting: A Managerial Emphasis*, 12<sup>th</sup> Edition, Pearson, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2006, p. 566.

Se não é um imperativo físico ou químico mas uma conveniência económica, os objectivos podem ser: obter um aproveitamento eficiente das matérias, do trabalho e da capacidade de produção instalada; diversificar os produtos obtidos num mesmo processo produtivo; aumentar o volume potencial das vendas totais; e/ou, reduzir os custos de transformação.

A característica que distingue o processo de produção conjunta é que os produtos não são identificáveis, como produção diferenciada, até que um ponto específico do processo de fabrico seja atingido. Antes deste ponto os custos conjuntos são suportados na fabricação de todos os produtos que emergem do processo produtivo conjunto. Portanto, não é possível identificar os custos conjuntos com cada produto individualmente.

Em qualquer processo produtivo conjunto, existe um ponto antes do qual não é possível identificar individualmente os múltiplos produtos, depois desse ponto os produtos são claramente distinguíveis individualmente. O ponto do processo produtivo a partir do qual os produtos são perfeitamente identificáveis designa-se por ponto de separação (GRAY e RICKETTS, 1982)<sup>17</sup>.

No esquema ilustra-se um processo produtivo conjunto simplificado:



Adaptado de: DRURY, C., *Management and Cost Accounting*, 6<sup>th</sup> Edition, Thomson, 2005, p. 199.

<sup>17</sup> GRAY, J. e RICKETTS, D., *Cost and Managerial Accounting*, McGraw-Hill International Editions, 1982, referem: “na indústria de carnes tome-se como exemplo a sequência após o abate do animal (boi). Assim, este é desmanchado - ponto de separação - e obtêm-se diversos tipos de carne. Até ao ponto de separação os produtos não eram ainda perfeitamente identificáveis, passando a sê-lo depois da operação”.

O critério para determinar o ponto de separação está relacionado com o momento em que os produtos passam a ser identificáveis e individualizados. Os custos incorridos antes do ponto de separação designam-se por custos conjuntos. Assim, pode dizer-se que os custos conjuntos são custos dum processo produtivo de que resultam simultânea e inevitavelmente dois ou mais produtos que, até determinado momento da produção, não se podem identificar como objectos distintos.

Os produtos resultantes dum processo produtivo conjunto podem, após o ponto de separação, ser objecto de transformações adicionais. Os custos suportados, que se identificam perfeitamente com esses produtos, designam-se custos específicos (custos separáveis, autónomos ou subsequentes). Logo, se depois do ponto de separação os produtos são submetidos a processamento os custos incorridos são identificáveis com os produtos individualmente.

Os problemas da repartição dos custos conjuntos são dos mais complexos que se apresentam em Contabilidade de Custos, não existindo soluções satisfatórias. Na verdade, trata-se de dividir e/ou repartir algo (custos conjuntos) que só existe como um todo e que é economicamente inseparável. Neste sentido, a repartição dos custos conjuntos é uma repartição artificial. Além do mais, podem verificar-se situações extremamente complicadas, como é o caso de pontos de separação múltiplos, obtenção de uma multiplicidade de produtos com quebras em diferentes pontos do processo produtivo, etc.

Na decisão de atribuir custos aos objectos de custo são utilizados os critérios de causa e efeito e dos benefícios recebidos. Porém, no que respeita à repartição os custos conjuntos não existe uma relação de causa e efeito com os produtos individualmente, porque do processo de fabrico resultam simultaneamente múltiplos produtos. Usando o critério dos benefícios recebidos, para decidir sobre a repartição dos custos conjuntos, a preferência recai no método baseado em valores do mercado (HORNGREN *et al.*, 2006)<sup>18</sup>.

---

<sup>18</sup> HORNGREN, C. *et al.*, *Cost Accounting: A Managerial Emphasis*, 12<sup>th</sup> Edition, Pearson, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2006, p.568.

#### 4.3. Distinção entre produtos conjuntos ou co-produtos e subprodutos

Para definir o que se entende por múltiplos produtos, considere-se a refinação do petróleo bruto donde resultam a gasolina, o gasóleo, o querosene e outros produtos derivados. Os múltiplos produtos surgem naturalmente do processo de refinação. Embora os produtos resultem sempre, as proporções relativas, de cada um dos múltiplos produtos resultantes, podem, até certo ponto, ser controladas. Por outro lado, os múltiplos produtos podem ser considerados, quer produtos conjuntos, quer subprodutos, mas tal está dependente do seu valor de mercado (GRAY e RICKETTS, 1982)<sup>19</sup>.

Para proceder à repartição dos custos conjuntos é fundamental distinguir e classificar adequadamente os diferentes produtos resultantes de um processo conjunto. Esta distinção dos produtos pode fazer-se com base em diferentes critérios, o primeiro dos quais é a sua importância relativa no total das vendas. Outros critérios possíveis são: o objecto da empresa; a importância física relativa; e o seu carácter permanente ou eventual, mas na prática é dada preferência ao primeiro critério.

Como o critério mais utilizado é o da importância relativa no total das vendas, deve ter-se sempre presente o fim económico da empresa, isto é, os produtos que a empresa se propôs produzir para satisfazer necessidades.

Num processo produtivo conjunto, alguns autores<sup>20</sup>, tendo em conta este critério, dividem os produtos resultantes desse processo em dois grupos:

1. Apreciável percentagem do valor das vendas para os produtos principais e/ou os co-produtos.
2. Baixa percentagem do valor das vendas para os subprodutos.

Quanto à classificação verifica-se que um produto, resultante de um processo conjunto, pode em determinada situação de oferta e de procura, ou seja, dependendo do seu valor relativo no mercado, ser considerado um produto principal e noutra ser um subproduto. Por outro

---

<sup>19</sup> GRAY, J. and RICKETTS, D., *Cost and Managerial Accounting*, McGraw-Hill International Editions, 1982, p.186.

<sup>20</sup> DRURY, C., *Management and Cost Accounting*, 6<sup>th</sup> Edition, Thomson UK, 2005; GRAY, J. and RICKETTS, D., *Cost and Managerial Accounting*, McGraw-Hill International Editions, 1982; HORNGREN, C. et al., *Cost Accounting: A Managerial Emphasis*, 12<sup>th</sup> Edition, Pearson, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2006.

lado, numa indústria um produto pode ser considerado um co-produto<sup>21</sup> e noutra um subproduto, por exemplo, na fabricação de derivados de cloro obtém-se a soda cáustica que é um subproduto, todavia na fabricação da soda cáustica o cloro é subproduto.

Tendo em conta o exposto nos parágrafos anteriores, os produtos obtidos em produção conjunta são diversos e podem ser classificados da seguinte forma: 1) Produtos principais ou co-produtos (*joint products*); 2) Produtos secundários ou subprodutos (*by-products*); e 3) Resíduos (*scrap*).

Os co-produtos são produtos com valor de venda relativamente próximo e não identificáveis como produtos individuais até ao ponto de separação. Convém referir que, quando de um processo produtivo se obtém vários produtos tendo um deles um valor de venda relativo elevado, tratando-se do produto que é objecto do negócio da empresa, esse produto designa-se produto principal (*main product*).

Por definição, os produtos principais têm igual importância económica. Ou seja, são produtos com valores de venda aproximados, fabricados simultaneamente, com a mesma importância relativa e obtidos da mesma matéria-prima. Por exemplo, a produção de leite e manteiga a partir do leite.

Os subprodutos são produtos secundários de valor económico substancialmente inferior ao dos co-produtos, que resultam em consequência da produção conjunta e da utilização da mesma matéria-prima. Por exemplo, no caso da moagem do trigo, as farinhas são co-produtos e a sêmola é um subproduto.

Uma vez efectuada a distinção entre produtos principais e subprodutos justifica-se referir os outros produtos que também podem resultar simultaneamente desse processo e serem identificados no ponto de separação. Destes devem ser destacados os resíduos que, em determinadas actividades, têm uma importância relevante (por exemplo, na indústria das oleaginosas, da refinação do petróleo bruto e do vinho).

Os autores<sup>22</sup> que consideram que de um processo conjunto resultam

---

<sup>21</sup> A noção de co-produto ou de produto principal assim como a de subproduto pode alterar-se porque em dado contexto a importância económica de cada um deles pode ser diferente (por exemplo o querosene já foi produto principal e actualmente é subproduto) e é a ideia de valor relativo que faz a distinção do conceito.

<sup>22</sup> HORNGREN, C. *et al.*, *Cost Accounting: A Managerial Emphasis*, 12<sup>th</sup> Edition, Pearson, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2006. GRAY, J. and RICK-

apenas co-produtos e subprodutos, e que distinguem uns dos outros em função do respectivo valor de venda, deixam de fora uma outra categoria de produtos que, sendo embora resultantes do processo conjunto, não têm valor de venda ou até apresentam rendimento negativo. Estes produtos cabem no conceito de resíduo e podem ser integrados num terceiro grupo com percentagem mínima, nula ou negativa do valor das vendas.

Os resíduos são materiais que se obtêm do processo produtivo conjunto de forma simultânea e inevitável e, como já foi referido, têm normalmente um valor de venda próximo de zero, ou até rendimento negativo, quando houver lugar a remoção ou no caso de serem destruídos (por exemplo, os ossos no abate de gado), pois para executar tais tarefas é necessário suportar custos.

No contexto da produção conjunta não cabe o conceito de desperdício nem de refugo. Embora os desperdícios, em certas situações, sejam fisicamente semelhantes aos resíduos, os materiais que se obtêm apresentam uma determinada relação com a matéria inicial, enquanto os resíduos já têm transformações incorporadas e, por isso, estão mais próximos do conceito de produto.

A noção de resíduo tem implícita a ideia de que houve perdas que poderiam ser evitadas, ou seja, o consumo de recursos não foi totalmente aproveitado e por conseguinte o valor da produção (*output*) não corresponde aos factores (*inputs*) utilizados. Este conceito permite concluir que os resíduos tanto podem surgir num processo conjunto como disjunto, a diferença é que, no processo conjunto os resíduos são individualizados no ponto de separação, enquanto no processo disjunto pode haver lugar à formação de resíduos durante (em vários pontos) ou no fim do processo produtivo.

Convém ter-se presente, que não existem regras absolutas para classificar os diferentes tipos de produtos já que a realidade é muito diversa, todavia, uma classificação correcta é possível, utilizando com equilíbrio os conceitos e os critérios expostos.

#### 4.4. O cálculo de custos de um processo produtivo conjunto

A definição de medidas internas e externas, com o objectivo de

determinar o resultado e avaliar os inventários, implica que o custo de produção seja apurado, nomeadamente em situação de produção conjunta. O objectivo da informação externa impõe que os custos conjuntos façam parte da valorização dos inventários e do custo dos produtos vendidos. Contudo, do ponto de vista da tomada de decisão, a repartição dos custos conjuntos tem pouca utilidade.

Para dar resposta às necessidades de informação externa e, principalmente, quando no fim do período existe produção não vendida em armazém é essencial efectuar a repartição dos custos conjuntos. Porém, num tal contexto, a repartição dos custos para valorizar correctamente a produção levanta dificuldades porque os critérios utilizados são arbitrários e raramente são satisfatórios.

Mesmo na produção uniforme, em que todos os custos respeitam a um único produto fabricado, os custos mensais são, de certo modo, arbitrários. Na produção múltipla disjunta, relativamente à produção uniforme, a arbitrariedade é ainda maior pois os custos indirectos de produção terão de ser repartidos pelos diferentes produtos. Os critérios de repartição devem respeitar as relações de causa e efeito mas estas nem sempre são fáceis de identificar e de apurar em termos de cálculo. Finalmente, no caso da produção conjunta, todos os custos até ao ponto de separação dizem respeito aos vários produtos obtidos que não são identificáveis até este ponto. Então, pode perguntar-se: qual a parte do custo conjunto que respeita a cada produto? Esta pergunta não tem resposta razoável. Logo, deve considerar-se que não existe uma identificação exacta entre os factores produtivos aplicados e os resultados obtidos dessa aplicação<sup>23</sup>.

Pelo que acaba de expor-se, facilmente se compreende que o problema da produção conjunta é extremamente complexo. De facto, neste processo, as dificuldades a ultrapassar para calcular os custos agravam-se em relação aos casos de produção uniforme ou múltipla disjunta.

De um modo geral, apesar da arbitrariedade da repartição dos custos conjuntos, existem algumas situações que requerem que tais custos sejam atribuídos aos produtos e serviços individualmente para cumprir objectivos, internos e externos, como:

---

<sup>23</sup> GONÇALVES DA SILVA, *Contabilidade Industrial*, 7ª Edição, Depositário Livraria Sá da Costa, Lisboa, 1977, refere: “ao certo apenas se conhece o custo total”.

1. Valorizar a produção não vendida (inventários/existências) e o custo dos produtos vendidos para que a contabilidade financeira possa gerar os relatórios externos que permitirão ao fisco calcular o imposto a pagar;
2. Valorizar a produção não vendida (inventários/existências) e o custo dos produtos vendidos com o objectivo de produzir relatórios internos (tais relatórios podem ser utilizados para analisar a rendibilidade das diferentes divisões da empresa e influenciam a avaliação do desempenho dos gestores das divisões);
3. Determinar o valor dos reembolsos a atribuir às empresas que beneficiam de contratos de reembolso de custos com, por exemplo, uma entidade governamental, atribuíveis apenas a uma parte dos seus produtos ou serviços;
4. Calcular as indemnizações a pagar em casos de participação de danos efectuados com base na informação de custos de produtos fabricados conjuntamente;
5. Estabelecer as taxas de ajustamento que justifiquem os preços praticados, quando um ou mais produtos, resultantes do processo conjunto, estão sujeitos a preços regulamentados;
6. Resolver litígios nos quais os custos dos co-produtos sejam factores (inputs) chave.

A repartição dos custos conjuntos, como questão estritamente contabilística, tem subjacentes preocupações como a valorização dos produtos em curso de fabrico e dos produtos fabricados, vendidos e não vendidos, para que as demonstrações financeiras apresentem características qualitativas, em particular que sejam fiáveis, fidedignas e neutras<sup>24</sup>. Por outro lado, quer os inventários (existências) de produtos em curso de fabrico, quer os de produtos fabricados, estão relacionados com a mensuração da «posição financeira»<sup>25</sup> e portanto são Activos<sup>26</sup>.

<sup>24</sup> Sistema de Normalização Contabilística (SNC), Estrutura conceptual, “Características qualitativas das demonstrações financeiras (parágrafos 24 a 46)”, Aviso nº 15652/2009 de 7 de Setembro, DR nº 173, II Série, p. 36 229 a 36 230.

<sup>25</sup> SNC, Estrutura conceptual, “Activos (parágrafos 52 a 58)”, Aviso nº 15652/2009 de 7 de Setembro, DR nº 173, II Série, § 53, p. 36 231.

<sup>26</sup> SNC, NCRF18, “Inventários (parágrafos 12 a 14) - “Custos de conversão (§ 14)”, Aviso nº 15655/2009 de 7 de Setembro, DR nº 173, II Série, p. 36 320.

A Norma Contabilística de Relato Financeiro (NCRF) nº18, sobre o cálculo dos custos de um processo de produção conjunto, estabelece: «Um processo de produção pode resultar na produção simultânea de mais de um produto. Este é o caso, por exemplo, quando sejam produzidos conjuntamente ou quando haja um produto principal e um sub-produto. Quando os custos de conversão de cada produto não sejam separadamente identificáveis, eles são imputados entre os produtos por um critério racional e consistente. A imputação pode ser baseada, por exemplo, no valor relativo das vendas de cada produto, seja na fase do processo de produção quando os produtos se tornam separadamente identificáveis, seja no acabamento da produção. A maior parte dos sub-produtos, pela sua natureza, são imateriais. Quando seja este o caso, eles são muitas vezes mensurados pelo valor realizável líquido e este valor é deduzido do custo do produto principal. Como consequência, a quantia escriturada do produto principal não é materialmente diferente do seu custo»<sup>27</sup>.

Normalmente, os co-produtos são tratados numa perspectiva de produção, mas também o podem ser numa perspectiva de vendas. No primeiro caso, faz-se referência a custos conjuntos e no segundo a proveitos conjuntos. Exemplo deste conceito é o caso das vendas de Office da Microsoft. Este pacote informático engloba vários produtos (Windows, Word, Excel Access, etc.) cujo valor global é inferior à soma de todos os produtos que compõem o pacote. Se a empresa quiser conhecer o resultado por produto, Excel, Word, etc., terá de repartir os proveitos conjuntos utilizando métodos idênticos aos da produção conjunta, dado o problema ser semelhante.

#### 4.5. Métodos de repartição dos custos conjuntos pelos diferentes produtos

Se a produção de um determinado período for toda vendida, o problema da repartição dos custos conjuntos não se coloca. Contudo, quando no fim do período é necessário valorizar a produção não vendida e em curso de fabrico coloca-se o problema da repartição dos custos conjuntos.

A avaliação dos co-produtos é efectuada, normalmente, segundo

---

<sup>27</sup> DRURY, C., *Management and Cost Accounting*, 6<sup>th</sup> Edition, Thomson UK, 2005, p.198.

dois métodos. Um dos métodos utiliza medidas físicas, o outro tem a ver com a capacidade dos produtos para suportarem custos e usa valores de venda. Este método apresenta três variantes que serão apresentadas a seguir.

Os métodos mais usados para repartir os custos conjuntos pelos produtos, no ponto de separação, são dois: 1) Métodos baseados em medidas físicas; 2) Métodos que, assumindo a capacidade dos produtos para absorver custos conjuntos, são baseados nos valores relativos do mercado dos produtos (DRURY, 2005)<sup>28</sup>.

De acordo com um estudo empírico, na Europa, 46% das empresas petrolíferas procedem à repartição dos custos conjuntos. Das 46% que efectivam a repartição, 33% utilizam métodos baseados em valores de mercado para o fazer, 50% aplicam o método das unidades físicas e 17% outros métodos<sup>29</sup>.

Deste estudo conclui-se que o método das unidades físicas é o mais usado. Este método é aplicável sempre que os produtos se medem ou exprimem através de uma unidade física comum, ou é possível reduzir tais unidades físicas, através da utilização de factores de ponderação, a uma unidade equivalente.

Nos Estados Unidos, com o objectivo da preparação dos relatórios externos, um estudo empírico evidencia a escolha das refinarias relativamente aos métodos utilizados para repartir os custos conjuntos. O estudo mostra que os métodos mais utilizados são os baseados em valores de mercado, surgindo destacado o método do VRL com 46% e outros métodos com 20%. O método das unidades físicas, com 44% das preferências das refinarias, está distribuído do seguinte modo: medidas de volume 27%, medidas de massa 2% e outras medidas 5%<sup>30</sup>.

De uma forma geral os autores citados [DRURY (2005) e HORNGREN *et al.* (2006)] destacam, para repartir os custos conjuntos, os métodos apresentados anteriormente. Contudo, em edições anteriores da obra, dos autores HORNGREN *et al.*, são apresentados métodos distintos dos referidos na obra citada neste trabalho.

---

<sup>28</sup> HORNGREN, C. *et al.*, *Cost Accounting: A Managerial Emphasis*, 12<sup>th</sup> Edition, Pearson, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2006, p.575.

<sup>29</sup> HORNGREN, C. *et al.*, *Cost Accounting: A Managerial Emphasis*, 12<sup>th</sup> Edition, Pearson, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2006, p.575.

<sup>30</sup> DRURY, C., *Management and Cost Accounting*, 6<sup>th</sup> Edition, Thomson, UK, 2005, p. 205.

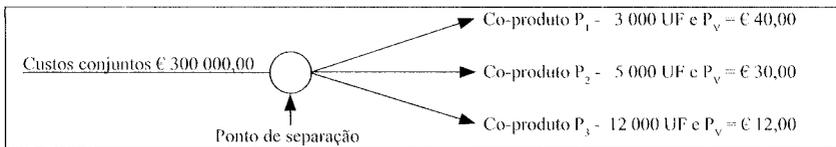
No âmbito deste estudo, tendo presente as tendências teóricas (obtidas através da bibliografia estudada) e os métodos a utilizar para analisar as diferenças obtidas no apuramento dos resultados, são apresentados exemplos para aplicar os diferentes métodos:

1. Método baseado em unidades físicas;
2. Método baseado em valores de mercado
  - 2.1. Método do valor de venda relativo no ponto de separação;
  - 2.2. Método do valor realizável líquido (VRL) que tem duas variantes: a) VRL estimado no ponto de separação; b) VRL com margem bruta relativa constante.

Uma outra opção passa por, não repartir os custos conjuntos (componente negativa dos resultados) e utilizar como indicador, os dados sobre o preço de venda no mercado, para avaliar os inventários (existências) com o objectivo de serem reconhecidos como ativos.

1. No *método das unidades físicas* (UF) a repartição dos custos conjuntos, pelos co-produtos, efectua-se proporcionalmente às quantidades obtidas de cada um deles.

A fim de proceder à aplicação dos métodos referidos anteriormente apresenta-se em esquema um processo conjunto e o respectivo valor a repartir:



Repartição dos custos conjuntos aplicando o método das UF:

Produtos	Unidades produzidas	Percentagem em relação ao total	Repartição dos custos conjuntos	Custo por unidade
P <sub>1</sub>	3 000	15%	45 000,00	15,00
P <sub>2</sub>	5 000	25%	75 000,00	15,00
P <sub>3</sub>	12 000	60%	180 000,00	15,00
	20 000	100%	300 000,00	

Neste método verifica-se que o custo por unidade física é o mesmo para todos os produtos. Quando os preços de mercado dos produtos conjuntos são diferentes, o facto de se assumir que o custo por unidade de cada produto conjunto é igual, implica que alguns produtos apresentarão lucros elevados enquanto outros apresentarão perdas, donde se conclui que o cálculo dos resultados será falseado.

Apuramento dos resultados (assumindo que toda a produção foi vendida):

Descrição	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	TOTAL
Vendas	120 000,00	150 000,00	144 000,00	414 000,00
Custo total	45 000,00	75 000,00	180 000,00	300 000,00
Resultado Bruto (RB)	75 000,00	75 000,00	(36 000,00)	114 000,00
RB em % das vendas	62,5%	50%	(25%)	27,54%

Este método não tem em consideração a capacidade de cada produto para gerar lucros. O produto P<sub>3</sub> é sobrecarregado com uma parcela expressiva dos custos conjuntos e apresenta um rendimento das vendas muito baixo, enquanto ao produto P<sub>1</sub> é atribuído um valor muito baixo de custos conjuntos quando a sua capacidade de gerar lucros é muito elevada. Logo, o método tem limitações importantes e a sua fraqueza ainda se torna mais evidente se existirem produtos em armazém no fim do período de referência.

Vantagens do método	Inconvenientes do método
a) Simplicidade;	a) A unidade de medida física não é necessariamente a mesma em todos os casos.
b) Não vulnerabilidade em relação a variações nos preços.	b) Não tem qualquer relação com a capacidade dos produtos em gerar lucros.

2. Nos métodos baseados em valores de mercado os custos conjuntos são repartidos usando dados sobre o preço de venda no mercado.

Nesta situação, começa por aplicar-se o método do valor de venda relativo no ponto de separação para repartir os custos e assume-se que toda a produção é vendida.

O método do valor de venda é teoricamente mais adequado, por ter em conta o princípio da capacidade dos produtos para suportar custos. Todavia, é necessário considerar o sector e a empresa. Admite-se que o produto cujo preço de venda é maior tem também um custo mais elevado. Além disso, devem ser consideradas basicamente duas hipóteses. Assim, se os produtos forem vendidos logo a seguir ao ponto de separação utiliza-se o método do valor de venda nesse ponto. Porém, se existir processamento adicional dos produtos deve utilizar-se o método do valor realizável líquido (VRL). Este método tem duas variantes: VRL estimado e VRL com margem bruta constante.

Com base no método do valor de venda no ponto de separação tem-se:

Produtos	Produção expressa em valor de venda	Ponderação em % (a)	Repartição dos custos conjuntos
P1	120 000,00	28,99	86 970,00
P2	150 000,00	36,23	108 690,00
P3	144 000,00	34,78	104 340,00
	414 000,00	100,00	300 000,00

(a) Proporção do valor das vendas de cada produto em relação às vendas totais.

Por outro lado, considerando os inventários nulos, obtém-se os seguintes resultados:

Descrição	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	TOTAL
Vendas	120 000,00	150 000,00	144 000,00	414 000,00
Custo total (*)	86 970,00	108 690,00	104 340,00	300 000,00
Resultado Bruto	33 030,00	41 310,00	39 660,00	114 000,00
RB em % das vendas	27,5%	27,5%	27,5%	27,5%

(\*) Assumindo que não há processamento adicional e conseqüentemente não há custos específicos.

Neste método os custos conjuntos são repartidos pelos co-produtos na proporção do valor das vendas estimado, assumindo-se o pressuposto de que a preços de venda mais altos correspondem custos também mais elevados.

Vantagens do método	Inconvenientes do método
a) Relativa simplicidade;  b) Repartição em função da capacidade de gerar lucros no ponto de separação.	a) Apenas pode ser utilizado quando os preços, no ponto de separação, são conhecidos ou podem ser calculados; b) Não considera a capacidade de gerar lucros dos produtos finais; c) Não antecipa decisões de gestão subsequentes ao ponto de separação.

Nos dois métodos anteriormente estudados partiu-se dos seguintes pressupostos: 1) todos os produtos são vendidos no ponto de separação; e 2) não são suportados custos adicionais ou específicos além do ponto de separação.

De facto, é provável que os co-produtos sejam, individualmente, sujeitos a processamento a seguir à separação e podem não existir valores de mercado para os produtos nesta fase. Para estimar o valor das vendas no ponto de separação, é necessário usar o valor estimado das vendas no ponto da venda e analisar, do ponto de venda para o ponto de separação, os custos específicos ou adicionais suportados. Ou seja, utiliza-se o valor das vendas no ponto da venda e abatem-se os custos específicos obtendo-se então o *valor realizável líquido (VRL) estimado no ponto de separação*.

Para estudo e aplicação do método do valor realizável líquido estimado no ponto de separação é necessário dispor de informação sobre os custos específicos (ou custos adicionais) de processamento dos produtos após o ponto de separação:

$$P_1 - \text{€ } 10\,000,00; \quad P_2 - \text{€ } 30\,000,00; \quad P_3 - \text{€ } 20\,000,00.$$

Assumindo que o valor das vendas depois do processamento adicional é:

$$P_1 - \text{€ } 130\,000,00; \quad P_2 - \text{€ } 170\,000,00; \quad P_3 - \text{€ } 150\,000,00.$$

Que continua a admitir-se que a empresa fabrica três produtos, que são nulos os inventários (existências) iniciais e que toda a produção é vendida. Mas admite-se que existem custos adicionais de processamento (custos específicos).

Nestas condições o apuramento dos resultados é o seguinte:

Descrição	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	TOTAL
Vendas	130 000,00	170 000,00	150 000,00	450 000,00
Custos específicos	10 000,00	30 000,00	20 000,00	60 000,00
VRL no ponto de separação	120 000,00	140 000,00	130 000,00	390 000,00
VRL em % do total	30,77	35,90	33,(3)	
Repartição dos custos	92 310,00	107 690,00	100 000,00	300 000,00
Resultado Bruto	27 690,00	32 310,00	30 000,00	90 000,00
RB em % das vendas	21,3%	19%	20%	20%

Conclui-se então que, se os produtos forem processados após o ponto de separação e utilizando o método do valor realizável líquido para repartir os custos conjuntos, obtêm-se percentagens de lucro bruto diferentes de produto para produto.

Este método assegura que a valorização dos inventários não excede o valor realizável líquido, mas pode ser criticado por se basear no pressuposto de que o rendimento das vendas determina os custos precedentes.

Vantagens do método	Inconvenientes do método
a) Repartição dos custos conjuntos em função da capacidade para gerar lucros dos produtos finais. b) Aplicável mesmo no caso de desconhecimento dos preços de venda no ponto de separação.	a) Só pode ser utilizado quando são conhecidos os custos adicionais de processamento e os valores das vendas.

No *método da margem bruta relativa constante* os custos conjuntos são repartidos de modo que a percentagem global seja idêntica para cada produto.

Para estudo e aplicação do método mantém-se toda a informação disponibilizada para aplicar, anteriormente, os métodos baseados em valores de mercado. Além disso, continua a admitir-se que a empresa fabrica três produtos, que os inventários (existências) iniciais são nulos e que toda a produção é vendida.

O procedimento a adoptar é o seguinte: 1) Calcula-se a margem

bruta global; 2) Multiplica-se a margem bruta global pelo valor das vendas de cada produto conjunto; e 3) Deduzem-se os custos específicos dos custos totais que cada produto suportou obtendo-se a repartição dos custos conjuntos.

**Apuramento dos resultados**

<b>Descrição</b>	<b>P<sub>1</sub></b>	<b>P<sub>2</sub></b>	<b>P<sub>3</sub></b>	<b>TOTAL</b>
Vendas	130 000,00	170 000,00	150 000,00	450 000,00
Resultado Bruto (20%)	26 000,00	34 000,00	30 000,00	90 000,00
Custo das vendas	104 000,00	136 000,00	120 000,00	360 000,00
Custos específicos	10 000,00	30 000,00	20 000,00	60 000,00
Custos conjuntos repartidos	94 000,00	106 000,00	100 000,00	300 000,00

Portanto, atribui-se a margem bruta de 20% a cada produto, deduzem-se os custos específicos e o saldo fornece os custos conjuntos.

O método da margem constante implicitamente assume que existe uma relação uniforme entre o custo e o valor das vendas, para cada um dos produtos. Contudo, um tal pressuposto é questionável uma vez que não se verificam margens brutas idênticas para cada produto em empresas de produção múltipla que não envolva custos conjuntos.

<b>Vantagens do método</b>	<b>Inconvenientes do método</b>
a) Aplicável mesmo no caso de desconhecimento dos preços de venda no ponto de separação.	a) Não tem em linha de conta que a margem de lucro constante normalmente não se verifica.

Por último, as empresas que têm processos conjuntos de produção podem optar por *não repartir os custos conjuntos e valorizar os inventários (existências) a preços de mercado.*

Nesta situação apenas os custos específicos são considerados nos custos das vendas. Os custos conjuntos são contabilizados directamente em resultados. Quando, no fim do período, existem produtos fabricados em armazém, para a sua valorização é utilizada informação sobre os preços de venda no mercado.

DRURY (2005) ao colocar a questão «Que factores devem ser considerados na escolha do método mais apropriado de repartição dos custos conjuntos?» conclui que «o critério de causa e efeito não deve

ser utilizado na medida em que não existe relação entre os produtos individualmente e os custos conjuntos já que estes são causados por todos os produtos e não por um único produto»<sup>31</sup>.

Sempre que não for possível estabelecer-se uma relação de causa e efeito, as repartições devem ser efectuadas com base no critério dos benefícios gerados. Por outro lado, quando não for fácil ou ajustado medir os benefícios, os custos podem ser atribuídos ao produto com base nos princípios da justiça e da equidade.

O método do valor realizável líquido ou o do valor das vendas no ponto de separação são os que melhor comprovam o critério dos benefícios gerados. O último tem ainda uma vantagem adicional que é a sua simplicidade se existir preço de venda no ponto de separação. Também é difícil estimar o valor realizável líquido em indústrias onde existem numerosos estádios de processamentos adicionais e múltiplos pontos de separação. Problemas de medida semelhantes podem acontecer com o método das unidades físicas. Em algumas indústrias não existe um denominador comum de medida física para cada produto. Por exemplo, o resultado de um processo conjunto pode consistir numa combinação de sólidos, líquidos e gases (DRURY, 2005)<sup>32</sup>.

Que não existe um método de aplicação universal é posição unânime. O método que apresenta vantagens mais significativas, quando utilizado para repartir os custos conjuntos pelos produtos, é o do valor de venda relativo no ponto de separação, desde que esteja disponível informação sobre os preços de venda neste ponto.

Na escolha do critério mais apropriado para repartir os custos conjuntos devem ser ponderados diversos factores, tendo presente os objectivos dessa repartição. Por outro lado, deve ter-se sempre presente a relação valor/custo na decisão de repartir os custos conjuntos.

Qualquer que seja a situação de fabricação do produto conjunto, a repartição do custo conjunto não tem qualquer utilidade para a tomada de decisão de gestão. A única utilidade da repartição dos custos conjuntos é facilitar a avaliação dos inventários (existências) e determinar o resultado do período.

---

<sup>31</sup> DRURY, C., *Management and Cost Accounting*, 6<sup>th</sup> Edition, Thomson, UK, 2005, p. 205.

<sup>32</sup> DRURY, C., *Management and Cost Accounting*, 6<sup>th</sup> Edition, Thomson, UK, 2005, p. 205

#### 4.6. Os subprodutos - procedimentos a adoptar

Os subprodutos (Sp) resultam de um processo conjunto e apresentam um valor de venda relativamente baixo quando comparado com o valor de venda do produto principal, e emergem acidentalmente da produção dos co-produtos.

A distinção entre os produtos conjuntos ou co-produtos e os subprodutos depende em grande parte dos seus valores de venda relativos. No entanto, esta distinção não está determinada à partida porque existem situações onde é difícil fazer a distinção entre subprodutos e resíduos. Por outro lado, as diferenças que existem entre a terminologia e a prática contabilística conduzem a confusão, já que existem empresas que consideram um bem como subproduto e outras que consideram esse mesmo bem como desperdício ou resíduo.

Contudo, os subprodutos têm um valor de venda relativamente mais elevado quando comparados com o valor dos resíduos, além de que há, por vezes, necessidade de serem processados depois do ponto de separação, o que implica que suportem custos específicos, enquanto os resíduos são vendidos usualmente por junto ou, noutros casos, paga-se para serem removidos.

Tendo presente o exposto, o procedimento a adoptar relativamente aos subprodutos, aliás defendido pelos autores citados neste texto, tem subjacente a pouca importância do seu valor. Logo, o custo dos subprodutos, normalmente determinado ao valor realizável líquido (VRL), é deduzido ao custo de todos os produtos principais. Sempre que um produto conjunto não tem valor de venda, ou este é pouco significativo, abate-se o seu VRL ao custo dos produtos principais.

Como o objectivo principal de uma empresa é a fabricação de co-produtos, uma vez que estes são o objecto do seu negócio, pode justificadamente argumentar-se que os custos conjuntos deveriam ser atribuídos apenas aos co-produtos e que os subprodutos não devem suportar qualquer parcela dos custos conjuntos incorridos antes do ponto de separação.

Qualquer custo incorrido no processamento de um subproduto, depois do ponto de separação, deve ser-lhe atribuído desde que tal procedimento represente um benefício apenas para esse subproduto.

Concluindo, os proveitos dos subprodutos ou os proveitos líquidos (valor das vendas dos subprodutos) abatidos dos custos adicionais de

processamento devem ser deduzidos ao custo dos produtos principais, dos quais emergem simultânea e acidentalmente. Neste procedimento está subjacente o critério do lucro nulo, habitual na valorização dos subprodutos.

Relativamente à contabilização procede-se do mesmo modo, quer se trate de subprodutos, quer de desperdícios e resíduos. Para a avaliação e contabilização dos subprodutos existem dois métodos básicos. No primeiro os subprodutos são avaliados no momento da produção e no segundo no momento da venda.

Se os subprodutos são avaliados no momento da produção, o rendimento líquido das vendas, com base na *produção real* ou valor realizável líquido (VRL) do subproduto, é deduzido ao custo do produto principal no *momento da produção*.

Neste método, os subprodutos transferidos para o armazém são registados pelo valor realizável líquido estimado no ponto de separação acrescido dos custos específicos, isto porque, como o proveito ou rendimento das vendas do subproduto é reconhecido no momento da produção é necessário mensurar os inventários (existências) ao VRL.

Se os subprodutos forem avaliados no momento da venda o rendimento líquido das vendas com base nas *vendas reais* ou no valor realizável líquido (VRL) do subproduto é subtraído ao custo do produto principal *no momento da venda*.

Como o rendimento é reconhecido no momento da venda os inventários (existências) do subproduto são registados pelo VRL acrescido dos custos específicos suportados depois do ponto de separação. Esta soma corresponde ao custo das vendas.

Neste caso o rendimento líquido é determinado com base nas vendas reais do subproduto. O rendimento das unidades não vendidas será registado nos períodos contabilísticos futuros quando ocorrer a venda.

#### 4.7. A irrelevância da repartição dos custos conjuntos para a tomada de decisão

O problema principal da gestão de custos é o de estabelecer quando e como os custos são relevantes para a tomada de decisão. Assim, o custo como indicador de desempenho deve ser adaptado ao contexto estratégico e organizacional da tomada de decisão, tal como qualquer outra medida de avaliação do desempenho.

No caso da produção conjunta, o processo produtivo existe como um todo indivisível. Ora, qualquer repartição dos custos conjuntos ignora esta realidade. Consequentemente, uma análise económica sobre custos ou rendibilidades efectuada a partir desta repartição artificial não tem qualquer interesse para a gestão pois nenhuma decisão tomada nesta base será exequível.

A decisão de incorrer em custos adicionais, após a separação dos produtos conjuntos, depende da relação entre o rendimento disponível (se existir) no ponto de separação e do rendimento marginal atingível para além desse ponto. Depois, a decisão de continuar a processar os produtos identificados no ponto de separação é independente dos custos conjuntos. Estes serão sempre suportados independentemente da forma como são repartidos. Logo, o montante de custos conjuntos imputado a cada um dos produtos é irrelevante para aquela decisão. Finalmente, na decisão de prosseguir o processamento dos produtos, com o objectivo de acrescentar (ou não) valor, deve estar subjacente a reflexão de que os proveitos adicionais terão de exceder os custos adicionais, e só neste caso o processamento deve ser realizado (excluem-se aqui razões de ordem comercial).

## **5. CONCLUSÃO**

Em próximos textos, ponderando a evolução dos métodos designados “modernos” e continuando a analisar e a comparar os chamados, pelos autores dos primeiros, “métodos tradicionais”, serão abordados outros temas importantes para a gestão das empresas e úteis para os estudiosos da Contabilidade Analítica de Gestão.

## 6. BIBLIOGRAFIA

### LIVROS:

DRURY, Colin, *Management and Cost Accounting*, 6<sup>th</sup> Edition, Thomson, 2005.

GRAY, J. and RICHETTS, D., *Cost and Managerial Accounting*, McGraw-Hill International Edition, 1982.

HANSEN, D. R. and MOWEN, M.M., *Management Accounting*, 7<sup>th</sup> Edition, South-Western Thomson Learning, Inc., 2005.

HITOMI, K., *Manufacturing Systems Engineering, - An Unified Approach to Manufacturing Technology and Production Management*, Taylor & Francis, Ltd., London, 1979.

HORNGREN C., FOSTER G. e DATAR S., *Cost Accounting: A Managerial Emphasis*, 12<sup>th</sup> Edition, Pearson, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2006.

IMAI, Masaaki, *Gemba Kaizen: A Commonsense, Low-Cost Approach to Management*, McGraw-Hill, New York, 1997.

JOHNSON T. e KAPLAN, R.S., *Relevance Lost: Rise and Fall of Management Accounting*, Harvard Business Press, Boston, 1987.

KAPLAN, R.S. e ANDERSON S.R., *Time-Driven Activity-Based Costing: A Simpler and More Powerful Path to Higher Profits*, Harvard Business School Press, 2007.

SILVA, F. V. Gonçalves da, *Contabilidade Industrial*, 7<sup>a</sup> Edição, Livraria Sá da Costa, Lisboa, 1977.

WOMACK, J. JONES, D. e ROOS, D., *The machine that changed the world*, Macmillan, New York, 1990.

### ARTIGOS:

BAGANHA, M. D., “Conceitos Contabilísticos de Produção”, *Revista de Contabilidade e Comércio*, nº 214, VOL. LIV, ABR.1997, p. 255-294.

BAGANHA, M. D., “Processo Produtivo”, *Revista de Contabilidade e Comércio*, VOL. LI, nº 203, SET.1994, p. 341-348.

BAGANHA, M. D., “O custo contabilístico nas unidades económicas de produção industrial”, *Revista de Contabilidade e Comércio*, VOL. LI, nº 202, JUL.1994, p. 171-182.

FERREIRA, A., “Práticas de contabilidade e controlo de gestão nas grandes empresas portuguesas não financeiras”, *Revista de Contabilidade e Finanças*, nº 24, OUT.DEZ.2001, p.5-9.

LORINO, P., “Le déploiement de la valeur par les processus”, *Revue française de gestion*, JUN/JUL/AGO.1995, p. 55-71.

---

MAJOR, M. João, “Reflexão sobre a investigação em Contabilidade de Gestão”, *Revista Portuguesa e Brasileira de Gestão*, MAR. 2009, vol.8, nº1, p.43-50.

SCAPENS, R. S., “Never mind the gap: Towards an institutional perspective on management accounting practice”, *Management Accounting Research*, Vol.5, 1994, p.301-21.

SCAPENS, R. S., “Understanding management accounting practices: A personal journey”, *British Accounting Review*, Vol.38, nº1, 2006, p.1-30.

TARONDEAU, J.C. e WRIGHT, R., “La transversalité dans les organisations ou le contrôle par les processus”, *Revue française de gestion*, JUN/JUL/AGO.1995, p. 112-121.