

Princípios básicos do sistema de amostragem e análise.

Para obter valores exactos de esforço, captura, CPUE, etc. para uma região determinada é necessário realizar a recolha de dados mediante um censo permanente que permita amostrar todas as unidades activas em cada centro de pesca em cada dia. Este tipo de actividade resulta altamente custoso e muito difícil de implementar no caso específico da pesca artesanal. Um sistema de recolha de dados onde os centros de pesca são seleccionados e visitados representativamente, e em cada visita é amostrado um subconjunto representativo de unidades de pesca activas, pode oferecer indicadores estimados com bons níveis de exactidão.

O sistema de trabalho utilizado no processo de recolha e processamento dos dados que serve de base para o PescArt foi concebido de forma que permitisse obter estimativas para uma localidade específica (ex.:estrato geográfico ou distrito) bem como para uma região geográfica extensa (ex.: país ou província). Para isto foi definido um sistema hierárquico baseado em diferentes níveis de agrupamento dos dados (Fig.1). O nível básico neste sistema corresponde à uma *unidade de pesca* amostrada dentro duma *saída* (uma *saída* será considerada uma visita realizada por uma equipa de amostradores a um centro de pesca num dia de trabalho). O nível mais elevado corresponderá à totalidade da região seleccionada (ex.: país, grupo de províncias, distritos, etc.).

Para agrupar os dados primários e organizar os resultados obtidos ao longo do processo de cálculo dos diferentes indicadores na base de dados são utilizadas varias tabelas, nas quais variáveis (ou colunas) específicas definem cada um dos níveis de agrupamento da informação (Tab.1).

Tab.1 - Variáveis que definem os níveis de agrupamento na base de dados

Variáveis		Descrição
PescArt	Doc	
<i>Id_Period</i>		Identificação do período (mês, trimestre, ano, etc.)
<i>Per_Dia</i>		Período do dia ("Dia", "Noite")
<i>Nom_Prov</i>		Província
<i>Nom_Dist</i>		Distrito
<i>Nom_Str</i>		Estrato geográfico
<i>Nom_ClaCen</i>		Grupo (tipos) de centros de pesca (ex.: "Pequenos", "Médios", "Grandes")
<i>Tip_Dia</i>		Tipo de dia da semana ("Útil", "Fim de semana")
<i>Id_Arte</i>		Arte de pesca
<i>Data_Amo</i>	<i>i</i>	Data de amostragem
<i>Id_CenPes</i>		Centro de pesca
<i>Id_UnidNo</i>	<i>j</i>	No. da unidade de pesca amostrada (rede, barco, etc.)

Para obter um estimado de captura total para um tipo de arte específica por cada mês para toda uma região (país, uma ou varias províncias, distritos, etc.). Por tanto, o primeiro passo deverá ser a identificação dos centro de pesca nesta região que utilizam esse tipo de arte.

Para seleccionar uma amostra aleatória simples de unidades de pesca ao longo do tempo seria necessário ter uma lista de todas as unidades activas para os centros identificados em cada dia. Isto não é possível de implementar na prática, já que implicaria realizar diariamente um censo em cada centro de pesca. Por outro lado, a realização de um censo uma vez por ano (ou por um longo período de tempo) produziria uma lista de unidades activas num centro que só seria aplicável para esse dia em particular mais não para outros dias, tendo em conta que a actividade da pesca artesanal tem muita variação no tempo.

A situação anteriormente exposta pode ser resolvida implementando um sistema hierárquico onde os centros de pesca são agrupados geograficamente (estratos, distritos, etc.) ou de outra maneira (ex.: por tamanho). A seguir as saídas serão distribuídas de forma representativa ao longo do tempo. Utilizando este método só será necessário registar o número de unidades de pesca activas dentro de cada saída, e dentro de elas seleccionar representativamente algumas unidades para as quais será amostrada a captura, composição por espécies e comprimentos.

O estimado de captura total para uma região num período de tempo deve incluir estimativas tanto para o período do dia como da noite. Tendo em conta que o esforço, níveis de captura e a sua composição específica podem ser muito diferentes nestes dois períodos, os resultados obtidos a partir das amostras colhidas durante o dia não devem ser extrapolados para a noite. Por esta razão, a primeira decisão para obter bons estimados de captura, esforço, etc. será estabelecer um sistema de amostragem que inclua amostras realizadas nestes dois períodos do dia.

Na prática o trabalho nocturno de amostragem é geralmente difícil de implementar, o que faz que a quantidade de informação colhida neste período do dia seja normalmente muito baixa em relação com o volume colhido durante o dia. Nestes casos, as amostras realizadas durante o dia predominarão sob as amostras feitas durante a noite. Se todas as amostras são combinadas num único período, as primeiras terão um maior peso e por tanto, as estimativa de esforço e captura total não reflectirão a realidade.

Para resolver esta situação, todo o processo de cálculo das estimativas para os períodos *dia* e *noite* deverá ser realizado separadamente. Desta forma, as amostras obtidas durante o período do dia só serão utilizadas para estimar o esforço e captura durante este período, e o mesmo deverá ser aplicado para o período da noite. Só no fim poderão ser somados os resultados obtidos para cada período do dia para obter a captura e o esforço total da região.

Em dependência das dimensões da região seleccionada, os centros de pesca identificados poderão ser agrupados em diferentes *províncias*, que na sua vez poderão ser subdivididas em *distritos*. Cada *distrito* poderá ser subdividido em *estratos geográficos*, que será uma forma conveniente de agrupar centros de pesca próximos entre si, que poderão ser amostrados por uma mesma equipa de trabalho.

No caso de que existam diferenças notáveis entre o esforço e as capturas obtidas nos diferentes centros de um *estrato geográfico*, estes poderão ser subdivididos em grupos segundo as suas características (ex.: *grandes*, *médios* e *pequenos*). Se na prática este

tipo de agrupamento é possível de implementar, será uma boa maneira para reduzir a variância das estimativas totais, já que o esforço e as capturas dentro destes grupos de centros terão tendência a ser similares.

Quando existem diferenças notáveis entre o esforço nos dias *úteis* e nos dias de *fim de semana*, será conveniente implementar a divisão dos dias dentro de cada mês em dois grupos: "*Dias Úteis*" e "*Fins de Semana*". Deste forma, as estimativas serão calculadas separadamente para cada um destes grupos de dias, e no fim serão somadas para obter os valores correspondentes para o nível seguinte (ex.: *grupo de centros*). Em caso de existirem tais diferenças e só sejam recolhidas amostras num tipo de dia (ex.: dias úteis), as estimativas serão calculadas só em base das correspondentes médias neste tipo de dia, e por tanto não serão uma boa medida para avaliar o esforço e a captura reais em cada mês.

No caso das pesqueiras onde não existem diferenças notáveis entre o esforço nos dias úteis e nos dias de fim de semana, pode-se assumir que a captura média calculada na base de dias úteis é representativa para todos os dias do mês, e por tanto será aceitável combinar todos os dias do mês num único grupo. Para este caso na base de dados todos os dias da semana poderão ser classificados como *Dias Úteis*.

É importante tomar em conta o facto de que no caso de ter sido implementada a divisão do número total de dias dum mês em dois grupos (ex.: *Dias Úteis* e *Fins de Semana*), mais num mês específico não foi recolhida informação para um deles (por exemplo, para *Fins de Semana*), não será possível obter estimativas de captura para este mês.

Os estimados de captura e esforço obtidos no nível "*Saídas*" constituem a base para efectuar as estimativas para os níveis superiores (*estratos geográficos, distritos, províncias*). Por isto é muito importante que a planificação das saídas para os diferentes centros de pesca seleccionados através dos meses do ano seja realizada numa maneira representativa.

Para atingir este objectivo, umas das vias pode ser seleccionar as saídas (ou "*células*" dentro da matriz *Centros de Pesca / Dias*) de forma aleatória. Por exemplo, podem ser seleccionados 4 dias por semana aleatoriamente, e para cada um destes dias seleccionar também aleatoriamente um dos centros de pesca dentro do grupo específico dum estrato geográfico. Este centro será amostrado por uma equipa de trabalho.

Da mesma forma, a amostragem das unidades de pesca dentro duma saída deverá ser realizada de forma representativa. Por exemplo, se os amostradores tem tendência para amostrar as unidades com maior captura, a captura total estimada para cada saída será muito elevada, o que pode não reflectir a situação real. Por isso é importante ter em conta que a selecção das unidades não deve ser feita baseada nas capturas obtidas por elas. Na prática uma maneira sistemática para distribuir correctamente as amostras através da costa e do tempo de trabalho pode minimizar a distorção nos resultados obtidos.

De forma geral, nem sempre será necessário ou possível utilizar todos os níveis implementados na base de dados para caracterizar a informação disponível e obter as

estimativas desejadas com um grau de precisão aceitável. Isto dependerá das características próprias da região seleccionada e dos centros de pesca identificados, do tipo de pesqueria neles realizada bem como de outros factores a ter em conta durante a implementação prática do sistema de amostragem, como pode ser a falta de fundos ou recursos humanos para recolher dados numa região muito extensa (ex.: uma província inteira).

Na base de dados a não utilização dum dos níveis será implementada utilizando uma única divisão para este nível. Por exemplo, se não for necessário subdividir em grupos os centros de pesca dentro dos estratos geográficos, todos os centros deverão ser classificados como pertencendo a um único tipo (ex.: "Médios").

O PescArt não constitui um "sistema esperto". Por tanto, quando existe falta de informação para algum um dos níveis utilizados não será possível obter o estimado para o nível seguinte. Para estes casos deverão ser utilizadas outras vias alternativas para obter estes estimados, assumindo que os dados disponíveis podem ser utilizados para obter valores aceitáveis que preencham os "buracos" na informação.

Cálculo das estimativas de captura, esforço e CPUE

1- Nível "Unidade"

Os registos no nível *Unidade* são identificados pelas variáveis:

Id_Period, Per_Dia, Nom_Prov, Nom_Dist, Nom_Str, Nom_ClaCen, Tip_Dia, Id_Arte, Data_Amo, Id_CenPes, Id_UniNo

a) Captura

Tab.2 - Captura total para uma Unidade de Pesca.

Variáveis		Descrição
PescArt	Doc	
<i>Peso_SumCateg</i>	<i>y_{ij}</i>	Captura total estimada (para as categorias seleccionadas) para a unidade amostrada <i>j</i> (<i>Id_UnidNo</i>) na saída <i>i</i> , considerando a relação <i>Total de Lances / Lances Amostrados</i> .

A captura total estimada será calculada extrapolando a captura observada nos *r* lances amostrados para o total dos *s* lances efectuados pela unidade de pesca:

$$Peso_SumCateg_{ij} = \sum_{l=1}^C \left(\frac{s_{ij}}{r_{ij}} \sum_{k=1}^{r_{ij}} z_{ijkl} \right) I$$

Onde:

- s_{ij} - numero total de lances efectuados pela unidade j na saída i
- r_{ij} - lances amostrados na unidade j na saída i
- z_{ijkl} - captura da unidade j na saída i no lance k para a categoria l
- C - Numero total de categorias seleccionadas

Existem regiões onde os pescadores vinculados à uma unidade de pesca (rede, barco) agrupam a totalidade da captura obtida em todos os lances por categorias antes do desembarque na praia. Neste caso a captura total para as C categorias seleccionadas para a unidade j na saída i será igual à soma das capturas observadas:

$$Peso_SumCateg_{ij} = \sum_{l=1}^C z_{ijl}.$$

A base de dados permite processar a informação para uma, varias ou todas as categorias identificadas. Por exemplo, pode ser estimada a captura só para Caranguejo e Lulas-Chocos seleccionando na lista que aparece na Janela de Processamento só estas categorias. Neste caso $Peso_SumCateg$ será igual a soma da captura observada (ou estimada) de Caranguejo e Lulas-Chocos.

b) Esforço

Os dados recolhidos ao nível das unidades de pesca referem-se fundamentalmente às capturas por lance ou desembarque, sua composição por espécies e comprimentos. Neste nível a unidade de esforço é a unidade de pesca activa.

c) CPUE

Neste nível a unidade de esforço é a unidade de pesca activa, por tanto o CPUE será a propria captura observada para esta unidade.

2- Nível "Saída" (célula)

Os registos no nível *Saída* são identificados pelas variáveis:

Id_Period, *Per_Dia*, *Nom_Prov*, *Nom_Dist*, *Nom_Str*, *Nom_ClaCen*, *Tip_Dia*,
Id_Arte, *Data_Amo*, *Id_CenPes*

a) Captura

Tab.3 - Captura Total estimada para uma Saída (célula)

Variáveis		Descrição
PescArt	Doc	
Num_UniAct	M_i	Número de unidades activas observadas na saída (célula) i identificada por <i>Data_Amo - Id_CenPes</i>
Num_UniIna		Número de unidades inactivas observadas na saída i
Num_UniAmo	m_i	Número de unidades onde foi amostrada a captura por categoria na saída i
Peso_SumCateg	$\sum_{j=1}^{m_i} y_{ij}$	Soma das capturas estimadas para as m_i unidades amostradas na saída i
Med_Capt	\bar{y}_i	Captura média por unidade na saída i
Est_CaptTotal	$\hat{Y}_i = M_i \cdot \bar{y}_i$	Captura estimada para as M_i unidades activas observadas na saída i , que será igual a captura media por unidade extrapolada para todas as unidades activas.
Var_Yij	s_{2i}^2	Variança nas capturas observadas na saída i
Var_Capt	$M_i^2 \cdot (1 - f_i) \cdot \frac{s_{2i}^2}{m_i}$	Variança da captura total estimada na saída i . Este indicador representa a variança media extrapolada para todas as unidades activas.

$$Peso_SumCateg_i = \sum_{j=1}^m Peso_SumCateg_{ij}$$

onde:

$Peso_SumCateg_i$ - Soma das capturas estimadas para as m unidades amostradas na saída i

$Peso_SumCateg_{ij}$ - Captura estimada para a unidade j na saída i

$$Med_Capt_i = \frac{Peso_SumCateg_i}{m}$$

$$Var_Y_{ij} = \frac{\sum_{j=1}^{m_i} (y_{ij} - \bar{y}_i)^2}{m_i - 1}$$

$$Var_Capt = M_i^2 \cdot (1 - f_i) \cdot \frac{Var_Y_{ij}}{m_i}$$

onde:

$f_i = \frac{m_i}{M_i}$ - proporção das unidades activas que foram amostradas na saída i

Para o caso quando todas as unidades activas são amostradas, o factor de correcção ($I-f_i$) terá valor igual a 0, e por tanto o valor da variança para o estimado de captura para esta saída será igual a 0.

b) Esforço

Tab.4- Esforço de pesca observado numa Saída (célula)

Variáveis		Descrição
PescArt	Doc	
Num_UniAct	M_i	Número de unidades activas observadas na saída (célula) i identificada por <i>Data_Amo - Id_CenPes</i>
Num_Unilna		Número de unidades inactivas observadas na saída i

Neste sistema a unidade de esforço será definida como a actividade pesqueira efectuada por uma unidade de pesca dentro do período do dia amostrado ("*dia*" ou "*noite*"). Por tanto, o esforço de pesca determinado neste nível será igual ao número de unidades activas observadas (M_i) durante uma saída.

3- Nível "Tipo de dia"

Os registos no nível *Saída* são identificados pelas variáveis:

Id_Period, *Per_Dia*, *Nom_Prov*, *Nom_Dist*, *Nom_Str*, *Nom_ClaCen*, *Tip_Dia*,
Id_Arte

a) Captura

Tab.5 - Captura Total estimada para um Tipo de Dia

Variáveis		Descrição
PescArt	Doc	
Num_Cells	N	Número máximo de saídas possíveis (numero total de células) para nos Centros do grupo Nom_ClaCen nos dias de semana do tipo Tip_Dia
Num_Saidas	n	Número de saídas realizadas (células amostradas) nos Centros do grupo Nom_ClaCen nos dias de semana do tipo Tip_Dia
Sum_CaptTipDia	$\sum_{i=1}^n \hat{Y}_i$	Soma das capturas estimadas nas <i>n</i> saídas realizadas
Med_CaptTipDia	$\bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \hat{Y}_i$	Captura media por saída amostrada nos dias do tipo Tip_Dia
Est_CaptTipDia	$Y = N \cdot \bar{Y}$	Captura estimada nos dias do tipo Tip_Dia , extrapolando a média <i>Med_CaptTipDia</i> para as <i>N</i> saídas possíveis neste tipo de dia.
Var_CaptTipDia	$\text{var}(Y_{tot})$	Variança da captura total estimada no tipo de dia Tip_Dia .
CV_CaptTipDia	$cv(Y_{tot})$	Coefficiente de variação

$$\text{var}(Y_{tot}) = N^2 \cdot (1 - f_1) \cdot \text{var}(\bar{Y}) + \frac{N}{n} \sum_{i=1}^n \text{Var}_{Capt_i}$$

$$cv(Y_{tot}) = \frac{\sqrt{\text{var}(Y_{tot})}}{Y}$$

onde:

$$\text{var}(\bar{Y}) = \frac{1}{n} \left(\frac{\sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2}{n-1} \right) - \text{Variança da captura média estimada por saída}$$

$$N = (\# \text{ centros de pesca do tipo } Nom_ClaCen) * (\# \text{ dias do tipo } Tip_Dia)$$

b) Esforço

Tab.6- Esforço de pesca estimado para um Tipo de Dia

Variáveis		Descrição
PescArt	Doc	
Num_Cells	N	Número máximo de saídas possíveis (numero total de células) para nos Centros do grupo Nom_ClaCen nos dias de semana do tipo Tip_Dia .
Num_Saidas	n	Número de saídas realizadas (células amostradas) nos Centros do grupo Nom_ClaCen nos dias de semana do tipo Tip_Dia .
Med_EsforTipDia	$\bar{M} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n M_i$	Esforço médio por saída nos dias do tipo Tip_Dia
Est_EsforTipDia	$M = N \cdot \bar{M}$	Esforço estimado para os dias do tipo Tip_Dia extrapolando o esforço médio para as N saídas possíveis neste tipo de dia.
Var_EsforTipDia	$\text{var}(M_{tot})$	Variança do esforço total estimado no tipo de dia Tip_Dia .
CV_EsforTipDia	$cv(M_{tot})$	Coeficiente de variação

$$\text{var}(M_{tot}) = N^2 \cdot (1 - f_1) \cdot \text{var}(\bar{M})$$

$$cv(M_{tot}) = \frac{\sqrt{\text{var}(M_{tot})}}{M}$$

onde:

$$\text{var}(\bar{M}) = \frac{1}{n} \left(\frac{\sum_{i=1}^n (M_i - \bar{M})^2}{n-1} \right) - \text{Variança do esforço médio estimado por saída}$$

A variança da captura total estimada (*Var_CaptTipDia*) tem duas componentes:

- variabilidade da captura entre saídas
- variabilidade da captrura entre as unidades de pesca dentro das saídas

Se todas as unidades de pesca activas para as saídas no periodo *Tip_Dia* foram amostradas, a segunda componente da variança da captura total estimada terá valor igual a 0. Isto significa que é conhecida a captura nestas saídas, mais ainda é preciso estimar a captura para a totalidade dos centros de pesca em todo o periodo.

Tendo em conta que na prática o número de saídas efectuadas (*n*) é muito pequeno se comparado com número máximo de saídas possíveis (ou numero total de células - *N*) para os Centros do grupo *Nom_ClaCen* nos dias de semana do tipo *Tip_Dia*, a captura média por saída amostrada deve ser extrapolada para as *N* células e por tanto a variança ainda pode ser considerável.

Neste nível os valores estimados de esforço e captura para as n saídas são utilizados para estimar os respectivos valores para um grupo de centros durante um período de tempo definido (N possíveis saídas ou "células").

4- Nível "Grupo de Centros"

Os registos no nível *Grupo de Centros* são identificados pelas variáveis:

Id_Period, Per_Dia, Nom_Prov, Nom_Dist, Nom_Str, Nom_ClaCen, Id_Arte

a) Captura

Tab.7- Captura Total estimada para um Grupo de Centros

Variáveis - PescArt	Descrição
Sum_CaptCen	Captura total estimada por grupo de centros Nom_ClaCen
Var_CaptCen	Variança da captura total estimada por grupo de centros
CV_CaptCen	Coeficiente de variação

$$Sum_CaptCen = \sum Est_CaptTipDia$$

$$Var_CaptCen = \sum Var_CaptTipDia$$

$$CV_CaptCen = \frac{\sqrt{Var_CaptCen}}{Sum_CaptCen}$$

b) Esforço

Tab.8- Esforço de pesca estimado para um Grupo de Centros

Variáveis - PescArt	Descrição
Sum_EsforCen	Captura total estimada por grupo de centros Nom_ClaCen
Var_EsforCen	Variança da captura total estimada por grupo de centros
CV_EsforCen	Coeficiente de variação

$$Sum_EsforCen = \sum Est_EsforTipDia$$

$$Var_EsforCen = \sum Var_EsforTipDia$$

$$CV_EsforCen = \frac{\sqrt{Var_EsforCen}}{Sum_EsforCen}$$

Neste nível os valores de esforço ($Sum_EsforCen$) e captura total ($Sum_CaptCen$) serão calculados somando os respectivos estimados obtidos no nível anterior para cada tipo de dia Tip_Dia dentro do grupo de centros Nom_ClaCen específico.

Da mesma forma, a variâncias do esforço e captura total estimada ($Var_EsforCen$ e $Var_CaptCen$) serão calculado somando as variâncias obtidas no nível anterior para cada tipo de dia dentro do grupo de centros específico.

5- Nível "Estrato geográfico"

Os registos no nível *Estrato geográfico* são identificados pelas variáveis:

$Id_Period, Per_Dia, Nom_Prov, Nom_Dist, Nom_Str, Id_Arte$

a) Captura

Tab.9- Captura total estimada para um Estrato geográfico

Variáveis - PescArt	Descrição
Sum_CaptStr	Soma das capturas estimadas dos diferentes grupos de centros no estrato Nom_Str
Var_CaptStr	Variância da captura total estimada por estrato geográfico
CV_CaptStr	Coefficiente de variação

$$Sum_CaptStr = \sum Sum_CaptCen$$

$$Var_CaptStr = \sum Var_CaptCen$$

$$CV_CaptStr = \frac{\sqrt{Var_CaptStr}}{Sum_CaptStr}$$

b) Esforço

Tab.10- Esforço total estimado para um Estrato geográfico

Variáveis - PescArt	Descrição
Sum_EsforStr	Soma do esforço estimado dos diferentes grupos de centros no estrato Nom_Str
Var_EsforStr	Variância do esforço total estimado por estrato geográfico
CV_EsforStr	Coefficiente de variação

$$Sum_EsforStr = \sum Sum_EsforCen$$

$$Var_EsforStr = \sum Var_EsforCen$$

$$CV_EsforStr = \frac{\sqrt{Var_EsforStr}}{Sum_EsforStr}$$

Para calcular o esforço e a captura num estrato geográfico serão somados os respectivos valores obtidos para cada Grupo de Centros dentro deste Estrato. Se para um dos grupos que integram o Estrato não foi possível obter valores de esforço e captura num mês específico, da mesma forma não será possível calcular directamente os correspondentes valores para este estrato neste mês.

No caso quando os centros dentro dum estrato não estão subdivididos em grupos (ex.: *Grandes, Médios e Pequenos*), todos os centros podem ser classificados dentro dum único grupo (ex. *Médios*), e neste caso os valores de esforço e a captura para todo o estrato serão igual aos respectivos valores obtidos para este único grupo de centros.

6- Nível "Distrito"

Os registos no nível *Distrito* são identificados pelas variáveis:

Id_Period, Per_Dia, Nom_Prov, Nom_Dist, Id_Arte

a) Captura

Tab.11- Captura total estimada para um Distrito

Variáveis - PescArt	Descrição
Sum_CaptDist	Soma das capturas estimadas dos diferentes estratos no distrito Nom_Dist
Var_CaptDist	Variança da captura total estimada por distrito
CV_CaptDist	Coefficiente de variação

$$Sum_CaptDist = \sum Sum_CaptStr$$

$$Var_CaptDist = \sum Var_CaptStr$$

$$CV_CaptDist = \frac{\sqrt{Var_CaptDist}}{Sum_CaptDist}$$

b) Esforço

Tab.12- Esforço total estimado para um Distrito

Variáveis - PescArt	Descrição
<i>Sum_EsforDist</i>	Soma do esforço estimado para os diferentes estratos do distrito Nom_Dist
<i>Var_EsforDist</i>	Variança do esforço total estimado por distrito
<i>CV_EsforDist</i>	Coefficiente de variação

$$Sum_EsforDist = \sum Sum_EsforStr$$

$$Var_EsforDist = \sum Var_EsforStr$$

$$CV_EsforDist = \frac{\sqrt{Var_EsforDist}}{Sum_EsforDist}$$

Para estimar o esforço e a captura para um distrito serão somados os respectivos valores obtidos para cada estrato geográfico dentro deste distrito. Se para um dos estratos geográficos que integram um distrito não foi possível obter estimados de esforço e captura num mês específico, da mesma forma não será possível obter os estimados correspondentes para este distrito neste mês.

Se os distritos não foram subdivididos em estratos geográficos diferentes, todos os centros podem ser agrupados dentro dum único estrato geográfico (cujo nome pode ser igual ao nome do distrito), e neste caso os valores de esforço e captura para todo o distrito *Nom_Dist* serão iguais aos valores obtidos para este único estrato geográfico.

Nível 7: Província

Os registos no nível *Província* são identificados pelas variáveis:

Id_Period, Per_Dia, Nom_Prov, Id_Arte

a) Captura

Tab.13 - Captura total estimada para uma Província

Variáveis - PescArt	Descrição
<i>Sum_CaptProv</i>	Soma das capturas estimadas dos diferentes distritos na província Nom_Prov
<i>Var_CaptProv</i>	Variança da captura total estimada por província
<i>CV_CaptProv</i>	Coefficiente de variação

$$Sum_Capt\ Prov = \sum Sum_CaptDist$$

$$Var_Capt\ Prov = \sum Var_CaptDist$$

$$CV_Capt\ Prov = \frac{\sqrt{Var_Capt\ Prov}}{Sum_Capt\ Prov}$$

b) Esforço

Variáveis - PescArt	Descrição
Sum_EsforProv	Soma do esforço estimado para os diferentes distritos na província Nom_Prov
Var_EsforProv	Variança do esforço total estimado por província
CV_EsforProv	Coefficiente de variação

$$Sum_Esfor\ Prov = \sum Sum_EsforDist$$

$$Var_Esfor\ Prov = \sum Var_EsforDist$$

$$CV_Esfor\ Prov = \frac{\sqrt{Var_Esfor\ Prov}}{Sum_Esfor\ Prov}$$

8- Nível "Período do Dia"

Os registos no nível *Período do Dia* são identificados pelas variáveis:
Id_Period, Per_Dia, Id_Arte

a) Captura

Tab.14- Captura total estimada para um Período do Dia

Variáveis - PescArt	Descrição
Sum_CaptPerDia	Soma das capturas estimadas nas diferentes províncias no período do dia Per_Dia
Var_CaptPerDia	Variança da captura total estimada por período do dia
CV_CaptPerDia	Coefficiente de variação

$$Sum_CaptPerDia = \sum Sum_Capt\ Prov$$

$$Var_CaptPerDia = \sum Var_Capt\ Prov$$

$$CV_CaptPerDia = \frac{\sqrt{Var_CaptPerDia}}{Sum_CaptPerDia}$$

b) Esforço

Tab.15- Esforço total estimado para um Período do Dia

Variáveis - PescArt	Descrição
Sum_EsforPerDia	Soma do esforço estimado nas diferentes províncias no período do dia Per_Dia
Var_EsforPerDia	Variância do esforço total estimado por período do dia
CV_EsforPerDia	Coefficiente de variação

$$Sum_EsforPerDia = \sum Sum_EsforPr ov$$

$$Var_EsforPerDia = \sum Var_EsforPr ov$$

$$CV_EsforPerDia = \frac{\sqrt{Var_EsforPerDia}}{Sum_EsforPerDia}$$

9- Nível "Arte de Pesca"

Os registos no nível *Saída* são identificados pelas variáveis:

Id_Period, Id_Arte

a) Captura

Tab.15 - Captura total estimada para uma Arte de Pesca

Variáveis - PescArt	Descrição
Sum_CaptArt	Soma das capturas estimadas nos diferentes período do dia para o arte de pesca Id_Arte
Var_CaptArt	Variância da captura total estimada por tipo de arte
CV_CaptArt	Coefficiente de variação

$$Sum_CaptArt = \sum Sum_CaptPerDia$$

$$Var_CaptArt = \sum Var_CaptPerDia$$

$$CV_CaptArt = \frac{\sqrt{Var_CaptPerDia}}{Sum_CaptPerDia}$$

b) Esforço

Tab.16 - Esforço total estimado para uma Arte de Pesca

Variáveis - PescArt	Descrição
$Sum_EsforArt$	Soma do esforço estimado nos diferentes período do dia para o arte de pesca <i>Id_Arte</i>
$Var_EsforArt$	Variância do esforço total estimado por tipo de arte
$CV_EsforArt$	Coefficiente de variação

$$Sum_EsforArt = \sum Sum_EsforPerDia$$

$$Var_EsforArt = \sum Var_EsforPerDia$$

$$CV_EsforArt = \frac{\sqrt{Var_EsforArt}}{Sum_EsforArt}$$

Cálculo do CPUE

Nível 2: Saída (célula)

Tabela auxiliar: **tx_EstimCell**

Variáveis		Descrição
PescArt	Doc	
<i>Num_UniAct</i>		No. de
<i>Est_CaptTotal</i>		
<i>CPUE</i>		
<i>CPUE_Med2</i>		

Nível 3: Tipo de Dia

Tabela auxiliar: **tx_EstimTipDia**

Variáveis		Descrição
PescArt	Doc	
<i>Num_Cells</i>		
<i>Num_Saidas</i>		
<i>Est_EsforTipDia</i>		
<i>Est_CaptTipDia</i>		
<i>CPUE_TipDia</i>		
<i>CPUE_TipDia_Jack</i>		
<i>Var_CPUE_TipDia</i>		
<i>CV_CPUE_TipDia</i>		

Nível 4: Grupo (Tipo) de Centro

Tabela auxiliar: **tx_EstimCiaCen**

Variáveis		Descrição
PescArt	Doc	
<i>Sum_EsforCen</i>		
<i>Sum_CaptCen</i>		
<i>CPUE_Cen</i>		
<i>CPUE_Cen_Jack</i>		
<i>Var_CPUE_Cen</i>		
<i>CV_CPUE_Cen</i>		

Nível 5: Estrato

Tabela auxiliar: **tx_EstimStr**

Variáveis		Descrição
PescArt	Doc	
Sum_EsforStr		
Sum_CaptStr		
CPUE_Str		
CPUE_Str_Jack		
Var_CPUE_Str		
CV_CPUE_Str		

Nível 6: Distrito

Tabela auxiliar: **tx_EstimDist**

Variáveis		Descrição
PescArt	Doc	
Sum_EsforDist		
Sum_CaptDist		
CPUE_Dist		
CPUE_Dist_Jack		
Var_CPUE_Dist		
CV_CPUE_Dist		

Nível 7: Província

Tabela auxiliar: **tx_EstimProv**

Variáveis		Descrição
PescArt	Doc	
Sum_EsforProv		
Sum_CaptProv		
CPUE_Prov		
CPUE_Prov_Jack		
Var_CPUE_Prov		
CV_CPUE_Prov		

Nível 8: Período do Dia

Tabela auxiliar: **tx_EstimPerDia**

Variáveis		Descrição
PescArt	Doc	
Sum_EsforPerDia		
Sum_CaptPerDia		
CPUE_PerDia		
CPUE_PerDia_Jack		
Var_CPUE_PerDia		
CV_CPUE_PerDia		

Nível 9: Arte de Pesca

Tabela auxiliar: **tx_EstimArte**

Variáveis		Descrição
PescArt	Doc	
Sum_EsforArt		
Sum_CaptArt		
CPUE_Art		
CPUE_Art_Jack		
Var_CPUE_Art		
CV_CPUE_Art		