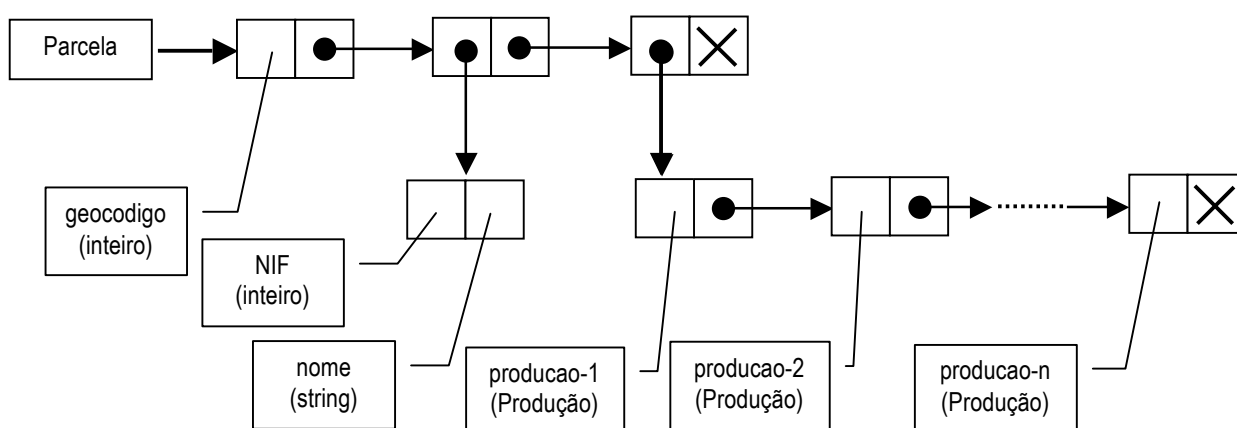


NOTAS IMPORTANTES:

- 1 - Deve respeitar rigorosamente os nomes dos procedimentos que são indicados bem como os formatos de saída dos resultados.
- 2 - Não utilize caracteres acentuados nos nomes dos procedimentos nem nos parâmetros.
- 3 - Utilize comentários só "with Semicolons" ("com ponto e vírgula") e nunca "with a Box" ("com uma caixa").
- 4 - O código desenvolvido durante a prova, contido num único ficheiro com a extensão ".scm", deve ser submetido no Moodle usando o "link" correspondente à prova realizada. A não observação desta regra levará a que o código submetido não possa ser avaliado.
- 5 - Antes de submeter o ficheiro, assegure que este não tem erros de sintaxe (não dá erro ao premir o botão "correr").
- 6 - Assegure que o ficheiro não produz qualquer output (não há resultado visível no ecrã ao premir o botão "correr").

Para o desenvolvimento de uma aplicação de cadastro de parcelas de vinha, desenvolveu-se uma abstração de dados, denominada **Parcela**, para a qual se projetou a estrutura de dados visível na figura seguinte.



A estrutura de **Parcela** possui um **geocodigo** (código de identificação da parcela) e a identificação do proprietário: **NIF** (número de identificação fiscal) e **nome**. A parcela possui ainda uma lista com a produção de vinho ao longo dos anos. Como pode ver, o primeiro elemento do registo parcela é o geocódigo, seguido da identificação do proprietário (NIF + nome) e da lista com a produção de vinho. Cada elemento da lista de produção de vinho é ele próprio baseado numa abstração, denominada **Produção**, que possui dois valores (**ano** e **litros**), definidos através de um par.

Abstração Produção

1- **cria-producao** é um construtor da abstração produção, com os parâmetros **ano** e **litros**. Crie o procedimento **cria-producao**:

```
(define cria-producao
  (lambda (ano litros)
    ... .. completar

> (define prod1 (cria-producao 2008 523))
> prod1
(2008 . 523)
```

2- A abstração **Produção** possui dois seletores, que permitem determinar o ano de produção e a quantidade produzida (em litros). Crie os seguintes procedimentos:

```
(define ano-producao
  (lambda (prod)
    ... .. completar

(define quantidade-producao
  (lambda (prod)
    ... .. completar

> (ano-producao prod1)
2008
> (quantidade-producao prod1)
523
```

Abstração Parcela

3- **cria-parcela** é um construtor da abstração Parcela, com os parâmetros **geocodigo**, **nif** e **nome**, correspondentes ao geocódigo da parcela e aos dados do proprietário. Este construtor cria uma lista de produção vazia. Desenvolva o procedimento **cria-parcela**:

```
(define cria-parcela
  (lambda (geocodigo nif nome)
    ... .. completar)

> (define parc1 (cria-parcela 111111222222 1234567890 "Antonio Silva"))
> parc1
(111111222222 (1234567890 . "Antonio Silva") ())
```

4- Crie um outro construtor que adicione um valor de produção a uma determinada parcela, tendo como parâmetros **parcela** e **producao**. Desenvolva o procedimento **adic-prod-parcela**:

Observação: Acrescente a produção à cabeça da lista de produção (ignore qualquer outra ordenação).

```
(define adic-prod-parcela ; adiciona produção à parcela
  (lambda (parcela producao)
    ... .. completar)

> (define parc2 (adic-prod-parcela parc1 (cria-producao 2008 255)))
> parc2
(111111222222 (1234567890 . "Antonio Silva") ((2008 . 255)))
> (define parc3 (adic-prod-parcela parc2 (cria-producao 2007 455)))
> parc3
(111111222222 (1234567890 . "Antonio Silva") ((2007 . 455) (2008 . 255)))
```

5- O seletor **prod-ano-parcela** permite determinar a produção de um determinado ano para uma determinada parcela. Caso não tenha esse ano, retorna 0. Desenvolva esse procedimento, com parâmetros **parcela** e **ano**:

```
(define prod-ano-parcela
  (lambda (parcela ano)
    ... .. completar)

> (prod-ano-parcela parc3 2008)
255
> (prod-ano-parcela parc3 2000)
0
```

6- O seletor **media-prod-parcela** permite determinar a media aritmética da produção ao longo dos anos registados na parcela. Desenvolva esse procedimento, com parâmetro **parcela**, que devolve zero se a parcela ainda não tiver qualquer ano de produção:

```
(define media-prod-parcela
  (lambda (parcela)
    ... .. completar)

> (media-prod-parcela parc3)
355
```

7- O seletor **ano-max-prod-parcela** permite determinar o ano em que ocorreu o máximo de produção ao longo dos anos registados na parcela. Desenvolva esse procedimento, com parâmetro **parcela**, que devolve zero se a parcela ainda não tiver qualquer ano de produção:

```
(define ano-max-prod-parcela
  (lambda (parcela)
    ... .. completar)

> (ano-max-prod-parcela parc3)
2007
```

----- FIM da Prova Prática -----