

## Bem heterogêneo

*Tradução para o português do verbete publicado originalmente em inglês. Tradução elaborada com assistência de IA e revisada pela redação; a versão em inglês é a autorizada.*

*Foundations • The Valuation Engineer*

Bert Craytor • 3 de agosto de 2026

Versão 1.0.0

DOI: [10.67330/s1scsv65](https://doi.org/10.67330/s1scsv65)

---

**Definição formal.** Bens heterogêneos são bens que não são intercambiáveis porque cada um é uma cesta distinta de características que os compradores valoram separadamente, e cujas características não são negociadas separadamente.

**Enquadramento intuitivo.** Um bem homogêneo é aquele em que qualquer unidade serve: um barril de petróleo WTI, uma saca de milho amarelo n.º 2, um quilowatt-hora da rede, uma ação de uma determinada empresa. Os padrões de classificação ou as especificações por trás desses bens existem precisamente para tornar as unidades individuais intercambiáveis, de modo que os preços se apliquem à categoria e não à unidade específica. Um bem heterogêneo é aquele em que a unidade específica importa — *esta casa*, não *aquela casa*; *este carro usado*, não o que está ao lado dele.

Duas características tornam um bem heterogêneo no sentido técnico. Primeiro, os compradores se importam com múltiplos atributos distinguíveis que variam entre as unidades do mercado. Segundo, esses atributos são agrupados pela tecnologia de produção do bem; não são compráveis separadamente. Não se pode comprar 200 pés quadrados de área construída isoladamente. Não se pode adquirir um distrito escolar independentemente de um lote de terreno. As características chegam agrupadas, e o mercado fixa preço sobre cestas inteiras, e não sobre as características em si.

O imóvel é o bem heterogêneo canônico e exibe essa propriedade de forma excepcionalmente forte. As características locais são perfeitamente não replicáveis: dois lotes não podem ocupar a mesma localização, de modo que todo imóvel tem ao menos um atributo (suas coordenadas) que o distingue de qualquer outro imóvel do mercado. Atributos físicos, jurídicos e ambientais acrescentam dimensões adicionais de variação a um vetor que, tomado como um todo, é único para cada imóvel.

**Onde os avaliadores o encontram.** Todo ajuste no método comparativo direto de dados de mercado é um reconhecimento implícito de que o imóvel avaliando e os elementos comparativos são bens heterogêneos. Se os imóveis fossem homogêneos, os preços de venda já seriam diretamente comparáveis; nenhuma planilha de homogeneização seria necessária. A planilha é uma tentativa de conciliar os preços de cestas distintas ajustando as diferenças de composição da cesta. Vale notar o que a planilha *não* faz: ela nunca decompõe um preço de venda em contribuições de valor por característica. A planilha tradicional não tem coluna para contribuições de valor — apenas ajustes, estimados diretamente, característica por característica.

O método da quantificação do custo lida com a heterogeneidade reconstruindo a cesta a partir de seus componentes — fundação, estrutura, acabamentos, depreciação — e precificando cada um separadamente. O método da capitalização da renda lida com ela abstraindo a cesta em um único perfil de fluxo de caixa, com taxas de capitalização e de retorno absorvendo a heterogeneidade do nível da cesta em um multiplicador derivado do mercado. Os três métodos de avaliação são respostas metodológicas ao fato subjacente de que o imóvel é um bem heterogêneo. Eles diferem em como navegam esse fato, não em se o enfrentam.

Os avaliadores também encontram a heterogeneidade informalmente sempre que raciocinam sobre seleção de dados de mercado, análise de pares de vendas ou comparações “entre iguais”. O instinto de encontrar elementos comparativos semelhantes no maior número possível de atributos é a resposta do profissional à heterogeneidade: minimizar a distância entre as cestas do avaliando e do elemento comparativo faz com que a componente não observada da cesta contribua menos para a diferença dos preços de venda.

**Por que importa para a defensabilidade.** A heterogeneidade dos imóveis é a razão pela qual a metodologia de avaliação precisa existir como disciplina. Se os imóveis fossem intercambiáveis, o valor de mercado seria diretamente observável a partir dos preços anunciados; avaliar se reduziria a consultar uma tabela. Como não são, o valor precisa ser inferido dos preços de imóveis relacionados-mas-não-idênticos, e cada passo de inferência é uma escolha metodológica que precisa ser justificada.

Reconhecer formalmente a heterogeneidade esclarece várias questões práticas das quais depende a defensabilidade sob o USPAP e suas *Standards Rules*. A seleção de dados de mercado é a escolha de unidades no espaço de características suficientemente próximas do avaliando para que os preços implícitos delas recuperados se generalizem. A razoabilidade de um ajuste depende de o preço implícito subjacente ser sustentável a partir da evidência de mercado. A reconciliação entre métodos reflete o julgamento do avaliador sobre qual método navega a heterogeneidade *deste* imóvel de maneira mais crível. Cada uma dessas questões de defensabilidade fica mais nítida quando “bem heterogêneo” é nomeado como a condição subjacente.

**Exemplo de avaliação resolvido.** Duas vendas recentes no mesmo bairro de Pacifica, Califórnia:

| Atributo            | Elem. A     | Elem. B     |
|---------------------|-------------|-------------|
| GLA (sf)            | 1.650       | 1.650       |
| Dormitórios / Banh. | 3 / 2       | 3 / 2       |
| Terreno (sf)        | 9.000       | 7.200       |
| Vista               | Sim         | Não         |
| Preço de venda      | \$1.425.000 | \$1.280.000 |

Sob um enquadramento de bens homogêneos, trata-se do mesmo imóvel: GLA idêntica, mesmo número de cômodos, mesmo bairro. Sob o enquadramento de bens heterogêneos, são cestas distintas, que diferem em duas características (terreno e vista) que os compradores valoram separadamente. A diferença de preço de \$145.000 é a contribuição *conjunta* desses dois atributos — dois preços implícitos emaranhados em um único par.

Recuperar os preços implícitos individualmente exige mais pares, idealmente variando um atributo de cada vez. Três ou quatro vendas adicionais que cubram as combinações com vista/sem vista e terreno grande/terreno pequeno começam a identificar os preços implícitos separadamente. Com variação suficiente em elementos comparativos suficientes, a regressão hedônica realiza o desemaranhamento formalmente; com variação limitada, o avaliador fica restrito ao raciocínio por pares de vendas com balizamento, cuja confiabilidade depende explicitamente de quão próximas as cestas estão umas das outras no espaço de características.

O exemplo ilustra por que a heterogeneidade é a condição-raiz: mesmo duas casas “idênticas” não são idênticas, e o aparato metodológico da avaliação existe precisamente para lidar com a distância entre elas.

### Referências.

Lancaster, K. J. (1966). A New Approach to Consumer Theory. *Journal of Political Economy*, 74(2), 132–157.

Rosen, S. (1974). Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition. *Journal of Political Economy*, 82(1), 34–55.

---

*Referências cruzadas: espaço de características; função de preços hedônicos; preço implícito.*

---

## Adendo: formalização em Prolog

O material complementar legível por máquina apresentado a seguir (001-heterogeneous-good.pl) formaliza este verbete na base de conhecimento Prolog da revista. Ele também é publicado como composição final navegável junto com este artigo. O código não é traduzido.

```
%% 001-heterogeneous-good.pl
%%
%% Prolog companion to Foundations Vol. 1, Issue 1, Article 001
%% Title: Heterogeneous Good
%% Author: Bert Craytor
%% Concept: heterogeneous_good
%% Version: 0.1.0-draft
%%
%% This file is the Prolog galley for the article: it encodes the
%% article's main claims, worked example, and inference rules in a form
%% that other Prolog code in the journal can consult, query, and verify
%% against. Read alongside the entry.tex / entry.pdf prose.

% =====
% DICTIONARY IMPORT
% =====
%
% The journal-wide dictionary is the source of truth for term definitions
% and relation schemas. The use_module below pulls those facts in at
% runtime; the comments that follow reproduce the relevant entries so a
% reader skimming this file in isolation can see what's been imported.

:- use_module('../tools/dictionary/dictionary').
:- dictionary_release('dictionary-2026.1').

% --- From the dictionary (loaded via :- use_module above) -----
% term(heterogeneous_good, "Heterogeneous Good", economic_theory,
%     "Heterogeneous goods are goods that are not interchangeable
%     because each is a distinct bundle of characteristics that buyers
%     value separately, and whose characteristics are not separately
%     traded.", published, 'dictionary-2026.1').
%
% term(characteristics_space, "Characteristics Space", economic_theory,
%     "The characteristics space of a class of heterogeneous goods is
%     the vector space whose coordinates index the attributes that
%     buyers value, and in which each good is represented by the
%     vector of its attribute levels.", published, 'dictionary-2026.1').
%
% term(implicit_price, "Implicit Price", economic_theory,
%     "The implicit price of a characteristic is the partial derivative
%     of the hedonic price function with respect to that characteristic,
%     evaluated at a point in the characteristics space; it represents
%     the marginal market price of an incremental unit of the
%     characteristic, holding all other characteristics fixed.",
%     published, 'dictionary-2026.1').
```

```

%
% term(hedonic_price_function, ...).
%
% relation(depends_on, 2, "depends on", [foundations_concept, foundations_concept],
%         foundations_methodology, "...", accepted, 'dictionary-2026.1').
% relation(related, 2, ...).
%
% These facts are NOT declared in this file; the use_module above is
% what makes them available at runtime.
% -----

:- use_terms([ % Foundations concepts (terms/foundations.pl)
               heterogeneous_good, characteristics_space, implicit_price,
               hedonic_price_function,
               % Practice terms (terms/valuation-practice.pl)
               real_estate, homogeneous_good,
               sales_comparison_approach, cost_approach, income_approach,
               comp_selection, paired_sales_analysis, adjustment,
               reconciliation, uspap, standards_rule ]).
:- use_relations([related/2, depends_on/2]).

% =====
% ARTICLE SUBJECT
% =====

article_concept(heterogeneous_good).
article_issue(volume(1), number(1), year(2026)).
article_id('foundations.2026.001').

% =====
% ARTICLE-LOCAL VOCABULARY
% =====
%
% Terms the article needs that are NOT yet in the dictionary, and that
% the editor decided are too narrow to promote. These are field names
% for the worked-example property records | not concepts in the
% journal's ontology.

local_term(gla_sqft).
local_term.bedrooms).
local_term(baths).
local_term.lot_sqft).
local_term(view).

% =====
% FORMAL DEFINITION (restated as Prolog rule)
% =====
%
% From the formal definition: a good is heterogeneous IF buyers care
% about multiple distinguishable attributes that vary across items in
% the market, AND those attributes are bundled by production rather
% than separately traded.

%! heterogeneous(?Good) is nondet.
%
% True when Good satisfies both bundling criteria. The two predicates
% buyers_value_multiple_attributes/1 and attributes_bundled_by_production/1
% must be asserted for specific goods elsewhere; here they characterize
% the formal definition itself.

```

```

heterogeneous(Good) :-
    buyers_value_multiple_attributes(Good),
    attributes_bundled_by_production(Good).

% =====
% INTUITIVE FRAMING | CONTRASTS WITH HOMOGENEOUS GOODS
% =====

% Canonical examples of homogeneous goods cited in the article.
canonical_homogeneous_example(wti_crude).
canonical_homogeneous_example(no_2_yellow_corn).
canonical_homogeneous_example(kilowatt_hour).
canonical_homogeneous_example(common_stock_share).

% Their distinguishing feature: grading or specification standards make
% individual items interchangeable.
interchangeable_via_grading(wti_crude).
interchangeable_via_grading(no_2_yellow_corn).
interchangeable_via_specification(kilowatt_hour).
interchangeable_via_specification(common_stock_share).

% Canonical heterogeneous goods.
canonical_heterogeneous_example(real_estate).
canonical_heterogeneous_example(used_car).
canonical_heterogeneous_example(unique_machinery).

% Why real estate exhibits heterogeneity unusually strongly:
% locational characteristics are perfectly non-replicable.
buyers_value_multiple_attributes(real_estate).
attributes_bundled_by_production(real_estate).
non_replicable_attribute(real_estate, location).

% =====
% APPRAISER ENCOUNTERS
% =====
%
% The three classical valuation approaches are all methodological
% responses to heterogeneity. They differ in HOW they navigate the
% bundle, not in WHETHER they confront it.

valuation_approach(sales_comparison_approach).
valuation_approach(cost_approach).
valuation_approach(income_approach).

responds_to_heterogeneity(sales_comparison_approach,
    "Reconciles the prices of distinct bundles by adjusting for composition differences; the grid
    ↪ records only adjustments, estimated directly, and never decomposes a price into feature value
    ↪ contributions." ).
responds_to_heterogeneity(cost_approach,
    "Reconstructs the bundle from priced components: foundation, framing, finishes, depreciation." ).
    ↪
responds_to_heterogeneity(income_approach,
    "Abstracts the bundle into a single cash-flow profile; cap/yield rates absorb heterogeneity." ).

% Practitioner-level encounters with heterogeneity.
practitioner_response_to_heterogeneity(comp_selection,
    "Minimize bundle distance between subject and comp in characteristics space." ).
practitioner_response_to_heterogeneity(paired_sales_analysis,

```

```

    "Isolate an attribute's contribution by holding other attributes constant. ").
practitioner_response_to_heterogeneity(adjustment,
    "Quantify the price impact of one differing attribute at a time. ").

% =====
% DEFENSIBILITY
% =====
%
% Why naming "heterogeneous good" sharpens USPAP defensibility questions.

defensibility_consequence(comp_selection,
    "Comps must be close enough in characteristics space that recovered implicit prices generalize
    ↪. ").
defensibility_consequence(adjustment,
    "Each adjustment must be supportable from market evidence of the implicit price. ").
defensibility_consequence(reconciliation,
    "Choice among approaches reflects which best navigates THIS property's heterogeneity. ").

% Root claim: valuation methodology exists as a discipline BECAUSE
% real estate is heterogeneous. If it were homogeneous, value would be
% directly observable from posted prices.
root_claim(
    "Valuation methodology exists as a discipline because real estate is heterogeneous; in the
    ↪ homogeneous case, value would be directly observable. ").

% =====
% WORKED EXAMPLE | PACIFICA COMPS
% =====
%
% Two recent sales in the same Pacifica, California neighborhood. The
% example demonstrates that even "identical" houses are not identical:
% the $145,000 price spread is the joint contribution of differences in
% lot size and view, two implicit prices entangled in a single pair.

% The 8-comp Pacifica dataset is shared across entries 001-006 and
% lives in kb/pacifica_comps.pl. Consulting it here brings property/1,
% in_market/2, attribute_value/3, and sale_price/2 into this article's
% namespace.
:- consult('../.. /kb/pacifica_comps').

% --- Derived facts from the example -----

% The attributes that differ between the two comps.
differing_attribute(comp_a, comp_b, lot_sqft).
differing_attribute(comp_a, comp_b, view).

% The price differential and what it's attributable to.
price_differential(comp_a, comp_b, 145000).
attributed_to(price_differential(comp_a, comp_b, 145000),
    [implicit_price_of(lot_sqft), implicit_price_of(view)]).

% --- Article's argument about identification -----

% A single pair cannot separately identify the two implicit prices |
% they are entangled in the single $145K observation.
joint_identification_only(price_differential(comp_a, comp_b, 145000),
    [lot_sqft, view]).

% Separate identification requires more pairs varying one attribute at

```

```

% a time. With sufficient variation, hedonic regression performs the
% disentanglement formally; with limited variation, the appraiser uses
% bracketed paired-sales reasoning, whose reliability depends on how
% close the bundles are in characteristics space.
identification_strategy(few_pairs,
    "Bracketed paired-sales reasoning. Reliability depends on bundle proximity in characteristics
    ↪ space.").
identification_strategy(many_pairs_with_variation,
    "Hedonic regression (see hedonic_regression).").

% =====
% INFERENCE RULES
% =====

%! comparable(?A, ?B) is nondet.
%
% A and B are comparable when they are distinct properties in the same
% market. This is the operational definition of "comp" used implicitly
% in the article.

comparable(A, B) :-
    property(A),
    property(B),
    A \== B,
    in_market(A, M),
    in_market(B, M).

%! attribute_difference(?A, ?B, ?Attr, ?DA, ?DB) is nondet.
%
% A and B differ on Attr, with DA the value at A and DB the value at B.
% Use this to enumerate the dimensions on which two comps actually vary.

attribute_difference(A, B, Attr, DA, DB) :-
    comparable(A, B),
    attribute_value(A, Attr, DA),
    attribute_value(B, Attr, DB),
    DA \== DB.

%! identifiable_implicit_price(?Attr) is nondet.
%
% An attribute's implicit price is identifiable from the observed comps
% if there exists at least one pair of comparables differing ONLY in
% that attribute. With our two-comp example this fails for lot_sqft AND
% view (both differ in the same pair), which is exactly the article's
% point.

identifiable_implicit_price(Attr) :-
    comparable(A, B),
    findall(X, attribute_difference(A, B, X, _, _), Diffs),
    Diffs == [Attr].

% =====
% CROSS-REFERENCES
% =====
%
% Concepts the article cross-references (corresponding to the
% \foundationsref{} macros in entry.tex).

cross_reference(characteristics_space).

```

```
cross_reference(hedonic_price_function).  
cross_reference(implicit_price).
```