

# Innovation and sustainability in materials, products and business models from solid waste: a value-based model for the R&D process

Claudio Pereira De Sampaio (UEL/ FAULisboa)  
Dra. Suzana Barreto Martins (UEL)  
Dr. Fernando A. C. Moreira da Silva (FAULisboa)  
Dra. Rita A. Almendra (FAULisboa)

# Problem

PA66 Synthetic textile waste

- 3,4 millions ton./year
- High impact (NIKE, 2012)
- 15-51% disposed as waste (ABIT, 2013)
- Inadequate disposal
- Donation is not enough



# Our research project:

## Aim:

Technological and value innovation from textile waste  
*(materials, products, business models)*

## Approach:

Design Thinking + Design for Sustainability  
as drivers for the R&D process

# Proposed approach

New materials (not reuse)

*by chemical &  
physical intervention*

+

New products

+

New business models

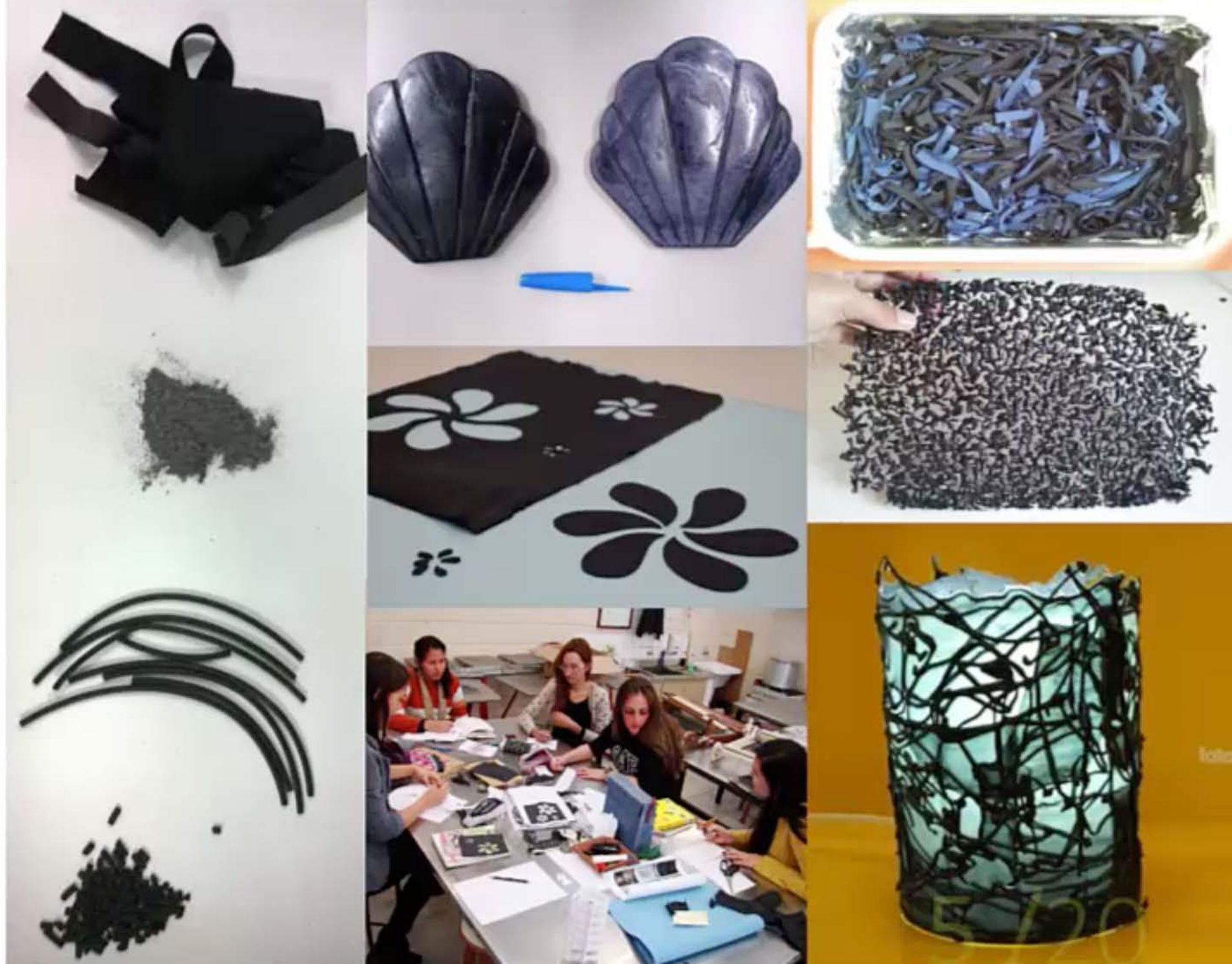


|            |       |         |     |             |         |                     |
|------------|-------|---------|-----|-------------|---------|---------------------|
| 4/1/2014   | Mag   | WD      | Sig | VacMode     | HV      | 50.0µm              |
| 4:26:14 PM | 1600x | 12.5 mm | SE  | High vacuum | 30.0 kV | UEL-Solido rigido_3 |

# Some results

## New materials & products

- 3 chemical processes
- 1 melting process
- patents requested



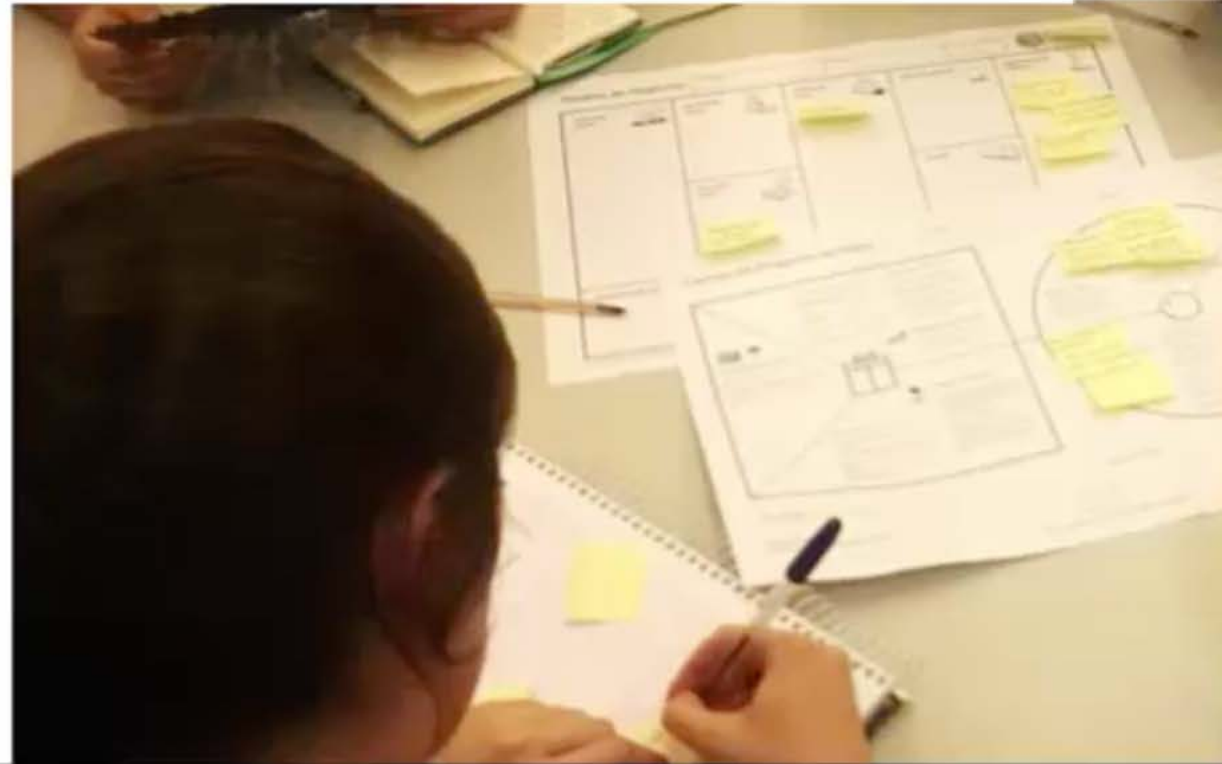
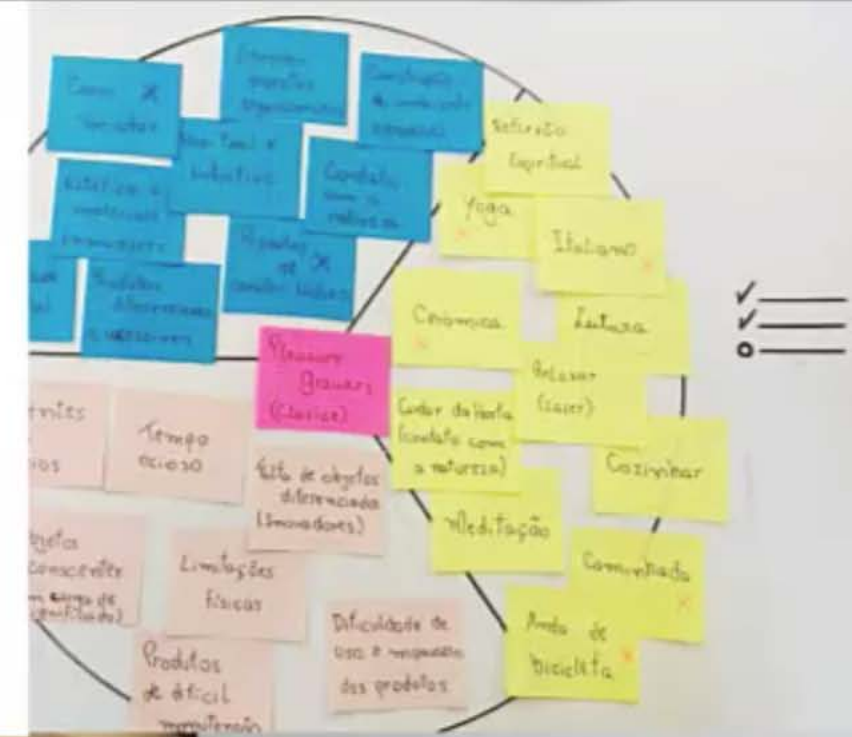
# Some results

## New Business Models

&

## Minimum Viable Products (MVPs)

- Work in progress



# Emerging question:

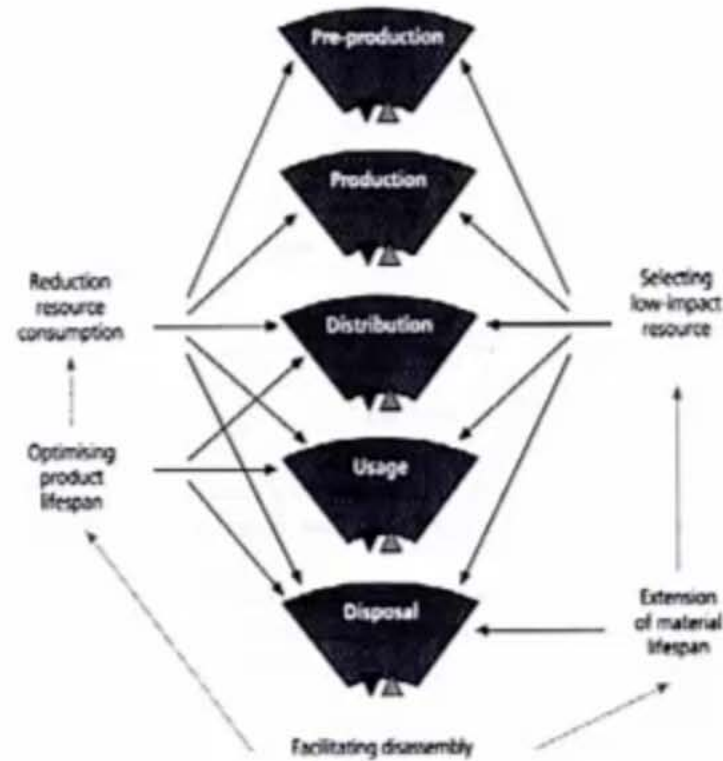
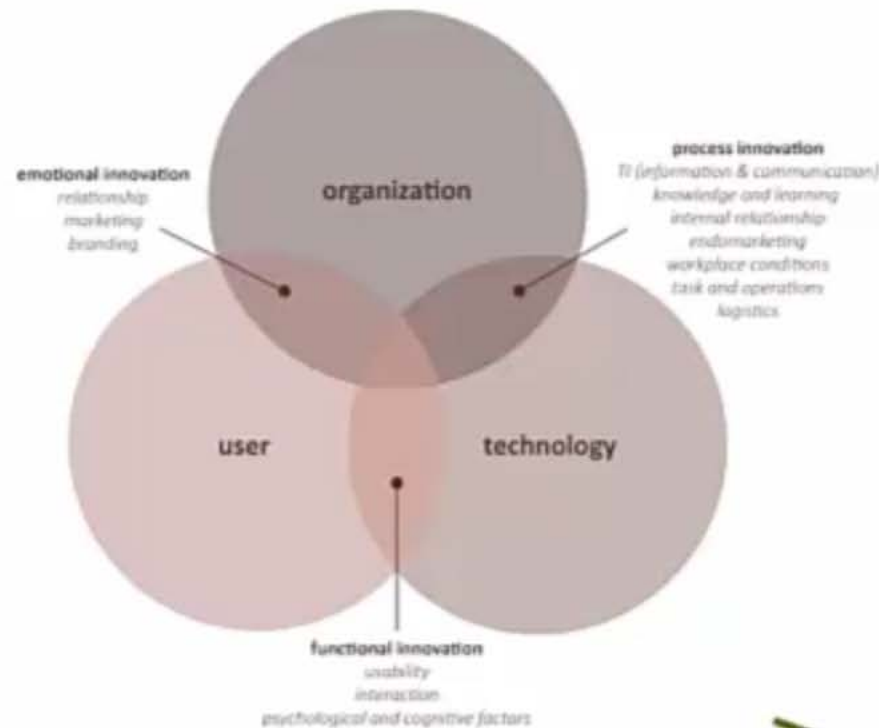
How can we help  
researchers, innovators & partner companies  
to carry out a R&D process  
to convert solid waste in value innovation  
using design?

# PhD hypothesis:

A structured R&D process  
based on value innovation & design  
*(design thinking & DfS)*  
can be an effective and efficient way to achieve  
sustainable innovation  
from solid waste.

# Proposed approach

## Theoretical foundations



Design for Sustainability  
(environmental value)

by life cycle design & green chemistry-engineering

### D45 methodology

MePSS

Design Thinking  
(user value)

by empathy & iteration

- Business models (business value innovation)

by MVPs

Value



# PhD results:

Integrated Model for  
P&D on solid waste  
based on

design, sustainability & value innovation

# Methodology

Traditional scientific  
methods  
*(inductive-deductive reasoning)*

- Theoretical review
- Active research
- Field research

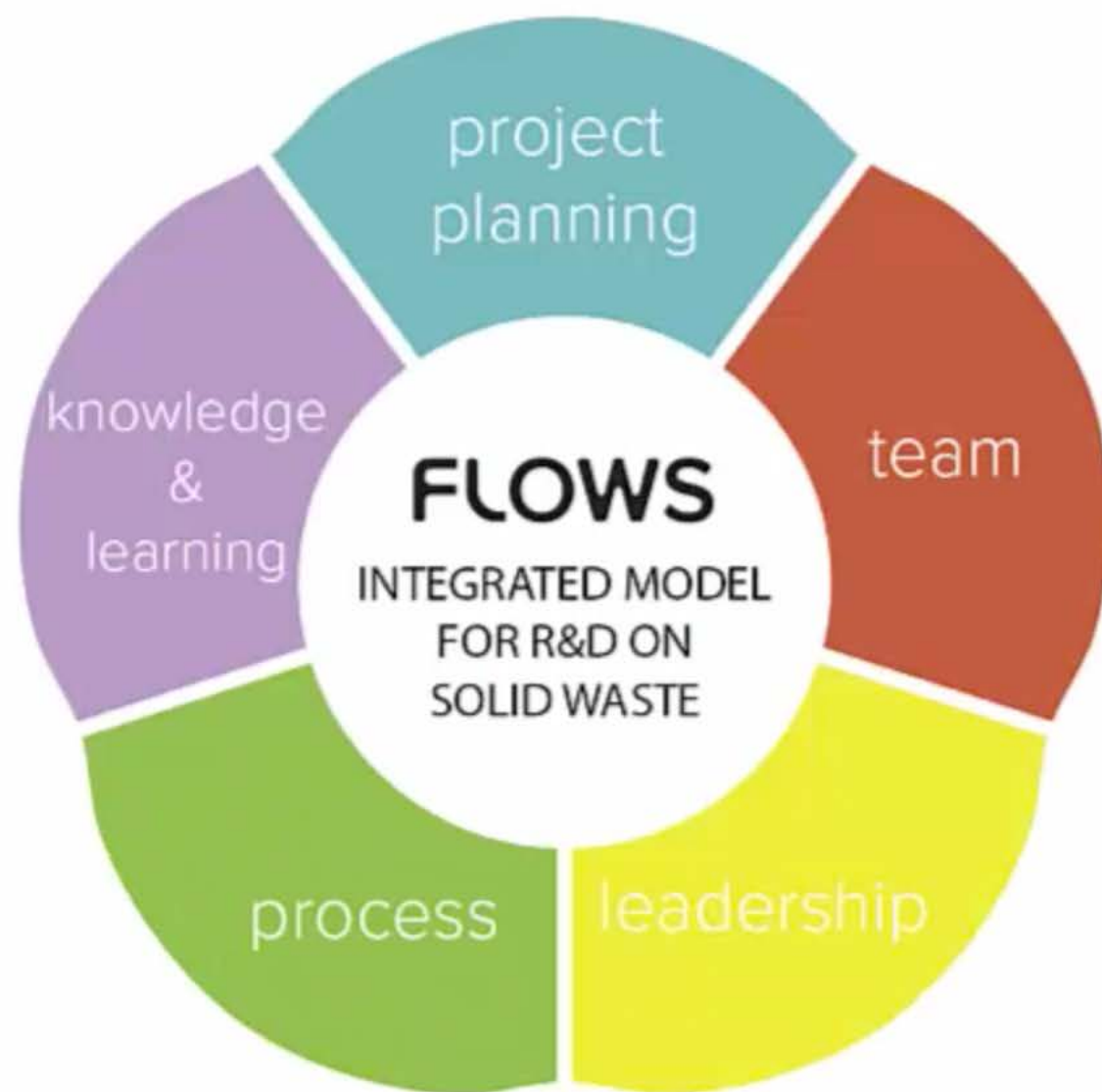
+

Research by design  
*(abductive reasoning)*

- Divergent/convergent methods & tools
- Creativity
- Empathy by Ethnography
- Iteration & Test

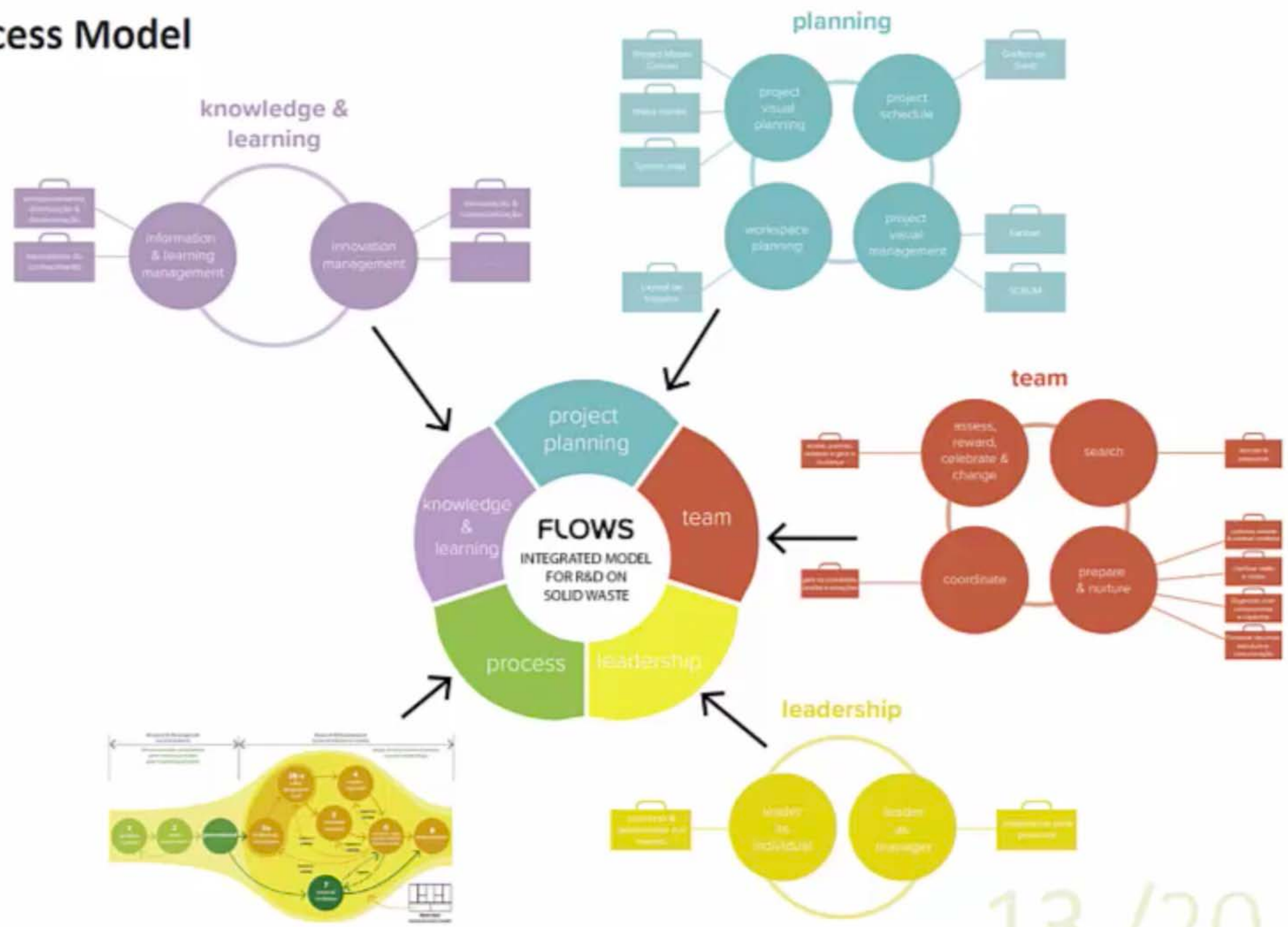
# Integrated R&D Process Model

The 5 modules



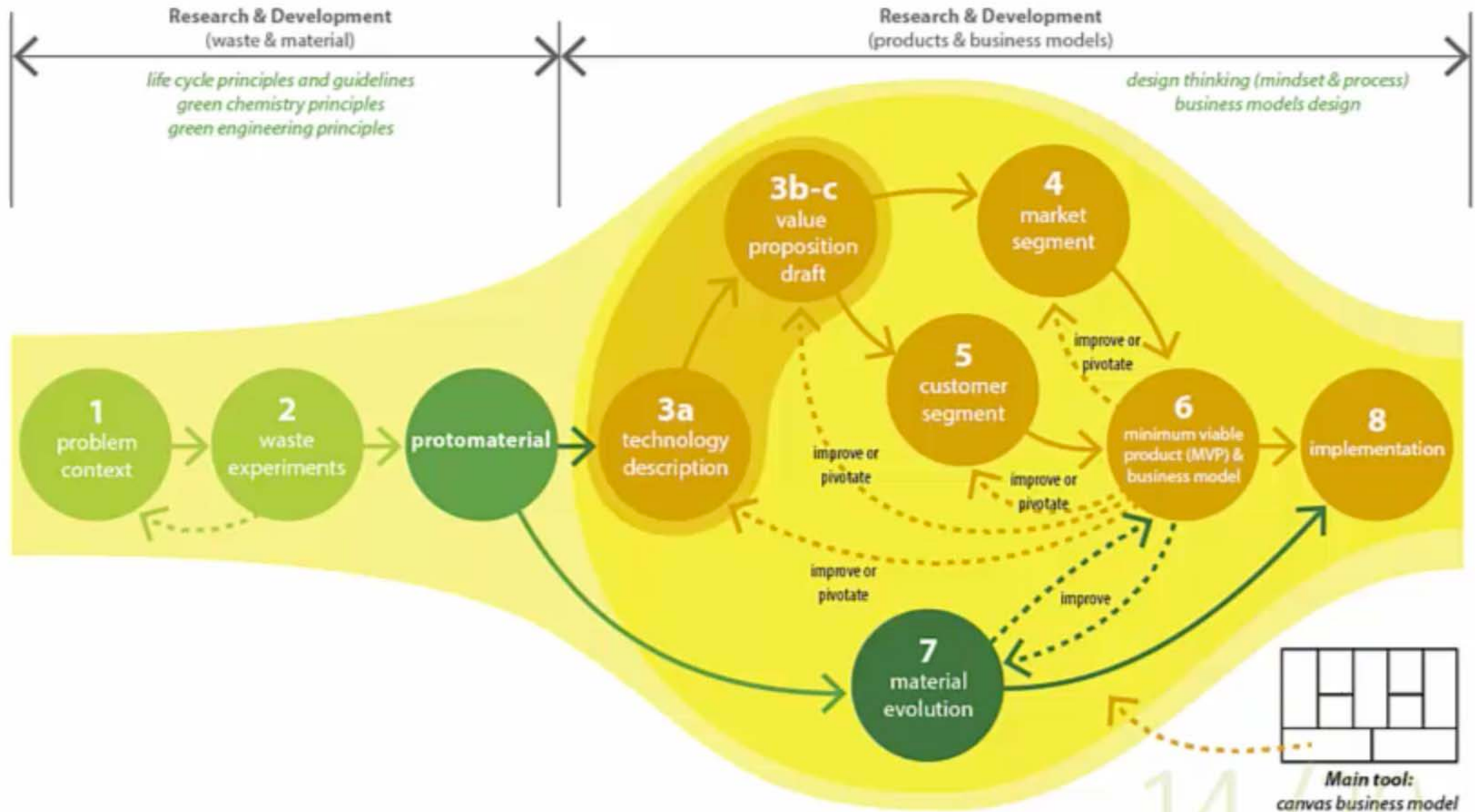
# Integrated R&D Process Model

The 5 modules



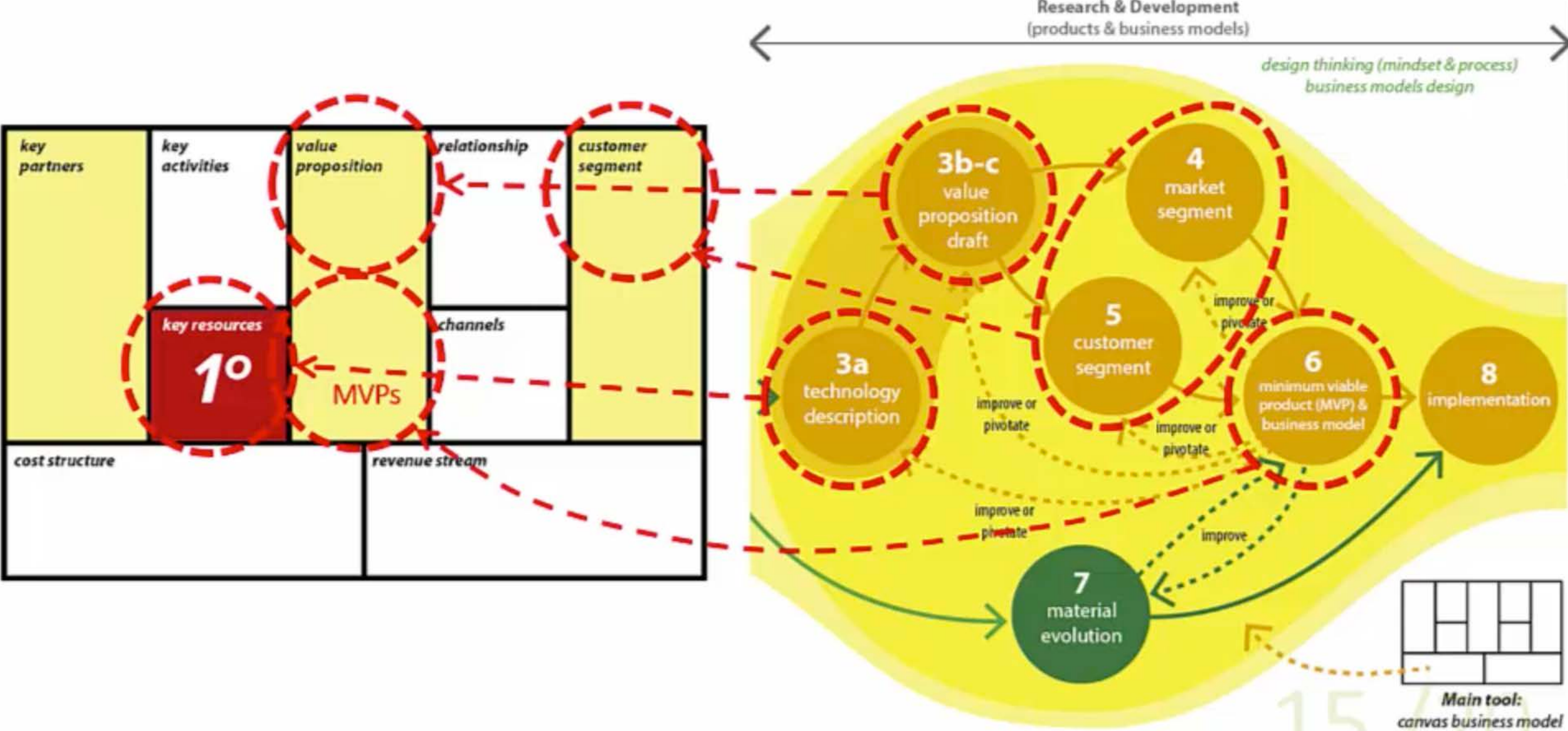
# Integrated R&D Process Model

Main tool : Canvas Business Model

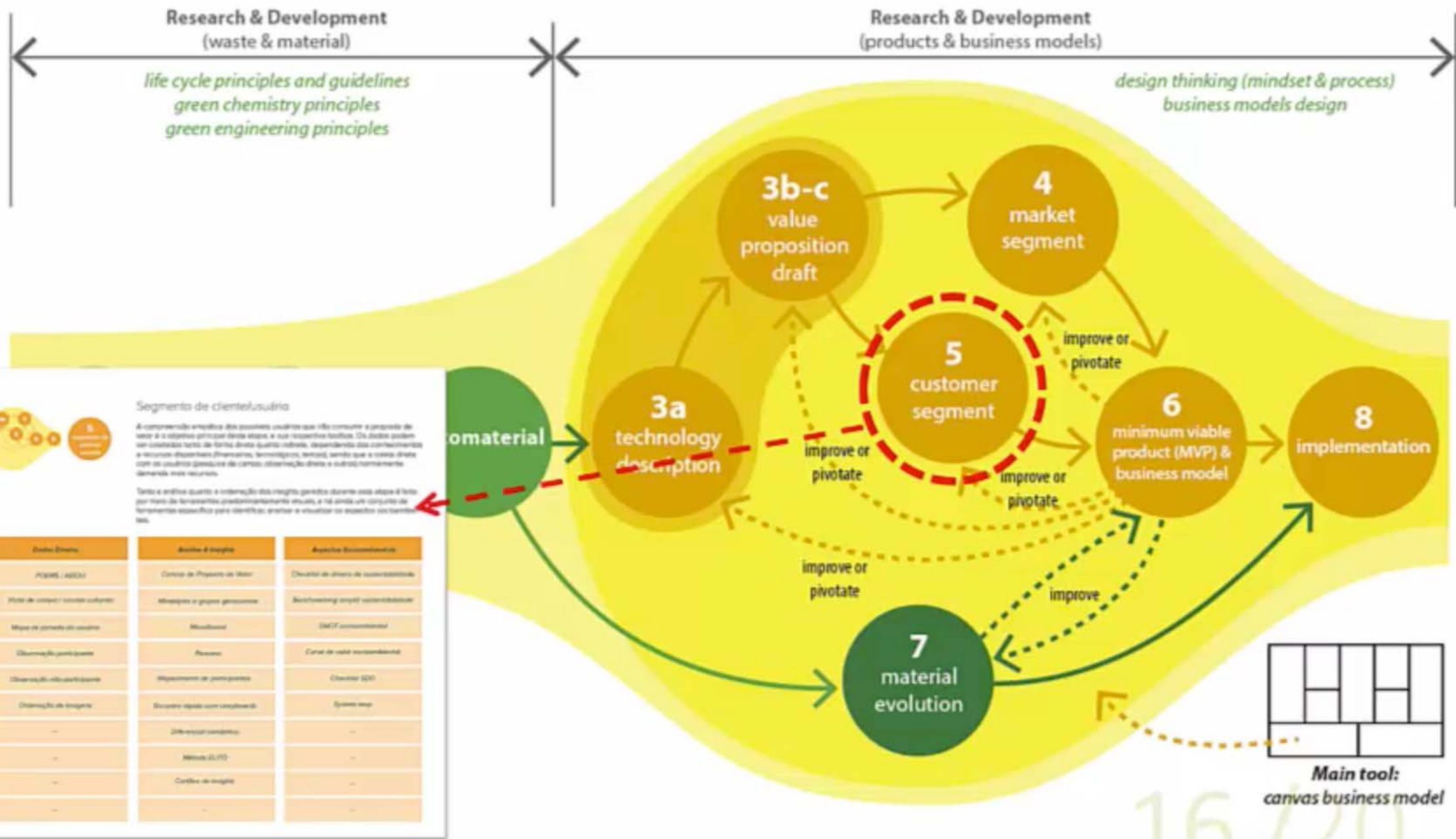


# Integrated R&D Process Model

Main tool : Canvas Business Model



# Integrated R&D Process Model



## Segmento de cliente/usuário

A compreensão empírica dos pontos de vista que não consomem a proposta de valor é o objetivo principal deste estágio, e sua realização envolve: 1) Os dados podem ser coletados tanto de forma direta quanto indireta, dependendo das circunstâncias e recursos disponíveis (financeiros, tecnológicos, tempo), sendo que a coleta direta costuma ser mais precisa, mas também é mais cara; 2) Os dados podem ser coletados de forma direta ou indireta, dependendo das circunstâncias e recursos disponíveis (financeiros, tecnológicos, tempo), sendo que a coleta direta costuma ser mais precisa, mas também é mais cara.

Tanto a análise quanto a interação dos insights gerados durante este estágio é feita por meio de ferramentas prontamente disponíveis, e há ainda um conjunto de ferramentas específicas para identificar, analisar e visualizar os insights (ver tabela).

| Desenho Indutivo                          | Desenho Dedutivo                       | Análise & Insights              | Aspectos Econômicos                    |
|-------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|
| Investigação Direta                       | PCQRS (ASCU)                           | Construção de Proposta de Valor | Desenho de drivers de sustentabilidade |
| Forma de rede proposta                    | Plano de negócios / modelo de negócios | Métricas e grupos geradores     | Benchmarking insight sustentabilidade  |
| Resumo de fluxo                           | Mapa de jornada do usuário             | Modelagem                       | SWOT sustentabilidade                  |
| Análise de fluxo de trabalho              | Observação participante                | Processos                       | Construção de valor sustentabilidade   |
| Investigação documental                   | Observação não participante            | Mapas de jornada do usuário     | Checklist SDG                          |
| Análise PESTLE                            | Observação de insights                 | Insights rápidos com tecnologia | System map                             |
| Análise de sustentabilidade em tendências | ---                                    | Diferenciais sustentáveis       | ---                                    |
| Mapa de risco e sustentabilidade          | ---                                    | Métricas ESG                    | ---                                    |
| Construção de Valor + Mapa SWOT           | ---                                    | Construção de insights          | ---                                    |
| Summary                                   | ---                                    | ---                             | ---                                    |

# Integrated R&D Process Model

Stage/Toolbox Level



## Segmento de cliente/usuário

A compreensão empática dos possíveis usuários que irão consumir a proposta de valor é o objetivo principal desta etapa, e sua respectiva toolbox. Os dados podem ser coletados tanto de forma direta quanto indireta, dependendo dos conhecimentos e recursos disponíveis (financeiros, tecnológicos, tempo), sendo que a coleta direta com os usuários (pesquisa de campo, observação direta e outros) normalmente demanda mais recursos.

Tanto a análise quanto a ordenação dos insights gerados durante esta etapa é feita por meio de ferramentas predominantemente visuais, e há ainda um conjunto de ferramentas específico para identificar, analisar e visualizar os aspectos socioambientais.

| Dados Indiretos                        | Dados Diretos                      | Análise & Insights              | Aspectos Socioambientais                 |
|----------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------|
| Investigação Desk                      | POEMS / AEIOU                      | Canvas de Proposta de Valor     | Checklist de drivers de sustentabilidade |
| Scan de mídia popular                  | Visita de campo / sondas culturais | Mindstyles e grupos geracionais | Benchmarking simplif. sustentabilidade   |
| Relatórios de Buzz                     | Mapa de jornada do usuário         | Moodboard                       | SWOT socioambiental                      |
| Análise de busca de websites           | Observação participante            | Persona                         | Curva de valor socioambiental            |
| Investigação documental                | Observação não-participante        | Mapeamento de participantes     | Checklist SDO                            |
| Análise PESTLE                         | Ordenação de imagens               | Encontro rápido com storyboards | System map                               |
| Entrevista especialistas em tendências | —                                  | Diferencial semântico           | —                                        |
| Mapa mental e conceitual               | —                                  | Método ELITO                    | —                                        |
| Curva de Valor + Matriz EREC           | —                                  | Cartões de insights             | —                                        |
| Survey                                 | —                                  | —                               | —                                        |



### Mindstyles e Grupos Geracionais

#### Como é para quem?

Trata-se de grupos geracionais formados por pessoas nascidas entre 1945 e 1964, com características de um grupo etário, mas com uma identidade própria, influenciada por fatores culturais, sociais e econômicos. Eles são conhecidos como "Baby Boomers" e são caracterizados por serem mais conservadores, mais ligados à família e ao trabalho, e menos propensos a mudanças radicais.

#### Quem são?

Os "Baby Boomers" são caracterizados por serem mais conservadores, mais ligados à família e ao trabalho, e menos propensos a mudanças radicais. Eles são conhecidos como "Baby Boomers" e são caracterizados por serem mais conservadores, mais ligados à família e ao trabalho, e menos propensos a mudanças radicais.

#### Como vivem?

Os "Baby Boomers" são caracterizados por serem mais conservadores, mais ligados à família e ao trabalho, e menos propensos a mudanças radicais. Eles são conhecidos como "Baby Boomers" e são caracterizados por serem mais conservadores, mais ligados à família e ao trabalho, e menos propensos a mudanças radicais.

#### Como trabalham?

Os "Baby Boomers" são caracterizados por serem mais conservadores, mais ligados à família e ao trabalho, e menos propensos a mudanças radicais. Eles são conhecidos como "Baby Boomers" e são caracterizados por serem mais conservadores, mais ligados à família e ao trabalho, e menos propensos a mudanças radicais.

#### Como se relacionam?

Os "Baby Boomers" são caracterizados por serem mais conservadores, mais ligados à família e ao trabalho, e menos propensos a mudanças radicais. Eles são conhecidos como "Baby Boomers" e são caracterizados por serem mais conservadores, mais ligados à família e ao trabalho, e menos propensos a mudanças radicais.

#### Como se relacionam?

Os "Baby Boomers" são caracterizados por serem mais conservadores, mais ligados à família e ao trabalho, e menos propensos a mudanças radicais. Eles são conhecidos como "Baby Boomers" e são caracterizados por serem mais conservadores, mais ligados à família e ao trabalho, e menos propensos a mudanças radicais.

#### Como se relacionam?

Os "Baby Boomers" são caracterizados por serem mais conservadores, mais ligados à família e ao trabalho, e menos propensos a mudanças radicais. Eles são conhecidos como "Baby Boomers" e são caracterizados por serem mais conservadores, mais ligados à família e ao trabalho, e menos propensos a mudanças radicais.

# Integrated R&D Process Model

## Tool Level



### Mindstyles e Grupos Geracionais

#### O que é? para que serve?

O conceito de grupos geracionais foi desenvolvido por Francesco Morace (2012) como resultado de um amplo estudo sobre como identificar e analisar estilos comportamentais relacionados ao consumo de bens e serviços. Diferentemente das formas tradicionais de classificação e estudo de consumidores com base em poder aquisitivo, classe social e afins, Morace propôs uma abordagem com base em mindstyles, ou seja, modos específicos de pensamento, comportamento e atitude que caracterizam determinados grupos, não necessariamente vinculados a questões de idade ou de poder aquisitivo, por exemplo. Trata-se de uma abordagem flexível, na qual uma determinada pessoa pode pertencer a diferentes grupos conforme o meio ou momento em que se encontra.

#### Quando utilizar?

Os mindstyles e grupos geracionais são particularmente úteis como ferramenta de investigação indireta de segmentos de clientes/usuários, e como elemento estruturador de grupos para posterior complementação com os dados coletados em campo junto a indivíduos reais. A abordagem comportamentalista dos mindstyles e grupos geracionais é útil também para ajudar a definir as tarefas dos clientes/usuários (Canvas de Proposta de Valor), e as dores e ganhos relacionadas a elas.

#### Como utilizar?

Após a definição da proposta de valor preliminar, fazer a leitura e visualização em grupo das características mais significativas dos grupos geracionais, e escolher dois ou três grupos que considera mais adequados à proposta. Em seguida, elaborar uma síntese visual em forma de moodboard sobre cada grupo, com uma lista dos atributos mais significativos. Pode-se complementar o moodboard com a criação de uma persona que traduza o grupo geracional escolhido. Estes elementos servirão de norte para a realização da pesquisa de campo com indivíduos reais, que deverão ser buscados a partir das características identificadas.

#### Inputs

Dados coletados sobre segmentos de cliente/usuário coletados e analisados nas etapas 3 e 5.

#### Outputs

Síntese visual do segmento de cliente/usuário, para alimentar o desenvolvimento da proposta de valor.

#### Referências:

MORACE, F. (ed.). 2012. Consumo Autoral. As gerações como empresas criativas. 2.ed. São Paulo: Estação das Letras e Cores Editora.



# Discussion and next activities

- 1) the notion of **value innovation** > economic, environmental and user value
- 2) **Minimum Viable Product** (MVP) and **Rapid prototyping** > *lean development/lean startup*
- 3) the notion of “**protomaterial**” > rapid prototypes of materials
- 4) proposal is now being tested.

# Thanks for your attention!

## (Some) references

Brown, T. (2010). Design Thinking: Uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. São Paulo: Campus.

Osterwalder, A., Pigneur, Y. (2011). Business Model Generation: Inovação em modelos de negócios: um manual para visionários, inovadores e revolucionários. Rio de Janeiro: Alta Books.

Osterwalder, A.; Pigneur, Y.; Bernarda, G.; Smith, A. (2014). Value Proposition Design. Trad. Bruno Alexander, ilustrado por Trish Papadacos. São Paulo: HSM do Brasil.

Sampaio, C.P., Martins, S.B., Almendra, R.A., Silva, F.J.C.M. (2015). New Materials and Products from Synthetic Textile Waste: Proposal of a Model for a Design-Oriented R&D Process. Proceedings of the 2nd International Conference on Energy and Environment: bringing together Engineering and Economics, Guimarães, Portugal.

Van Halen C., Vezzoli, C., Wimmer, R. (2005). Methodology for product service system innovation: How to implement clean, clever and competitive strategies in European industries. Royal Van Gorcum: Assen.