

## análise de conjuntura

### Nível de Atividade

VERA MARTINS DA SILVA

p. 3 Vera Martins da Silva faz uma análise da conjuntura econômica brasileira, com destaque para o nível de atividade e seus componentes.

## temas de economia aplicada

### Algoritmo Geral para Compor um Sistema de Amortização

RODRIGO DE LOSSO DA SILVEIRA BUENO, JOSÉ CARLOS DE SOUZA SANTOS, ELIAS CAVALCANTE FILHO

p. 8 Rodrigo De Losso da Silveira Bueno, José Carlos de Souza Santos e Elias Cavalcante Filho propõem um algoritmo geral de amortização capaz de decompor os componentes de qualquer sistema de amortização, seja ele em capitalização composta ou simples.

### O Futuro do Trabalho: Demografia, Ocupação e Qualidade do Emprego

JOSÉ PAULO ZEETANO CHAHAD, ANA CAROLINE GOLLO

p. 21 José Paulo Zeetano Chahad e Ana Caroline Gollo abordam os principais tópicos que têm sido afetados pela atual revolução tecnológica, caracterizada por uma crescente automação em larga escala.

### Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – Possíveis Causas da Baixíssima Efetividade – Parte 2

ANDRÉ OLIVEIRA CASTRO, WILSON ICHIRO KOGA

p. 36 André Oliveira Castro e Wilson Ichiro Koga discutem as dificuldades enfrentadas pelos municípios para a adequada elaboração dos Planos Municipais de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos, e sugerem procedimentos que contemplem um planejamento financeiro efetivo.

### Relatório de Indicadores Financeiros

NEFIN-FEA-USP

p. 55 O NEFIN apresenta os principais fatores de risco utilizados na literatura (*dividend yield*, *short interest* e *IVol-BR*), utilizando dados brasileiros.

## economia & história

### O Dicionário da República – Origens e Matrizes

RÔMULO MANZATTO

p. 59 Rômulo Manzatto escreve sobre o livro *Dicionário da República*, uma coletânea de 51 textos críticos, organizada por Lilia Schwarcz e Heloisa Starling e publicada pela editora Companhia das Letras.

### Relatos de Pesquisa: o Ano de 2019 na Coluna Economia & História

LUCIANA SUAREZ GALVÃO

p. 62 Luciana Suarez Galvão faz um resumo dos textos publicados em 2019 na coluna *Economia & História* do boletim *Informações Fipe*.

INFORMAÇÕES FIPE É UMA PUBLICAÇÃO MENSAL DE CONJUNTURA ECONÔMICA DA FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS – ISSN 1678-6335

#### Conselho Curador

Juarez A. Baldini Rizzieri  
(Presidente)  
Andrea Sandro Calabi  
Denisard C. de Oliveira Alves  
Eduardo Amaral Haddad  
Francisco Vidal Luna  
Hélio Nogueira da Cruz  
José Paulo Zeetano Chahad  
Simão Davi Silber

#### Diretoria

**Diretor Presidente**  
Carlos Antonio Luque  
**Diretora de Pesquisa**  
Maria Helena Garcia  
Pallares Zockun  
**Diretora de Cursos**  
Vera Lucia Fava

#### Pós-Graduação

Márcio Issao Nakane  
**Secretaria Executiva**  
Domingos Pimentel  
Bortoletto  
**Conselho Editorial**  
Heron Carlos E. do  
Carmo  
Lenina Pomeranz



Luiz Martins Lopes  
José Paulo Z.  
Chahad  
Maria Cristina  
Cacciamali  
Maria Helena G.  
Pallares Zockun  
Simão Davi Silber

#### Preparação de Originais e Revisão

Alina Gasparello de  
Araujo <http://www.fipe.org.br>

#### Editora-Chefe

Fabiana F. Rocha

#### Produção Editorial

Sandra Vilas Boas

# análise de conjuntura



## Nível de Atividade: Resultados Surpreendem em Face de Expectativas Pessimistas

VERA MARTINS DA SILVA (\*)

O desempenho da economia brasileira continua firme e fraco. O Produto Interno Bruto (PIB) divulgado pela Fundação Instituto de Geografia e Estatística (FIBGE) teve aumento de 0,6% na passagem do segundo para o terceiro trimestre de 2019 e o aumento foi de 1% no acumulado de quatro trimestres terminado no terceiro trimestre de 2019, contra os quatro trimestres acumulados no ano anterior. Portanto, trata-se de crescimento, acima das expectativas de mercado, porém muito fraco para a economia se recuperar do tombo que sofreu na recessão de 2015/2016. Curioso notar que a economia tem tido um desempenho tão sofrido nos últimos anos que um resulta-

do, mesmo que moderado, tenha gerado euforia nos mercados financeiros. Parece que estamos condenados a resultados medíocres e este país continuará a ser o país do futuro, muito incerto.

Contudo, uma coisa é certa: as informações divulgadas pela FIBGE são efetivamente estimativas e normalmente sofrem revisões ao longo do tempo. Isto é particularmente relevante no caso do terceiro trimestre, quando houve um erro de apuração dos dados das exportações e que, apesar de percebido, não foi incorporado às informações oficiais. Então, provavelmente a FIBGE vai divulgar em breve um recálculo do PIB tri-

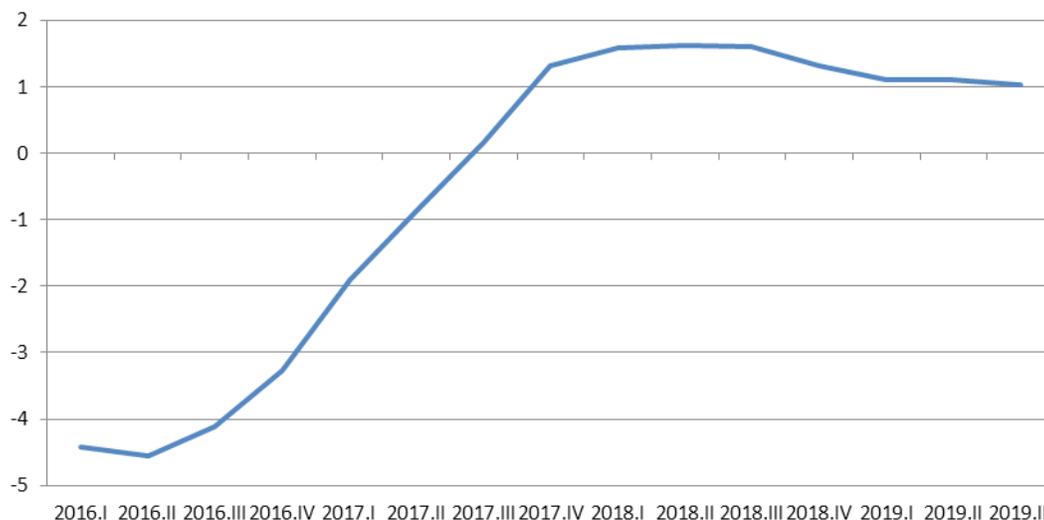
mestral, mostrando alguma melhora dos resultados. Por enquanto, a análise deve ser feita com os dados oficiais divulgados, tendo-se sempre em mente que se trata de estimativas, sujeitas a erros de diversas naturezas.

E por ser deste modo, as estimativas do PIB são constantemente revisadas. Como de praxe, no terceiro trimestre do ano, a FIBGE apresenta uma revisão, tanto de informações como de metodologia, e divulga os dados definitivos do PIB para o ano de 2017 e os resultados revisados dos trimestres de 2018 e 2019. Como consequência disso, o crescimento do PIB de 2018 aumentou em 0,2 pontos percentuais,

de 1,1% para 1,3%. Isto sugere que o resultado no terceiro trimestre de 2019, 1% acumulado, é na verdade um ritmo de atividade um pouco menor do que o do mesmo período do ano anterior, de 1,6%. No ano de 2019, o crescimento ao longo dos trimestres, acumu-

lado em quatro meses, estabilizou-se em aumento de 1%, conforme pode ser visto no Gráfico 1, indicando que, se persistir esse ritmo, ainda serão necessários muitos anos para a retomada ao nível de 2014.

Gráfico 1 - Estimativa do PIB Trimestral, Taxa Acumulada em Quatro Trimestres em Relação ao Mesmo Período do Ano Anterior. 2016.I-2019.III



Fonte: Contas Trimestrais/ FIBGE (%).

Em termos dos grandes setores produtivos, a Agropecuária teve o melhor desempenho no acumulado de quatro trimestres (aumento de 2%); os Serviços tiveram aumento de 1,1% e a Indústria Geral não teve crescimento, apresentando apenas um segmento com um desempenho relevante: Eletricidade e Gás, Água e Esgoto e Atividades de Gestão de Resíduos, que tiveram crescimento de 3,4%. A Indústria da Construção apresentou desempenho modesto, com expansão de 0,4%, e os demais grupos tiveram queda, 0,5% da Indústria de Transformação e 0,9% nas Indústrias Extrativas. A crise em alguns setores pode ser vista também pela sua perda relativa no valor adicionado gerado. A Indústria da Construção passou de 6,4% do valor adicionado gerado em 2013 para 3,9% em 2019.

A Indústria de Transformação passou de 12,3% em 2013 para 11,4% em 2018.

No setor de Serviços, o destaque positivo foi em Informação e Comunicação, cujo crescimento foi de 3,4%, e de Atividade Imobiliárias, com aumento de 2,7%, indicando que o setor imobiliário começa a reaquecer, ainda que com estoques elevados.

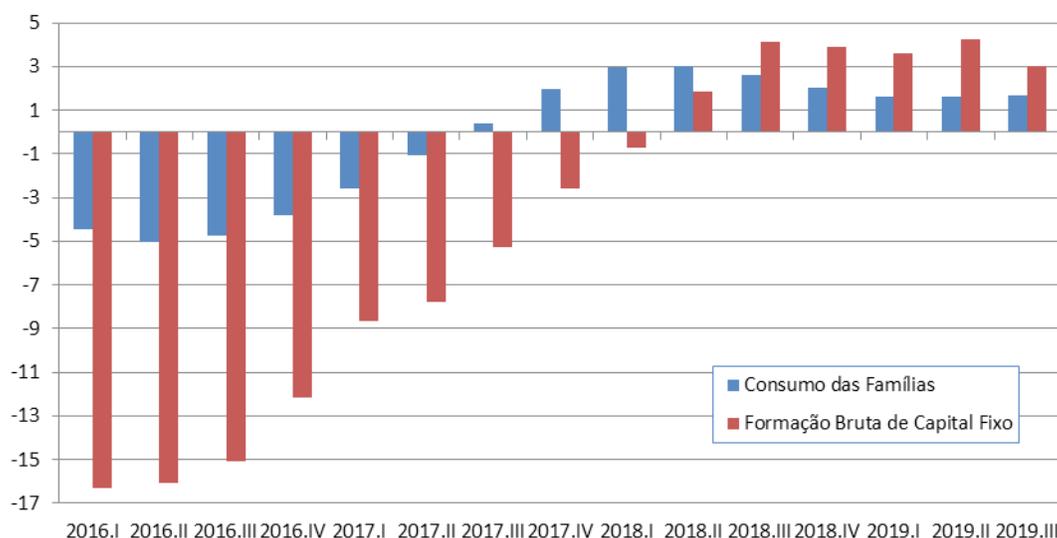
Do ponto de vista da demanda, o maior aumento foi em Formação Bruta de Capital Fixo (3%), com seis trimestres consecutivos de alta. A seguir, em termos de crescimento, aparecem as Importações (2,4% de aumento) e o Consumo das Famílias (1,7% de aumento). Este último grupo de despesa é o maior componente da demanda, representando cerca de 64% do PIB e já

tem nove trimestres consecutivos de aumento, reflexo da expansão do emprego, da renda real com a queda da inflação e a liberação do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), que deu um sopro de alívio às famílias.

O Gráfico 2 apresenta o desempenho do Consumo das Famílias e da Formação Bruta de Capital Fixo desde o primeiro trimestre de 2016. Mostra o profundo impacto negativo da recessão sobre esses dois grupos de demanda e a recuperação do Consumo das Famílias

desde o penúltimo trimestre de 2017. Já a partir do segundo trimestre de 2018, ambos agregados de demanda têm desempenho positivo, reforçando a recuperação da economia, mesmo que de modo ainda tímido.

Gráfico 2 - Estimativas de Crescimento do Consumo das Famílias e Formação Bruta de Capital Fixo, 2016.I - 2019.III.



Fonte: Contas Trimestrais/FIBGE (%).

É importante lembrar que a greve dos caminhoneiros em 2018 restringiu o desempenho da economia no mesmo ano. Além disso, neste primeiro ano de governo (federal e estadual), a tendência é de encolhimento dos gastos públicos. De fato, o Consumo do Governo apresentou um declínio de 0,8% no acumulado de quatro trimestres encerrado no terceiro trimestre de 2019, contra período semelhante no ano anterior.

Portanto, a retomada da economia está vindo basicamente do setor privado, enquanto os diversos níveis de governo estão na luta delicada entre manter (ou não) os serviços públicos e tentar reduzir seus desequilíbrios orçamentários. Pelo menos, esta tem sido a ênfase nos últimos anos, de controle sobre os gastos e mudanças institucionais para sua flexibilização. É bem provável que em 2020 ocorra um aumento de gastos públicos, tanto

pelo uso de R\$ 2,8 bilhões a mais no Fundo Eleitoral (*sic*) pelo governo federal para as eleições municipais como pelo próprio período eleitoral em si, que gera um mercado formidável de busca pelos votos dos eleitores. Outro motivo para se esperar um ritmo da economia mais dinâmico em 2020 é o início de uma série de investimentos ligados aos processos de concessões realizados ainda em 2019.

Com a ressalva do problema dos dados relativos às Exportações do terceiro trimestre de 2019, que, pelo noticiado, estão subestimados, pode-se dizer que após a queda em 2017, as Exportações, assim como as Importações têm tido desempenho positivo em 2018 e 2019, mesmo com o desastre de Brumadinho no primeiro trimestre deste ano e com a guerra comercial entre as grandes economias. Apesar disso, as Importações têm apresentado uma trajetória de queda, com um aumento de 2,4% no acumulado de quatro trimestres

encerrado no terceiro trimestre de 2019, contra um aumento de 5,3% no acumulado do trimestre anterior e de 9,6% em trimestre semelhante do ano anterior. Há uma convergência do crescimento das Importações com relação ao desempenho do PIB e do Consumo das Famílias, conforme pode ser visto no Gráfico 3. Nesse Gráfico também é possível ver que as Exportações foram decisivas para o desempenho da economia durante a recessão, embora em 2017 tenham apresentado desempenho bem fraco.

Gráfico 3 - Estimativa de Crescimento de Exportações e Importações, 2016.I - 2019.III.



Fonte: Contas Trimestrais/FIBGE (%).

A taxa de crescimento das Exportações (1,3%) no terceiro trimestre de 2019 está comprometida; como já indicado anteriormente, subestimada. Mas mesmo assim, é provável uma redução da trajetória de crescimento das Exportações, tanto pela crise na Argentina, principal compradora de produtos industriais, como a crise que assola os demais pa-

íses da região – Chile, Venezuela e Bolívia –, todos em convulsão política com reflexo negativo em suas importações de produtos brasileiros. A perda de dinamismo recente das Exportações brasileiras pode ser vista na Tabela 1, com a ressalva sobre o desempenho no terceiro trimestre de 2019, provavelmente subestimado.

Tabela 1 – Crescimento Acumulado em Quatro Trimestres das Exportações (%)

2018.I	5,7
2018.II	4,4
2018.III	3,1
2018.IV	4,0
2019.I	2,4
2019.II	3,4
2019.III	1,3

Fonte: Contas Trimestrais/FIBGE.

Apesar da retomada do Consumo das Famílias e da melhoria da Formação Bruta de Capital Fixo, as taxas de poupança e investimento permanecem baixas, 13,5% e 16,3%, respectivamente, no mesmo nível do ano anterior. O pico anterior da taxa de investimento foi atingido no terceiro trimestre de 2013, sendo estimada em 21,5% nesse trimestre. De lá para cá, a relação entre a Formação Bruta de Capital Fixo e o PIB caiu de modo significativo, atingindo o mínimo no terceiro trimestre de 2017 (14,9%) e, de lá para cá vem crescendo, mas muito abaixo do pico.

As expectativas são de melhoria para o investimento macro, para o consumo das famílias e que o setor externo continue sendo uma alavanca da economia. No sentido contrário, resalte-se que o terceiro trimestre de 2019 apresentou um aumento gigantesco de Estoques, de R\$ 24,6 bilhões, o que pode implicar redução do ritmo da produção no futuro próximo. Resta torcer para que isso não ocorra, assim como nenhum choque econômico negativo nos próximos trimestres.

(\*) Economista e doutora pela FEA-USP.  
(E-mail: veramartins2702@gmail.com).

# temas de economia aplicada



## Algoritmo Geral para Compor um Sistema de Amortização

RODRIGO DE LOSSO DA SILVEIRA BUENO (\*)  
 JOSÉ CARLOS DE SOUZA SANTOS (\*\*)  
 ELIAS CAVALCANTE FILHO (\*\*\*)

Este trabalho é o terceiro de uma série de artigos que se prestam a discutir diversas questões sobre Anatocismo, ou seja, cobrança de juros sobre juros ou capitalização composta. O Anatocismo é proibido no Brasil de acordo com a Lei da Usura, Decreto nº 22.626, de 7 de abril de 1933.

Em particular, este artigo traz como principal contribuição um algoritmo geral de amortização, inédito na literatura, capaz de decompor os componentes de qualquer sistema de amortização, seja ele em capitalização composta ou capitalização simples. Particularmente, os autores desconhecem livro ou artigo que mostre como se compõe um sistema de amortização em ca-

pitalização simples, ainda que seja uma demanda frequente em casos judiciais, já que a amortização em capitalização composta é praticada pelos agentes de financiamento a despeito da lei.

Ademais, o artigo traz as seguintes conclusões obtidas pela análise de diversos fluxos de amortização e aplicação do algoritmo proposto:

- i) Dado um fluxo de amortização, esse pode ser reproduzido com capitalização simples ou capitalização composta.
- ii) Ao se comparar fluxos iguais, aqueles gerados por sistemas com capitalização simples têm saldos devedores intermediários sempre maiores do que os calculados para juros compostos.

iii) Uma vez que se comparam fluxos de amortização iguais, os totais de juros pagos são evidentemente iguais entre si e obtidos pela diferença do principal e do total pago. Portanto, a mudança de regime de capitalização não altera o total de juros pagos, mas apenas a evolução do saldo devedor.

Quanto aos outros artigos publicados e a publicar, eles se concatenam entre si da seguinte forma:

A Parte I faz uma introdução ao problema e apresenta os fundamentos da matemática financeira que permitem ao leitor acompanhar as discussões subsequentes, publicado na edição 469<sup>1</sup> deste periódico.

A Parte II desenvolve uma discussão sobre os fluxos de pagamentos, em que se mostra que a capitalização simples não é adequada para a elaboração de um sistema de pagamentos consistente, publicado na edição 470<sup>2</sup> deste periódico.

A Parte III discute os sistemas de amortização e as propriedades que tais sistemas devem exibir, além de sugerir um algoritmo geral de amortização tanto no caso de capitalização simples como no caso de capitalização composta.

A Parte IV destaca as inconsistências do Método de Gauss-Nogueira e os motivos pelos quais ele não se presta como sistema de amortização semelhante ao SAC, Price e outros.

A Parte V tem como enfoque duas questões:

- i) Por que as instituições de crédito não praticam capitalização simples, conforme previsto em Lei?
- ii) Por que não se altera a Lei, revogando-se a proibição ao anatocismo?

## 1 Introdução

Os bancos no Brasil e no resto do mundo possuem um número enorme de operações de empréstimos e financiamentos.<sup>3</sup> Tais operações envolvem, na sua maior parte, pagamentos periódicos que, necessariamente, devem ser calculados por meio de algum sistema de amorti-

zação, em capitalização simples ou composta, previamente acordado entre as partes.

No caso específico de operações no âmbito do Sistema Financeiro de Habitação (SFH), são oferecidos aos clientes alguns sistemas alternativos de amortização: Sistema de Amortização Constante (SAC), Sistema Francês (Tabela Price) e Sistema de Amortização Crescente (Sacre). Especificamente, nas operações de financiamento realizadas pelas instituições integrantes do Sistema Financeiro da Habitação que prevejam pagamento por meio de prestações periódicas, é obrigatória a pactuação de um sistema de amortização. Ao mutuante é regra o oferecimento do Sistema de Amortização Constante (SAC) e de, no mínimo, outro sistema de amortização (entre eles, Tabela Price e SACRE), conforme expresso no art. 15-B da Lei n.º 4380/64, acrescido pela Lei n.º 11.977/09.

No entanto, de um modo geral, entende-se que esses sistemas de amortização implicam a prática do anatocismo, ou seja, a cobrança de juros sobre juros, o que por sua vez é proibido no Brasil.<sup>4</sup> Diante disso, tribunais que entendem como proibida a prática do anatocismo sugerem o uso de sistemas alternativos de amortização, em particular, o Método de Gauss, o qual, segundo consta, não incidiria em tal prática.

A discussão em tela prolonga-se há muito anos, sem que seus princi-

pais atores tenham a exata noção dos princípios econômicos e matemáticos subjacentes à questão do anatocismo. Por essa razão, este artigo procura esclarecer de forma didática, sistemática, fundamentada e detalhada os conceitos necessários para a tomada de decisão mais justa e que resguarde os interesses da sociedade em geral e das partes, em particular.

Em particular, este artigo traz como principal contribuição um algoritmo geral de amortização, inédito na literatura, capaz de decompor os componentes de qualquer sistema de amortização, seja ele em capitalização composta ou capitalização simples. Particularmente, os autores desconhecem livro ou artigo que mostre como se compõe um sistema de amortização em capitalização simples, ainda que seja uma demanda frequente em casos judiciais, já que a amortização em capitalização composta é praticada pelos agentes de financiamento a despeito da lei.

O presente artigo dá continuidade à discussão iniciada com artigos De Losso, Santos e Cavalcante Filho (2019a, 2019b) ao discutir os sistemas de amortização e as propriedades que esses devem exibir, além de sugerir um algoritmo geral de amortização tanto no caso de capitalização simples como no caso de capitalização composta.

## 2 Sistema de Amortização

Esta seção desenvolve um algoritmo de construção de sistemas de amortização válido independentemente do regime de capitalização.

Um sistema de amortização é um plano de pagamentos de uma dívida, com determinadas propriedades. Entre as propriedades desejáveis desse sistema estão as seguintes:

A taxa de juros descrita no contrato é aplicável ao plano de pagamentos de forma lógica e matematicamente encadeada;

O saldo devedor ao final do contrato é zero, caracterizando adimplemento do contrato.

Matematicamente, é um algoritmo que determina o saldo devedor de uma dívida em qualquer instante de tempo, de tal sorte a zerar o saldo devedor durante o período acordado no contrato. O propósito desta seção, por isso, é desenvolver um algoritmo genérico para sistemas de amortização, válido igualmente para o sistema de capitalização simples e para o sistema de capitalização composta.

Todo sistema de amortização, seja com capitalização composta ou simples, deverá seguir os mesmos passos para sua construção. Isso assegura que o plano de pagamentos assim construído é de fato um sistema de amortização típico. Então, considere o seguinte algoritmo:

- Defina o valor financiado,  $P$ .
- Defina o fluxo de pagamentos,  $\{P_t\}_{t=1}^n$ .
- Defina o regime de capitalização: simples ou composta.
- Calcule a taxa de juros implícita a esse fluxo de caixa, conforme o regime de capitalização,  $r$  (composto) ou  $r'$  (simples).

- e) Decomponha  $P$  em  $n$  parcelas  $\{P_t\}_{t=1}^n$ , tal que  $P = \sum_{t=1}^n P_t$ , com  $P_t = d_t R_t$ , em que  $d_t$  é o fator de desconto definido da seguinte forma:

$$d_t = \begin{cases} \frac{1}{(1+r)^t}, & \text{por capitalização composta, e} \\ \frac{1}{1+r't}, & \text{por capitalização simples.} \end{cases}$$

- f) Calcule o saldo devedor,  $SD_t$ , em cada instante de tempo, tal que

$$SD_t = f_t \sum_{j=t+1}^n P_j = SD_{t-1} - A_t,$$

em que  $f_t$  é o fator de atualização definido da seguinte forma:<sup>5</sup>

$$f_t = \begin{cases} (1+r)^t, & \text{ou} \\ 1+r't. \end{cases}$$

Pode-se observar como o saldo devedor é capitalizado, de forma composta no primeiro caso, e de forma linear no segundo caso.

- g) Calcule os juros,  $J_t$ , de cada prestação da seguinte forma:

$$J_t = \begin{cases} r(1+r)^{t-1} \sum_{j=t}^n P_j = rSD_{t-1}, & \text{ou} \\ r' \sum_{j=t}^n P_j. \end{cases}$$

A existência do fator  $(1+r)^{t-1}$  no primeiro caso indica a existência de anatocismo, enquanto a falta desse fator no segundo caso indica sua não incidên-

cia. Logo, não é porque os juros recaem sempre sobre o saldo devedor anterior que se prova a inexistência de propriedade. É preciso entender o que está contido no saldo devedor para poder emitir qualquer juízo sobre o assunto. De todo modo, os exemplos a seguir vão esclarecer melhor esse ponto.

h) Determine a amortização  $A_t = R_t - J_t$ .

i) Finalmente, para que o sistema seja internamente consistente, é preciso mostrar que  $SD_t = SD_{t-1} - A_t$ . Veja, primeiramente, para o caso de capitalização composta:

$$SD_t = SD_{t-1} - A_t = SD_{t-1} - R_t + J_t \Rightarrow$$

$$(1+r)^t \sum_{j=t+1}^n P_j = (1+r)^{t-1} \sum_{j=t}^n P_j - (1+r)^t P_t + r(1+r)^{t-1} \sum_{j=t}^n P_j =$$

$$= (1+r)^{t-1} \sum_{j=t}^n P_j (1+r) - (1+r)^t P_t =$$

$$= (1+r)^t \sum_{j=t}^n P_j - (1+r)^t P_t = (1+r)^t \sum_{j=t+1}^n P_j.$$

Veja agora o caso simples:

$$SD_t = SD_{t-1} - R_t + J_t \Rightarrow$$

$$(1+r't) \sum_{j=t+1}^n P_j = [1+r'(t-1)] \sum_{j=t}^n P_j - (1+r't)P_t + r' \sum_{j=t}^n P_j =$$

$$= (1+r't) \sum_{j=t}^n P_j - r' \sum_{j=t}^n P_j - (1+r't)P_t + r' \sum_{j=t}^n P_j =$$

$$= (1+r't) \sum_{j=t+1}^n P_j.$$

Logo, pode-se substituir o passo vi. pelo tradicional  $SD_t = SD_{t-1} - A_t$  após executar o passo viii.

Em resumo, tem-se o seguinte quadro:

Tabela 1 - Fórmulas para Determinar um Sistema de Amortização

	Capitalização Composta	Capitalização Simples
Valor financiado	P	P
Fluxo de caixa	$\{R_t\}_{t=1}^n$	$\{R_t\}_{t=1}^n$
Taxa de juros	r	r'
Decomposição do valor financiado	$P_t = \frac{R_t}{(1+r)^t}$	$P'_t = \frac{R_t}{1+r't}$
Saldo Devedor	$SD_t = (1+r)^t \sum_{j=t+1}^n P_j$ ou $SD_t = SD_{t-1} - A_t$	$SD'_t = (1+r't) \sum_{j=t+1}^n P'_j$ ou $SD'_t = SD'_{t-1} - A'_t$
Juros	$J_t = r(1+r)^{t-1} \sum_{j=t}^n P_j$ $= rSD_{t-1}$	$J'_t = r' \sum_{j=t}^n P'_j$
Amortização	$A_t = R_t - J_t$	$A'_t = R_t - J'_t$

Convém apenas pontuar que o valor financiado e o fluxo de caixa das colunas coincidem. O restante das variáveis é diferente, daí o apóstrofo para indicar esse fato. Entretanto, o total de juros pagos em ambos os regimes é o mesmo, visto que valor financiado e parcelas são iguais.

### 3 Exemplos de Aplicação do Algoritmo

A partir de agora, são produzidos exemplos comparativos entre os dois sistemas de capitalização.

#### 3.1 Sistema de Amortização com Prestações Constantes e Capitalização Composta

Neste exemplo, imagina-se um empréstimo de R\$ 4 mil a ser pago em quatro prestações iguais, supondo uma taxa de 10% por período em capitalização composta. É o Sistema de Amortização Francês (também conhecido como Sistema Price), caso em que a parcela pode ser calculada usando a seguinte fórmula:

$$R = P \times \left[ \frac{(1+r)^n \times r}{(1+r)^n - 1} \right] = 4000 \times \left[ \frac{(1+0,1)^4 \times 0,1}{(1+0,1)^4 - 1} \right] = 1.261,88.$$

Aplicando o algoritmo descrito anteriormente, temos que inicialmente decompor o valor financiado e os juros. A Tabela 2 mostra essa decomposição.

Tabela 2 - Exemplo de Capitalização Composta com Prestações Constantes

		Decomposição do Valor Financiado				
		$P_t = R_t \times (1+r)^{-t}$				$P = \sum_{t=1}^n P_t$
		$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P$
		1147,17	1042,88	948,07	861,88	4000,00
$r =$	10%	Descomposição dos Juros				
$t$	$R_t$	$J_{t,j} = r(1+r)^{t-1}P_j$				$J_t = \sum_{j=t}^n J_{t,j}$
		$J_{t,1}$	$J_{t,2}$	$J_{t,3}$	$J_{t,4}$	$J_t$
1	1261,88	114,72	104,29	94,81	86,19	400,00
2	1261,88		114,72	104,29	94,81	313,81
3	1261,88			114,72	104,29	219,00
4	1261,88				114,72	114,72

A maior dificuldade dessa tabela é entender como se decompõem os juros, embora seja uma aplicação direta da fórmula. Como exemplo, a seguir se encontra o segundo valor de  $J_{2,2} = 114,72$ :

$$J_{2,2} = r(1+r)^{2-1}P_2 = 0,1 \times (1+0,1)^{2-1} \times 1042,88 = 114,72.$$

É evidente a composição de juros. E o fato marcante é que a soma em linha resulta nos juros usuais calculados em qualquer tabela de amortização. De fato, veja que os juros crescem à proporção de 10% a cada período, quando fixada a coluna.

Usando os juros calculados na Tabela 2, pode-se montar a tabela correspondente ao Sistema Francês de amortização:

Tabela 3 - Sistema Francês de Amortização ou Price

FRANCÊS				
	Amortização	Juros	Prestação	Saldo Devedor
$t$	$A_t = R_t - J_t$	$J_t$	$R_t$	$SD_t = (1+r) \sum_{j=t+1}^n P_j$
0				4000
1	861,88	400,00	1261,88	3138,12
2	948,07	313,81	1261,88	2190,05
3	1042,88	219,00	1261,88	1147,17
4	1147,17	114,72	1261,88	0,00

Note que os juros correspondem a 10% do saldo devedor anterior.

### 3.2 Sistema de Amortização com Prestações Constantes e Capitalização Simples

Mantém-se o exemplo de um empréstimo de R\$ 4 mil a ser pago em quatro prestações iguais. Como as pres-

tações serão iguais às do exemplo anterior, é preciso encontrar a taxa de juros equivalente para o Sistema Linear de Amortização Simples, SAL. Nesse caso, a taxa equivalente é 10,95% por período.

Aplicando o algoritmo descrito anteriormente, deve-se inicialmente decompor o valor financiado e os juros. A Tabela 4 mostra essa decomposição.

Tabela 4 - Exemplo de Capitalização Simples com Prestações Constantes

		Decomposição do Valor Financiado				
		$P_t = R_t \times (1 + r^t)^{-1}$				$P = \sum_{t=1}^n P_t$
		$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P$
		1137,36	1035,20	949,88	877,56	4000,00
$r = 10,95\%$		Decomposição dos Juros				
$t$	$R_t$	$J_{t,j} = r^j P_j$				$J_t = \sum_{j=t}^n J_{t,j}$
		$J_{t,1}$	$J_{t,2}$	$J_{t,3}$	$J_{t,4}$	$J_t$
1	1261,88	124,53	113,34	104,00	96,08	437,95
2	1261,88		113,34	104,00	96,08	313,42
3	1261,88			104,00	96,08	200,08
4	1261,88				96,08	96,08

Veja que os juros são sempre os mesmos quando fixada a coluna, mostrando que não há capitalização de juros.

Usando os juros calculados na Tabela 4, pode-se montar a tabela correspondente SAL de amortização com prestações constantes.

Tabela 5 - SAL com Prestações Constantes

SAL				
	Amortização	Juros	Prestação	Saldo Devedor
$t$	$A_t = R_t - J_t$	$J_t$	$R_t$	$SD_t = (1 + r)^t \sum_{j=t+1}^n P_j$
0				4000
1	823,93	437,95	1261,88	3176,07
2	948,46	313,42	1261,88	2227,60
3	1061,80	200,08	1261,88	1165,80
4	1165,80	96,08	1261,88	0,00

Veja que os juros em cada período não guardam a mesma proporção com o saldo devedor anterior, como no caso de capitalização composta. Justamente por isso, a regra  $J_t = r \times SD_{t-1}$  não se aplica no caso de capitalização simples e, por isso, quando vale, indica capitalização composta.

### 3.3 Sistema de amortização com amortização constante e capitalização composta

Ainda se repetem os exemplos anteriores, reproduzindo-os agora com amortização constante. Trata-se de um empréstimo de R\$ 4 mil a ser pago em quatro prestações, supondo uma taxa de 10% por período em capitalização composta. É o sistema de amortização

constante, SAC, caso em que a amortização pode ser calculada usando a seguinte fórmula:

$$A = \frac{P}{n} = \frac{4000}{4} = 1.000,00.$$

Amortizando R\$ 1000 a cada período, as parcelas caem R\$ 100 a cada período. Como os juros são 10% do saldo devedor, a primeira parcela começa em R\$ 1.400.

Aplicando o algoritmo descrito anteriormente, temos que inicialmente decompor o valor financiado e os juros. A Tabela 6 mostra essa decomposição.

Tabela 6 - Exemplo de Capitalização Composta com Amortização Constante

Decomposição do Valor Financiado						
		$P_t = R_t \times (1 + r)^t$				$P = \sum_{t=1}^n P_t$
		$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P$
		1272,73	1074,38	901,58	751,31	4000,00
$r =$	10%	Decomposição dos Juros				
$t$	$R_t$	$J_{t,j} = r(1+r)^{t-1}P_j$				$J_t = \sum_{j=t}^n J_{t,j}$
		$J_{t,1}$	$J_{t,2}$	$J_{t,3}$	$J_{t,4}$	$J_t$
1	1400	127,27	107,44	90,16	75,13	400,00
2	1300		118,18	99,17	82,64	300,00
3	1200			109,09	90,91	200,00
4	1100				100,00	100,00

Usando os juros calculados na Tabela 6, pode-se montar a tabela correspondente ao SAC:

Tabela 7 - Sistema de Amortização Constante ou SAC

SAC				
	Amortização	Juros	Prestação	Saldo Devedor
$t$	$A_t = R_t - J_t$	$J_t$	$R_t$	$SD_t = (1 + r)^t$
0				4000
1	1000	400	1400	3000
2	1000	300	1300	2000
3	1000	200	1200	1000
4	1000	100	1100	0

### 3.4 Sistema de Amortização com Capitalização Simples e Parcelas do SAC

Retomando o mesmo exemplo de um empréstimo de R\$ 4 mil a ser pago em quatro prestações iguais, como as prestações serão iguais às do exemplo anterior, temos que encontrar a taxa de juros equivalente para o Sistema Linear de Amortização Simples, SAL. Nesse caso, a taxa equivalente é 10,90% por período.

Aplicando o algoritmo descrito anteriormente, temos que inicialmente decompor o valor financiado e os juros. A Tabela 8 mostra essa decomposição.

Tabela 8 - Exemplo de Capitalização Simples com Parcelas do SAC

Decomposição do Valor Financiado						
		$P_t = R_t \times (1 + r^t)^{-1}$				$P = \sum_{t=1}^n P_t$
		$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P$
		1262,39	1067,32	904,29	766,01	4000,00
$r$	=	10,90%				
Decomposição dos Juros						
$t$	$R_t$	$J_{t,j} = r^j P_j$				$J_t = \sum_{j=t}^n J_{t,j}$
		$J_{t,1}$	$J_{t,2}$	$J_{t,3}$	$J_{t,4}$	$J_t$
1	1400,00	137,61	116,34	98,57	83,50	436,02
2	1300,00		116,34	98,57	83,50	298,41
3	1200,00			98,57	83,50	182,07
4	1100,00				83,50	83,50

Usando os juros calculados na Tabela 8, pode-se montar a tabela correspondente SAL de amortização, usando as parcelas obtidas na Tabela 7.

Tabela 9 - SAL com Parcelas do SAC

SAL				
	Amortização	Juros	Prestação	Saldo Devedor
$t$	$A_t = R_t - J_t$	$J_t$	$R_t$	$SD_t = (1 + r^t) \sum_{j=t+1}^n P_j$
0				4000
1	963,98	436,02	1400,00	3036,02
2	1001,59	298,41	1300,00	2034,43
3	1017,93	182,07	1200,00	1016,50
4	1016,50	83,50	1100,00	0,00

### 3.5 Sistema de Amortização com Capitalização Simples

Agora, é invertida a ordem dos exemplos e se supõe um empréstimo de R\$ 4 mil a ser pago em quatro prestações, supondo uma taxa de 10% por período em capitalização simples. A ideia do exemplo é fazer um contraponto ao caso SAC de capitalização composta. É decomposto o valor financiado em quatro parcelas iguais de R\$ 1000. Nesse caso, a primeira parcela é de R\$ 100 a mais. A segunda, R\$ 200 e assim por diante.

Aplicando o algoritmo descrito anteriormente, temos que inicialmente decompor o valor financiado e os juros. A Tabela 10 mostra essa decomposição.

Tabela 10 - Exemplo de Capitalização Simples com Parcelas Crescentes

Decomposição do Valor Financiado						
		$P_t = R_t \times (1 + r^t)^{-1}$				$P = \sum_{t=1}^n P_t$
		$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P$
		1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	4000,00
$r =$	10,00%	Decomposição dos Juros				
$t$	$R_t$	$J_{t,j} = r^j P_j$				$J_t = \sum_{j=t}^n J_{t,j}$
		$J_{t,1}$	$J_{t,2}$	$J_{t,3}$	$J_{t,4}$	$J_t$
1	1100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	400,00
2	1200,00		100,00	100,00	100,00	300,00
3	1300,00			100,00	100,00	200,00
4	1400,00				100,00	100,00

Usando os juros calculados na Tabela 11, pode-se montar a tabela correspondente ao SAC.

Tabela 11 - SAL com Prestações Linearmente Crescentes

SAL				
	Amortização	Juros	Prestação	Saldo Devedor
$t$	$A_t = R_t - J_t$	$J_t$	$R_t$	$SD_t = (1 + r^t) \sum_{j=t+1}^n P_j$
0				4000
1	700,00	400,00	1100,00	3300,00
2	900,00	300,00	1200,00	2400,00
3	1100,00	200,00	1300,00	1300,00
4	1300,00	100,00	1400,00	0,00

### 3.6 Sistema de Amortização com Capitalização Composta e Parcelas Crescentes

Mantemos a ideia de um empréstimo de \$ 4 mil a ser pago em quatro prestações linearmente crescentes em capitalização composta. As prestações são iguais às do exemplo anterior, portanto temos que encontrar a taxa de juros equivalente para o sistema de amortização em capitalização composta. Nesse caso, a taxa equivalente é 9,16% por período.

Aplicando o algoritmo descrito anteriormente, temos que inicialmente decompor o valor financiado e os juros. A Tabela 12 mostra essa decomposição.

Tabela 12 - Exemplo de Capitalização Composta com Parcelas Crescentes

		Decomposição do Valor Financiado				
		$P_t = R_t \times (1+r)^{-t}$				$P = \sum_{t=1}^n P_t$
		$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P$
		1007,68	1007,02	999,38	985,92	4000,00
$r = 9,16\%$		Descomposição dos Juros				
$t$	$R_t$	$J_{t,j} = r(1+r)^{t-1}P_j$				$J_t = \sum_{j=t}^n J_{t,j}$
		$J_{t,1}$	$J_{t,2}$	$J_{t,3}$	$J_{t,4}$	$J_t$
1	1100,00	92,32	92,26	91,56	90,33	366,48
2	1200,00		100,72	99,95	98,61	299,27
3	1300,00			109,11	107,64	216,75
4	1400,00				117,50	117,50

Usando os juros calculados na Tabela 12, pode-se montar a tabela correspondente com capitalização composta.

Tabela 13 - Capitalização Composta e Parcelas Crescentes

Parcelas Linearmente Crescentes e Capitalização Composta				
	Amortização	Juros	Prestação	Saldo Devedor
$t$	$A_t = R_t - J_t$	$J_t$	$R_t$	$SD_t = (1+r)^t \sum_{j=t+1}^n P_j$
0				4000
1	733,52	366,48	1100,00	3266,48
2	900,73	299,27	1200,00	2365,75
3	1083,25	216,75	1300,00	1282,50
4	1282,50	117,50	1400,00	0,00

#### 4 Conclusão e Síntese do Próximo Artigo

Todos os exemplos anteriores comparam diferentes sistemas de capitalização e usam os mesmos fluxos de caixa. Pode-se notar que **os saldos devedores dos**

**sistemas de capitalização simples, em cada período de tempo, são sempre maiores que no caso de capitalização composta.** Isso é obviamente ruim para um mutuário que queira antecipar a liquidação de pagamento de sua dívida.

Além disso, note que o total de juros pagos em ambos os sistemas de capitalização são idênticos. Portanto, é preciso ressaltar **que a mudança do regime de capitalização não alterará o total de juros pagos pelo mutuário.** A ideia de aplicar a taxa de juros de um determinado regime em outro é equivocada. O credor não procederá assim. Ele simplesmente adotará uma taxa de juros no regime de capitalização simples, no mínimo, equivalente ao regime de capitalização composta, para manter ou aumentar os fluxos de caixa devidos.

Em particular, este artigo traz como principal contribuição um algoritmo geral de amortização, inédito na literatura, capaz de decompor os componentes de qualquer sistema de amortização, seja ele em capitalização composta ou capitalização simples. Particularmente, os autores desconhecem livro ou artigo que mostre como se compõe um sistema de amortização em capitalização simples, ainda que seja uma demanda

frequente em casos judiciais, já que a amortização em capitalização composta é praticada pelos agentes de financiamento a despeito da lei.

## Referências

---

DE LOSSO, Rodrigo. **Amortizações**. Tese (Livre-Docência). São Paulo: USP, 2012.

\_\_\_\_\_; SANTOS, José Carlos de Souza; CAVALCANTE FILHO, Elias. Natureza econômica dos sistemas de capitalização simples e composta. **Informações Fipe**, São Paulo, n. 469, out. 2019a.

\_\_\_\_\_. Efeitos da capitalização simples e composta em fluxos de pagamentos. **Informações Fipe**, n. 470, nov. 2019b.

---

1 De Losso, Santos e Cavalcante Filho (2019a).

2 De Losso, Santos e Cavalcante Filho (2019b).

3 A distinção entre os termos empréstimos e financiamento é irrelevante para o texto que segue, por isso serão usados indistintamente.

4 Segundo o Decreto nº 22.626/1933, alterado pelo Decreto nº 182/1938, não obstante a Súmula STF nº 596, que exclui os contratos bancários das limitações da Lei da Usura, entre outros diplomas legais.

5 Uma prova formal desse resultado para o caso de capitalização composta está em De Losso (2012).

*(\*) Professor Titular, Departamento de Economia da FEA-USP.  
(E-mail: delosso@usp.br).*

*(\*\*) Professor Associado, Departamento de Economia da FEA-USP.  
(E-mail: jcdssan@usp.br).*

*(\*\*\*) Mestre e doutorando, Departamento de Economia da FEA-USP.  
(E-mail: e.cavalcante@usp.br).*

# O Futuro do Trabalho: Demografia, Ocupação e Qualidade do Emprego

JOSÉ PAULO ZEETANO CHAHAD (\*)  
ANA CAROLINE GOLLO (\*\*)

## 1 Introdução

O mundo do trabalho parece ser o *locus* onde as transformações tecnológicas, até hoje experimentadas pela sociedade, adentram com maior amplitude, maior vigor e muita intensidade. Alteram o número, a tipologia e qualidade dos empregos, mudam os perfis salariais, modificam as relações entre o capital e o trabalho, afetam as condições de vida e fazem mudar as formas de negociações coletivas entre empresários e trabalhadores.

Na época atual, estamos presenciando um quadro semelhante às ondas de mudanças tecnológicas anteriores, mas com velocidade, amplitude e intensidade diferentes. A presente revolução tecnológica, caracterizada por uma penetrante e crescente presença de robôs, automação em larga escala, técnicas digitais, inteligência artificial e máquinas que aprendem, também irá transformar os sistemas econômico e social. Entretanto, comparativamente a outras revoluções tecnológicas, é a primeira com tamanha velocidade de difusão e envolvendo todos os setores da economia.

Devido a isto, a revolução atual tem atraído uma imensa atenção, provocando muitos debates envolvendo acadêmicos, scholars, formuladores de políticas públicas e o público em geral, mas, aparentemente, trazendo muito mais calor que luz sobre o futuro do trabalho:

*Indeed, despite the intensity of the debate, no commonly accepted vision on the future of work has yet emerged. Neither is there an agreement as to the key driver that will influence future jobs and wages (ILO, 2018).*

Mesmo ciente destas dificuldades e indefinições, este artigo abordará, sem esgotar os temas, os principais tópicos que têm sido afetados pela atual revolução tecnológica com as características anteriormente descritas. Além desta introdução, este texto é composto pelas seguintes seções. A primeira seção nos remete à história das revoluções industriais até a era digital e da automação. A segunda seção trata do contexto demográfico que balizará os impactos da atual revolução tecnológica. A terceira seção adentrará na discussão do papel da automação na quantidade e quali-

dade dos empregos. Seguem-se as considerações finais e as referências.

## 2 Breve História das Revoluções Industriais Até Era Digital

Muito longe de ser um fato isolado ou inédito, o avanço tecnológico em curso nos dias atuais, e suas preocupações decorrentes sobre emprego e renda, fazem parte de um grande processo histórico de subseqüentes revoluções tecnológicas que começaram no final dos anos 1700. A historiografia abrange diversas divisões temporais em que esse avanço revolucionou a forma de se produzir, trabalhar e consumir, mas para esse resgate histórico faremos uso da habitual divisão em quatro revoluções industriais: vapor, eletricidade, eletrônica e cibernética.

A Primeira Revolução Industrial aconteceu no período entre o fim do século XVIII e o início do XIX, começando na Inglaterra. Foi a primeira vez que o sistema capitalista saía da produção artesanal e entrava na produção em escala, marcando o fim do Capitalismo Comercial e o começo do Capitalis-

mo Industrial. Sua principal marca tecnológica foi a evolução e disseminação de máquinas a vapor que facilitavam diversos processos da produção, aumentando seu volume e barateando seus custos, além das ferrovias que encurtavam distâncias e custos com transporte, aumentando o mercado consumidor (SAKURAI; ZUCHI, 2018).

Apesar de sabermos de sua importância nos dias de hoje, para muitos trabalhadores contemporâneos da Revolução a implementação de máquinas substituindo trabalho humano em certas funções significava desemprego. Diversos movimentos surgiram à época para tentar barrar o avanço e a disseminação tecnológica, sendo o Luddismo um dos mais importantes. O Luddismo teve seu nome inspirado em Ned Ludd, um operário que quebrou a marretadas os teares da fábrica onde trabalhava para atingir seu patrão, e consistia em destruir as máquinas a vapor que clamavam tirar seus empregos ou piorar suas condições de trabalho. Só no verão de 1812, na Inglaterra, o valor das propriedades e máquinas destruídas ultrapassou 100 mil libras esterlinas, e 12 mil soldados foram destacados na tentativa de deter o movimento de revolta que, apesar do impacto, acabou não conseguindo frear os inevitáveis avanços da tecnologia (COGGIOLA, 2014).

A Segunda Revolução Industrial, ocorrida na transição secular se-

guinte (do século XIX para o XX), tomou forma em um mundo já condicionado às novas formas produtivas e à crescente cultura de busca, descoberta e uso de novas tecnologias como ampliadoras de lucros. Seus grandes legados foram a instituição da divisão do trabalho no processo produtivo e a descoberta da eletricidade. No novo *modus operandi* fabril, o taylorismo (divisão do trabalho) e o fordismo (semiautomação da linha de produção) criavam demanda para trabalhadores com menos conhecimento do produto final e mais especializados em etapas curtas e específicas da produção. Foi nesse momento que o capitalismo se tornou responsável pela grande aceleração e crescimento da economia mundial, e países como Estados Unidos, Alemanha, Japão e França, sendo já economicamente desenvolvidos, acabaram se tornando líderes globais de tecnologia (o principal motor de geração de lucro).

Nesse contexto de uma nova organização, não só de trabalho como também social, muitos teóricos tentavam explicar as transformações ocorridas, a forma como o mundo funcionava e como poderíamos interferir nele. A teoria marginalista, a de equilíbrio de mercado, a eficiência de Pareto, a Escola Austríaca, o Keynesianismo, todos surgiram nessa época. Entre as teorizações da época, uma que ganhou notoriedade e posteriormente teve grande impacto

político social mundial foi a teoria Marxista.

Ela, diferentemente das outras, além de uma postura explicativa, tinha uma rigorosa crítica ao funcionamento da economia e da sociedade que girava em torno dela. Entendia a automatização e a divisão do trabalho como fissão entre a concepção e a execução do produto, levando à alienação dos trabalhadores, ao desemprego e à exploração de sua força de trabalho sem retorno monetário justo (CARVALHO, 2012). Suas críticas levaram a um grande movimento de oposição à forma produtiva como era feita ao longo do século XX. Apesar disso, a natureza da atividade econômica (o mercado) não foi fundamentalmente alterada – já que o modelo de planejamento centralizado foi posto em prática e extinto em um período de 70 anos –, mas observou-se uma expansão notável do setor público ao longo do século, tanto nos países avançados como nos industrialmente emergentes (ALMEIDA, 2001).

Já a Terceira Revolução Industrial, que ocorreu na segunda metade do século XX, é marcada por uma nova era tecnológica, não só na produção, mas também na comunicação. Seu início diverge entre os estudiosos. Alguns consideram a energia nuclear nos anos 50, outros a robótica nos anos 70, outros ainda a informática nos anos 90. Independentemente do pontapé inicial, suas características gerais incluem

a robótica, informática, telecomunicações (globalização), eletrônica, genética, além da massificação do acesso às tecnologias antes muito voltadas para indústrias e empresas. A Indústria 3.0 trouxe uma renovação no processo econômico, político e social, com grande dinamismo e alta complexidade.

Nessa época, diversas ocupações faziam o trabalho de computadores, inclusive trabalhadores com tal função eram denominados assim. Com a disseminação dos aparelhos em diversas funções, processos complexos que antes eram reservados apenas ao cérebro humano agora tinham, também, sua realização suprida por equipamentos, investimentos de capital, que oneravam menos o empregador e aumentavam sua produção e seu lucro. A partir dessa Revolução, teóricos como Schaff e Gorz passam a defender a tese de uma tendência de longo prazo à extinção do trabalho e, em consequência, da classe trabalhadora, onde futuramente no lugar antes ocupado pelas classes sociais se formarão estratos com a predominância da intelectualidade (PRIEB, 2017).

A Quarta Revolução Industrial, como é denominado o período de avanços tecnológicos em que nos encontramos atualmente, surge

em um horizonte de sistemas de produção inteligentes e automatizados, no qual o mundo real é ligado ao virtual pela digitalização e automação. Fazem parte dessas novas tecnologias os sistemas integrados de controle remoto, a internet das coisas, big data e analytics, computação em nuvem, segurança de dados, inteligência artificial, entre outros. Novamente, tecnologias cada vez mais avançadas substituem funções na produção (em todos os setores, seja o industrial, de serviços etc.) que antes eram exercidas por trabalhadores contratados, e o questionamento surge: as novas tecnologias tendem a gerar desemprego?

### 3 Demografia e Força de Trabalho Global

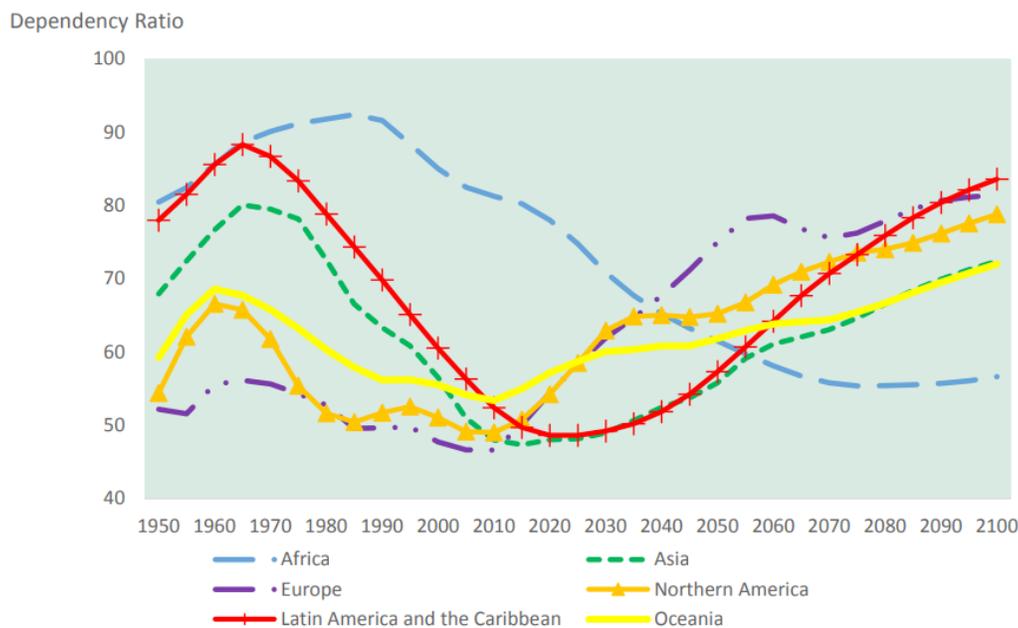
Embora este artigo vá focar o futuro do trabalho sob a ótica das mudanças tecnológicas e seus impactos sobre a criação e destruição dos empregos, sobre a qualidade dos empregos, as negociações no novo mundo do trabalho e proteção social, faz-se necessário falar de aspectos demográficos e evolução da força de trabalho mundial. A razão é simples: este enfoque contempla a dimensão e evolução do contingente de trabalhadores, ocupados ou não, sobre os quais

incidirão os impactos das transformações tecnológicas. Em outras palavras, revela o contexto demográfico da incidência dessas novas tecnologias.

Em termos numéricos, a população mundial se expandirá de 7,4 bilhões, em 2015, para 9,7 bilhões em 2050, um valor significativo se pensarmos na crescente limitação de recursos que isto acarretará (ILO, 2018). Cerca de 61,0% da população em idade de trabalhar participa do mercado de trabalho, seja na condição de empregado (formal ou informal), ou por aqueles aptos e disponíveis para o trabalho e que estão procurando emprego (desempregados). Esta taxa de participação na força de trabalho<sup>1</sup> vem declinando gradativamente, na média mundial, entre 0,1% a 0,2%, ao ano, nos últimos 25 anos, prevendo-se a continuidade de seu declínio (ILO, 2019).

Outro aspecto demográfico de grande importância para o futuro do trabalho diz respeito ao comportamento da chamada “taxa de dependência”<sup>2</sup> a qual experimentará uma elevação após 2020 (exceto na África), até o ano 2.100, conforme vemos na Figura 1.

Figura 1 – Evolução Mundial da Taxa de Dependência, 1950-2100



Fonte: ILO (2018).

São apontados três fatores para este declínio: (a) a queda da natalidade e o aumento da população idosa resultarão numa queda na taxa de crescimento da força de trabalho potencial; (b) a elevação dos níveis educacionais, bem como a necessidade de currículos escolares mais longos continuarão a abaixar a taxa de participação no contingente de pessoas jovens que compõem a população; e (c) a maior demora na idade de se aposentar elevará o contingente de trabalhadores portadores de deficiência física, os quais terão que ser mantidos pelos empregadores para garantirem esse grupo na força de trabalho (ILO, 2018).

Outro elemento importante do quadro demográfico do futuro diz respeito ao papel das migrações internacionais. Acredita-se que elas terão importância fundamental nas transições demográficas em curso. Isto porque, caso se adotem políticas bem estruturadas, o crescimento das migrações internacionais poderá

limitar a desaceleração da força de trabalho global, realocando-a mundialmente. Existem, contudo, fatores negativos no ritmo e tamanho dessas migrações. A tendência é de que haverá um volume de migrantes jovens maior do que os países de alta renda podem absorver. Sob a perspectiva dos países liberando migrantes poderá haver uma drenagem de cérebros, aumentando a taxa de dependência, além de depreciar o estoque de capital humano desses países.

Em síntese, o futuro do trabalho, sob a ótica demográfica, se defrontará com uma “taxa de participação na força de trabalho” decrescente (afetando o tamanho do mercado de trabalho), uma “taxa de dependência” em forte ascensão indicando que um conjunto cada vez menor da população produzirá para sustentar toda população.

### 3 Automação, Emprego e Qualidade no Trabalho

As consequências da relação entre automação e emprego ganharam força desde a primeira revolução industrial, revelando sempre uma natureza complexa, difusa e multifacetada. O temor do desemprego e a obsolescência do trabalho humano, causada pela automação, e outras transformações técnicas, sempre têm acompanhado as ondas de inovações tecnológicas ao longo dos séculos.

Nos dias atuais, o progresso tecnológico acelerou-se dramaticamente em direção à automação baseada na grande disseminação da utilização de robôs e na inteligência artificial (IA), impulsionando novos avanços tecnológicos. Além da brutal velocidade de mudanças e de sua ampla difusão, a revolução na era digital possui outras características distintas, como ser mais flexível na sua adoção e não se restringir apenas ao setor industrial, expandindo-se, também, para o setor de serviços, para as comunicações, transportes, saúde, finanças e agricultura, entre outros.

De modo semelhante às diversas revoluções tecnológicas que a humanidade tem experimentado, as

mesmas perguntas permanecem: que ocupações podem e quais não podem ser substituídas pelas máquinas? Como isto impacta na criação e destruição de empregos?

A Fundação Mckinsey (2016) assim se expressa a esse respeito:

*As automation technologies such as machine learning and robotics play an increasingly great role in everyday life, their potential effect on the workplace has, unsurprisingly, become a major focus of research and public concern. The discussion tends toward a Manichean guessing game: which jobs will or won't be replaced by machines?*

Estas indagações parecem simples, mas a vasta literatura que tem sido produzida por várias correntes de pensamento, em diversos países de matriz diferente no mercado de trabalho, utilizando diversos métodos quantitativos e teorias das mais variadas, não tem nos brindado com uma resposta consensual sobre os impactos da tecnologia na criação, destruição e qualidade dos postos de trabalho.

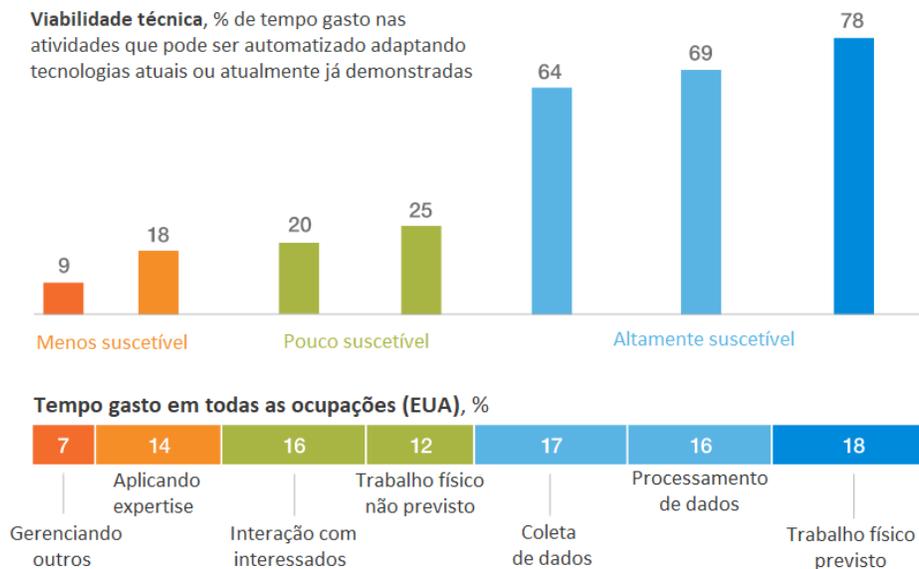
Nesse sentido, esta seção seleciona alguns dos principais tópicos que emanam das questões formuladas anteriormente, as quais, se não

nos ajudam a ter respostas mais precisas, pelo menos revelam as várias implicações que delas decorrem, evidenciando a complexidade do impacto de novas tecnologias sobre o emprego e o desemprego. A saber: (a) ocupações e tarefas: o papel da automação; (b) incidência da automação sob a ótica setorial; (c) automação: criação e destruição de empregos; (d) O futuro da qualidade do trabalho; (e) *job polarization* e (f) os robôs devem ser tributados?

#### 3.1 As Ocupações e as Tarefas Que as Compõem: o Papel da Automação

Uma revisão da literatura recente sobre este tema, baseada em inúmeros estudos empíricos, afirma que para uma resposta mais completa é fundamental distinguir cuidadosamente entre a probabilidade de que uma ocupação *pode* ser automatizada e a probabilidade de que essa ocupação *venha* a ser, de fato, automatizada (ILO, 2017a).<sup>3</sup> Outra forma de colocar esta questão refere-se ao potencial que uma determinada atividade tem de ser automatizada se adotar as tecnologias atualmente disponíveis, ou seja, se ou não uma ocupação pode ser *tecnicamente* automatizada (MCKINSEY, 2016).

Figura 2 - Analisar Atividades de Trabalho ao Invés de Ocupações Inteiras É a Maneira Mais Precisa de Se Examinar a Viabilidade Técnica da Automação



Fonte: elaboração dos autores com base em McKinsey (2016).

Para a automatização ocorrer são necessários cinco fatores: (i) é necessário que exista possibilidade técnica da ocupação ser passível de automatização; (ii) se os custos de desenvolvimento e implantação de hardware e software que garantam a automação são suportáveis; (iii) a dinâmica da oferta e demanda de trabalho: se existe abundância de oferta de trabalhadores e o custo do trabalho é significativamente menor do que o da automação, esta dificilmente ocorrerá; (iv) os benefícios que vão além da substituição do trabalho, incluindo maiores níveis de produção e melhor qualidade do produto; e (v) as leis e regulamentos, além da aceitação social de automatizar uma ocupação, já que a substituição vai além da redução de custos, aumento do produto e outros aspectos técnicos.

A Figura 2 resume as probabilidades de as tarefas de uma determinada ocupação serem tecnicamente passíveis de automação. As atividades que requerem intervenção direta do trabalhador, ou aquelas que necessitam sua expertise, têm baixa probabilidade de sofrer automatização, enquanto aquelas que fazem parte

do processamento de dados, ou atividades rotineiras, têm um percentual maior de possibilidade de serem automatizadas.

Em síntese:

*Understanding the activities that are more susceptible to automation from a technical perspective could provide a unique opportunity to rethink how workers engage with their jobs and how digital labor platforms can better connect individuals, teams and projects (AARON; LUND; SCHANINGER, 2016).*

### 3.2 A Incidência das Tecnologias Sob a Ótica Setorial

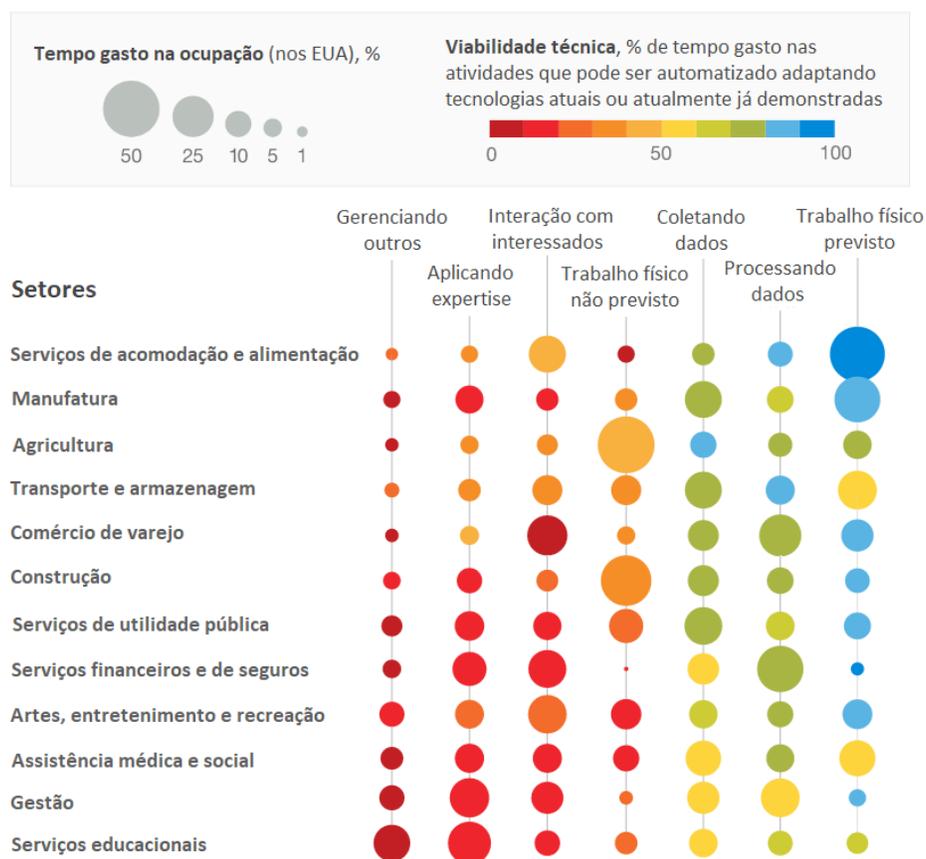
Quando se fala de automatização, é de extrema importância reconhecer que ela se baseia em tarefas, não em ocupações inteiras e menos ainda no emprego como uma unidade. Quando robôs, sejam eles máquinas, computadores ou softwares, entram em cena para

substituir atividades antes realizadas por trabalhadores, deve-se analisar que funções eles já estariam aptos (ou estarão em um futuro próximo) a ocupar e o que essas funções correspondem para cada uma das ocupações. Ao fazer essa divisão em setores e certos tipos de atividades dentro de cada um, pode-se ter um panorama detalhado, mas geral, dos efeitos da automação.

A McKinsey (2016) realizou um estudo, representado na Figura 3, no qual foram selecionados alguns setores suficientes para que as características gerais da transformação sejam apreendidas. Setores mais

“humanos”, como serviços educacionais, assistência médica e social, têm baixo índice de automação previsto atualmente, independentemente dos tipos de funções desempenhadas, apesar de seguir o padrão de as funções mais à direita da figura terem uma tendência de automação maior. Setores que necessitam de menos contato pessoal com o endereço final, principalmente que podem funcionar em plataformas online, como comércio de varejo e serviços de acomodação e alimentação, têm grande parte de seu tempo gasto em tarefas altamente automatizáveis, com exceção da função de interação com interessados.

*Figura 3 – Automação É Tecnicamente Viável Para Muitas Atividades nos Setores Industriais, Mas Algumas Podem Ser Mais Afetadas Que Outras (Setores Selecionados)*



Fonte: elaboração dos autores com base em McKinsey (2016).

O setor da agricultura passa a maior parte de seu tempo de trabalho em trabalho físico não previsto, como solucionando problemas nas plantações e no processamento das commodities, tarefa difícil de automatizar. Já o setor de serviços financeiros passa a maior parte de seu tempo processando dados, tarefa que poderá ser automatizada entre 70% e 80% em um futuro próximo.

### 3.3 Tecnologia: Criação e Destruição de Empregos<sup>4</sup>

A cada revolução industrial surgem vozes alarmistas afirmando que transformações tecnológicas e processos inovadores levarão ao fim dos empregos. Mas a realidade mostra um quadro mais complexo e inconclusivo:

*The relationship between technology and employment has been evolving during the past century and last decades showing its complex and multifaceted nature. The fear of technological unemployment has been accompanying the great innovative waves. However, in the history of humanity, periods of intensive automation have often coincided with the emergence of new jobs, tasks, activities and industries. Indeed, the challenging question is related to the overall sign of the relationship between technological change and labor: is technology labor-friendly or*

*is it labor-threatening?* (BARBIERI et al., 2019).

Atualmente, a humanidade está passando por uma revolução cuja velocidade de adoção de novas tecnologias assusta com relação ao fim dos empregos. Assim, concorda-se que a destruição de empregos tende a se acelerar muito diante desta fase das transformações tecnológicas. Isto, contudo, pode não ocorrer nas dimensões catastróficas preconizadas, uma vez que para muitos estudiosos não está claro o potencial de criação (direta e indireta) de novos postos de trabalho trazida pela automação, robotização e inteligência artificial. Outros, ainda, acreditam que o potencial inovador destas tecnologias sobre o emprego parece ter atingido seu pico (ILO, 2018).

Ainda sob a ótica global, os impactos sobre o emprego não dependem somente da velocidade de automação, mas também do surgimento de novos mercados que irão se desenvolver, principalmente a “economia verde”, os “serviços de cuidados pessoais” e o aumento do setor público em áreas onde correntemente não existem atividades lucrativas. Entretanto, mesmo com a existência de tecnologias e mercados que promovem o emprego, muitos autores acreditam que o balanço penderá para a destruição de empregos:

*The fear is that this process might not happen fast enough. Therefore,*

*the number of jobs might fall faster than the global labour force when existing jobs are substituted by automation and others systems operated by artificial intelligence. In other words, machines, robots and computers will increasingly have an absolute advantage over labour and not comparative one.* (ILO, 2018).

De qualquer forma, um grupo predominante de pesquisadores argumenta que o progresso tecnológico, baseado na automação e robotização, deve conduzir a uma perda líquida de empregos, pois forçará cada vez mais a substituição de trabalho humano por máquinas.

Esta visão alarmista, sobre a nova onda tecnológica, tem sido atribuída aos resultados de um amplo estudo realizado para a economia americana por Frey e Osborne (2013), o qual tentou estimar a sensibilidade do emprego à penetração da computação, automatização e robotização. Suas conclusões se fundamentaram numa metodologia denominada *baseada em ocupações*, na qual classificaram 632 ocupações praticadas nos Estados Unidos com relação ao risco de serem suscetíveis à automação, perguntando aos *experts* em tecnologia qual seria o potencial de automação das mesmas num futuro próximo. O resultado por eles encontrado indicou que 47,0% dos trabalhadores americanos estão trabalhando em ocupações que poderão ser executadas por compu-

tadores e algoritmos nos próximos 25 anos.

Embora tenham disseminado um temor de que a automação, entre outras tecnologias, esteja colocando em risco o trabalho humano, logo surgiram críticas aos resultados daquele estudo. Entre elas, destacam-se:

- i) Os processos de automação geralmente objetivam automatizar certas tarefas e não propriamente todas as tarefas de uma ocupação. O conjunto de tarefas de uma ocupação se compõe de atividades de rotina e de não rotina, sendo estas difíceis de automatizar;
- ii) Uma mesma ocupação é desempenhada de forma diferente em diferentes lugares de trabalho e por diferentes pessoas; e
- iii) Existe uma clara confusão entre o potencial de automação e a substituição real do trabalhador. Em particular, a possibilidade técnica do uso de máquinas no lugar de humanos para cumprir certas tarefas não significa que, necessariamente, isto irá ocorrer. Existem restrições éticas e aspectos limitantes legais, morais e institucionais que impedem tal substituição e/ou reduzem o potencial de que isto ocorra.

Posteriormente, o contraponto às ideias tão alarmistas surgiu com o artigo de Arntz, Gregory e Zierahn (2016). Utilizando dados de 21 países da OCDE, e com base num enfoque denominado *baseado*

*em tarefas* chegaram a resultados muito menos alarmantes do que os de Frey e Osborne (2013). Este enfoque baseia-se na ideia de que a automatização da ocupação depende das tarefas que o indivíduo desempenha na mesma, e com qual facilidade essas tarefas podem ser automatizadas.

Com base no princípio dessa metodologia, calculou-se a participação dos trabalhadores com alto risco de seres automatizados, ou seja, a participação dos trabalhadores cujo potencial de automação das tarefas era igual ou maior do que 70,0%, para um conjunto dos países selecionados. Em termos globais, obtiveram que, na média destes países, somente 9,0% se encontram em alto risco de serem automatizados. A variação vai de 6,0% na Finlândia, Estônia e Coreia até 12,0% na Alemanha, Áustria e Espanha. Por outro lado, eles encontraram uma larga parcela de ocupações com baixo risco de completa automação (50,0% a 70,0% de risco). Estes empregos não serão substituídos completamente, mas uma significativa parcela das tarefas desempenhadas pelo trabalhador corre o risco de ser automatizada.

A OECD (2016) afirma que o risco de massivo desemprego tecnológico deve ser minimizado. Ela destaca as seguintes razões:

- i) Mesmo que os empregos criados pelo setor de ICT não compensem

completamente outras ocupações destruídas pela adoção de novas tecnologias em outros setores, novos empregos aparecerão em decorrência da redução de custos e elevação da renda e da riqueza promovidas por estas mesmas tecnologias, aumentando a demanda agregada da economia, ainda que estas vantagens econômicas levem algum tempo para se materializar.<sup>5</sup>

- ii) Ainda que as previsões teóricas da automação do trabalho sempre apontem para a destruição de vagas, ignora-se o fato de se saber se elas estão realmente sendo adotadas. Este desconhecimento provoca, geralmente, uma superestimação do papel destruidor da tecnologia sobre o número de empregos na economia. O impacto sobre os empregos de novas tecnologias nem sempre ocorre no ritmo rápido que se prevê, pois implica mudanças em aspectos econômicos, culturais, legais e sociais, morosos por natureza.
- iii) Sempre se supõe que uma nova tecnologia é poupadora do trabalho humano. Porém, muitas vezes, o que acontece é ela incidir sobre outros aspectos deste trabalho, especialmente sobre as horas trabalhadas ou sobre aspectos organizacionais que promovem aumento da produtividade, sem necessariamente eliminar um emprego.

Em síntese, o impacto sobre os empregos das novas tecnologias na

era digital é não só complexo, mas também controverso e inconclusivo. A citação de Arntz, Gregory e Zierahn (2016) expressa com clareza o improvável fim dos empregos em decorrência da adoção de novas tecnologias:

*The economic outlook for the future of work might not be as pessimistic as many suggest. In particular, automation and digitalization are unlikely to destroy large numbers of jobs. It seems more likely that workplaces will change and require different skills from workers compared to previous decades. Nevertheless, low qualified workers may face harder challenges to adjust in the digital transformation as the automatibility of their jobs is typically significantly higher compared to those of highly qualified workers.*

### 3.4 O Futuro da Qualidade do Trabalho

Enquanto parece haver muita polêmica sobre os impactos das novas tecnologias, a discussão parece menos confusa com relação à qualidade dos empregos que delas surgirão: aumentarão as novas formas de trabalho não tradicionais, o trabalho flexível, o trabalho autônomo e a informalidade. Tanto empregadores quanto empregados serão atingidos por esta tendência.

Sob a ótica dos trabalhadores, estas novas formas de emprego estarão associadas com a piora das

condições de trabalho e menores condições de segurança no emprego. Além disso, é muito provável que os trabalhadores ocupados nessas formas de emprego terão muito pouco controle sobre o número e as condições das horas trabalhadas, com implicações fortes na qualidade de vida. Aumentarão os riscos sobre a saúde e a segurança no trabalho, e será menos provável que recebam “on-the-job-training”, com impactos negativos na manutenção e desenvolvimento de habilidades, e possibilidades de subir nas carreiras, especialmente para os trabalhadores jovens (ILO, 2017b).

Estas formas atípicas que aumentarão no futuro ameaçam, também, as condições de trabalho nos setores de saúde e segurança no trabalho. Isto deverá ocorrer tanto do lado físico do trabalhador, como ferimentos decorrentes de condições ergométricas ruins, quanto do lado psicológico, em decorrência de tarefas não claramente definidas, e aumento do isolamento no exercício do trabalho.

Existem, contudo, aspectos positivos advindos das transformações que ocorrerão no mercado de trabalho, fruto das mudanças tecnológicas na era da automação e digital. Com o crescimento das formas não tradicionais de trabalho deverá ocorrer um aumento da flexibilidade no mercado de trabalho, promovendo benefícios:

*They stress the importance of new workers models for improving labour market efficiency, a better work-life balance for workers with family responsibilities and the inclusion of some marginalized groups (e.g. students or seniors) (BROOKINGS, 2016).*

A literatura destaca, também, o papel positivo devido à melhoria da qualidade do trabalho decorrente da transição, por exemplo, para a “economia verde”. Um exemplo vem das atividades de administração e reciclagem de materiais, regra geral, exercida por trabalhadores informais, particularmente nos países em desenvolvimento. Todavia, para serem mais produtivos os indivíduos neste setor estão sendo formalizados, ou conduzidos a atuar em cooperativas ou outros tipos de empreendimentos, levando a melhores condições de emprego, com melhor qualidade de vida.

O surgimento das chamadas “plataformas” tipo gig economy,<sup>6</sup> deverá promover sensíveis mudanças na quantidade e qualidade do trabalho no futuro. É esperado que elas contribuam para o aumento do contingente de trabalhadores autônomos e dos temporários (SCHMIDT, 2017). Além disso, espera-se que os trabalhadores nestas plataformas irão se conectar de forma crescente através de métodos online ou websites (WORLD ECONOMIC FORUM, 2017).

A literatura aponta, ainda, que estas novas formas de absorver trabalhadores devem enfraquecer seu poder de barganha. Uma primeira razão é a alta probabilidade de que percam a capacidade de se organizar devido ao pouco relacionamento e à perda do local físico de trabalho. Outra razão advém da menor proteção de sua privacidade, aumentando substancialmente a discriminação por gênero e etnia. Por outro lado, vários analistas apontam que a expansão da *gig economy* trará consigo o surgimento de novas associações de traba-

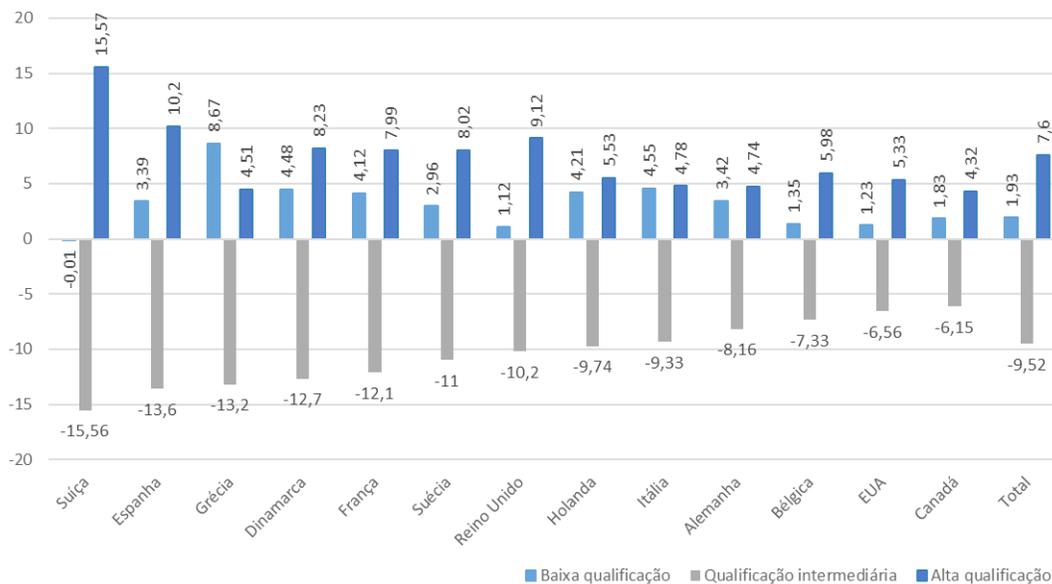
lhadores, tal como sindicatos de freelancers digitais, o que poderá contrabalançar a prevista redução no poder de barganha dos trabalhadores, como anteriormente descrito (WORLD ECONOMIC FORUM, 2017).

### 3.5 Job Polarization

Apesar de haver grande discussão e dissonância entre publicações que analisam o saldo total de empregos que será gerado pela indústria 4.0, seu efeito sobre ocupações de diferentes qualificações é bas-

tante uníssono. A automatização de tarefas tem um efeito conhecido de polarização de qualificação profissional, ou seja, vem gerando uma grande queda de emprego em ocupações de qualificação intermediária e aumento nas de baixa e alta qualificação, efeito documentado principalmente em países desenvolvidos, assim como em alguns em desenvolvimento, desde a década de 90 (ACEMOGLU; AUTOR, 2010). Esse fenômeno pode ser facilmente percebido ao se observar a Figura 4, a seguir, com dados da OECD de 2017 sobre alguns países.

Figura 4 – Países Selecionados: Tipo de Qualificação na Parcela do Emprego Total, 1995-2015 (Alteração em %)



Fonte: OECD Employment Outlook (2012).

Algumas potenciais causas da polarização são apontadas por Autor (2010), entre elas a automatização de tarefas rotineiras, provavelmente a melhor explicação, mas também são incluídos o emprego de terceiros fora da força de traba-

lho nacional, a menor penetração sindical no setor privado e menores salários mínimos reais. Funções administrativas, rotineiras e de trabalho simples de dados que cresceram nas últimas décadas e que eram cumpridas por trabalha-

dores de certa qualificação podem agora ser substituídas parcial ou totalmente por máquinas e, principalmente, por softwares. Pessoas com qualificação profissional intermediária agora se encontram em um limbo entre as de baixa

qualificação, que não interseccionam com as funções afetadas, e as de alta qualificação, que exigem elaboração e capacidade analítica que começa a partir do que é entregue pelos robôs.

Entre as consequências desse fenômeno, as mais pontuadas são o desemprego ou subocupação de pessoas sem alta qualificação e o crescimento da desigualdade de renda. Trabalhadores pertencentes a essa faixa mediana de qualificação passam a se ver sem nicho no mercado de trabalho, tendo como alternativas a contratação para postos onde não é necessária tal qualificação (subocupação) ou investir em *reskilling* e *upskilling*<sup>7</sup> para passar a competir por vagas de alta qualificação. Em um contexto de baixa atividade econômica mundial, o caminho mais comum tem sido a subocupação, aumentando a força de trabalho de baixa qualificação (diminuindo salários) e não suprimindo a demanda por trabalho altamente qualificado (aumentando salários). Em um mundo ainda bastante inacessível educacionalmente para a maior parte da população, a qualificação dos atuais e futuros trabalhadores se apresenta como uma peça-chave para o combate do desemprego e da desigualdade.

### 3.6 Os Robôs Devem Ser Tributados?

No contexto de criação de tecnologia baseada na forte automação, mecanização e outras técnicas, cujo resultado é o surgimento de robôs e máquinas que passam a exercer as funções antes desempenhadas por trabalhadores assalariados, com direitos trabalhistas e impostos, é inevitável o surgimento do questionamento sobre se um robô/uma máquina/um software não deveria, assim como um empregado, ter uma contribuição cobrada pelo governo. Encontram-se na literatura opiniões divergentes sobre o assunto, sob diferentes justificativas.

Bill Gates (2017) afirma ser necessária a cobrança de impostos em cima do “robô que tira seu emprego”, sob o pretexto de reduzir a taxa de automatização das indústrias e empresas e financiar a abertura de novos postos de trabalho. A ideia é tornar a automatização menos um choque, que poderia aumentar o desemprego, e mais uma transição, na qual pessoas menos qualificadas que perderiam espaço no mercado de trabalho poderiam ser reconduzidas a áreas de pouca automatização, como o cuidado de idosos ou de crianças. Os impostos poderiam ser aplicados em cima dos lucros de aumento de produ-

tividade pela automatização, ou diretamente sobre as máquinas e softwares.

Seamans (2017) tem uma visão contrária sobre o assunto. Para ele, os impostos sobre robôs dissuadiriam empresas de investir em automatização, o que reduziria o crescimento econômico e, no caso de semiautomatização, levaria a menos contratações e menor crescimento salarial. Além disso, a completa automatização é apenas uma projeção, já que atualmente robôs são complementares ao trabalho humano, e não seus substitutos. No lugar de impostos, Seamans sugere uma assistência social que fornece créditos tributários para indivíduos que trabalham com certos limites de renda. Nesse caso, para o autor, haveria mais incentivo para que eles procurem outro emprego, mesmo tendo sido afetados pela automatização.

Já para Guerreiro, Rebelo e Teles (2017), a questão é tratada significativamente mais pelo lado econômico e econométrico. Na publicação, partindo do resultado de que uma queda nos custos de automação levaria a um aumento da desigualdade de renda, analisou-se o impacto de diferentes taxações para diminuir tanto o impacto de desigualdade quanto o impacto de perda de eficiência. Mesmo

que trabalhadores em funções automatizáveis mantenham seus empregos, seus salários cairiam significativamente para mantê-los competitivos com as máquinas. A conclusão é que um imposto sobre robôs em automatização parcial é ótimo, assim como um imposto Mirrlesiano sobre a receita de empresas automatizadas.<sup>8</sup>

Outro ponto, apontado por Abbott e Bogenschneider (2018), ressalta que “o sistema tributário incentiva a automação mesmo nos casos em que não é eficiente”. Por causa da ausência de impostos sobre a automação e os altos impostos sobre trabalhadores formais, o Estado estaria incentivando empresas a investir em robôs, mesmo quando eles não seriam a opção ótima. A criação de impostos sobre robôs reduziria tais distorções.

Apesar de recente, mas de grande amplitude, o debate acadêmico tem sido pouco aberto, politicamente discutido, analisado ou testado. Em 2017, o Parlamento Europeu votou contra a instituição de tributação sobre robôs, sob a alegação de ter impacto negativo sobre competitividade e emprego, apesar de expressar a necessidade de legislação sobre o avanço do uso de robôs, principalmente no recorte ético.

Já a Coreia do Sul, o país mais robotizado no mundo (IFR, 2018), instituiu um imposto sobre robôs juntamente com a redução de imposto sobre os investimentos das

empresas em inovação tecnológica. Com exceção dessas duas experiências, pouco é debatido nesse âmbito, apesar de diversos países já apresentarem programas de incentivo ao desenvolvimento tecnológico, principalmente softwares avançados de Inteligência Artificial (DUTTON, 2018).

#### 4 Considerações Finais

Quando entendemos a revolução tecnológica em curso nos dias atuais como parte de um processo histórico percebemos que, guardadas as devidas contextualizações, passamos por um momento de incerteza já vivenciado anteriormente. Todas essas revoluções passaram por momentos de, no curto prazo, perda de empregos por substituição de funções e reações da sociedade de desesperança, bem como tentativas de frear o processo histórico. Mas, no médio e no longo prazos, vemos a sociedade como um todo se ajustando às novas tecnologias e gerando novos empregos em novas ocupações antes inexistentes.<sup>9</sup>

A seguinte citação contida em Barbieri et al. (2019) revela claramente o espírito que predomina a cada nova revolução industrial:

*The link between technological change and employment has been evolving during de past century and last decades showing its complex and multifaceted nature. On the one*

*hand, the fear of technological unemployment has only been increasing during great innovative waves, such as the present one; on the other hand, economists have only been optimistic about long-term employment impact of innovation. Is this time different?*

Sob a perspectiva da demografia mundial atual, vemos questões importantes a serem lidadas com relação à força de trabalho. Com cada vez menos jovens, que também entram cada vez mais tarde no mercado, e cada vez mais idosos, teremos uma taxa de participação na força de trabalho continuamente decrescente e uma taxa de dependência em forte ascensão. Esse fenômeno de cada vez menos pessoas produzindo para uma parcela maior da população pode ser amenizado com migrações sob políticas bem estruturadas. Essas migrações devem evitar seu fluxo espontâneo de muitos jovens capacitados saindo de economias subdesenvolvidas, ou em desenvolvimento, para as desenvolvidas, sobrecarregando estas e esvaziando aquelas de capital humano.

Com foco nos empregos propriamente ditos, muitas teorias e estudos aparecem, mas divergem bastante entre si. Quando se fala nos impactos sobre o número de postos de trabalho disponíveis, sabe-se que há uma diminuição, onde ela incide, pela automatização, apesar de diferentes previsões quanto a sua magnitude, mas principalmen-

te há uma grande incerteza sobre o potencial gerador de empregos. Como não temos a informação de que novas funções serão criadas no futuro, provavelmente o saldo líquido de variação de empregos esteja supervalorizado para a destruição deles.

Em nossa revisão, e inúmeras outras existentes na literatura já consagrada, parece não haver evidências de uma correlação positiva entre a adoção de automação, robótica e inteligência artificial e o desemprego, quando se toma este em nível nacional e no longo prazo. Ademais, muitos desses estudos são de antes de 2007, anteriores à maior penetração destas tecnologias.

Já em aspectos mais qualitativos do trabalho, é uma tendência facilmente identificável o surgimento de formas mais precárias de emprego, com plataformas de trabalhos pontuais, terceirização, trabalho temporário, entre outros. Isso parece gerar uma queda da qualidade de trabalho, potencializada pela provável perda de poder de barganha dos trabalhadores, que terão mais dificuldade de se organizar em sindicatos, por exemplo. Por outro lado, setores emergentes como a “economia verde” aparecem no movimento contrário, com trabalhadores ingressando no mercado formal e grande potencial de crescimento do setor.

O fenômeno conhecido como “*job polarization*” vem se fazendo pre-

sente desde o pós-guerra, no qual trabalhos de média qualificação perdem muitos postos, enquanto os de baixa e alta têm relativo crescimento (principalmente os de alta qualificação). Tal fenômeno parece estar aumentando significativamente a desigualdade de renda e a pressão sobre os trabalhadores para se qualificarem.

Uma das soluções polêmicas que tem emergido no mundo acadêmico é a taxaço de robôs (sejam eles hardwares ou softwares), a qual diminuiria o abismo de encargos entre a contratação de empregados e a aquisição de capital. Esse imposto poderia ser direcionado exatamente para a qualificação de mão de obra, ou para a alocação de trabalhadores em setores menos automatizáveis, diminuindo o efeito social negativo. Por outro lado, essa taxaço poderia diminuir significativamente a produtividade, assim como o desenvolvimento de tecnologias, prejudicando a sociedade como um todo.

O que os autores acham, enfim, do impacto de novas tecnologias na era da robótica e da automação sobre emprego e desemprego? Seguimos a corrente da maioria dos críticos. Como a teoria econômica não possui modelos teóricos que permitiriam respostas mais precisas, só resta atualmente o caminho dos estudos empíricos, e estes têm se revelado complexos, confusos, contraditórios e inconclusivos.

## Referências

- AARON, D.; LUND, S.; SCHANINGER, W. **Organizing for the future**. McKinsey Quarterly, 2016.
- ABBOTT, R.; BOGENSCHNEIDER, B. Should robots pay taxes? Tax Policy in the age of automation. **Harvard Law & Policy Review**, 2018.
- ACEMOGLU, D.; AUTOR, D. Skills, Tasks and technologies: implications for employment and earnings. **National Bureau of Economic Research**, 2010.
- ALMEIDA, P. A economia internacional no século XX: um ensaio de síntese. **Revista Brasileira de Política Internacional**, 2001.
- ARNTZ, M.; GREGORY, T.; ZIERAHN, U. **The risk of automation for jobs in OECD countries**. OECD Publishing, 2016.
- AUTOR, D. **The polarization of job opportunities in the U.S. labor market**. Center for American Progress e The Hamilton Project, 2010.
- BARBIERI, L. et al. **Testing the employment and skill impacts of new technologies: a survey and some methodological issues**. United Nations University, 2019.
- BROOKINGS. **The future of work in the developing world**. Brookings Institution, 2016.
- CARVALHO, A. O impacto da tecnologia no mercado de trabalho e as mudanças no ambiente de produção. **Revista Evidência**, 2012.
- CASTILLO, A. P. **A law on robotics and artificial intelligence in the EU?** European Trade Union Institute Foresight Brief, 2017.
- CHAHAD, J.P.Z. Desemprego tecnológico: fim dos empregos? **Informações Fipe**, São Paulo, n. 443, p. 14-19, ago 2017.
- COGGIOLA, O. **O movimento operário nos tempos do manifesto comunista**. PUC-SP, 2014.
- DUTTON, T. **An overview of national AI strategies**. Medium, 2018.

- FREY, C.; OSBORNE, M. **The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?**. University of Oxford Working Paper, 2013.
- GATES, B. **The robot that takes your job should pay taxes**. Quartz, 2017.
- GUERREIRO, J.; REBELO, S.; TELES, P. **Should Robots be Taxed?** NBER Working Paper Nº 23806, 2017.
- INTERNATIONAL FEDERATION OF ROBOTICS. **Robot density rises globally**. IFR Press Release, 2018.
- INTERNATIONAL LABOUR OFFICE. **New automation technologies and job creation and destruction dynamics**. ILO Employment Policy Brief, 2017a.
- \_\_\_\_\_. **Strengthening social protection for the future of work**. ILO, 2017b.
- \_\_\_\_\_. **The future of work: a literature review**. ILO, 2018.
- \_\_\_\_\_. **World employment social outlook**. ILO, 2019.
- KATZ, L.; MARGO, R. **Technical change and the relative demand for skilled labor: The United States in historical perspective**. National Bureau of Economic Research, 2013.
- KEYNES, J. **The economic possibilities for our grandchildren**. Macmillan, 1931.
- MCKINSEY. **Technology, jobs and the future of work**. McKinsey Briefing Note, 2016.
- \_\_\_\_\_. *Where machines could replace humans – and where they can't (yet)*. McKinsey Quarterly, 2017.
- OECD. **Automation and independent work in a digital economy**. OECD Policy Brief on the Future of Work, 2016.
- PRIEB, S. **A classe trabalhadora diante da terceira revolução industrial**. Unicamp, 2017.
- SAKURAI, R.; ZUCHI, J. **As revoluções industriais até a indústria 4.0. interface tecnológica**. 2018.
- SCHMIDT, A. **Digital labour markets in the platform economy – mapping the political challenges of crowd work and gig work**. Friedrich-Ebert-Stiftung, 2017.
- SEAMANS, R. **No, robots should not be taxed**. Forbes, 2017.
- WORLD ECONOMIC FORUM. **5 Things you need to know about the global pension crisis**. WEF, 2017.
- \_\_\_\_\_. **The future of jobs**. WEF, 2016.
- 1 A “taxa de participação na força de trabalho”, ou “taxa de atividade”, é obtida pelo quociente entre a população economicamente ativa (PEA) e a população em idade ativa (PIA). Ela serve como indicador do tamanho do mercado de trabalho.
- 2 A “taxa de dependência populacional” representa a razão entre a população de 0-4 anos somada à população acima de 65 anos dividida pela população entre 15-65 anos. Ela indica a população em idade ativa que deve sustentar a população total.
- 3 Esta é uma das fontes daqueles que acabam por concluir por teses alarmistas com relação ao fim dos empregos decorrentes das novas tecnologias. Ao igualarem a probabilidade de que uma ocupação possa ser automatizada, com a probabilidade de que ela será automatizada acabam por superestimar o efeito substituição do trabalho humano pela máquina, pois o que ocorre na verdade é que algumas tarefas são automatizadas, sem causar a dispensa do trabalhador (ILO, 2017a, p. 6).
- 4 Esta seção se fundamenta, em parte, nas ideias contidas em Chahad (2017).
- 5 O acrônimo ICT vem do termo em inglês “*Information and Communication Technology*”.
- 6 A plataforma tipo *gig economy* (economia com foco na demanda) define as relações de trabalho entre trabalhadores temporários, sem vínculo empregatício (free lancers ou autônomos) e as empresas que os contratam como trabalhadores independentes para serviços pontuais.
- 7 *Reskilling* e *upskilling* podem ser traduzidos como requalificação e aprimoramento de qualificação.
- 8 O imposto Mirrleesiano é derivado das publicações de Diamond e Mirrlees (1971) sobre tributação ótima, ambos vencedores do Prêmio Nobel de Economia por outras contribuições. Em um contexto de crescimento do Welfare State, as equações de tributação elaboradas procuravam tributos sobre a renda e sobre commodities que gerassem o mínimo de perda de eficiência na produção, mas que também possibilitassem uma boa redistribuição de propriedade e conseqüentemente uma redução da desigualdade. Algumas conclusões atingidas pelas equações são menores impostos para bens de consumo básicos da população mais carente e imposto de renda progressivo com alíquotas marginais (utilizados até hoje em países desenvolvidos e em alguns em desenvolvimento, como por exemplo, o Brasil).
- 9 Ver Keynes (1931), onde o autor discute o problema do desemprego tecnológico sob a ótica dos jovens daquela época.

(\*) Professor Titular da FEA/USP e Pesquisador Sênior da FIPE.  
(E-mail: [jpchahad@usp.br](mailto:jpchahad@usp.br)).

(\*\*) Bacharelada do Curso de Ciências Econômicas da FEA/USP e estagiária de pesquisas da FIPE.  
(E-mail: [anagollo@usp.br](mailto:anagollo@usp.br)).

## Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – Possíveis Causas da Baixíssima Efetividade – Parte 2

ANDRÉ OLIVEIRA CASTRO (\*)  
WILSON ICHIRO KOGA (\*\*)

O presente artigo, composto de duas partes, propõe discutir as possíveis causas da baixa realização na elaboração dos Planos Municipais de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos - PMGIRS.

Na primeira parte do artigo, previamente publicada, foi realizada uma análise mais aprofundada da situação atual, relatada em sua seção 2, que apontou que, além da baixa realização, a efetividade dos PMGIRS elaborados é praticamente nula por não apresentarem a necessária compatibilidade com os orçamentos dos respectivos municípios, como estabelecido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e pela Lei das Diretrizes Nacionais para o saneamento Básico (LDNSB). Ou seja, esses PMGIRS não apresentam o planejamento financeiro da gestão dos serviços, que consiste em um elemento indispensável não só para a gestão e regulação dos serviços, mas também para qualquer tomada de decisão nos dias atuais.

Finalizando a primeira parte do artigo, na seção 3, foi desenvolvida uma abordagem acadêmica do per-

fil de custos e das características econômico-financeiras da gestão dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos que identificou relevantes implicações para a universalização, a regionalização, a definição dos escopos de atuação e a sustentabilidade financeira da prestação dos serviços. Essas implicações virão consubstanciar as considerações relativas à elaboração de um adequado planejamento financeiro dos serviços, que serão debatidas nessa segunda parte do artigo.

Assim, essa segunda parte do artigo inicia-se com a seção 4, que apresenta uma sugestão de conteúdo e procedimentos, incluindo princípios de alocação dos custos totais, para que os PMGIRS contemplem um planejamento financeiro efetivo, eficiente e sustentável dos serviços, que permita à Administração e à sociedade apreciarem e decidirem sobre o futuro da gestão dos serviços nos municípios. As dificuldades enfrentadas pelos municípios para a adequada elaboração de PMGIRS e do respectivo planejamento financeiro são discorridas na seção 5.

Por fim, na seção 6, discute-se sobre os aperfeiçoamentos sugeridos na PNRS relativamente à elaboração dos PMGIRS, como também ponderações para a padronização e simplificação dos PMGIRS para os municípios de pequeno porte. Encerrando, conclui-se que a baixa realização na elaboração dos PMGIRS é consequência de um problema ainda maior que é a baixa realização da própria PNRS, colocando em evidência sugestões de pontos a serem reformulados, identificados ao longo do presente trabalho.

### 4 Conteúdo para o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos - PMGIRS

Os Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS) atualmente elaborados não contemplam o planejamento financeiro da gestão dos serviços que consiste em um elemento indispensável para a tomada de decisão pelos gestores públicos e pela sociedade. Além disso, uma condição fundamental para a efetivação dos PMGIRS é a compatibilização dos programas, projetos

e ações propostas, e do seu planejamento financeiro, com o Plano Plurianual (PPA), como estabelece o Decreto nº 7.404 de 23/12/2010, que regulamenta a PNRS.<sup>1</sup>

Para o referido planejamento financeiro cumprir os seus objetivos, considera-se adequado que a sua abrangência contemple todos os aspectos integrantes da gestão dos serviços, incluindo, além da prestação dos serviços propriamente dita, a regulação e fiscalização, o próprio processo de planejamento e revisões periódicas, e a implantação e manutenção dos mecanismos de controle social.

Outro aspecto importante consiste na eficiência e sustentabilidade dos programas, projetos e ações propostas, um dos princípios fundamentais da LDNSB. Nesse contexto, entende-se como eficiência a realização dos programas, projetos e ações com o mínimo custo, e sustentabilidade econômico-financeira significa que os custos serão suportados adequadamente ao longo de todo o período de planejamento.

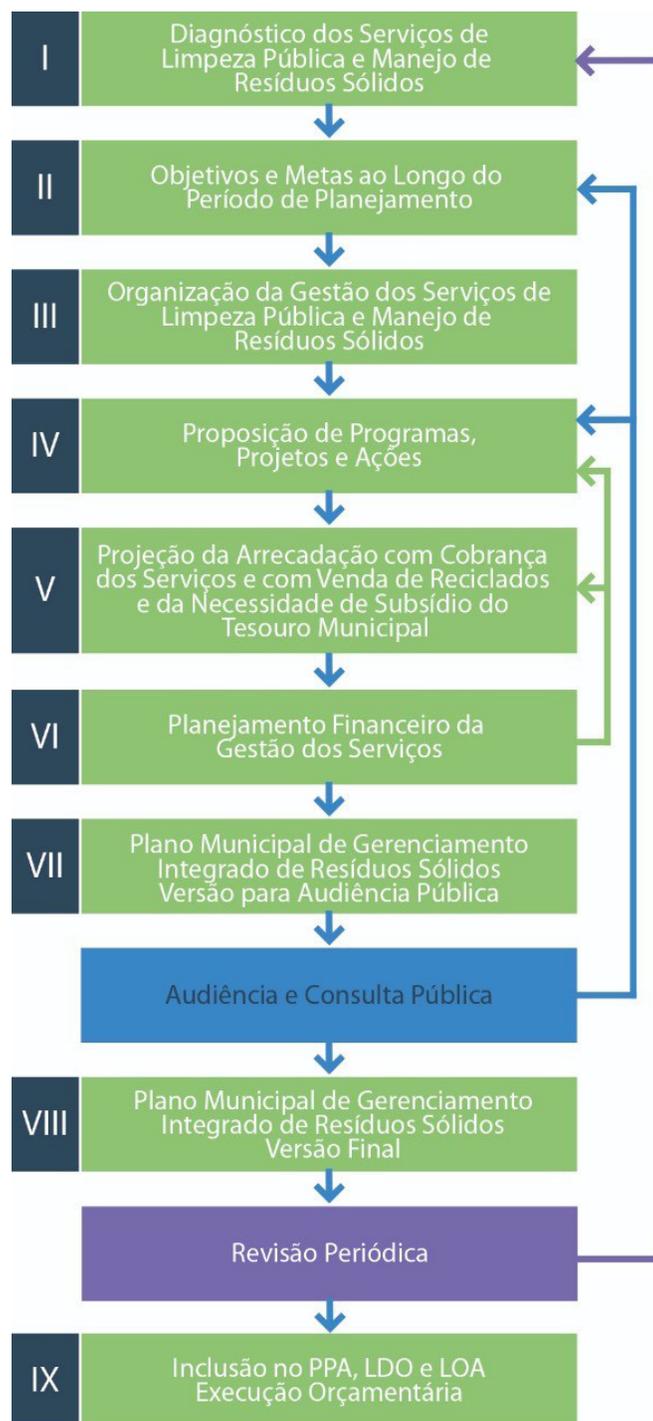
O planejamento financeiro resultante poderá servir de base para pedidos de financiamento e para estudos de *value for money* para avaliar a economicidade de terceirização ou concessão de parte

ou da totalidade da prestação dos serviços.

Nessas condições, apresenta-se para discussão uma sugestão de conteúdo e de procedimentos para os PMGIRS contemplarem um planejamento financeiro efetivo, eficiente e sustentável da gestão dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.

Os conteúdos e procedimentos sugeridos foram agrupados em nove atividades numeradas de I a IX. A Figura 11 apresenta o fluxograma que indica o encadeamento das atividades propostas.

Figura 11 – Fluxograma de Atividades para Elaboração de um Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Efetivo, Eficiente e Sustentável



A descrição das atividades propostas é apresentada a seguir.

### *I Diagnóstico dos Serviços de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos*

- Forma de organização vigente da gestão dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos
- Programas, projetos e ações existentes ou em andamento
- Diagnóstico técnico-operacional, ambiental, contábil e administrativo
- Inventário dos ativos: idade, valor, estado de conservação e situação de amortização e depreciação
- Taxas, sistemática de cobrança, adimplência e histórico de arrecadação
- Situação das finanças municipais e situação socioeconômica dos usuários

O diagnóstico dos serviços, abrangendo principalmente os aspectos técnico-operacionais, ambiental, administrativo e contábil, permitirá identificar, qualificar e quantificar os eventuais problemas, embasando a análise crítica da gestão dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos. Essa

análise crítica, utilizando principalmente os parâmetros aceitos no setor e os indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), deve incluir a avaliação dos serviços comparativamente a *benchmark* nacional e em relação às metas de prestação de serviço adequado, em conformidade com a PNRS e com as metas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) e do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB).

Nessa etapa dos trabalhos é indispensável a realização de inspeções de campo e coleta de dados primários para conhecer os serviços, infraestruturas e instalações operacionais, principalmente, das atividades de varrição e limpeza, e de coleta, transporte, destinação e disposição final dos vários tipos de resíduos. Os serviços deverão ser avaliados nos aspectos relativos à qualidade, quantidade, produtividade, estado de conservação e manutenção das instalações e equipamentos, e custos.

O resultado do diagnóstico permitirá identificar as oportunidades para a melhoria dos serviços e será a base para a concepção das intervenções de melhoria e ampliação dos serviços visando a universalização e o avanço no manejo dos resíduos sólidos, ao longo do período de planejamento, que serão efetuados em atividade posterior.

Outro aspecto relevante é o levantamento das características socioeconômicas do município e dos usuários, como renda familiar média, para a avaliação da capacidade de pagamento pelos serviços. Reveste-se da mesma importância o levantamento das finanças municipais para a avaliação da capacidade de financiamento dos serviços. Essas informações serão utilizadas para a apuração e projeção da capacidade de pagamento dos usuários e da capacidade de financiamento do município, que irão determinar os programas, projetos e ações possíveis de serem implementadas para a universalização e o avanço no manejo dos resíduos sólidos.

O “Guia para Elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos”, editado pelo Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2011), recomenda que “o diagnóstico deverá promover uma análise pormenorizada da situação de todos os tipos de resíduos que ocorram localmente, considerando desde a caracterização, geração, custos, destinação, entre outros aspectos”. Isso significa que os PMGIRS deverão abranger todos os tipos de resíduos, incluindo os resíduos privados de responsabilidade do gerador e sujeitos a planos de gerenciamento específicos (art. 20º da PNRS) e os resíduos privados sujeitos à logística reversa (art. 33º da PNRS). Essas novas e excessivas responsabilidades atribuídas aos municípios, além de tornar mais complexa, trabalhosa e onerosa a elaboração e a implementação dos

PMGIRS, provocam uma assimetria de atribuições e obrigações nitidamente desfavorável para os municípios.

## II *Objetivos e Metas ao Longo do Período de Planejamento*

- Cobertura por coleta de resíduos sólidos
- Eliminação dos lixões e implantação de aterros sanitários
- Reabilitação das áreas contaminadas por lixões
- Coleta seletiva, triagem, reciclagem e redução de resíduos recicláveis secos dispostos em aterro sanitário
- Compostagem da fração orgânica e redução de resíduos úmidos dispostos em aterro sanitário
- Não geração, redução e reutilização
- Proteção ao meio ambiente e dos corpos d'água
- Atendimento da área rural
- Qualidade dos serviços prestados

Os objetivos e metas ao longo do período de planejamento dos PMGIRS deverão, a princípio, ser com-

patíveis com os da PNRS, do PLANARES e do PLANSAB.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) <sup>2</sup> estabelece 29 metas distribuídas pelos 9 tipos possíveis de resíduos sólidos: resíduos sólidos urbanos (10 metas); resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços (sem meta); resíduos dos serviços públicos de saneamento básico (sem meta); resíduos industriais (2 metas); resíduos de serviços de saúde (4 metas); resíduos da construção civil (6 metas); resíduos agrossilvopastoris (1 meta); resíduos de serviços de transportes (3 metas); resíduos de mineração (3 metas).

Porém, registre-se a indefinição da responsabilidade dos atores participantes no cumprimento dessas metas. Cita-se, por exemplo, a Meta 3 relativa aos resíduos sólidos urbanos, de redução dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterro para a Região Sudeste, de 37% em 2019, onde fica indeterminada a quota de participação da União, dos Estados, dos municípios, do sistema de logística reversa, dos geradores sujeitos a planos específicos, e dos demais atores, no cumprimento dessa meta.

Além disso, o “Guia para Elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos”, editado pelo Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2011), recomenda que “o planejamento do manejo diferenciado de

*cada resíduo deverá ser feito no PGIRS com a formulação das diretrizes, das estratégias, das metas, dos programas e ações específicas*” contemplando “*todos os tipos de resíduos que ocorram localmente ou regionalmente*”. Isso significa que os PMGIRS deverão abranger todos os tipos de resíduos, incluindo os resíduos privados de responsabilidade do gerador e sujeitos a planos de gerenciamento específicos (art. 20º da PNRS) e os resíduos privados sujeitos à logística reversa (art. 33º da PNRS). Essas novas e excessivas responsabilidades atribuídas aos municípios, além de tornar mais complexa, trabalhosa e onerosa a elaboração e a implementação dos PMGIRS, provocam uma assimetria de atribuições e obrigações nitidamente desfavorável para os municípios.

De qualquer forma, essas metas serão discutidas, reavaliadas e definidas em conformidade com as deliberações da Audiência e da Consulta Pública do PMGIRS, das propostas de alternativas viáveis de universalização e de atendimento das metas em função da capacidade de pagamento dos usuários e de subsídio do Tesouro Municipal.

## III *Organização da Gestão dos Serviços de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos*

- Definição da organização dos ser-

viços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos

- Definição da escala da prestação dos serviços
- Definição do escopo da prestação dos serviços

A LDNSB determina que os municípios, como titulares dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, são responsáveis pela organização da gestão dos serviços, devendo: (i) formular a política municipal de saneamento básico; (ii) realizar o planejamento dos serviços e as suas revisões periódicas; (iii) definir o ente responsável pela regulação e fiscalização; (iv) prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e (v) estabelecer os mecanismos de participação e controle social, dentre outras obrigações. Os municípios podem ainda instituir o Conselho Municipal de Saneamento Básico e o Fundo Municipal de Saneamento Básico.

A definição da organização da gestão dos serviços é importante para o dimensionamento dos recursos necessários e para o orçamento e a alocação dos custos diretos e indiretos que serão efetuados nas próximas atividades do planejamento.

Outra definição importante nessa etapa dos trabalhos é o estabelecimento da escala e do escopo dos serviços que serão planejados e

executados. No caso da possibilidade de uma eventual gestão regionalizada com compartilhamento de serviços, infraestruturas e instalações operacionais, sua viabilidade deve ser examinada antes da elaboração do PMGIRS. O escopo dos serviços de responsabilidade e que serão prestados pelo município deve ser definido de forma clara, estabelecendo as eventuais interfaces.

Os resíduos sólidos possíveis de ocorrência, em conformidade com a classificação da PNRS (art. 13º), são agrupados em 9 tipos: resíduos sólidos urbanos; resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; resíduos dos serviços públicos de saneamento básico; resíduos industriais; resíduos de serviços de saúde; resíduos da construção civil; resíduos agrossilvopastoris; resíduos de serviços de transportes e resíduos de mineração.

Os resíduos sólidos urbanos e os resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços que são equiparados aos resíduos sólidos urbanos têm responsabilidade de gestão atribuída aos municípios, devendo ser obrigatoriamente considerados nos PMGIRS. Os outros resíduos, essencialmente privados, são de responsabilidade do gerador e sujeitos a planos de gerenciamento específicos (art. 20º da PNRS).

A PNRS definiu ainda (art. 33º) os resíduos privados sujeitos a sistemas de logística reversa, independentes dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, que são: agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; e produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Porém, o conteúdo mínimo estabelecido pela PNRS para os PMGIRS (art. 19º) atribui aos municípios novas responsabilidades relativas aos resíduos privados de responsabilidade do gerador e sujeitos a planos de gerenciamento específicos e aos resíduos privados sujeitos a sistemas de logística reversa. Assim, os PMGIRS deverão contemplar o regramento para o transporte e outras etapas do gerenciamento (Inciso VII) e a definição das responsabilidades da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento específicos (Inciso VIII) dos resíduos privados de responsabilidade do gerador e sujeitos a planos de gerenciamento específicos. Deverão, ainda, definir a participação na coleta seletiva e na logística reversa (Inciso XV) relativa aos resíduos privados sujeitos a sistemas de logística reversa. E, por fim, deverão identificar os resíduos sólidos e os geradores (Inciso IV) e definir os meios para o controle e fiscalização da implementação e operacionalização

zação dos planos de gerenciamento e dos sistemas de logística reversa (Inciso XVI) relativos aos resíduos privados de responsabilidade do gerador e sujeitos a planos de gerenciamento específicos e aos resíduos privados sujeitos a sistemas de logística reversa.

Essas novas e excessivas responsabilidades atribuídas aos municípios, além de tornar mais complexa, trabalhosa e onerosa a elaboração e a implementação dos PMGIRS, provocam uma assimetria de atribuições e obrigações nitidamente desfavorável para os municípios.

As definições aqui preconizadas, relativas à organização, escala e escopo, vão estabelecer o alcance e o contorno da gestão dos serviços sob responsabilidade municipal, que serão objeto de planejamento econômico-financeiro no âmbito do PMGIRS, incluindo estudo de sua viabilidade frente às receitas com a cobrança dos serviços e ao subsídio do Tesouro Municipal, a ser abordado nas próximas atividades.

#### IV *Proposição de Programas, Projetos e Ações*

- Projeção da geração e das características de cada tipo de resíduo
- Programa de ampliação da cobertura por coleta de resíduos sólidos
- Programa de reabilitação das

áreas contaminadas por lixões

- Programa de reciclagem de materiais aproveitáveis
- Programa de reciclagem da fração orgânica
- Programas de não geração, redução e reutilização de recicláveis
- Programa de atendimento das áreas rurais
- Programa de conscientização ambiental
- Programa de desenvolvimento institucional e de capacitação dos recursos humanos
- Orçamento dos investimentos e dos custos operacionais
- Orçamento dos custos indiretos
- Orçamento dos custos das externalidades ambientais, sociais e contingenciais

Nessa atividade, é realizada a concepção e o orçamento dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e metas ao longo do período de planejamento.

Nessa fase primordial do planejamento, recomenda-se a alocação de técnicos experientes e capacitados para realizar uma avaliação técni-

co-operacional dos sistemas, para elaborar a concepção geral das melhorias e ampliações dos serviços visando a otimização dos custos, e para avaliar, com precisão adequada, os custos administrativos, investimentos e custeio ao longo do período de planejamento.

Tendo-se em vista que a ordem de prioridade estabelecida pela PNRS para a gestão de resíduos tem sido questionada, discute-se a adoção dos seguintes estágios típicos de desenvolvimento no manejo de resíduos sólidos: **Estágio 1 - Lixão; Estágio 2 - Aterro Sanitário; Estágio 3 - Coleta Seletiva, Triagem, Compostagem e Aterro Sanitário (1R); Estágio 4 - Redução, Reutilização, Reciclagem e Aterro Sanitário (3R)**. Isso configuraria uma evolução gradual, mediante custos crescentes de gestão a cada estágio, conforme abordado na seção 3 e ilustrado na Figura 7, na primeira parte do presente artigo.

Quando o planejamento envolver o **Estágio 3 - Coleta Seletiva, Triagem, Compostagem e Aterro Sanitário (1R)** e o **Estágio 4 - Redução, Reutilização, Reciclagem e Aterro Sanitário (3R)** recomenda-se a elaboração do balanço de massas, e do balanço energia, se necessário, do fluxo de cada resíduo, desde a geração até a disposição final, ao longo do período de planejamento, visando explicitar os efeitos e gerar os indicadores de

acompanhamento dos programas, projetos e ações propostas.

É importante que cada programa, projeto e ação proposta tenha definido o respectivo (i) orçamento e cronograma dos investimentos, (ii) orçamento do custeio e (iii) indicador de acompanhamento e os respectivos valores esperados ao longo do período de planejamento, para avaliação da eficiência e eficácia das ações programadas. Isso facilitará a incorporação dos programas, projetos e ações no orçamento municipal.

Na elaboração do orçamento dos custos de investimentos e de custeio, recomenda-se a apropriação da totalidade dos custos que incidem ao longo de todo o ciclo de vida das infraestruturas e das instalações operacionais: pré-operacionais, operacionais, pós-operacionais e de remediação. Recomenda-se que a precisão dos orçamentos seja adequada para inserção no orçamento municipal, permitindo definir o valor da cobrança dos serviços, fixar aportes e subsídios, e consubstanciar eventuais pedidos de financiamento. Uma boa prática seria ter a precisão equivalente de orçamento de um projeto básico para os programas, projetos e ações que serão implantadas em curto prazo e que são mais significativas em termos de ordem de grandeza de custo.

Os custos de investimentos e custeio relativos aos programas, pro-

jetos e ações anteriormente abordados, de uma forma geral, têm características de custos diretos relativos à prestação dos serviços. Para que se contemple a totalidade dos custos no planejamento financeiro a ser realizado é necessário orçar os custos indiretos e os custos de eventuais externalidades negativas, relativas a toda gestão dos serviços.

Os custos indiretos são relativos à administração local, à administração central, aos custos de regulação e fiscalização e outros custos decorrentes da organização municipal da gestão dos serviços. Os custos de externalidades abrangem os custos ambientais (como verba para danos ambientais), os custos sociais (subsídios a cooperativas ou associação de catadores), e também contingenciais (despesas com acidentes). Esses custos, de difícil quantificação, são geralmente desconsiderados ou subestimados, possivelmente por, historicamente, não serem considerados pertinentes ou relacionados à gestão dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.

A projeção dos custos totais apurada nessa atividade representa a projeção das necessidades de arrecadação com a cobrança dos serviços e de complemento por subsídio do Tesouro Municipal. A consideração da totalidade dos custos incidentes é fundamental para a plena sustentabilidade do serviço ao longo do período de planejamento.

#### V *Projeção da Arrecadação com Cobrança dos Serviços e com Venda de Reciclados, e da Necessidade de Subsídio do Tesouro Municipal*

- Projeção dos parâmetros socioeconômicos
- Projeção da arrecadação com a cobrança dos serviços
- Projeção da receita com a venda de reciclados
- Projeção da arrecadação com a prestação de serviços
- Projeção do subsídio do Tesouro Municipal
- Projeção dos recursos totais disponíveis para a gestão de resíduos
- Alternativas de aumento ou diminuição da cobrança dos serviços e do subsídio do Tesouro Municipal

A projeção dos recursos totais disponíveis para a gestão dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos ao longo do período de planejamento será efetuada mediante a projeção dos seus componentes de arrecadação com a cobrança dos serviços, de receita com a venda de reciclados e de subsídio do Tesouro Municipal.

A projeção da arrecadação com a cobrança dos serviços poderá ser efetuada a partir da arrecadação atual, com base na projeção dos parâmetros socioeconômicos do município e na projeção da geração e das características dos resíduos efetuada na atividade anterior. No caso da maioria dos municípios, que não tem implantada a cobrança dos serviços, esta deverá ser implantada gradualmente, conforme a disposição e a capacidade de pagamento dos usuários. A título de referência, o limite de 1 a 1,5% da renda familiar média para o pagamento pelos serviços de coleta, reciclagem e disposição final é aceito internacionalmente. (THE WORLD BANK GROUP, 2018)

A projeção da receita com a venda de reciclados deverá ser efetuada com base nas quantidades de materiais reciclados e de composto orgânico resultantes dos balanços de massas elaborados na atividade anterior. Tendo-se em vista que os mercados para esses reciclados não estão plenamente desenvolvidos, uma boa prática seria projetar essa receita de forma conservadora.

A projeção do subsídio do Tesouro Municipal para a gestão de resíduos poderá ser efetuada com base na projeção do orçamento municipal.

No caso de necessidade de incremento de recursos para a gestão dos serviços, poderão ser concebidos cenários factíveis de aumento

da cobrança dos serviços e do subsídio do Tesouro Municipal. Para o aumento da cobrança dos serviços, poderão ser cogitadas a alteração da estrutura da contribuição, a avaliação da capacidade de pagamento dos usuários (acessibilidade) e a criação ou aperfeiçoamento da contribuição social para minimizar o impacto sobre os usuários de baixa renda. Para o aumento do subsídio do Tesouro Municipal, deverão ser evidenciadas as eventuais consequências para o orçamento municipal.

## VI Planejamento Financeiro da Gestão dos Serviços

- Demonstrativo do fluxo de caixa: fluxos de caixa operacional, de investimentos e dos financiamentos
- Determinação das sobras e necessidades de caixa
- Financiamentos, aportes e subsídios necessários
- Avaliação de cenários alternativos de universalização e avanço no manejo de resíduos sólidos em função da capacidade de pagamento dos usuários e do Tesouro Municipal

A análise financeira aqui cogitada terá a finalidade de averiguar a

compatibilidade dos programas, projetos e ações propostas com o orçamento municipal, representado pelo Plano Plurianual (PPA), conforme estabelecido pela PNRS e pela LDNSB, sob o ponto de vista da sustentabilidade econômica da gestão dos serviços e da viabilidade da sua inclusão no orçamento municipal.

No caso do componente de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, a análise financeira quantificará o impacto e verificará a viabilidade dos custos totais da gestão dos serviços, representados pelos custos dos programas, projetos e ações propostas, como também pelos custos indiretos e pelos custos das externalidades, frente aos recursos totais disponíveis, constituídos pela arrecadação com a cobrança dos serviços, pela receita com a venda de reciclados e pelo subsídio do Tesouro Municipal.

A peça principal da análise e do planejamento financeiro da gestão dos serviços será o demonstrativo do fluxo de caixa, que consolidará as projeções dos recursos totais disponíveis, dos investimentos e do custeio nos fluxos de caixa operacional, de investimentos e dos financiamentos necessários. O fluxo de caixa projetado, a depender do regime contábil e tributário da prestação dos serviços, poderá ter o formato similar ao apresentado a seguir:

**DEMONSTRATIVO DO FLUXO DE CAIXA**

Subsídio do Tesouro Municipal
Receita com a Venda de Reciclados
Faturamento com a Cobrança dos Serviços
Perdas de Faturamento (-)
Deduções Sobre Faturamento (-)
Custos de Comercialização (-)
Despesas Operacionais (-)
Depreciação e Amortização (-)
<b>FCO: Fluxo de Caixa Operacional (=)</b>
Depreciação e Amortização (+)
Investimento no Imobilizado ( <b>FCl: Fluxo de Caixa dos Investimentos</b> ) (-)
Investimento em Capital de Giro (-)
Baixas do Imobilizado (Desinvestimentos) (+)
<b>FCL: Fluxo de Caixa Livre (=)</b>
Despesas Financeiras (Com Dedução do IR) (-)
Amortização de Dívidas ( <b>FCF: Fluxo de Caixa dos Financiamentos</b> ) (-)
Novos Financiamentos (+)
<b>Fluxo de Caixa (=)</b>

O fluxo de caixa efetuará, em base anual, o cotejamento dos recursos totais disponíveis contra os investimentos e o custeio necessários, apurando e calculando as necessidades e as sobras de caixa ao longo de todo o período de planejamento. O planejamento financeiro identificará os financiamentos externos necessários para a realização dos investimentos, bem como a possibilidade do serviço, ou do município, de contraí-los e arcar com o pagamento das dívidas. O fluxo de caixa resultante apontará as necessidades de eventual aumento na cobrança dos serviços e de aportes de recursos pelo município, para

suportar os programas, projetos a ações propostas.

A equação econômico-financeira da universalização e evolução na gestão dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos indica um crescimento do custo total de gestão a cada estágio de desenvolvimento. Como abordado na primeira parte deste artigo, devido ao nível socioeconômico médio do País, no qual a capacidade de pagamento dos usuários pelos serviços é baixa, não sendo possível a cobrança da totalidade dos custos de gestão pode-se inferir que o Tesouro Municipal necessitará continuar

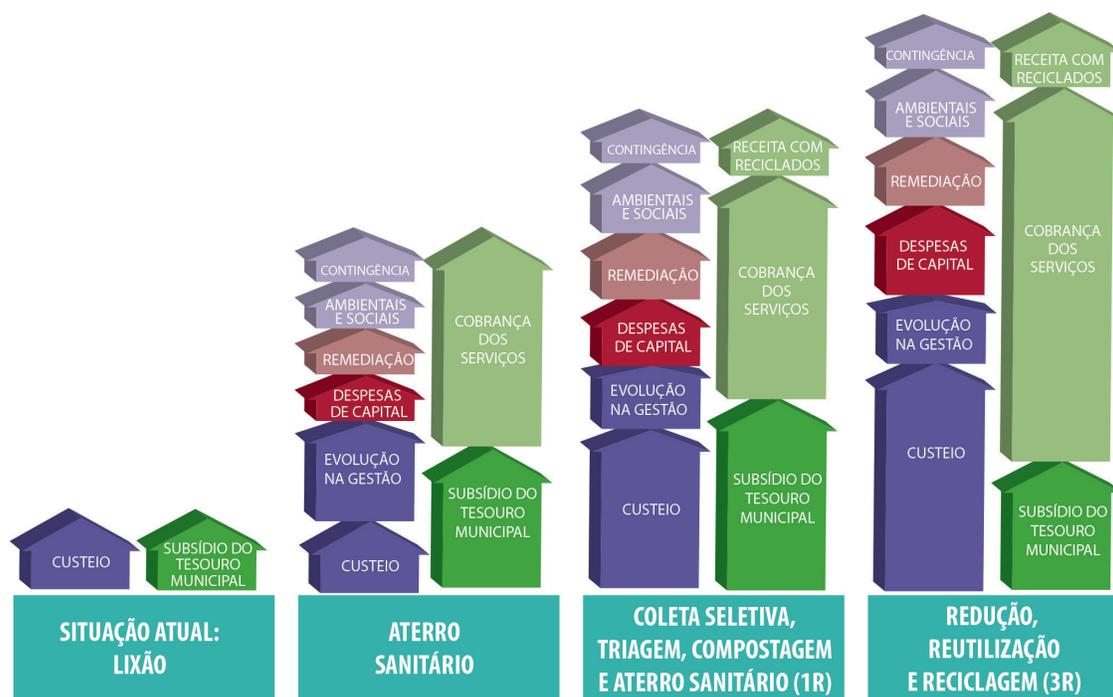
subsidiando uma parte significativa dos custos de gestão de resíduos em todos os municípios do País.

A Figura 12 procura apresentar graficamente a equação econômico-financeira típica da evolução na gestão dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, confrontando a situação atual, **Estágio 1 - Lixão**, com a situação futura de desenvolvimento para o **Estágio 2 - Aterro Sanitário**, para o **Estágio 3 - Coleta Seletiva, Triagem, Compostagem e Aterro Sanitário (1R)**, e para o **Estágio 4 - Redução, Reutilização, Reciclagem e Aterro Sanitário (3R)**.

Assim, para cada estágio de desenvolvimento, explicita-se o custeio, o aumento no custeio e as despesas de capital para a evolução na gestão, os investimentos para remediação e os custos ambientais, sociais e de

contingência, em contraposição com os recursos totais necessários, constituídos pela arrecadação com a cobrança dos serviços, pela receita com a venda de reciclados e pelo subsídio do Tesouro Municipal.

Figura 12 – Equação Econômico-Financeira Típica da Evolução da Gestão dos Serviços de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos



Possivelmente, as regiões do País com menor nível socioeconômico terão dificuldades para erradicar os lixões e passarem a dispor os resíduos em aterros sanitários. As regiões com nível socioeconômico mais elevado poderão ter capacidade de implantar a coleta seletiva, triagem de materiais recicláveis, compostagem da fração orgânica e aterro sanitário (1R) e, talvez, avançar para a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos (3R). O atendimento das áreas rurais virá a onerar ainda mais os custos de gestão. Nesses casos, os programas, projetos e ações propostas devem ser revisadas, otimizadas ou adequadas para soluções mais graduais e progressivas e, se necessário, os objetivos e as metas de universalização previamente estabelecidas deverão ser postergadas em função da capacidade de pagamento dos usuários, da disponibi-

lidade de financiamentos e da possibilidade de aporte e subsídio por parte do município para fazer frente às novas despesas.

Uma boa prática seria a consideração de alguns cenários alternativos com soluções de avanço de gestão graduais e progressivas dos serviços, incluindo o atendimento da área rural, em função das possibilidades de implantação ou aumento da cobrança dos serviços, com eventual proposição de aumento de aportes e subsídios, e seus benefícios para os serviços e suas consequências para o orçamento do município. Esses cenários alternativos viriam a compor a versão para Audiência Pública do PMGIRS, para consideração e deliberação dos usuários na audiência e na consulta pública.

### *VII Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos - Versão para Audiência e Consulta Pública*

- Diagnóstico dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos
- Objetivos e metas ao longo do período de planejamento
- Organização da gestão dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos
- Proposição de programas, projetos e ações
- Planejamento financeiro da gestão dos serviços
- Cenários de prazos de universalização e de avanço na gestão dos resíduos X implantação e/ou aumento da cobrança dos serviços
- Cenários de atendimento da área rural X implantação e/ou aumento da cobrança dos serviços
- Proposição de aportes e subsídios X benefícios para os serviços e consequências para o orçamento municipal
- Revisão dos programas, projetos e ações, se necessário

- Revisão dos objetivos e das metas, se necessário

A versão para audiência e consulta pública do PMGIRS será constituída basicamente pelo diagnóstico dos serviços, pelos cenários de prazos de universalização e de avanço na gestão dos resíduos em função da implantação e/ou aumento da cobrança dos serviços e pela eventual proposição de aportes e subsídios do Tesouro Municipal e exposição dos seus benefícios para os serviços e das suas consequências para o orçamento municipal.

Após consideração e deliberação dos usuários na audiência e na consulta pública, serão realizadas as eventuais adequações deliberadas nos objetivos e metas, e nos programas, projetos e ações propostas na versão preliminar do PMGIRS.

### *VIII Plano Municipal de Saneamento Básico - Versão Final*

- Diagnóstico dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos
- Objetivos e metas ao longo do período de planejamento
- Organização da gestão dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos
- Proposição de programas, projetos e ações

- Projeção das receitas com a cobrança dos serviços e com a venda de reciclados, e dos aportes e subsídios do Tesouro Municipal

- Planejamento financeiro da gestão dos serviços

A versão final do PMGIRS será constituída pela consolidação do cenário e das sugestões aprovadas na audiência e consulta pública.

Os programas, projetos e ações propostas, bem como o orçamento dos custos indiretos e dos custos das externalidades, estarão compatíveis com o orçamento municipal.

O planejamento financeiro da versão final do PMGIRS constituirá um plano de negócios da gestão dos serviços, estabelecendo, para cada ano ao longo do período de planejamento, as receitas a serem arrecadadas, os aportes e subsídios do Tesouro Municipal, o custeio e os custos indiretos, os investimentos previstos, os valores a amortizar, a depreciação e os respectivos saldos, para atingir os objetivos e metas estabelecidas.

Esse planejamento financeiro explicitará também as eventuais sobras de caixa destinadas aos investimentos para remediação e às externalidades ambientais, sociais e de contingência, a serem confiadas ao Fundo Municipal de Saneamento Básico, ou similar.

Por fim, é importante enfatizar a necessidade da atualização e revisão periódica do PMGIRS, de forma concomitante com a elaboração dos planos plurianuais municipais a cada 4 anos, conforme prescrição do Decreto nº 7.404 de 23/12/2010, que regulamenta a PNRS, devido às crescentes evoluções das tecnologias e das demandas da sociedade pela preservação do meio ambiente.

### **IX Inclusão dos Programas, Projetos e Ações no PPA do Município e Execução Orçamentária**

- Inclusão dos programas, projetos e ações propostas no PMGIRS - Versão Final no Plano Plurianual (PPA), na Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO), e na Lei Orçamentária Anual (LOA) do município.
- Execução dos programas, projetos e ações propostas
- Acompanhamento da execução dos programas, projetos e ações propostas com base nos indicadores estabelecidos.

Incluindo-se os programas, projetos e ações propostas no PMGIRS - Versão Final no Plano Plurianual (PPA), na Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO), e na Lei Orçamentária Anual (LOA) do município, passa-se à fase de execução dos

programas, projetos e ações propostas, visando atingir os objetivos e metas estabelecidas. O acompanhamento será realizado com base nos indicadores estabelecidos.

Os recursos arrecadados e que não forem imediatamente utilizados, destinados aos investimentos para remediação e às externalidades ambientais, sociais e de contingência, podem ser confiados ao Fundo Municipal de Saneamento Básico ou similar, em rubricas distintas, até a sua utilização conforme programado ou necessário.

Os investimentos realizados, os valores amortizados, a depreciação e os respectivos saldos de caixa, como também os recursos depositados no Fundo Municipal de Saneamento Básico, ou utilizados, e os respectivos saldos por rubrica serão anualmente auditados e certificados pelo órgão ou entidade de regulação, conforme determina a LDNSB.

### **5 Dificuldades para a Elaboração dos Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos - PMGIRS**

Este segmento tem a finalidade de discutir as possíveis causas da baixa realização e da baixíssima efetividade dos PMGIRS identificadas ao longo do presente trabalho.

- **O Conteúdo Mínimo dos PMGIRS Estabelecido pela PNRS Omite Elementos Essenciais**

### **para o Planejamento da Gestão**

A PNRS estabelece o conteúdo mínimo dos PMGIRS, constituído de 19 itens especificados nos Incisos I a XIX do art. 19º. Dentre esses itens há tópicos de pouca relevância e tópicos insuficientes para o processo de planejamento, conforme exemplificados a seguir:

- *Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007 (Inciso V).*

Essa solicitação é desnecessária. Os procedimentos operacionais e as especificações mínimas dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos encontram-se na legislação pertinente, nas normas técnicas ou no regulamento da prestação dos serviços, não havendo necessidade de constituir item específico do PMGIRS.

- *Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, de 2007 (Inciso XIII).*

Essa solicitação é insuficiente, aquém do necessário. O processo de planejamento deveria calcular os custos totais da gestão dos ser-

viços (e não somente da prestação dos serviços), elaborar o fluxo de caixa em base anual e definir as necessidades de arrecadação com a cobrança dos serviços e de subsídio do Tesouro Municipal ao longo do período de planejamento.

Porém, o aspecto mais grave é que esse conteúdo mínimo não contempla os tópicos fundamentais em qualquer processo de planejamento como os programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e metas ao longo do período de planejamento, o planejamento financeiro da gestão dos serviços e a verificação da sua compatibilidade com o orçamento municipal.

A omissão desses elementos essenciais no conteúdo mínimo estabelecido pela PNRS deve ser a principal causa da produção de PMGIRS com baixíssima efetividade.

#### - **As Novas e Excessivas Responsabilidades Atribuídas aos Municípios na Gestão dos Serviços**

A PNRS impôs aos municípios novas responsabilidades relativas aos resíduos privados de responsabilidade do gerador e sujeitos a planos de gerenciamento específicos, e aos resíduos privados sujeitos a sistemas de logística reversa.

Assim, os municípios, já responsáveis pela gestão dos resíduos sólidos urbanos e dos resíduos de estabelecimentos comerciais e

prestadores de serviços que são equiparados aos resíduos sólidos urbanos, passam a ser responsabilizados a abranger no PMGIRS o planejamento de todos os tipos de resíduos que ocorram localmente ou regionalmente, conforme orientação do “Guia para Elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos”, editado pelo Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2011). Essas exigências levam o PMGIRS a ter uma abrangência excessivamente ampla, similar à do Plano Nacional de Resíduos Sólidos - PLANARES e dos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos e dos correspondentes Estudos de Regionalização e Proposição de Arranjos Intermunicipais, tornando a sua elaboração mais complexa, trabalhosa e onerosa.

Essas novas e excessivas responsabilidades imputadas pela PNRS aos municípios provocam uma assimetria de atribuições e obrigações desfavorável para os municípios, que são os entes federados com menor capacidade orçamentária e de gestão.

#### - **A Distorção Provocada pela Ordem de Prioridade na Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos**

A ordem de prioridade na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos estabelecida pela PNRS – não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambien-

talmente adequada dos rejeitos (art. 9º) – tem sido questionada por ser inapropriada para países onde há disposição final ambientalmente inadequada de resíduos sólidos em lixões, conforme abordado na primeira parte deste artigo. De fato, sua adoção na elaboração dos PMGIRS levaria a priorizar a proposição de programas, projetos e ações para o desvio dos resíduos (não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos) em detrimento dos programas, projetos e ações para a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos e dos rejeitos.

No caso de grande parcela dos municípios do País, que dispõe os resíduos em lixão, o atendimento dessa ordem de prioridade leva a uma distorção nos PMGIRS ao priorizar a proposição de programas, projetos e ações para o desvio de resíduos em detrimento de programas, projetos e ações para a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos, que estancaria a poluição do meio ambiente.

#### - **Indisponibilidade de Recursos Humanos e Materiais para Elaboração dos PMGIRS**

A precária condição socioeconômica e a indisponibilidade de recursos humanos e materiais, principalmente nos municípios de pequeno porte, são também fatores determinantes para a baixa realização dos PMGIRS. Como já comentado, 3.810 (68,4%) municípios

do País, com população inferior a 20.000 habitantes, apresentam grande dependência dos repasses federais e estaduais para o sustento e investimento na gestão municipal (FIRJAN, 2018), de forma que o manejo de resíduos sólidos acaba perdendo relevância política em relação a saúde, educação e outras prioridades locais.

Outra dificuldade é que, de uma forma geral, observa-se uma relativa insipiência das técnicas e dos custos de destinação e disposição de resíduos sólidos devido à limitada prática de planejamento, implantação e operação desses tipos de empreendimentos no País.

## 6 Considerações Finais

A realização da função Planejamento representada pelos PMGIRS é baixa nos municípios do País e a efetividade dos PMGIRS existentes é praticamente nula. Essa situação deve estar relacionada a um problema mais sério que é a baixa realização da própria PNRS.

### 6.1 Recomendações para Elaboração de Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – PMGIRS Efetivos, Eficientes e Sustentáveis

Este segmento tem a finalidade de discutir as recomendações para possibilitar a elaboração de PM-

GIRS efetivos, eficientes e sustentáveis.

#### - A Necessidade de Aperfeiçoamento do Conteúdo Mínimo dos PMGIRS Estabelecido pela PNRS

A fim de que os PMGIRS passem a contemplar um planejamento financeiro efetivo, eficiente e sustentável, recomenda-se que o conteúdo mínimo estabelecido pela PNRS passe a abranger o conteúdo e os procedimentos preconizados no presente artigo: a definição dos objetivos e metas factíveis; a proposição dos programas, projetos e ações, explicitando o cronograma dos investimentos e sua amortização; e o estabelecimento do consequente plano financeiro detalhado ao longo do período de planejamento de forma compatível com o Plano Plurianual (PPA), Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e Lei Orçamentária Anual (LOA), ou seja, com o orçamento municipal, como prescreve a LDNSB.

Para tal, o conteúdo mínimo exigido para os PMGIRS necessitaria ser aperfeiçoado, reformulando-se os tópicos insuficientes para o processo de planejamento e escoimando-se os tópicos de pouca relevância ou que atribuem obrigações excessivas para os municípios.

#### - A Necessidade de Distribuição Equilibrada das Responsabilidades na Gestão dos Serviços

Atualmente, há uma assimetria na distribuição de responsabilidades na gestão dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, nitidamente desfavorável para os municípios, que são os entes federados com menor capacidade orçamentária e de gestão.

Dentro do princípio de cooperação entre as diferentes esferas do poder público, do setor empresarial e demais segmentos da sociedade, preconizado pelo art. 6º da PNRS, consigna-se que essa situação não é razoável, necessitando ser corrigida, implementando-se uma distribuição de atribuições e obrigações condizente com a capacidade orçamentária e de gestão dos municípios.

Uma iniciativa que poderia diminuir a assimetria na distribuição das responsabilidades seria atribuir a gestão da totalidade dos resíduos privados para os Estados, como é feito, por exemplo, no Japão (JAPAN, 2014)

Uma distribuição de responsabilidades mais simétrica e equilibrada possibilitaria aos PMGIRS focarem exclusivamente na gestão dos resíduos sob a jurisdição dos municípios, e elaborarem os correspondentes planejamentos financeiros das despesas que competem aos orçamentos municipais.

#### - A Conveniência de Revisão da Ordem de Prioridade na Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Estabelecida pela PNRS

A ordem de prioridade na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos estabelecida pelo art. 9º da PNRS tem limitações para aplicação em grande parcela dos municípios do País, que dispõe os resíduos em lixão.

Tendo-se em vista que o custo total do desvio dos resíduos e disposição dos rejeitos em aterro sanitário é superior ao custo total de disposição de resíduos em aterro sanitário, é razoável que esses municípios inicialmente atinjam o estágio de disposição dos resíduos em aterro sanitário, estancando a poluição do meio ambiente, e avancem gradualmente, conforme a disponibilidade de recursos, para o estágio de desvio dos resíduos e disposição dos rejeitos em aterro sanitário.

Dessa forma, discute-se a conveniência de adequação da referida ordem de prioridade, priorizando inicialmente o alcance do estágio de disposição de resíduos em aterro sanitário (**Estágio 2 - Aterro Sanitário**) para, posteriormente, avançar de forma gradativa para os estágios de desvio dos resíduos e disposição dos rejeitos em aterro sanitário (**Estágio 3 - Coleta Seletiva, Triagem, Compostagem e Aterro Sanitário (1R)** e **Estágio 4 - Redução, Reutilização, Reciclagem e Aterro Sanitário (3R)**).

- **Apoio e Assistência para Elaboração dos PMGIRS**

Finalmente, é necessário considerar as dificuldades dos municípios de pequeno porte para a elaboração dos PMGIRS. Muitos desses municípios necessitarão de maior assistência e apoio que o dispensado pelo Governo Federal e pelos Estados até o momento, não somente para o financiamento dos PMGIRS, mas também para sua elaboração e implementação. Para os sistemas de pequeno porte, poderiam ser cogitados planos ainda mais simplificados com soluções e projetos-padrão, e com orçamentos e planos de negócio típicos.

Diante dessas dificuldades, e considerando que o planejamento técnico e econômico é mais intrincado no **Estágio 3 - Coleta Seletiva, Triagem, Compostagem e Aterro Sanitário (1R)** e no **Estágio 4 - Redução, Reutilização, Reciclagem e Aterro Sanitário (3R)**, discute-se a dispensa de elaboração de PMGIRS para os municípios de pequeno porte, até atingir o **Estágio 2 - Aterro Sanitário**.

## 6.2 *Discussão das Possíveis Causas da Baixa Realização da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS*

Financiamento é o ingrediente-chave para o sucesso da gestão de resíduos (THE WORLD BANK GROUP, 2018).

No decorrer dos estudos realizados para investigar a baixa efetividade dos PMGIRS elaborados foi pos-

sível identificar alguns pontos de aperfeiçoamento da PNRS, que são comentados a seguir.

O primeiro ponto a ressaltar é que a formulação da PNRS desconsiderou o fator custo da gestão de resíduos. Ao estipular um avanço na gestão dos resíduos com a erradicação dos lixões e redução de resíduos recicláveis secos e úmidos dispostos em aterro sanitário, entre outros, a formulação da PNRS não considerou os correspondentes custos a serem incorridos e, por conseguinte, não considerou a capacidade de financiamento da sociedade, representada, em última instância, pela disposição e capacidade de pagamento dos usuários e pelo subsídio dos orçamentos municipais.

A desconsideração do aumento no custo de gestão de resíduos decorrente das propostas da PNRS resultou nas metas extremamente arrojadas da própria PNRS e do PLANARES para a erradicação dos lixões e para redução de resíduos recicláveis secos e úmidos dispostos em aterro sanitário. Para a erradicação dos lixões foi estabelecido o prazo irrealista de 4 anos, ou seja, o ano de 2014. Para a redução de resíduos recicláveis secos e úmidos dispostos em aterro sanitário foram estabelecidas metas exageradas que, combinadas, resultam na redução total de 42% em 2031, isto é, de cerca de 40% em 16 anos. Para se ter uma ideia da exorbitância, os Estados Unidos avançaram

da redução de 10% em 1985 para 35% em 2015, ou seja, foram necessários 30 anos para alcançar a redução de 25% (US EPA, 2019).

Outra consequência da desconsideração do fator custo pode ser observada no juízo da PNRS de que o ganho de escala proporcionado pela gestão associada é generalizado. De fato, o “Guia para Elaboração dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos” (BRASIL, 2011) editado pelo Ministério do Meio Ambiente, apresenta uma assunção duvidosa quando afirma que *“o ganho de escala no manejo dos resíduos, conjugado à implantação da cobrança pela prestação dos serviços, garante a sustentabilidade econômica dos consórcios e a manutenção de pessoal especializado na gestão de resíduos sólidos”*. Porém, o Guia não recomenda a realização de estudo de viabilidade técnica e econômico-financeira para estabelecer a solução tecnicamente viável de transporte, destinação e disposição final centralizada de cada tipo de resíduo e para apurar e comprovar os efetivos ganhos de escala no custo total de gestão ao longo do período de planejamento, confrontando-o com a disposição e com a capacidade de pagamento dos usuários e do Tesouro Municipal dos municípios consorciados. Consequentemente, os Estudos de Regionalização e Proposição de Arranjos Intermunicipais elaborados pelos Estados resultam, em geral, incompletos e inconclusivos, absolutamente ineficazes para

orientar a instituição de uma gestão associada efetiva dos serviços de limpeza pública e de manejo de resíduos sólidos.

Em função das grandes distâncias entre municípios no País e dos elevados custos de transporte, é provável que soluções viáveis de gestão associada onde o ganho de escala compense os custos de transporte não sejam frequentes. A prática demonstra que os casos nitidamente viáveis, em geral, já têm soluções regionalizadas implantadas, representadas pelas unidades centralizadas de tratamento de resíduos sólidos de serviços de saúde e pelos aterros sanitários e Centrais de Tratamento de Resíduos (CTR) regionais, públicos e privados, pois o mercado, e mesmo a Administração Pública, são sensíveis à otimização de recursos. Assim, pode-se ponderar que a PNRS oferecer prioridade de acesso a financiamentos para os municípios que optarem por soluções consorciadas (art. 45º), em detrimento dos municípios que não possuem soluções viáveis de gestão associada dos resíduos sólidos, constitui uma política injusta com estes últimos, recomendando-se cogitar a sua reformulação.

Outro problema que se detectou é que a União, na formulação da PNRS, absteve-se de instituir a organização da gestão integrada dos resíduos sólidos e, inadequadamente, transferiu essa incumbência para os municípios (art. 10º

e art. 26º da PNRS). A natureza de multiproduto da gestão de resíduos e a diversidade de participantes requerem uma adequada organização da gestão, definindo claramente as responsabilidades, incluindo objetivo e metas, para cada ator participante no ciclo de vida de todos os tipos de resíduos em seus fluxos específicos. A indefinição dessas responsabilidades resulta na indeterminação da quota de participação da União, dos Estados, dos municípios, do sistema de logística reversa, dos geradores sujeitos a planos específicos, e dos demais atores, no cumprimento das metas do PLANARES. Dessa forma, resta claro que a definição da organização da gestão dos resíduos, que envolverá o estabelecimento de forma equilibrada e simétrica das responsabilidades dos vários níveis do Poder Público e de vários segmentos da sociedade, e, conseqüentemente, determinará a distribuição dos custos da gestão de resíduos de forma adequada pelos atores participantes, é uma **função intransferível** da União, como foi realizado nos países mais avançados na gestão de resíduos.

Nesse particular, observe-se que, para que os geradores de resíduos e a indústria da gestão de resíduos possam se engajar e planejar as operações e os investimentos futuros é indispensável haver uma certeza regulatória (UNEP, 2015), emanada e garantida pela União.

Sintetizando, pode-se afirmar que a PNRS, ao desconsiderar o custo do avanço no manejo de resíduos sólidos e omitir em definir as responsabilidades, não estabeleceu como esse custo seria distribuído e suportado pela sociedade. Nesses aspectos, constata-se que a formulação da PNRS não observou os passos mínimos necessários para a formulação adequada de políticas públicas: “*calcular custos totais da proposta para cada um dos entes públicos e particulares afetados*” (**Impacto Orçamentário e Financeiro**) e “*apresentar quem serão os agentes públicos e privados envolvidos e como atuarão na execução da política proposta*” (**Desenho e Estratégia de Implantação**), conforme consta em Avaliação de Políticas Públicas: Guia Prático de Análise *Ex Ante* (Casa Civil da Presidência da República, 2018a, 2018b). Esses equívocos fundamentais devem ter contribuído decisivamente para o malogro da PNRS, que não conseguiu ultrapassar sua fase inicial, a de planejamento.

Assentido o fracasso da PNRS e após discussão das possíveis causas, colocam-se para consideração algumas oportunidades para o aperfeiçoamento da política pública e recomendações para trabalhos futuros:

- Centralização da coordenação da implementação da PNRS, atualmente dispersa pelo Ministério

do Meio Ambiente, Ministério do Desenvolvimento Regional e Ministério da Saúde;

- Organizar e definir as responsabilidades legais de cada um dos entes públicos e particulares afetados, de forma simétrica e equilibrada, com consequências no caso de descumprimento;
- Calcular os custos totais de gestão dos resíduos para cada um dos entes públicos e particulares afetados;
- Estabelecer os objetivos e as metas para cada um dos entes públicos e particulares afetados conforme as correspondentes capacidades de financiamento;
- Reformular a ordem de prioridade na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, configurando estágios graduais de avanço no manejo dos resíduos sólidos;
- Reavaliar e reformular a função Planejamento, articulando e delimitando a jurisdição de cada ente público e particular, simplificando e eliminando a elaboração do PMGIRS quando desnecessário ou pouco relevante;
- Exigir a elaboração do planejamento financeiro efetivo, eficien-

te e sustentável da gestão dos serviços, de forma compatível com a capacidade de pagamento dos usuários e com o subsídio do Tesouro Municipal;

- Exigir estudo de viabilidade técnica e econômico-financeira na elaboração dos Estudos de Regionalização e Proposição de Arranjos Intermunicipais e dos PMGIRS;
- Implementação plena e efetiva do princípio de poluidor-pagador, com a União e os Estados conduzindo a instituição da cobrança dos serviços, facilitando sua implantação pelos municípios;
- Reavaliar e repensar o sistema da logística reversa;
- Tornar facultativa à decisão dos municípios a participação de cooperativas ou associações de catadores na gestão dos resíduos sólidos;
- Passagem da **responsabilidade compartilhada** para a **responsabilidade estendida**.
- Passagem da **gestão integrada** para **gestão de recursos** ou **economia circular**;
- Consideração da educação e cons-

cientização ambiental como parte integrante da educação formal, coordenada com as ações dos municípios, dos Estados e da União;

- Implementação de medidas econômicas para dinamizar o mercado e a indústria da gestão de resíduos para atrair recursos humanos e investimentos;
- Capacitação gerencial e técnica de todos os atores participantes, em especial os recursos humanos envolvidos no planejamento, na regulação e fiscalização e na prestação dos serviços, abrangendo os níveis federal, estadual e municipal da administração pública e os entes privados envolvidos ou que virão a ser envolvidos. A participação da Academia nesse processo poderá ser essencial, como foi nos primórdios do PLANASA.

Por fim, propugna-se a necessidade premente de recuperar o tempo desperdiçado, reformulando e atualizando adequadamente a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), para arrancarmos do subdesenvolvimento e evoluir para estágios mais avançados de gestão dos resíduos sólidos, dos recursos naturais e do meio ambiente.

Isso tudo remete à reflexão acerca dos ingredientes indispensáveis

para o êxito de qualquer política pública: prioridade política e gestão efetiva.

## Referências

BRASIL. Casa Civil da Presidência da República *et al.* **Avaliação de políticas públicas: guia prático de análise ex ante: cartilha.** Brasília: Casa Civil da Presidência da República, 2018a.

\_\_\_\_\_. **Avaliação de políticas públicas: guia prático de análise ex ante: volume 1.** Brasília: Casa Civil da Presidência da República, 2018b.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano - SRHU/MMA. **Guia para elaboração dos planos de gestão de resíduos sólidos.** Brasília: SRHU/MMA, 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano nacional de resíduos sólidos.** Brasília: MMA, 2012.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - FIRJAN. **Criação de municípios: mais impostos e menos serviços à população.** Rio de Janeiro: FIRJAN, 2018. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/publicacoes/publicacoes-de-economia/criacao-de-municipios-mais-impostos-e-menos-servicos-a-populacao.htm>. Acesso em: 6 jul. 2019.

JAPAN. Ministry of the Environment. **History and current state of waste management in Japan.** Tokyo: MOE, 2014.

THE WORLD BANK GROUP. **Municipal solid waste management: a roadmap for reform for policy makers.** Washington, DC: The World Bank Group, 2018.

United Nations Environment Programme - UNEP. **Global waste management outlook.** Nairobi: UNEP, 2015.

U. S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - US EPA. **National overview: facts and figures on materials, wastes**

**and recycling.** Washington, DC: US EPA, 2019. Disponível em: <https://www.epa.gov/facts-and-figures-about-materials-waste-and-recycling/national-overview-facts-and-figures-materials>. Acesso em: 12 ago. 2019.

1 Nesse aspecto, pode-se comentar que, se a elaboração de PMGIRS é condição para o acesso a recursos da União ou para ser beneficiado por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento (art. 18o da PNRS), seria apropriado que o PMGIRS já contemplasse a comprovação de sua viabilidade técnica e econômico-financeira.

2 Embora a aprovação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos - PLANARES não tenha sido decretado, o presente artigo considera a versão final do PLANARES de agosto de 2012, que incorpora as contribuições advindas da consulta e das audiências públicas, para avaliar as consequências do planejamento cogitado.

(\* *Economista pela UNESP. Ex-presidente do Instituto Trata Brasil. Consultor da FIPE.*  
(E-mail: [andre.castro@fipe.org.br](mailto:andre.castro@fipe.org.br)).

(\* *Engenheiro civil pela Escola de Engenharia Mauá. Consultor da FIPE.*  
(E-mail: [wkoga@bol.com.br](mailto:wkoga@bol.com.br)).

# Relatório de Indicadores Financeiros<sup>1</sup>

NÚCLEO DE ECONOMIA FINANCEIRA DA USP – NEFIN-FEA-USP (\*)

Em 02/jan/2012 foram (teoricamente) investidos R\$ 100 em quatro carteiras *long-short* tradicionais da literatura de Economia Financeira. O Gráfico 1 apresenta a evolução dos valores das carteiras. (1) Carteira de Mercado: comprada em ações e vendida na taxa de juros livre de risco; (2) Carteira Tamanho: comprada em ações de empresas pequenas e vendida em ações em empresas grandes; (3) Carteira Valor: comprada

em ações de empresas com alta razão “valor contábil-valor de mercado” e vendida em ações de empresas com baixa razão; (4) Carteira Momento: comprada em ações de empresas vencedoras e vendida em ações de empresas perdedoras. Para detalhes, visite o *site* do NEFIN, seção “Fatores de Risco”: <[http://nefin.com.br/risk\\_factors.html](http://nefin.com.br/risk_factors.html)>.

Gráfico 1 – Estratégias de Investimentos (Long - Short) (02/01/2012 - 29/11/2019)

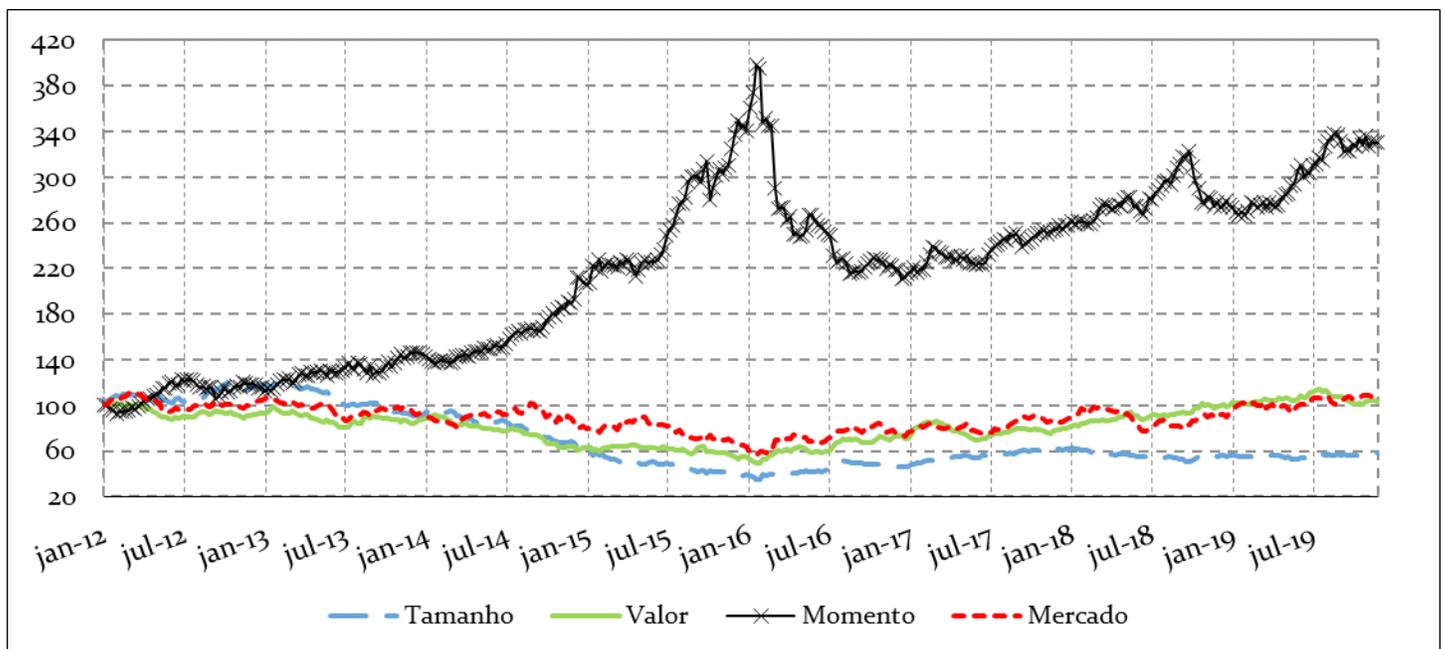


Tabela 1

	Tamanho	Valor	Momento	Mercado
Semana	0,00%	-0,45%	0,03%	-0,33%
Mês atual	3,44%	0,51%	-1,79%	1,02%
Ano atual	6,38%	2,19%	23,57%	7,28%
2010-2019	-42,79%	-8,18%	461,31%	-12,36%

O Gráfico 2 apresenta a evolução histórica do *dividend yield* do mercado acionário brasileiro: razão entre o total pago de dividendos nos últimos 12 meses pelas empresas e o valor total das empresas hoje. Essa é tradicionalmente uma variável estacionária (reverte à média) e é positivamente correlacionada com o retorno futuro esperado dos investidores. Ou seja, é alta em momentos ruins (de alto risco ou alta aver-

são ao risco), quando os investidores exigem retorno esperado alto para investir no mercado, e baixa em momentos bons. A Tabela 2 apresenta o inverso do *dividend yield*, conhecido como Razão Preço-Dividendo, de algumas empresas. Ordenam-se os papéis da última semana de acordo com essa medida e reportam-se os papéis com as dez maiores e dez menores Razões Preço-Dividendo.

Gráfico 2 – Dividend Yield da Bolsa (01/01/2009 - 29/11/2019)

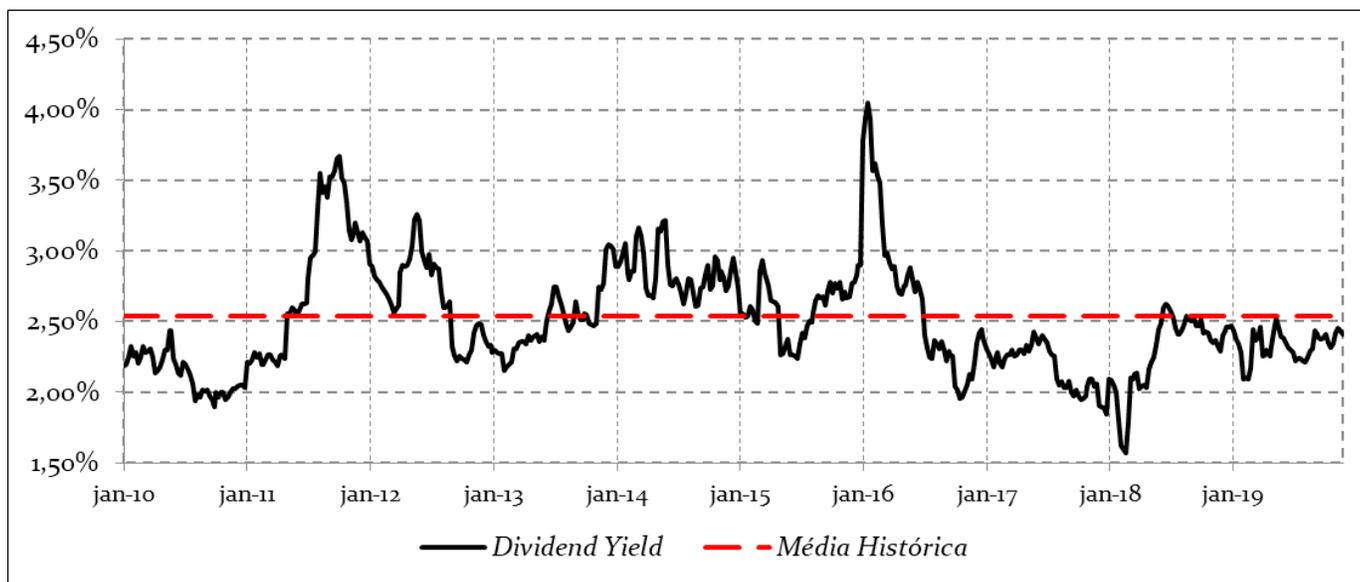


Tabela 2

	Dez Maiores		Dez Menores	
	Papel	Preço-Dividendo	Papel	Preço-Dividendo
1.	ANIM3	3322,13	SEER3	10,55
2.	EMBR3	1801,07	SMLS3	10,62
3.	MEAL3	713,57	WISZ3	11,49
4.	NATU3	497,08	ITSA4	11,68
5.	MGLU3	398,50	TRPL4	11,74
6.	TOTS3	343,54	ITUB4	13,24
7.	ENBR3	315,59	CSNA3	13,27
8.	RADL3	229,11	DIRR3	13,47
9.	AALR3	225,75	TUPY3	13,64
10.	LINX3	193,70	LEVE3	15,29

O Gráfico 3 apresenta a evolução histórica do *short interest* do mercado acionário brasileiro e a taxa média de aluguel de ações. O *short interest* de uma empresa é dado pela razão entre a quantidade de ações em aluguel e a quantidade de ações *outstanding* da empresa. Mede assim o estoque de vendas a descoberto realizadas com as ações da empresa, tendendo a ser maior em momentos de expectativa de queda no valor da

empresa. O *short interest* do mercado, apresentado no gráfico, é a média (ponderada por valor) dos *short interest* individuais. A Tabela 3 reporta os cinco maiores *short interest* individuais e taxas de aluguel da semana passada, tanto em nível como primeira diferença (no caso deste último, são excluídos os papéis que tiveram variação negativa).

Gráfico 3 – Mercado de Aluguel de Ações (01/01/2013 - 29/11/2019)

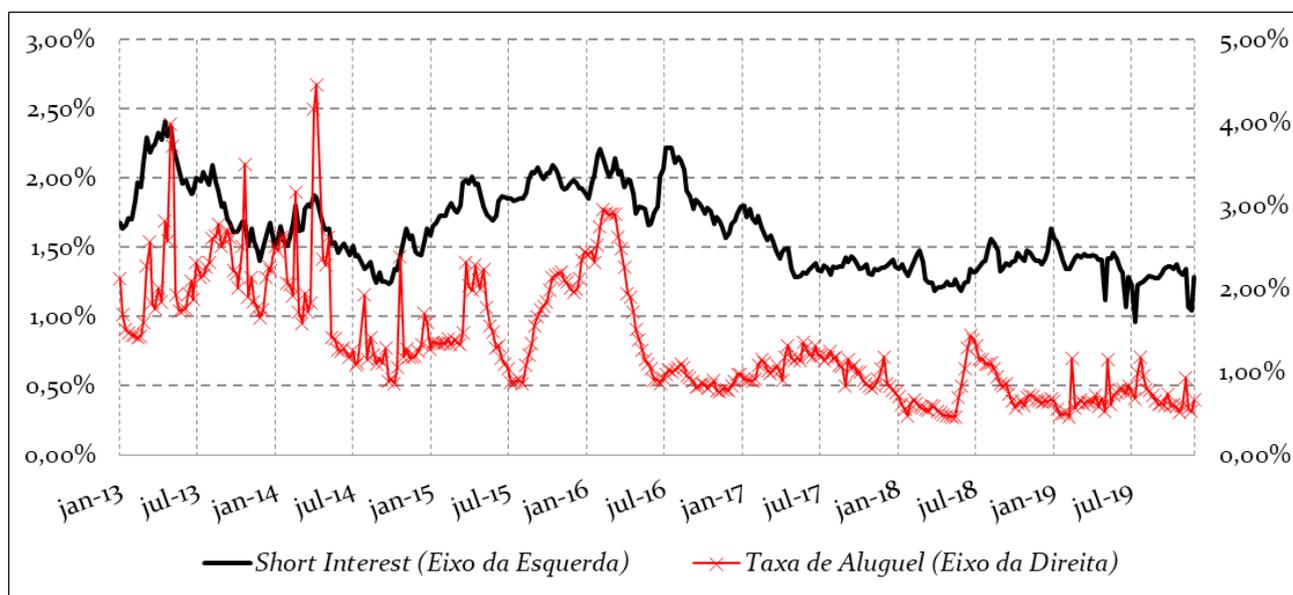


Tabela 3

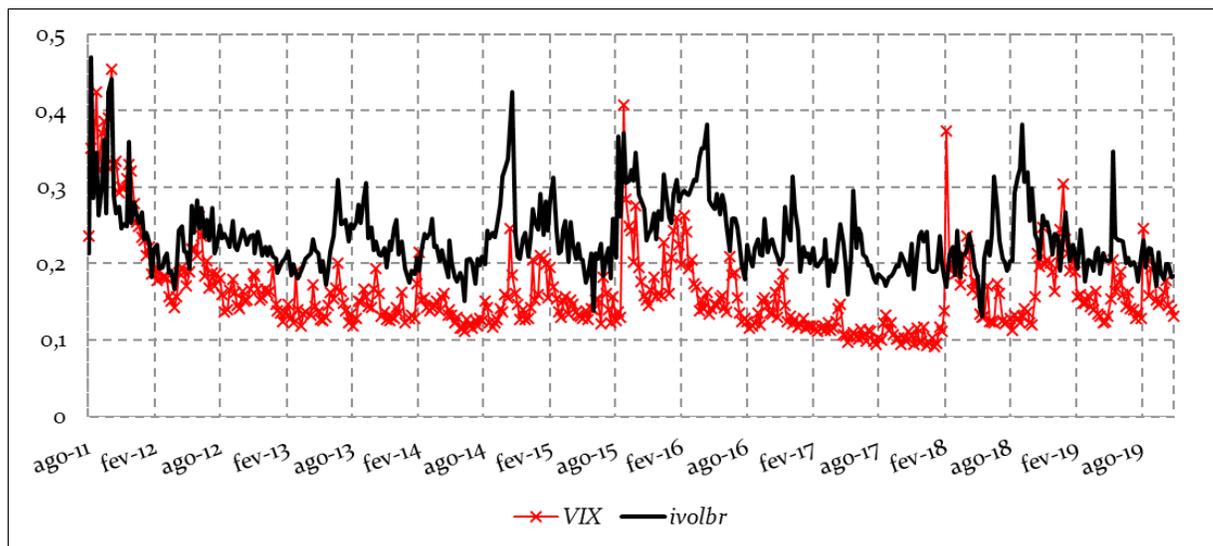
Cinco Maiores da Semana				
Short interest			Taxa de Aluguel	
1.	MRVE3	10,03%	BEEF3	24,61%
2.	USIM5	9,66%	DMMO3	17,31%
3.	TEND3	9,10%	JHSF3	15,38%
4.	CVCB3	7,85%	ODPV3	14,94%
5.	LOGN3	7,27%	LOGN3	13,00%
Variação no short interest			Variação na taxa de aluguel	
1.	LOGN3	6,23%	LUPA3	7,25%
2.	CLSC4	1,44%	LOGN3	7,18%
3.	MRFG3	0,85%	BRPR3	7,06%
4.	HAPV3	0,83%	ODPV3	6,65%
5.	BRFS3	0,62%	PDGR3	6,27%

O IVol-BR é um índice de volatilidade futura esperada para o mercado acionário brasileiro. É derivado do comportamento dos preços de opções sobre o IBOVESPA. Já o VIX® é o índice de volatilidade futura esperada para o mercado americano calculado pela CBOE®. O Gráfico

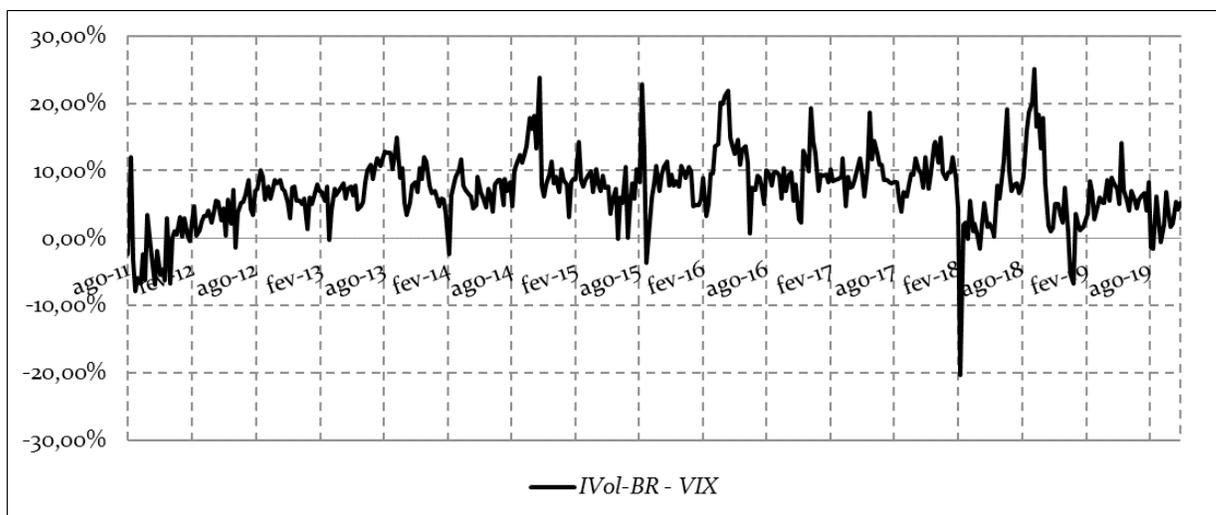
4A apresenta ambas as séries. O Gráfico 4B apresenta a diferença entre os índices, capturando assim a evolução da incerteza especificamente local. Para detalhes, visite o site do NEFIN, seção “IVol-Br”: <[http://nefin.com.br/volatility\\_index.html](http://nefin.com.br/volatility_index.html)>.

Gráfico 4 – Volatilidade Forward-Looking (01/08/2011 - 28/10/2019)

A



B



1 O NEFIN não se responsabiliza por qualquer dano ou perda ocasionada pela utilização das informações aqui contidas. Se desejar reproduzir total ou parcialmente o conteúdo deste relatório, está autorizado desde que cite este documento como fonte.

O Nefin agradece à FIPE pelo apoio financeiro e material na elaboração deste relatório.

2 VIX® e CBOE® são marcas registradas da Chicago Board Options Exchange.

(\*) <<http://nefin.com.br/>>.

# economia & história



## O Dicionário da República – Origens e Matrizes

RÔMULO MANZATTO (\*)

Novembro de 2019 é o mês em que a Proclamação da República no Brasil completa 130 anos. É também a data em que parece persistir uma espécie de “mal-estar na República”. Como se esse mais de um século de história servisse apenas para atestar o fracasso do ideal de República entre nós.

É o que afirmam Lilia Schwarcz e Heloisa Starling no capítulo introdutório do recém-lançado *Dicionário da República*, uma coletânea de 51 textos críticos, organizada pelas autoras e publicada pela editora Companhia das Letras. (SCHWARCZ; STARLING, 2019).

Não parecem faltar razões para esse sentimento de desalento. Para além das questões conjunturais, as autoras destacam os problemas

de nascimento da República brasileira. Fruto de um golpe militar, a república instalada no Brasil já nascia como um paradoxo: “era uma república em que estavam ausentes os valores de republicanismo”, afirmam Schwarcz e Starling (2019, p. 17).

Mesmo que a origem de nossa República fosse diferente, os desafios para sua consolidação ainda seriam enormes. Afinal, tratava-se de tentar implantar o ideal republicano em uma sociedade de “raiz escravista (...) de passado colonial, de economia aberta, monocultora e de exportação, historicamente violenta e autoritária” (SCHWARCZ; STARLING, 2019, p. 17).

Combinação da qual parece ter resultado uma construção demo-

crática e republicana feita com “pontos altos de otimismo democrático e baixos de inversão antidemocrática” (SCHWARCZ; STARLING, 2019, p. 17). E cujo resultado parece ter sido a instituição posterior de uma democracia fundada na desigualdade social, que convivia com uma república cuja originalidade, desde o início, pode ter sido a de tentar “construir uma democracia sem a república”. (SCHWARCZ; STARLING, 2019, p. 17). Isso é, sem que os valores republicanos de fato adquirissem sentido.

Isso não significa que as dificuldades que a ideia de república encontrou por aqui sejam insolúveis. Com o intuito declarado de propor uma discussão ampla sobre um ideal de República que possa permitir a construção de uma so-

cidade livre, inclusiva, plural e autônoma, o dicionário reúne 51 verbetes críticos sobre a república e o republicanismo.

Organizados em ordem alfabética, os textos cobrem desde a Antiguidade Clássica até temas atuais da República no Brasil e no mundo. Escritos por antropólogos, historiadores, filósofos, cientistas políticos, sociólogos entre outros, os verbetes são plurais e oferecem os mais variados percursos de leituras.

Um dos muitos caminhos possíveis é o de iniciar a leitura pelas origens da república e as matrizes do pensamento republicano. Caso o leitor opte por esse itinerário, pode começar pelo verbete de Sérgio Cardoso que trata das origens do vocábulo grego *Politeia*, examinado em sua acepção antiga, como praticada pelos povos helênicos, até as formas com que tem sido entendido nos dias de hoje. (CARDOSO, 2019).

Uma boa maneira de prosseguir o caminho é partir para o verbete de Cícero Araújo que examina o significado da *libertas* como entendida pela cultura política dos romanos entre a Monarquia e o fim de sua República. (ARAÚJO, 2019).

Esse itinerário inicial de leitura do *Dicionário da República* ainda inclui os artigos a respeito das diferentes matrizes do republicanismo.

É o tema dos verbetes de Gabriel Pancera sobre a *Matriz italiana* do republicanismo, abordando a maneira como a herança republicana legada por gregos e romanos pôde ser recolhida e ressignificada na época do renascimento italiano. (PANCERA, 2019).

Já Milton Meira do Nascimento trata da *Matriz Francesa* a partir das contribuições de Montesquieu, Rousseau e Benjamin Constant. (NASCIMENTO, 2019). A *Matriz Inglesa* é apresentada por Alberto Ribeiro Gonçalves de Barros, que aborda a breve experiência republicana inglesa e traça as influências do pensamento republicano inglês em outras correntes de pensamento. (BARROS, 2019).

Por sua vez, as principais manifestações do pensamento republicano no Novo Mundo são abordadas pelos verbetes que examinam as matrizes Norte-Americana e Haitiana. A experiência Norte-Americana é apresentada por Cristiano Paixão e Renato Bigliuzzi que procuram recuperar o percurso dos ideais republicanos na formação e constituição dos Estados Unidos da América como nação independente. (PAIXÃO; BIGLIAZZI, 2019).

O caso do Haiti é abordado por Lilia Moritz Schwarcz, que propõe recuperar a esquecida radicalidade do republicanismo haitiano bem como sua crítica ao republicanismo eurocêntrico que tratava como lateral

a questão da escravidão no Novo Mundo. (SCHWARCZ, 2019).

A *matriz contemporânea* do republicanismo é apresentada por Newton Bignotto e Heloisa Murgel Starling, que dão conta da reapropriação da tradição republicana que ganha corpo em grande medida a partir da Segunda Guerra Mundial. Inclui a contribuição da filosofia política de Hannah Arendt, o pensamento político de Claude Lefort e trabalhos como os de Hans Baron e Quentin Skinner. (BIGNOTTO; STARLING, 2019).

Caso opte por esse itinerário inicial, o leitor terá alguma dimensão da amplitude e da profundidade do pensamento republicano. E talvez possa avaliar melhor os caminhos e descaminhos que a ideia de República percorreu no Brasil.

## Referências

- ARAÚJO, C. Origens: Libertas. In: SCHWARCZ, L. M.; STARLING, H. M. **Dicionário da República - 51 textos críticos**. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.
- BARROS, A. R. G. D. Matriz Inglesa. In: SCHWARCZ, L. M.; STARLING, H. M. **Dicionário da República - 51 textos críticos**. 1ª. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.
- BIGNOTTO, N.; STARLING, H. M. Matriz Contemporânea. In: SCHWARCZ, L. M.; STARLING, H. M. **Dicionário da República - 51 textos críticos**. 1ª. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.
- CARDOSO, S. Origens: Politeia. In: SCHWARCZ, L. M.; STARLING, H. M. **Di-**

- cionário da República - 51 textos críticos.** São Paulo: Companhia das Letras, 2019.
- NASCIMENTO, M. M. D. Matriz Francesa. In: SCHWARCZ, L. M.; STARLING, H. M. **Dicionário da República - 51 textos críticos.** 1<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.
- PAIXÃO, C.; BIGLIAZZI, R. Matriz Norte-Americana. In: SCHWARCZ, L. M.; STARLING, H. M. **Dicionário da República - 51 textos críticos.** 1<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.
- PANCERA, G. Matriz Italiana. In: SCHWARCZ, L. M.; STARLING, H. M. **Dicionário da República - 51 textos críticos.** São Paulo: Companhia das Letras, 2019.
- SCHWARCZ, L. M. Matriz Haitiana. In: SCHWARCZ, L. M.; STARLING, H. M. **Dicionário da República - 51 textos críticos.** 1<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.
- SCHWARCZ, L. M.; STARLING, H. M. **Dicionário da República: 51 textos críticos.** 1<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.
- SCHWARCZ, L. M.; STARLING, H. M. Introdução - Em busca da República. In: SCHWARCZ, L. M.; STARLING, H. M. **Dicionário da República - 51 textos críticos.** 1<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.

*(\*) Bacharel em Ciências Econômicas (FEA-USP) e Mestre em Ciência Política (FFLCsH- USP). (E-mail: romulo.manzatto@usp.br).*

## Relatos de Pesquisa: o Ano de 2019 na Coluna *Economia & História*

LUCIANA SUAREZ GALVÃO (\*)

E com muito gosto encerramos mais um ano dos nossos *Relatos de Pesquisa* na coluna *Economia & História* no Boletim Informações Fipe. Durante o ano de 2019, os textos publicados trataram de temas variados, que foram desde as dificuldades administrativas enfrentadas pelo estado imperial até a discussão em torno do Decreto 21.417-A que, promulgado pelo então governo provisório de Getúlio Vargas, instituiu entre outras coisas o que posteriormente veio a ser chamado de licença-maternidade no Brasil.

Em fevereiro, nosso artigo discutiu a Lei de 1º de outubro de 1828 e os funcionários da administração pública municipal no período imperial. De modo geral, um dos principais problemas enfrentados pelas várias instâncias governamentais presentes no Brasil Império era a falta de preparo de seus agentes públicos. Tal fato acabava por comprometer o adequado andamento da administração pública como um todo, mas no caso das municipalidades, esfera que mais se aproximava do cidadão oitocentista, esse despreparo prejudicava o controle adequado das contas públicas, o que, por sua vez, acarretava falhas na arrecadação de impostos, tribu-

tos e taxas, atrasos no pagamento de contas, custas e outras obrigações. A escassez de recursos comprometia o adequado fornecimento de bens públicos à população; além disso, os atrasos no pagamento de fornecedores, custas e contas diversas acabariam por desestimular os indivíduos a prestarem serviços à administração pública local, e se mesmo assim decidissem prestar, os preços cobrados seriam mais altos, sendo a população mais uma vez prejudicada.

Em março, a doutoranda Rafaela Carvalho Pinheiro discutiu a formação do sistema bancário mineiro e o Banco do Sul de Minas. Desde a segunda metade do século XIX, o crédito passou a assumir importante papel no desenvolvimento econômico nacional. Tal movimento se intensifica durante a décadas iniciais do século XX, em especial na região sul-mineira. Não obstante a relevância desse acontecimento, são poucos os estudos que trataram desse tema. Nesse sentido, a análise da trajetória do Banco do Sul de Minas pode ajudar a compreender tal dinâmica, sua relação com as principais atividades econômicas dessa região e sua articulação com as demais regiões

economicamente ativas do país naquele momento.

Em abril, foi a vez de a mestranda Camila Scacchetti demonstrar a influência do café na arrecadação pública provincial na São Paulo oitocentista, em especial no tocante aos chamados direitos de saída. Ao longo de todo o período considerado pelo artigo, a importância de tal arrecadação foi crescente, o que, por sua vez, indica ter sido o café uma das principais fontes de arrecadação da província e depois do Estado de São Paulo. Ainda nesse mesmo mês de abril, tratamos da pauta feminista no início da década de 1930, discutindo a Federação Brasileira pelo Progresso Feminino e o II Congresso Internacional Feminista de 1931.

Em maio, analisamos o Decreto 21.417-A, de 1931, que instituiu, entre outras coisas, a licença-maternidade no Brasil. Bem diferente do seu atual formato, a licença-maternidade da década de 1930 proibia o trabalho de mulheres grávidas em todos os estabelecimentos comerciais e industriais durante um período de quatro semanas antes e quatro semanas depois do parto. Durante esse período, a mu-

lher teria o direito de receber um auxílio correspondente à metade dos seus vencimentos, sendo-lhe garantido o retorno a seu antigo posto de trabalho ao final de sua ausência.

Em junho, foi a vez de discutir a questão da autonomia municipal no Brasil Império, considerando-se os apontamentos do marechal Daniel Pedro Müller feitos no início da década de 1930. Em julho, com base na pesquisa dos jornais da Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional, analisaram-se os primórdios do café no Rio de Janeiro com base nos anúncios e notícias do jornal “Gazeta do Rio de Janeiro”.

Em agosto, tratamos de um episódio muito marcante para a cafeicultura paulista e nacional como um todo: a geada de 1918. Na madrugada do dia 25 de junho de 1918, uma forte geada atingiu o Estado de São Paulo, tendo efeitos devastadores sobre a lavoura cafeeira. Foram várias as localidades atingidas, e os relatos das estações meteorológicas apareceram em diversas edições do jornal paulista “Correio Paulistano”. Muitos cafezais foram prejudicados, e algumas localidades nunca voltaram a atingir a produção cafeeira de antes da geada.

Em outubro, foi a vez de analisar um personagem importante da administração paulistana no Oitocentos: José Xavier de Azevedo Marques. Secretário da Câmara desde 1829, primeiro ano em que aparece listado nessa função, ao lado de Joaquim Rodrigues Goulart, substituindo-o quando este pediu afastamento alegando motivos médicos em março de 1829. Contudo, há fortes indícios de que esse afastamento foi motivado por outras razões, e não por questão de saúde como alegado por Goulart. Pelo menos foi esse o entendimento dos então vereadores da Casa.

Em novembro, analisamos a Comissão Permanente e a Comissão de Contas da Câmara da Cidade de São Paulo, 1829-1832. A Comissão Permanente era a responsável pela verificação de várias questões relacionadas aos processos administrativos municipais. Tais incumbências envolviam a verificação dos registros contábeis do Procurador, a elaboração da relação de empregados da Câmara, discriminando suas gratificações e responsabilidades, entre outras. Contudo, atenção especial era dada à verificação dos trabalhos do Procurador, funcionário responsável por organizar a arrecadação dos

impostos locais, principal fonte de renda da Câmara.

Dessa maneira, encerramos aqui mais um ano de contribuições na coluna *Economia & História* do Boletim Informações Fipe. Novamente, ressaltamos que esses relatos mensais têm como principal objetivo compartilhar com os leitores do Boletim e com o público em geral um pouco de nosso cotidiano de pesquisa em história econômica no Departamento de Economia da FEA/USP. Assim, encerro essa última contribuição de 2019. Até 2020!

(\*) Professora Associada do Departamento de Economia da FEA/USP.  
(E-mail: lsgalvao@usp.br).