

## Estudo da liberdade individual no século da automação: proposição do modelo das curvas de controle em ambientes de vigilância digital

*Study of individual freedom in the century of automation: proposition of the control curves model in digital surveillance environments*

**Sandro Christovam Bearare<sup>1</sup>**

### Resumo

O avanço acelerado da automação, da vigilância digital e do controle algorítmico tem provocado mudanças profundas na forma como a liberdade individual é percebida, exercida e limitada. A presença constante de sistemas inteligentes em decisões cotidianas, associada à padronização de comportamentos incentivada por estruturas tecnológicas, levanta questionamentos urgentes sobre o espaço real de autonomia disponível ao cidadão comum. Este artigo propõe a construção conceitual das "Curvas de Controle": um modelo teórico que busca representar a relação inversa entre o crescimento dos mecanismos automatizados de regulação social e a redução progressiva da liberdade prática. Ao identificar variáveis críticas e zonas de inflexão, o estudo pretende oferecer uma ferramenta de análise capaz de antecipar estágios de perda de autonomia em ambientes altamente controlados. Mais do que uma crítica à tecnologia, trata-se de um esforço para compreender como preservar a liberdade em um século onde o controle não se impõe pela força, mas pela programação silenciosa das escolhas.

**Palavras-chave:** liberdade individual; automação; vigilância digital; controle social; decisão algorítmica; curvas de controle.

### Abstract

The rapid advancement of automation, digital surveillance, and algorithmic control has deeply transformed how individual freedom is perceived, exercised, and restricted. The constant presence of intelligent systems in everyday decision-making, combined with the behavioral standardization encouraged by technological structures, raises urgent questions about the actual space left for personal autonomy. This article introduces the conceptual model of "Control Curves": a theoretical framework designed to represent the inverse relationship between the expansion of automated mechanisms for social regulation and the progressive reduction of practical freedom. By identifying critical variables and inflection zones, the study aims to provide a tool for analyzing and anticipating stages of autonomy loss in highly monitored environments. More than a critique of technology, it is an attempt to understand how freedom can be preserved in a century where control is no longer imposed by force, but by the silent programming of choices.

**Keywords:** individual freedom; automation; digital surveillance; social control; algorithmic decision-making; control curves.

---

<sup>1</sup> Engenheiro Eletricista, MBA em Engenharia de Produção, Pós-graduado em Logística, psicopedagogia e extensão em neurociência. Especialista em segurança, na formação e treinamento de profissionais na área de armamento e tiro, com vasta experiência em desenvolvimento de projetos, processos logísticos e coordenação de equipes, consultor em segurança e palestrante. E-mail: scbearare@bol.com.br

## 1. Introdução

A liberdade individual sempre foi tratada como um dos pilares fundamentais da convivência civilizada. Em diferentes contextos históricos, ela representou o direito de escolher, agir, discordar e resistir. No entanto, na sociedade contemporânea, marcada pelo avanço contínuo da automação e da vigilância digital, esse conceito vem passando por transformações silenciosas e profundas. O que antes era limitado por leis ou forças visíveis, hoje é restringido por códigos invisíveis, algoritmos opacos e estruturas tecnológicas que operam de forma constante e quase imperceptível.

A presença cada vez maior de sistemas automatizados em atividades rotineiras — desde o controle de tráfego urbano até a filtragem de conteúdo digital — tem alterado não apenas o comportamento humano, mas também a própria percepção do que significa ser livre. Escolhas são direcionadas, decisões são antecipadas e ações são monitoradas em tempo real. Nesse cenário, a autonomia individual não desaparece de forma explícita, mas é diluída em um fluxo contínuo de condicionamentos sutis e pré-configurados.

Este artigo parte da hipótese de que a liberdade, no contexto da automação avançada, pode ser analisada por meio de um modelo teórico baseado em curvas de comportamento. Propõe-se, assim, a construção das "Curvas de Controle", que buscam representar a relação inversa entre o nível de automação e a margem real de liberdade disponível ao indivíduo. A ideia central é compreender até que ponto a expansão dos mecanismos de controle — especialmente os digitais e automatizados — compromete a capacidade prática de escolha e reação, mesmo quando os direitos formais permanecem garantidos.

A justificativa para este estudo está na necessidade de desenvolver novas ferramentas analíticas que ajudem a identificar, mensurar e antecipar os efeitos do controle digital sobre a autonomia humana. Em vez de tratar a liberdade como um conceito abstrato ou meramente jurídico, este trabalho propõe um olhar mais funcional e estruturado, capaz de gerar indicadores, comparações e hipóteses aplicáveis a diferentes contextos sociais. Ao final, espera-se que o modelo apresentado possa servir como base para pesquisas futuras sobre segurança, comportamento e direitos em tempos de automação crescente.

## 2. Liberdade individual: conceito, valor e desafios

A liberdade individual, embora frequentemente citada como um princípio universal, é um conceito que assume diferentes formas e interpretações ao longo da história. No campo jurídico, ela está ligada à ausência de restrições arbitrárias e ao direito de conduzir a própria vida segundo escolhas pessoais. Já na filosofia, é vista como uma condição essencial da dignidade humana, relacionada à autonomia moral, à consciência e à responsabilidade. Em termos práticos, liberdade se traduz na capacidade de agir, decidir, reagir e, sobretudo, não ser impedido de exercer essas capacidades sem justificativa legítima.

Apesar de sua centralidade no pensamento ocidental, a liberdade nunca foi absoluta. Em qualquer sociedade organizada, ela convive com normas, limites e responsabilidades coletivas. A questão central, portanto, não é a existência de limites, mas a forma como esses limites são

estabelecidos, aplicados e percebidos. Quando os limites são claros, justos e transparentes, a liberdade se adapta e se reorganiza. Mas quando eles surgem de maneira opaca, automatizada ou camuflada sob o discurso do bem-estar coletivo, o risco de erosão da autonomia individual se torna real.

Nos tempos atuais, essa erosão não ocorre de forma explícita, mas sim por meio de mecanismos tecnológicos e institucionais que redesenham o espaço de ação humana sem que haja, necessariamente, uma proibição formal. Um exemplo claro é o uso de sistemas preditivos e algoritmos de filtragem, que determinam o que se vê, o que se consome e até mesmo o que se considera aceitável dentro de uma determinada rede social ou ambiente digital. A escolha continua existindo, mas dentro de uma moldura invisível, previamente estruturada por códigos e interesses.

Outro desafio está na naturalização desse processo. À medida que os sistemas de automação se tornam parte do cotidiano, a percepção de liberdade se acomoda dentro dos parâmetros estabelecidos por essas ferramentas. A liberdade deixa de ser um exercício ativo para se tornar um conjunto de respostas pré-formatadas. O indivíduo continua acreditando que está escolhendo, mas, na prática, está apenas navegando entre opções limitadas e supervisionadas.

Este capítulo busca reforçar a ideia de que a liberdade individual, para além de um direito abstrato, deve ser compreendida como um campo dinâmico, constantemente pressionado por forças externas. Entender sua estrutura, suas fragilidades e os fatores que a limitam é essencial para qualquer proposta séria de proteção da autonomia humana diante dos avanços do controle digital e da automação.

## 2. Automação e controle: evolução recente

Nas últimas décadas, a relação entre tecnologia e controle social passou por uma mudança significativa. O que antes dependia da ação direta de instituições e autoridades, agora opera por meio de sistemas automatizados, algoritmos preditivos e estruturas de vigilância digital integradas. Essa nova configuração de poder não exige mais a presença constante de agentes humanos para monitorar, direcionar ou restringir comportamentos. O controle se tornou parte do ambiente, inserido nos dispositivos, nas redes, nos sistemas operacionais e nas plataformas utilizadas diariamente.

A automação, em si, não representa um problema. Ela foi criada para aumentar a eficiência, reduzir erros e facilitar tarefas repetitivas. No entanto, quando aplicada a decisões que afetam diretamente a liberdade do indivíduo — como o que pode ou não ser dito, feito, mostrado ou acessado — ela passa a interferir em esferas antes reservadas à consciência humana e ao julgamento individual. O resultado é uma arquitetura de controle invisível, mas funcional, que molda escolhas sem a necessidade de imposição explícita.

Um exemplo claro está nas redes sociais. Plataformas que se apresentam como espaços livres de expressão utilizam algoritmos que filtram, priorizam ou ocultam conteúdos com base em critérios técnicos e comerciais. O usuário ainda tem a sensação de liberdade, mas sua experiência é construída por sistemas que determinam o que ele verá e o que será suprimido, sem transparência ou possibilidade de diálogo. Essa lógica se estende a outros setores, como

segurança pública, publicidade, mobilidade urbana, crédito, acesso a serviços e até relações pessoais.

Outro ponto crítico é a substituição do julgamento humano por decisões automatizadas em setores sensíveis. Em muitos contextos, algoritmos assumem funções antes atribuídas a profissionais qualificados, como análise de risco, recomendação de comportamento e classificação de pessoas. O problema não está apenas na tecnologia, mas na falta de critérios éticos claros, na ausência de supervisão adequada e na tendência de tratar esses sistemas como neutros ou infalíveis.

Com a automação, o controle social se tornou mais rápido, mais eficiente e mais difícil de contestar. Ele não aparece como censura, mas como filtro; não atua como repressão, mas como recomendação; não impõe diretamente, mas condiciona de forma quase imperceptível. Essa transformação exige um novo tipo de atenção: uma vigilância crítica sobre as próprias ferramentas de vigilância.

Este capítulo mostra que, para entender a perda de liberdade no século XXI, não basta olhar para as leis ou instituições. É necessário observar como os sistemas automatizados estão assumindo, silenciosamente, o papel de organizadores do comportamento humano — e quais as consequências disso para a autonomia individual.

### 3. A proposta das Curvas de Controle

A observação dos efeitos cumulativos da automação, da vigilância e da padronização de condutas sugere a necessidade de uma nova forma de analisar o impacto real desses elementos sobre a liberdade individual. Embora existam estudos sobre censura, opressão institucional e restrições legais, ainda são escassas as tentativas de representar, de forma estruturada, o processo gradual de perda de autonomia frente ao avanço do controle tecnológico. É nesse contexto que surge a proposta das Curvas de Controle.

#### 4.1 Conceito básico

As Curvas de Controle são um modelo teórico criado para representar a relação inversa entre o nível de automação e a liberdade prática disponível ao indivíduo. Quanto maior a presença de mecanismos automatizados de regulação social — como sistemas de vigilância, filtros algorítmicos e decisões baseadas em dados — menor tende a ser o espaço real de decisão autônoma. A curva ilustra esse movimento de forma progressiva, permitindo visualizar estágios distintos do controle e seus respectivos efeitos sobre o comportamento humano.

## 4.2 Variáveis principais

Para construir o modelo, são consideradas três variáveis fundamentais:

- **Nível de automação (A):** grau de interferência de sistemas automatizados na rotina individual;
- **Grau de vigilância (V):** intensidade do monitoramento a que o indivíduo está exposto, incluindo vigilância física, digital e comportamental;
- **Margem de liberdade prática (L):** espaço real disponível para escolhas, ações e reações sem interferência externa direta.

A relação entre essas variáveis pode ser descrita de forma qualitativa como:

Quanto maior A e V, menor tende a ser L.

Embora essa fórmula não represente uma equação matemática precisa, ela serve como base para modelar comportamentos em contextos de alto controle.

## 4.3 Tipos de curva

A depender do ambiente analisado, é possível visualizar diferentes padrões de curva:

- **Curva de controle direto:** ambientes com vigilância explícita e regras rígidas. A liberdade cai de forma abrupta à medida que o controle aumenta.
- **Curva de controle gradual:** ambientes com automação crescente e filtros invisíveis. A liberdade vai sendo reduzida de forma quase imperceptível.
- **Curva de controle invertido:** cenários onde o indivíduo acredita estar mais livre, mas na verdade está sendo mais monitorado e condicionado.

Esses padrões permitem comparar contextos distintos — como redes sociais, escolas, condomínios inteligentes, ambientes corporativos, ou mesmo países — e avaliar o grau de interferência real no comportamento dos indivíduos.

## 4.4 Pontos de inflexão e zonas críticas

As curvas também ajudam a identificar **pontos de inflexão**, ou seja, momentos em que a liberdade sofre quedas mais bruscas, geralmente após a introdução de novas tecnologias, legislações restritivas ou mudanças culturais significativas. Além disso, é possível identificar **zonas críticas**, em que a percepção de liberdade se mantém alta, mesmo quando o controle já está consolidado. Nessas zonas, a resistência é mínima, o que torna o controle ainda mais eficaz.

O modelo das Curvas de Controle não pretende oferecer uma representação matemática exata, mas sim um instrumento conceitual para compreender como a liberdade está sendo redesenhada na era da automação. Ao visualizar esse processo em curvas, é possível desenvolver estudos comparativos, simular cenários futuros e propor estratégias de preservação da autonomia em contextos onde a interferência é constante, mas raramente visível.

#### 4. Aplicações possíveis do modelo

A proposta das Curvas de Controle não se limita à teoria. Sua principal força está na possibilidade de aplicação prática em diferentes contextos, auxiliando pesquisadores, gestores, educadores e profissionais de segurança a compreenderem como a liberdade está sendo moldada — ou restringida — em ambientes cada vez mais monitorados e automatizados.

##### 4.1 Avaliação de ambientes cotidianos

O modelo pode ser utilizado para analisar espaços como:

- **Condomínios inteligentes:** com reconhecimento facial, sensores de movimento, automação de acessos e regras internas monitoradas em tempo real;
- **Ambientes escolares:** onde alunos são rastreados por sistemas de presença digital, softwares educacionais com métricas de comportamento e filtros de conteúdo;
- **Redes sociais:** com algoritmos que moldam o que pode ser visto, dito ou promovido, com base em padrões definidos por interesses corporativos ou critérios automatizados;
- **Ambientes corporativos e instituições públicas:** com monitoramento de produtividade, controle de acesso, sistemas de vigilância internos e análise de comportamento online.

Em cada um desses ambientes, é possível identificar o padrão da curva dominante (direto, gradual ou invertido) e avaliar até que ponto o controle interfere na autonomia prática dos indivíduos.

##### 4.2 Comparações entre contextos sociais e temporais

As Curvas de Controle também permitem realizar comparações entre:

- **Países e culturas:** analisando como diferentes sociedades lidam com a relação entre segurança, tecnologia e liberdade;
- **Décadas ou marcos históricos:** visualizando como determinadas leis, eventos ou inovações provocaram quedas na liberdade individual;

- **Modelos institucionais:** como escolas públicas vs. privadas, ou empresas tradicionais vs. startups, e seus diferentes níveis de controle interno.

Essa capacidade comparativa é útil para identificar tendências, antecipar riscos e propor correções de rota.

### 4.3 Simulação de cenários futuros

O modelo pode ser adaptado para simular cenários futuros com base no avanço previsto de determinadas tecnologias, como:

- Cidades totalmente inteligentes e interconectadas;
- Ambientes de trabalho com IA supervisora e biometria comportamental;
- Plataformas sociais com moderação 100% automatizada;
- Sistemas públicos baseados em pontuação social, como já ocorre em alguns países.

Ao prever como a liberdade tende a se comportar nesses cenários, torna-se possível planejar medidas de mitigação, propor marcos regulatórios mais equilibrados e reforçar a importância da autonomia como critério técnico e ético no desenvolvimento de novos sistemas.

### 4.4 Apoio à pesquisa e à educação

As Curvas de Controle podem ainda ser aplicadas em projetos de pesquisa, disciplinas acadêmicas e cursos voltados à ética, segurança, tecnologia e direitos humanos. A visualização do impacto da automação sobre a liberdade pode ajudar alunos e pesquisadores a compreenderem de forma mais clara os riscos da neutralização comportamental por meio de sistemas inteligentes.

Mais do que uma metáfora, o modelo se apresenta como uma ferramenta prática para mapear o processo silencioso de adaptação forçada do comportamento humano em ambientes controlados. Ao torná-lo visível, é possível restabelecer o debate sobre limites, responsabilidade e, principalmente, sobre o que significa ser livre em uma era de decisões automatizadas.

## 5. Limitações e sugestões para futuras pesquisas

Como qualquer modelo teórico, a proposta das Curvas de Controle possui limitações que precisam ser reconhecidas. Seu objetivo não é fornecer uma representação matemática precisa da liberdade, mas sim oferecer uma estrutura conceitual capaz de auxiliar na análise do impacto da automação e da vigilância sobre a autonomia individual. Apesar de útil para reflexão e comparações iniciais, o modelo exige aprimoramentos para uso em estudos quantitativos e avaliações empíricas mais detalhadas.

## 6.1 Subjetividade da liberdade

Uma das principais limitações está na natureza subjetiva do conceito de liberdade. O que é percebido como controle excessivo por uma pessoa pode ser considerado uma medida de segurança aceitável por outra. Essa variabilidade dificulta a construção de métricas padronizadas e impõe cuidados na interpretação dos dados. A proposta das curvas busca representar tendências gerais, mas não substitui análises contextuais específicas.

## 6.2 Necessidade de validação empírica

O modelo ainda carece de validação empírica por meio de estudos de caso, entrevistas, observações diretas e cruzamento com indicadores sociais concretos. A aplicação prática das curvas em ambientes reais requer o desenvolvimento de instrumentos que permitam medir os níveis de automação, vigilância e liberdade percebida com base em critérios objetivos e replicáveis.

## 6.3 Dinamismo dos contextos analisados

Outro desafio está no caráter dinâmico dos ambientes modernos. Tecnologias, legislações e comportamentos sociais mudam rapidamente, o que dificulta a aplicação de um modelo fixo ou estático. As curvas de controle precisam ser adaptáveis a essas transformações, mantendo-se como uma ferramenta de leitura contínua, e não como uma estrutura fechada.

## 6.4 Sugestões para aprofundamento

Para tornar o modelo mais robusto, recomenda-se:

- Desenvolver estudos de caso em ambientes específicos (escolas, redes sociais, instituições públicas);
- Realizar pesquisas qualitativas sobre percepção de liberdade em ambientes automatizados;
- Construir indicadores que combinem variáveis técnicas (número de câmeras, sistemas ativos) com variáveis psicológicas (sensação de vigilância, autocensura);
- Explorar possibilidades de integração do modelo com outras abordagens teóricas, como as noções de panoptismo, biopoder, governamentalidade algorítmica e psicologia do controle social.

O modelo das Curvas de Controle deve ser entendido como um ponto de partida. Seu valor está em abrir espaço para novas formas de pensar o impacto da tecnologia sobre a autonomia. Ao gerar perguntas, provocar comparações e propor visualizações inéditas, ele convida a academia a olhar de forma mais crítica e estruturada para uma questão que, embora antiga, ganha novas dimensões a cada avanço técnico: até que ponto somos livres para decidir — e o que nos impede de perceber quando essa liberdade começa a desaparecer.

## 6. Considerações finais

A liberdade, entendida como a capacidade real de decidir, agir e reagir, está sendo redesenhada por processos que operam de forma constante, silenciosa e cada vez mais automatizada. Diferente de períodos históricos marcados por censura direta ou repressão aberta, o controle contemporâneo se manifesta por meio de algoritmos, interfaces, sensores e estruturas que moldam o comportamento sem necessidade de imposição explícita.

Neste artigo, propôs-se o conceito das Curvas de Controle como uma ferramenta teórica para analisar esse fenômeno. A partir da relação entre automação, vigilância e autonomia, o modelo busca representar como a liberdade individual pode ser reduzida de forma gradual, sem que haja necessariamente uma violação legal ou institucional clara. O objetivo não é substituir outras abordagens sobre o tema, mas somar uma nova perspectiva à discussão, especialmente útil em contextos onde o controle não é mais percebido como opressivo, mas como parte do funcionamento "normal" da vida cotidiana.

Embora o modelo ainda exija validação empírica e ajustes metodológicos, ele oferece uma base promissora para pesquisadores que desejam investigar os efeitos da tecnologia sobre a autonomia humana de forma estruturada e comparativa. Em tempos de crescente automatização de decisões e monitoramento constante, compreender como a liberdade é condicionada torna-se uma necessidade urgente.

A proposta aqui apresentada convida a uma reflexão ativa: se a liberdade não está sendo tirada à força, mas programada aos poucos, como saberemos que ela acabou? E mais importante: o que podemos fazer antes que a margem de escolha desapareça sem que ninguém perceba?

## Referências

- BAUMAN, Zygmunt. *Vigilância líquida*. Rio de Janeiro: Zahar, 2013.
- FOUCAULT, Michel. *Vigiar e punir: nascimento da prisão*. Petrópolis: Vozes, 2014.
- GEORGE, Orwell. *1984*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009.
- LYON, David. *A sociedade da vigilância: monitoramento, vigilância e poder na vida cotidiana*. São Paulo: Loyola, 2007.
- ZUBOFF, Shoshana. *A era do capitalismo de vigilância*. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021.
- MOROZOV, Evgeny. *Big Tech: a ascensão dos dados e a morte da política*. São Paulo: Ubu, 2022.



BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília: Senado Federal, 2016.