

# **Las estrategias de retención de talento en la transformación digital y su impacto en la rotación de personal de tecnología**

**Eduardo Augusto Ferreira<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ)  
Rio de Janeiro – RJ – Brasil

<sup>2</sup>Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales (UCES)  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires – Argentina

eduardo.ferreira@cefet-rj.br

**Abstract.** *The turnover of personnel in the Information Technology (IT) sector is a key challenge in digital transformation. This doctoral work investigates the relationship between retention strategies and turnover reasons in IT companies in Brazil. The hypothesis suggests a significant relationship between these strategies and the professionals' decision to stay or leave. The methodology combines qualitative interviews and thematic analysis, along with a multi-agent system (MAS) simulation in GAMA to assess key factors in turnover. Preliminary findings show that, despite applied strategies, turnover remains a challenge, especially given high competitiveness and technological evolution. This study contributes to the development of more effective human resource management policies.*

**Resumo.** *La rotación de personal en el sector de Tecnología de la Información (TI) es un desafío clave en la transformación digital. Este trabajo doctoral investiga la relación entre estrategias de retención y motivos de rotación en empresas de TI en Brasil. La hipótesis plantea una relación significativa entre dichas estrategias y la permanencia o salida de los profesionales. La metodología combina entrevistas cualitativas y análisis temático, junto a una simulación de sistemas multiagente (SMA) en GAMA para evaluar factores clave en la rotación. Los hallazgos preliminares reflejan que, pese a las estrategias aplicadas, la rotación sigue siendo un reto, especialmente ante la alta competitividad y la evolución tecnológica. Este estudio contribuye al desarrollo de políticas de recursos humanos más eficaces.*

## **1. Introducción**

La rotación de personal en el sector de tecnología de la información (TI) constituye un desafío estructural de alto impacto para las empresas brasileñas, especialmente en el contexto de la transformación digital. Esta investigación aborda dicho fenómeno entre 2017 y 2022 desde una perspectiva analítica y crítica, examinando sus causas, repercusiones y las estrategias de mitigación aplicadas. El estudio se inscribe en las dinámicas complejas del mercado laboral, marcadas por la expansión del trabajo remoto, la globalización de la oferta laboral y la creciente escasez de talento especializado, fenómenos acentuados por la crisis pandémica de COVID-19. En este contexto, el reporte [Brasscom 2023] informa que el sector brasileño de TI, con 2,02 millones de trabajadores (4 %) del empleo

nacional), generó 117 mil nuevos puestos en 2022 y consolidó su liderazgo en América Latina con una participación del 36,4 %.

Esta investigación se articula en torno a tres interrogantes fundamentales: (C1) *¿Qué estrategias de retención implementan las empresas brasileñas para reducir la rotación de profesionales de TI?* (C2) *¿Cuáles son los principales factores que motivan la rotación en el sector de TI durante la transformación digital?* (C3) *¿Qué relación existe entre dichas estrategias y los motivos de rotación en el contexto de la transformación digital?*

La hipótesis formulada (H1) sostiene que *las estrategias de retención de talento adoptadas están determinadas por los factores que impulsan la rotación de personal en el sector de TI*.

Para abordar estos interrogantes, se adopta un diseño metodológico descriptivo y cualitativo. El proceso de recolección de datos contempla entrevistas semiestructuradas con profesionales de TI, seguidas de un análisis temático orientado a identificar patrones recurrentes y relaciones significativas en las narrativas obtenidas. Complementariamente, se desarrolla una simulación basada en sistemas multiagentes (SMA) mediante la plataforma GAMA [Drogoul et al. 2013], que modela las interacciones entre empleados y su entorno laboral, considerando factores como la satisfacción, el compromiso organizacional y las políticas de recursos humanos. Esta simulación permite evaluar el impacto dinámico de diversas estrategias de retención bajo múltiples escenarios, enriqueciendo así el análisis cualitativo con una perspectiva experimental y predictiva.

Por fin, este trabajo ofrece una aproximación integral al problema de la rotación en el sector de TI, contribuyendo al conocimiento científico sobre las estrategias de retención y su efectividad en un contexto marcado por la transformación digital.

## 2. Estado del Arte y Contexto Teórico

En este capítulo se exploran de forma ampliada los conceptos fundamentales y las teorías clave que respaldan esta investigación, proporcionando un marco teórico más detallado que contextualiza la rotación de personal en el sector de tecnología de la información (TI) y las estrategias de retención de talento. Esta revisión incorpora un análisis más profundo de las fuentes académicas y sus aportes al campo de estudio, destacando la evolución histórica de las teorías y su aplicación en el contexto contemporáneo.

### 2.1. Rotación de Personal: Conceptos y Causas

La rotación de personal, definida como el proceso de salida e incorporación de empleados, es un fenómeno complejo que impacta significativamente la gestión organizacional y la continuidad operativa [Chiavenato 2020]. Esta dinámica resulta de la interacción entre factores internos, como políticas salariales, clima laboral y estilos de liderazgo, y factores externos, como la coyuntura económica y la oferta laboral competitiva [Aranibar Gutiérrez et al. 2017]. En el ámbito de TI, la rotación es especialmente intensa debido a la constante demanda de habilidades actualizadas y a un mercado que valora la innovación y la adaptabilidad.

### 2.2. Teorías Clave sobre la Rotación de Personal

La literatura especializada ofrece un corpus teórico amplio para abordar la rotación. La Teoría del Equilibrio Organizacional [Porter et al. 1974] enfatiza la importancia

del equilibrio entre el esfuerzo del trabajador y las recompensas recibidas. Otros autores [Aranibar Gutiérrez et al. 2017] sostienen que la rotación es un proceso multicausal influenciado por insatisfacciones acumulativas, expectativas no cumplidas y la percepción de oportunidades externas más atractivas. Esta visión es complementada por modelos como la Teoría del Desglose Laboral, que destaca las fases de evaluación interna antes de una decisión de salida.

### **2.3. Rotación en el Sector TI y Transformación Digital**

En el sector TI, hay estudios [Frufrek and Pansanato 2017, Steil et al. 2022] que subrayan que la transformación digital ha reconfigurado las demandas laborales, intensificando la búsqueda de perfiles especializados y elevando la competencia por talento. En [et. al. 2019] comparan esta realidad con otras industrias en América Latina, concluyendo que el mercado brasileño enfrenta desafíos únicos debido a la escasez de profesionales calificados, lo que incrementa la volatilidad laboral.

### **2.4. Enfoque en Sistemas Multiagentes (SMA)**

El enfoque basado en Sistemas Multiagentes (SMA) se ha convertido en una herramienta metodológica relevante para simular interacciones complejas, como la rotación laboral [Wooldridge 2009]. Esta investigación emplea la plataforma GAMA [Drogoul et al. 2013] para modelar agentes que representan profesionales de TI, integrando variables como satisfacción, compromiso y políticas de retención. Esta simulación no solo complementa el análisis cualitativo mediante escenarios prospectivos, sino que también permite experimentar con diferentes estrategias para evaluar su impacto en la rotación.

El uso de SMA se justifica por su capacidad de representar dinámicas emergentes. A diferencia de modelos estadísticos o de aprendizaje automático, los SMA permiten simular comportamientos heterogéneos en entornos organizacionales. Con esta ampliación del marco teórico, se profundiza el análisis de la rotación de personal en TI, integrando perspectivas teóricas clásicas, estudios sectoriales específicos y enfoques computacionales avanzados para abordar sus causas y posibles estrategias de mitigación.

## **3. Metodología de Investigación**

Esta sección expone directamente el enfoque metodológico y las técnicas aplicadas para analizar la rotación de personal y las estrategias de retención en el sector de TI en Brasil. El diseño metodológico integra investigación cualitativa y simulación computacional para abordar el fenómeno desde una perspectiva analítica y práctica.

### **3.1. Enfoque y Tipo de Investigación**

El enfoque metodológico es cualitativo, centrado en un diseño descriptivo y evaluativo. Según la metodología elegida [Cohen 2019] por los autores, la investigación descriptiva detalla las características del fenómeno, mientras que la evaluativa examina el impacto de las estrategias de retención. Esta aproximación permite explorar de manera integral las percepciones de los profesionales de TI y su relación con las políticas empresariales de retención de talentos.

### **3.2. Técnicas de Recolección de Datos**

La recolección de datos incluyó entrevistas semiestructuradas y análisis documental. Se entrevistó a 20 profesionales de TI de empresas brasileñas. Las entrevistas, de 30 minutos, exploraron temas como satisfacción laboral y políticas de retención. La muestra, aunque limitada, incluyó desarrolladores, analistas y gerentes con 2 a 30 años de experiencia en empresas de distintos tamaños del sector TI brasileño. Se utilizó muestreo intencional acorde con el enfoque cualitativo, recomendándose estudios futuros con muestras mayores.

También se revisaron documentos internos de recursos humanos, a los que tuvimos acceso como parte de los contactos empresariales, para analizar las prácticas formales de gestión del talento.

### **3.3. Simulación con Sistemas Multiagentes (SMA)**

Como complemento al análisis cualitativo, se desarrolló una simulación basada en Sistemas Multiagentes (SMA) usando la plataforma GAMA [Drogoul et al. 2013]. Este modelo, seguido en el trabajo [Ferreira 2024], representó dinámicas laborales simulando interacciones entre empleados y empresas. El modelo no distingue tipos de empresas ni proyectos, lo que limita el análisis de retención por tipo organizacional. Se propone incorporar perfiles organizacionales en futuras versiones. Como en el Cuadro 1, se incluyeron factores como satisfacción laboral y oportunidades externas para observar patrones emergentes y evaluar el impacto de diversas políticas de retención bajo escenarios múltiples.

**Cuadro 1. Descripción de las variables en el modelo de rotación de personal**

Variable	Descripción	En el análisis temática?	En la literatura?
$s_i$	Satisfacción laboral del empleado $i$	Sí	Sí
$e_i$	Nivel de compromiso del empleado $i$ con la empresa	No	Sí
$a_i$	Afinidad del empleado $i$ con el equipo o la empresa	No	Sí
$p_i$	Percepción de las estrategias de retención por parte del empleado $i$	Sí	Sí
$w_i$	Salario del empleado $i$	Sí	Sí
$b_i$	Calidad de la relación del empleado $i$ con su jefe directo.	Sí	Sí

El estudio incluye una variedad de variables relacionadas con la retención de talento y la rotación de profesionales en el contexto organizacional. Para el análisis temático, se incluyó la satisfacción laboral del empleado, respaldada por la literatura antes mencionada. Otra variable, la percepción de las estrategias de retención desde el punto de vista de los empleados, también se abordó en el análisis temático y contó con apoyo literario. El salario también se presentó como un factor crítico; la literatura muestra su impacto en el tiempo de permanencia de los profesionales. Finalmente, la variable de la calidad de la relación entre el empleado y su supervisor también se consideró relevante para el análisis temático y se sustentó en la literatura. Sin embargo, algunos factores, a pesar de ser reconocidos en la literatura, no se incluyeron en el análisis temático. Entre estos se encuentran el compromiso del empleado con la empresa y su gusto por el equipo de trabajo, que también influyen en la dinámica organizacional. Aunque las variables ya fueron estudiadas, su integración en un modelo SMA permite analizarlas de forma dinámica y contextual.

A diferencia de enfoques tradicionales, el SMA representa decisiones individuales con mayor detalle.

La probabilidad de que un empleado deje la empresa se modela mediante la función logística:

$$P(\text{leave}_i) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 s_i + \beta_2 e_i + \beta_3 a_i + \beta_4 p_i + \beta_5 w_i + \beta_6 b_i)}}$$

donde  $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_6$  son los coeficientes del modelo que reflejan el impacto de cada variable en la decisión del empleado de abandonar la empresa. Así, la tasa de rotación global ( $r$ ) de la empresa se calcula como el promedio de las probabilidades de salida ajustadas por el tiempo medio de permanencia ( $t$ ):

$$r = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{P(\text{leave}_i)}{t}$$

donde  $N$  es el número total de empleados en la empresa.

Cabe señalar que, si bien el modelo SMA ofrece una visión sistémica útil, simplifica las dinámicas organizacionales reales, pero parcial. Aun así, proporciona una base estructurada para analizar y prever la rotación, apoyando la gestión de recursos humanos y la definición de estrategias de retención.

### 3.4. Análisis de Datos

El análisis de los datos se realizó mediante un análisis temático [Braun 2006]. Este proceso incluyó la codificación de respuestas, identificación de temas clave y elaboración de categorías que reflejan las percepciones de los participantes. La integración de los hallazgos de las entrevistas con los resultados de la simulación permitió obtener una perspectiva más profunda del fenómeno, destacando la relación entre estrategias de retención y patrones de rotación.

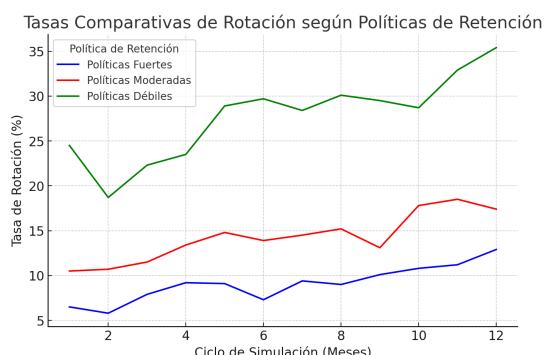
En conjunto, esta metodología, al integrar métodos cualitativos y simulaciones computacionales, proporciona un enfoque robusto y multidimensional para el análisis de la rotación de personal y las estrategias de retención en el sector de TI en Brasil.

## 4. Resultados Preliminares y Análisis

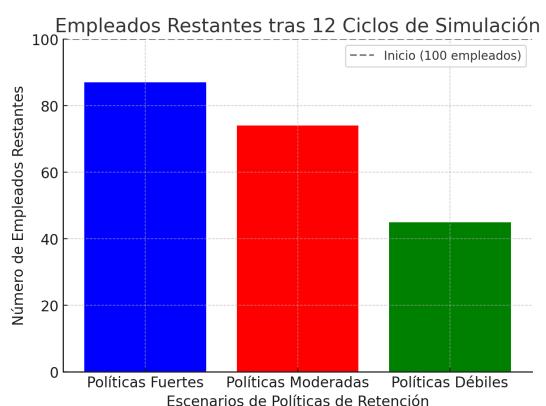
Esta sección presenta los resultados iniciales derivados de la investigación, incluyendo hallazgos cualitativos de las entrevistas y análisis computacionales obtenidos mediante simulaciones basadas en SMA.

Las entrevistas semiestructuradas con 20 profesionales de TI permitieron identificar factores clave de rotación. La falta de reconocimiento, el estancamiento profesional y la desconexión entre expectativas y políticas organizacionales emergieron como motivos recurrentes de salida. Por el contrario, la flexibilidad laboral y las oportunidades de desarrollo fueron destacadas como estrategias efectivas de retención. En la revisión de la literatura, se identificaron tres temas principales: satisfacción laboral, calidad del liderazgo y percepción de políticas de retención. Las respuestas mostraron que políticas centradas en el bienestar, el reconocimiento y la capacitación impactan positivamente en la intención de permanencia.

La simulación, ejecutada en la plataforma GAMA, modeló tres escenarios durante doce (12) ciclos (meses), como en las Figuras 1 y 2: políticas de retención fuertes, moderadas y débiles. Las políticas fuertes incluyen aumentos salariales regulares, bonos de desempeño y promociones; las moderadas contemplan solo aumentos anuales sin promociones; y las débiles no poseen incentivos claros. La simulación confirmó que políticas sólidas, combinando incentivos financieros y promociones internas, redujeron la rotación, manteniéndola en un rango entre 5,8 % y 12,9 % durante los 12 meses. En contraste, las estrategias moderadas mostraron tasas superiores, fluctuando entre 10,5 % y 18,5 %, mientras que las políticas débiles resultaron en la mayor rotación, alcanzando valores entre 18,7 % y 35,4 %, evidenciando un aumento progresivo a lo largo del ciclo de simulación. Estos resultados refuerzan la eficacia de las políticas sólidas para mitigar la rotación y subrayan el impacto negativo de estrategias débiles.



**Figura 1. Evolución de la Tasa de Rotación en los 12 ciclos de Simulación**



**Figura 2. Empleados Restantes tras 12 Ciclos de Simulación**

En la Figura 2 muestra el número de empleados restantes al finalizar los 12 ciclos de simulación, partiendo de 100 empleados en cada escenario. Las políticas fuertes (barra azul) resultaron en la mayor retención, con 87 empleados al final del período, destacando la eficacia de incentivos y planes de carrera. Las políticas moderadas (barra roja) retuvieron 74 empleados, evidenciando un impacto intermedio. En contraste, las políticas débiles (barra verde) resultaron en una significativa pérdida, con solo 45 empleados restantes, subrayando el efecto negativo de la falta de estrategias de retención. Este resultado preliminar reafirma la relación entre políticas sólidas y la reducción de la rotación laboral.

#### 4.1. Revisión Crítica y Validación del Análisis

El análisis temático y el modelo fueron presentados al grupo de investigación<sup>1</sup>, compuesto por doctorandos e investigadores de la universidad latinoamericana UCES, donde se discutieron críticamente los hallazgos y su coherencia.

Se recomienda integrar enfoques cuantitativos en futuras investigaciones para validar hallazgos y enriquecer el análisis. Además, se reconoce como limitación la ausencia de un análisis sobre diversidad (género, edad, etnicidad), relevante en un sector aún marcado por sesgos.

<sup>1</sup>Enlace IPS - Instituto de Pesquisa Socioeconómica: <https://ipsocioeconomica.org/>

## **5. Discusión**

Esta sección interpreta las evidencias recolectadas en las entrevistas y los resultados de la simulación multiagente (SMA) realizada en GAMA, abordando las preguntas clave de la investigación (C1, C2, C3) y sus implicaciones prácticas y teóricas.

Las entrevistas revelaron que las estrategias de retención varían según el tamaño y madurez tecnológica de las empresas. Mientras las grandes empresas ofrecen beneficios completos, como salud y bienestar, los entrevistados destacaron que las oportunidades de desarrollo profesional y la flexibilidad laboral son más determinantes para su permanencia. Las entrevistas están centradas principalmente a C1 y C2, mientras que la simulación contribuye al análisis de C3, al evaluar la relación entre estrategias y rotación.

En cuanto a los motivos de rotación, las entrevistas identificaron la falta de reconocimiento, oportunidades de crecimiento y equilibrio vida-trabajo como causas principales. La simulación evidenció que ambientes laborales favorables redujeron la rotación al 20 %, mientras que condiciones adversas la aumentaron al 70 %. Ambas metodologías subrayan la importancia de políticas de retención integrales.

## **6. Conclusiones y Próximos Pasos**

Esta investigación ha demostrado que las estrategias de retención de talento en empresas de TI están estrechamente vinculadas a los factores que impulsan la rotación de personal. A través de una metodología que combinó revisión de la literatura, entrevistas semiestructuradas y simulaciones multiagente (SMA), se confirmó la hipótesis planteada: las políticas de retención más eficaces son aquellas que abordan de forma integral aspectos como incentivos financieros, oportunidades de desarrollo profesional y un ambiente laboral saludable. Así, a diferencia de estudios previos que abordan la rotación de forma aislada, esta tesis integra análisis cualitativo y simulación computacional en el contexto brasileño, aportando una mirada integral.

Las entrevistas evidenciaron que la falta de reconocimiento, el estancamiento profesional y el desequilibrio vida-trabajo son las principales causas de rotación. Por otro lado, políticas centradas en bienestar, desarrollo y reconocimiento fueron identificadas como determinantes para la permanencia. Estos hallazgos fueron validados mediante la simulación, que mostró que las estrategias de retención fuertes reducen significativamente la rotación, mientras que la ausencia de incentivos aumenta su incidencia.

Aunque se han obtenido hallazgos relevantes, este doctorado sigue en curso, con finalización prevista para diciembre de 2025. Las próximas fases incluyen la validación cruzada y la ampliación del análisis del modelo. El estudio presenta limitaciones por su enfoque en Brasil, muestra reducida y simplificación del modelo, lo que restringe la generalización. Factores macroeconómicos, aunque no centrales, son abordados en la tesis completa con comparaciones internacionales.

Sin embargo, la integración metodológica entre análisis cualitativo y la simulación representa un aporte valioso, ofreciendo una base sólida para futuras investigaciones y estrategias de retención. Los trabajos futuros podrían explorar escenarios más complejos, ampliar el tamaño muestral, desarrollar modelos más realistas. Además, se espera que las investigaciones venideras profundicen en nuevas estrategias de retención adaptadas a la evolución tecnológica y a las necesidades emergentes del sector de TI.

## 7. Disponibilidad de Artefactos

En línea con la política de ciencia abierta, esta investigación pone a disposición los principales artefactos utilizados para garantizar transparencia y replicabilidad. Las entrevistas semiestructuradas a 20 profesionales de TI fueron transcritas y anonimizadas, y están disponibles en Zenodo: <https://zenodo.org/records/14888729>, junto con el análisis temático realizado en Taguette. El proyecto está documentado según las categorías emergentes. El código fuente del modelo SMA en GAMA y su respectiva descripción se encuentran en: <https://anonymous.4open.science/r/staff-turnover-F611/>

## Referencias

- Aranibar Gutiérrez, M. F. y Melendres Carlos, V. D., Ramírez Barón, M. C., and García Rivera, B. R. (2017). Los factores de la rotación de personal en las maquiladoras de exportación de ensenada, bc. *Revista Global de Negocios*, 6(2):25–40.
- Brasscom (2023). *Relatório setorial 2022: Macrossetor de TIC*.
- Braun, Virginia y Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2):77–101.
- Chiavenato, I. (2020). *Gestão de pessoas: O novo papel da gestão do talento humano*. Atlas, 5 edition.
- Cohen, N. y Rojas, G. G. (2019). *Metodología de la investigación, ¿para qué?: La producción de los datos y los diseños*. Teseo.
- Drogoul, A., Huynh, N. Q., and Truong, Q. C. (2013). Coupling environmental data and models with simulations of complex systems: The gama platform. *Environmental Modelling & Software*, 39:44–55.
- et. al., D. A. (2019). *The Adoption of Digital Technologies in Developing Countries*. Centro de Estudios de Estado y Sociedad (CEDES).
- Ferreira, E. y Rete, O. (2024). Simulação de rotatividade de pessoal de ti através de um sistema de multiagentes: Desenvolvimento e aplicações. In *Anais do XVIII Workshop-Escola de Sistemas de Agentes, seus Ambientes e Aplicações (WESAAC 2024)*, pages 73–84.
- Frufrek, G. L. and Pansanato, L. T. E. (2017). Rotatividade de pessoal: Pesquisa com profissionais de empresas brasileiras de desenvolvimento de software. *iSys: Revista Brasileira de Sistemas de Informação*, 10(2):5–29.
- Porter, L. W. y Steers, R. M., Mowday, R. T., and Boulian, P. V. (1974). Organizational commitment, job satisfaction, and turnover among psychiatric technicians. *Journal of Applied Psychology*, 59(5):603–609.
- Steil, A. V., Bello, J. d. S. A., Freitas, A. F. d., Kronbauer, J., and Cuffa, D. d. (2022). Reasons for professionals to stay or leave information technology organizations. *Revista de Administração Mackenzie*, 23(1):1–28.
- Wooldridge, M. (2009). *An introduction to multiagent systems*. Wiley, 2 edition.