







THE EFFECTS OF PERCEIVED RISK ON THE INTENTION TO USE AUTONOMOUS VEHICLES

 **Cristina Maria Alcântara de Brito Vieitez**
Pontifical Catholic University of Sao Paulo – PUC/SP
Sao Paulo, SP – Brazil
cris@crisalcantara.com

 **Alexandre Luzzi Las Casas**
Pontifical Catholic University of Sao Paulo – PUC/SP
Sao Paulo, SP – Brazil
alascasas@pucsp.br

 **Belmiro do Nascimento João**
Pontifical Catholic University of Sao Paulo – PUC/SP
Sao Paulo, SP – Brazil
bjao@pucsp.br

 **Paulo Sérgio Gonçalves de Oliveira**
University Anhembi-Morumbi.
Sao Paulo, SP – Brazil
psgoliveira@hotmail.com

Objectives: This study sought to verify the effects of perceived risk on the intention to use autonomous vehicles (AV) and the possible influence of 'novelty' and 'anxiety'.

Methodology/approach: The research sample was composed of 340 Business Administration students from a Brazilian university and the research was developed as a quasi-experiment because the sample was not chosen randomly. The sample was divided into two groups: an experimental group with access to a video explaining the benefits of autonomous vehicles and another group without any information.

Results: For the experimental group, information is a mitigating factor for the perceived psychological risk, which influences the most their intention to use an AV. On the other hand, the novelty affects the consumer's intention to use AV; the same questionnaire was applied to both groups.

Theoretical/methodological contributions: The main contribution of this study is an innovative approach to consumer behavior, which proposes a theoretical model for analyzing the influence of 'novelty' and 'psychological risk,' such as 'anxiety', on the intention to use AV.

Relevance/originality: A proposal of a theoretical model for analyzing the influence of 'novelty' and 'psychological risk' such as 'anxiety' on the intention to use AV.

Implications for management: Helping marketers to direct their messages incorporating the theoretical model and consequently reducing consumer anxiety related to the use of autonomous cars.

Keywords: Perceived risk. Intention to use. Autonomous vehicles. Psychological risk. Novelty. Anxiety.

How to cite the article

American Psychological Association (APA)

Vieitez, C. M. A. de B., Las Casas, A. L., João, B. do N., & Oliveira, P. S. G. (2023, Oct./Dec.). The effects of perceived risk on the intention to use autonomous vehicles. *Brazilian Journal of Marketing*, 22(Special Issues), 1764-1790.
<https://doi.org/10.5585/remark.v22i4.23746>



1 Introduction

Autonomous vehicles (AV) are a global trend. At its highest technological level, it eliminates the need for a driver. However, studies on AV have focused on the technological aspects of innovation. The topic remains to be understood from the perspective of consumer behavior. After all, new products generally fail not due to technological or product deficiencies but due to lack of acceptance (Goedertier, Dawar, Geuens & Weijters, 2015), influenced or not by the perceived risk (Quintal, Phau, Sims & Cheah, 2016). For vehicle autonomy to finally achieve the desired benefits, people must accept the new technology (Pettersson & Karlsson, 2015) and intend to use it (Pavlou, 2003).

Thus, a first question emerges: What are the effects of the perceived risk on the intention to use an AV? Two critical concepts were used to answer it: Perceived Risk (PR) and Intention to Use (USE). The PR is seen as a subjective expectation of potential loss (Jordan, Leskovar & Marič, 2018) in risk dimensions, such as physical, performance, psychological, and social risks (Bhukya & Singh, 2015). The intention to use expresses the discrete probability of the consumer using something in a given period (Dimitriadis & Kyrezis, 2010). It is a behavioral factor of analysis used in technology acceptance models (TAM) (Fishbein & Ajzen, 1975; Davis, 1989; Rogers, 1995; Venkatesh, Morris, Davis & Davis, 2003), it is not natural behavior.

To verify the intention to use the AV, not only the dimensions of perceived risk but also the intervention of two constructs - anxiety and novelty - were considered in the present analyses, following the trend in research that seeks to analyze compelling themes as influencers of behavior (Park, Ahn, Thavisay & Ren, 2019). Hence the second question in this research: Can anxiety and novelty become intervening variables between perceived risk and the intention to use an AV?

The novelty construct refers to doing or experiencing something new, different, and unique (Goedertier et al., 2015), Stollery and Jun (2017) consider it an aspect of the world of affections. The anxiety construct is, in turn, the anticipation of future threats (American Psychiatric Association, 2013). Wells, Campbell, Valacich, and Featherman (2010) present a research model that frames perceived novelty as a salient affective belief that influences the adoption of an IT innovation.

Therefore, this research aims to verify the effects of perceived risk on the intention to use autonomous vehicles, observing the possible influence of novelty and anxiety constructs. Additionally, it aims to verify how much the information about the AV modified the studied constructs' influence through a quasi-experiment.

One of the contributions of this article is to propose a theoretical model since we found a lack of academic studies on this subject. Therefore, just like the originality, empirical support is provided to include novelty in the model of perceived risk and intention to use. In addition, this research contributes to the literature in other ways. First, it combines various concepts: perceived risk, innovation, and technology acceptance. Secondly, it provides further external validity, alongside other research papers, to the theory, since studies about perceived risk, especially psychological risk, have been perceived as an advance in understanding the relationship between perceived risk and technology adoption. Third, it presents novelty as an experimental risk reducer for AV. Finally, it contributes methodologically to consumer behavior studies by using Structural Equation Modeling (SEM) and the Multigroup Analysis (MGA) in a quasi-experiment.

Afterwards, the paper presents the theoretical review and the hypothesis development. Finally, the methodology and findings are discussed, followed by the proposal of management implications, limitations, and suggestions for future research.

2 Theoretical review and hypothesis development

2.1 The intention of using autonomous vehicles

The intention of use reflects the user's trust to use a product or service based on its reliability (Aleem Raza et al., 2023). Finally, the Theory of Planned Behavior (TBP) lies in understanding the technology's influence on consumer intention to experience a product or service (Subiyakto et al., 2023).

This paper analyses the probability of the user's intention to use a theoretical autonomous car, reducing the perceived risk by using, for example, personalized impressions about an autonomous car (AV) (Suryani et al., 2023).

Reducing the consumer's perceived risk (PR) to promote the intention to use (USE) technologically innovative products is one of today's most challenging marketing functions. Because of the novelty presented by AVs, researchers and market professionals must attenuate consumer anxiety. As increasing amounts of money are invested in the adoption of innovative automated transportation solutions, we seek to understand which factors will affect their adoption, a topic that has rarely been explored in the literature to date (Madigan, Louw, Dziennus, Graindorge, Ortega, Graindorge, & Merat, 2016).

2.2 Autonomous vehicles

Mobility can be understood as the movement of people, goods, and information. When disturbed, it has a significant influence on the daily functioning of cities (Mello, Bastos, & Mello, 2020). One of the incredible novelties regarding urban mobility refers to the entry of autonomous vehicles that use some level of an automated transport system. They have different levels of autonomy, from level 0 (with cruise control) to level 5, a vehicle that drives alone in all circumstances without needing a driver (Transportation Research Board, 2015). The empirical object of this research used level 5 for the hypothesis test.

There is an increase in the proportion of studies on AV. Many startups are colonizing every niche: shared and self-driven electric vehicles (Ferràs-Hernández, Tarrats-Pons, & Arimany-Serrat, 2017). Dijk, Wells, and Kemp (2016) studied the impacts of AVs on traffic. However, significant gaps exist in understanding consumer perception of adopting this technology (Pettersson & Karlsson, 2015).

The intention to use refers to behavioral intention and not to real behavior. According to Zhang, Xia, Zhang, Tian, and Xie (2023), there is the intention-behavior gap that refers to the discrepancy between individuals' intentions and their actual actions, the intention to use expresses the discrete probability of the consumer using something specific over some time (Dimitriadis & Kyrezis, 2010).

People can accept and adopt the new technology (Pettersson & Karlsson, 2015). Some theories have tried to investigate how this process occurs, for example, the TRA – Theory of Reasoned Action (Fishbein & Ajzen, 1975), the TAM – Technology Acceptance Model (Davis, 1989), and the UTAUT – Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (Venkatesh et al., 2003), among others. All of these theories sought to understand the requirements necessary to accept and adopt technologies (Pavlou, 2003).

2.3 Perceived risk

Perceived risk (PR) consists of the nature and amount of risk of a purchase decision (Cox & Rich, 1964). For products or services, it refers to the perception of potential loss of use (Dijk, Wells, & Kemp, 2016). PR is one of the most potent cognitive models that seek to explain the individual's choice process (Mitchell, 1999). Although PR was introduced into the literature on consumer behavior by Bauer (1960) and has long been researched, its studies still have significant gaps (Rundmo & Nordfjaern, 2017), especially regarding its effect on using new technologies (Venkatesh et al., 2003).

PR is a multidimensional construct that gives rise to typologies. It is also seen in terms of a subjective expectation of potential loss in six dimensions: physical risk (PhR), performance risk (PeR), psychological risk (PsR), social risk (SR), time risk (TR), and financial risk (FR) (Bhukya & Singh, 2015; Wu, Wu, Lee, & Lee, 2015; Quintal et al., 2016). In this research, PhR, PeR, PsR, and SR were studied. The TR and FR were not considered due to the difficulty of estimating both in the context of AVs.

The PhR is the possibility that a product may pose a potential threat to the buyer's physical well-being or health or compromise his safety, and the consequence of physical damage either to the environment or property in the event of crashes (Silva, Cunha, Barros, & Baylina, 2019; Ho et al., 2023). The PeR refers to the possibility that the product does not work as expected or does not provide the desired benefits (Waung, McAuslan, & Lakshmanan, 2021). The SR is related to other people's judgment and to the image that the consumer wants to project of himself (Dubey, Sharma, Mishra, Cats, & Bansal, 2022). Finally, the PsR refers to the concerns and worries while riding in an AV, loss of control, freedom, privacy issues, hacking, uncertainty, distrust, and fear (Meyer-Waarden, & Cloarec, 2022; Ho et al., 2023).

The line of research on the intention to use AV also opens perspectives to deepen studies that dictate the tendency to include affective and experiential themes as influencers of behavior. In this sense, previous research (Stollery & Jun 2017) suggests the need to empirically verify if novelty and anxiety constructs are intervening factors between PR and USE. As previously stated, the risks influence theoretically the raising of the following hypotheses:

H1 – The perceived risks (PR) negatively influence the intention to use autonomous vehicles (AV).

We also formulated hypotheses for each derived risk from PR, such as:

H1a – The physical risk (PhR) perceived by a hypothetical user of AV negatively influences the intention of use.

H1b – The psychological risk (PsR) perceived by a hypothetical user of AV negatively influences the intention of use.

H1c – The perceived performance risk (PeR) of hypothetical AV negatively influences the intention of use.

H1d – The social risk (SR) perceived by a hypothetical user of AV negatively influences the intention of use.

2.4 Novelty

Goedertier et al. (2015) defined novelty as the degree to which a product is unique or distinct from competing alternatives or the previous product. Consumer behavior refers to making or experiencing something new. Novelty is generally seen as the difference between an individual's past and present experiences. The novelty effect can even be associated with discovering new knowledge and using an innovative product for the consumer without prior evaluation (Theeke et al., 2018).

Due to the previously presented reasons, novelty is generally associated with customer engagement to use a product or service, the motivation to experience it, new emotions, sensations, or even a differentiation from others (Cai et al., 2023). For Stollery and Jun (2017), novelty can be a perceived benefit. Moreover, they provided empirical support for including affective factors in determining perceived value, including novelty. This finding follows Kim, Qu, and Kim's (2009) study on psychological risks in complex, difficult-to-judge items.

According to the literature on novelty and as proposed in this study, we hypothesize that novelty influences the relationship between PR and the USE of an AV. Therefore, we raised the following hypotheses based on the literature presented previously:

H2 – The Novelty of using an AV positively influences a hypothetical customer's intention to use an AV.

Because of the division of perceived risk into other subtypes, such as PhR (Perceived Physical Risk), PsR (Perceived Psychological Risk), PeR (Perceived Performance Risk), and SR (Social Risk), we derived the following hypotheses:

H2a – The perceived physical risk is reduced by the influence of novelty (NOV).

H2b - The perceived psychological risk is reduced by the influence of novelty (NOV).

H2c – The influence of novelty (NOV) reduces the perceived performance risk.

H2d – The influence of novelty (NOV) reduces the perceived social risk.

2.4 Anxiety

Anxiety (ANX) is an anticipation of future threats and a perception of future danger (American Psychiatric Association, 2013). Anxiety is characterized by apprehension and tensions anticipated by an individual in order to prevent danger, catastrophe, or misfortune (Wilson et al., 2023).

From the marketing perspective, it is necessary to identify consumers' anxieties and then captivate their minds, hearts, and souls. For example, consumers feel anxious about using new

technology, which lowers their intention to use it (Park et al., 2019). Rundmo and Nordfjærn (2017) warn that PR and its components are negatively related to risk-taking and positively related to anxiety. Stollery and Jun's Airbnb survey (2017) identified that guests displayed high levels of perceived psychological risk and anxiety.

Anxiety is present in psychological risk (Quintal et al., 2016), which comes with unwanted anxiety (Kim et al., 2009). Anxiety is also present in social risk, related to concerns about the ego and fear of judgment of third parties (Celik, 2016). Aiming to reduce social risks, some authors suggest that the use of simulations, e.g., Ayyildiz et al. (2022), or the use of intelligent decisions guided by artificial intelligence, e.g., Alloulbi et al. (2022), after all, the more present AI becomes in people's lives, the more they will trust this technology.

Several studies have verified the impact of anxiety as an independent and relevant construct both in adopting technology and in the consumer decision process to take risks (Park et al., 2019; Elhai, Levine, & Hall, 2017).

Based on the previous literature, we proposed the following hypothesis:

H3 – The anxiety about AV negatively influences the intention of use.

Then, we derived some sub-hypothesis:

H3a – The perceived risks of AV influence anxiety.

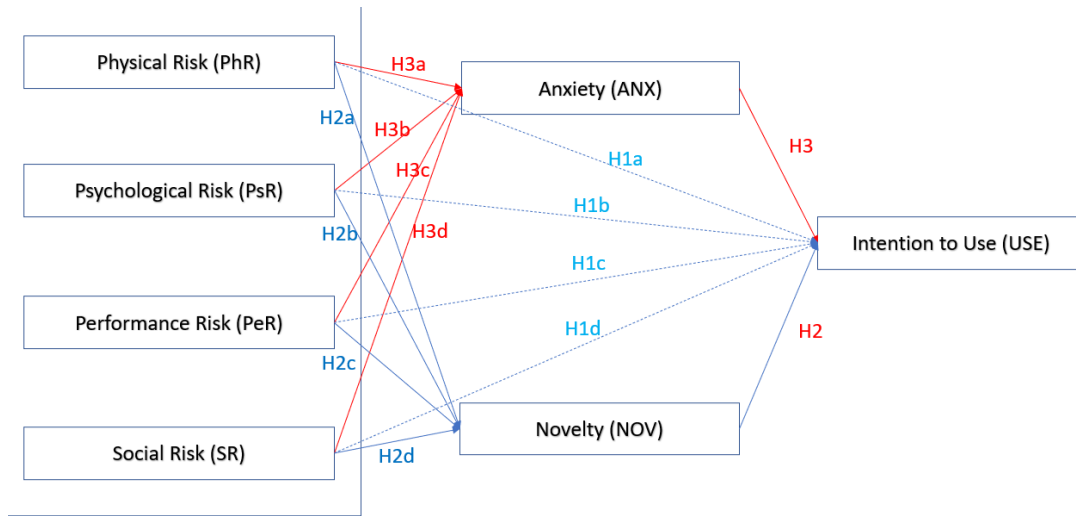
H3b – The perceived user psychological risk (PsR) negatively influences anxiety.

H3c – AV perceived performance risk (PeR) negatively influences anxiety.

Therefore, we empirically verified whether each dimension of risk, mediated by novelty or anxiety, can influence the intention to use an AV. Based on this reference, we have the proposed hypothetical model, as shown in Figure 1.

Figure 1

Proposed Hypothetical Model



3 Method

The method used is the hypothetical-deductive carried out by a quasi-experiment (Campbell, Stanley, & Gage, 1963). It is cross-sectional and quantitative. The research surveyed young people from São Paulo (Brazil). For this purpose, a non-probabilistic sample of administration students from the Pontifical Catholic University of São Paulo (PUC/SP) is used. The students were asked about their intention to use an AV based on the four dimensions of PR, that is, physical risk (PhR), performance risk (PeR), psychological risk (PsR), and social risk (SR), their perception of the novelty factor, and level of anxiety that increases the possibility of use.

The general results were analyzed using SEM, in the statistical software SmartPLS, and the difference in the perception between the groups was measured by the MGA test (Hair Jr., Sarstedt, Ringle, & Gudergan, 2017).

Data is collected through a structured questionnaire, whose scales were adapted from previous research and became a reference in the theoretical themes addressed in Table 1.

Table 1

Latent Variable Questionnaire Scales

Latent Variable (VL)	Description	Observable Variable or Indicator (VO)	Question Adapted from
Intent to Use (UI)	Dependent Quantitative Variable (VD)	1. I certainly intend to use the self-driving car when it becomes available on the market. (IU01)	Hakan Celik (2016)
Physical Risk (RPF)	Independent Quantitative Variable (VI)	2. I imagine there could be very serious consequences for me or others if I use a self-driving car. (RPF01)	Cordeiro et al. (2004); Mello (1997); Jacoby & Kaplan (1972); Peter & Tarpey (1975)
Psychological Risk (PPR)	Independent quantitative variable (VI)	3. I'd be afraid to regret using a self-driving car and figure it out the hard way. (RPP01)	Secchi et al. (2012); Quintal et al. (2016)
Performance or Performance Risk (DPO)	Independent quantitative variable (VI)	4. I am absolutely certain that using the self-driving car will improve my mobility and that of others. (RPD01)	Cordeiro et al. (2004); Mello (1997); Jacoby & Kaplan (1972); Peter & Tarpey (1975)
Anxiety (ANS)	Dependent and independent quantitative variable (VDI)	5. I would feel apprehensive about using a self-driving car. (ANS01)	Hakan Celik (2016)
Performance Risk (DPO)	Independent quantitative variable (VI)	6. The self-driving car will likely run into trouble halfway through, with GPS, networking, or any other technical problem that I won't know how to solve. (RPD02)	Cordeiro et al. (2004); Mello (1997); Jacoby & Kaplan (1972); Peter & Tarpey (1975)
Novelty (NOV)	Dependent and independent quantitative variable (VDI)	7. One has to be very cautious when using new technologies, as for the use of the autonomous car, I would say the same. (NOV01)	Dimitriadis & Kyrezis (2010)
Performance Risk (DPO)	Independent quantitative variable (VI)	8. The performance of the self-driving car depends on many factors to work well, it must be very risky. (RPD03)	Cordeiro et al. (2004); Mello (1997); Jacoby & Kaplan (1972); Peter & Tarpey (1975)
Anxiety (ANS)	Dependent and independent quantitative variable (VDI)	9. I would definitely use the self-driving car without any fear (ANS02)	Hakan Celik (2016)
Physical Risk (RPF)	Independent quantitative variable (VI)	10. The risk of compromising my physical integrity or that of others by using a self-driving car would be small, after all, we would be less susceptible to human error. (RPF02)	Jacoby & Kaplan (1972)
Psychological Risk (PPR)	Independent quantitative variable (VI)	11. I would feel uncomfortable with myself if I used a self-driving car. (RPP02)	Secchi et al. (2012); Quintal et al. (2016)
Social Risk (RPS)	Independent quantitative variable (VI)	12. I would gain prestige with my family or friends if I used a self-driving car. (RPS01)	Hakan Celik (2016); Kovacs & Farias (2004); Mello (1997)
Novelty (NOV)	Dependent and independent quantitative variable (VDI)	13. I prefer to deal with what I know, so I prefer my traditional car to the self-driving car. (NOV02)	Dimitriadis & Kyrezis (2010)

Latent Variable (VL)	Description	Observable Variable or Indicator (VO)	Question Adapted from
Social Risk (RPS)	Independent quantitative variable (VI)	14. I would use a self-driving car if my friends and family used it. (RPS02)	Hakan Celik (2016); Kovacs & Farias (2004); Mello (1997)
Performance Risk (DPO)	Independent quantitative variable (VI)	15. Certainly, the self-driving car should perform well while being virtually free of human error. (RPD04)	Jacoby & Kaplan (1972)
Physical Risk	Independent quantitative variable (VI)	16. I'm sure I can compromise my physical safety or that of others if I use a self-driving car. (RPF03)	Jacoby & Kaplan (1972)
Anxiety (ANS)	Dependent and independent quantitative variable (VDI)	17. I'd be very comfortable using a self-driving car. (ANS03)	Hakan Celik (2016)
Social Risk (RPS)	Independent quantitative variable (VI)	18. I would hide from people that I intend to use a self-driving car. (RPS03)	Hakan Celik (2016); Kovacs & Farias (2004); Mello (1997)
Intent to Use (UI)	Quantitative dependent variable (RV)	19. My intention to use a self-driving car is minimal, I consider it a very risky option. (IU02)	Pavlou (2003)
Anxiety (ANS)	Dependent and independent quantitative variable (VDI)	20. It scares me to imagine what could happen if I used a self-driving car. (ANS04)	Hakan Celik (2016)
Psychological Risk (PPR)	Independent quantitative variable (VI)	21. Using a self-driving car would be good for my self-image. (RPP03)	Cordeiro et al., (2004); Mello (1997); Jacoby & Kaplan (1972)
Physical Risk (RPF)	Independent quantitative variable (VI)	22. A self-driving car should ensure my physical well-being since I will almost not have to drive. (RPF04)	Jacoby & Kaplan (1972)
Novelty (NOV)	Dependent and independent quantitative variable (VDI)	23. The technological novelty of the self-driving car would leave me constantly unsure of using it. (NOV03)	Madigan et al. (2016)/ Jacoby & Kaplan (1972)
Intent to Use (UI)	Quantitative dependent variable (RV)	24. I would consider continuing to use the traditional car instead of using a self-driving car. (IU03)	Pavlou (2003)
Psychological Risk (PPR)	Independent quantitative variable (VI)	25. I am highly skilled in the use of technological innovations in general. (RPP004)	Dimitriadis & Kyrezis (2010)/ Secchi et al. (2012); Quintal et al. (2016)

Source: Own elaboration, adapted from the authors listed in the fourth column.

Each question used Likert's seven-point scale (1932), where choices could range from "totally in agreement" to "totally at odds," with a "neither I agree nor disagree" choice in the middle. Data was collected between August 20th and September 4th, 2019, in 14 classes of students. The universe of administration students was chosen as a research field for convenience, following the academic recommendation that justifies the non-probabilistic sample meeting the accessibility criteria (Cooper & Schindler, 2003).

The GPower software was used to calculate the minimum sample size, following the recommendation of Cohen (1998) of a power score of 0.80 and a median f^2 of 0.15. The proposed model generated a minimum of 77 respondents for each sample, i.e., a total of 154 individuals in the treatment and the control groups. For a more consistent model, Bido, da Silva, and Ringle (2014) recommend using twice the value suggested by GPower, which is 308 respondents. The minimum criterion was met, as 340 questionnaires were collected, resulting in 333 after seven discards. The main discard criterion was an apparent biased response, with identical gap fillers for almost all questions. We observed a high level of consensus among the respondents 173 respondents from the control group and 167 from the experimental group. The definition of which class would be part of the control or experimental group is made by lot.

4 Results

This is the characterization of the sample analyzed in this study: one respondent lives outside São Paulo, all the rest live in the city of São Paulo; 56% study at PUC/SP during the day, 44% study at night; 66% have a Brazilian driver's license 59% are male and 41% are female. As for their marital status, 86% are married or live with a partner. Regarding the age group, 3% of respondents are between 15 and 17 years old, 49% are between 18 and 20 years old, 35% are between 21 and 23 years old, approximately 7.7% are between 24 and 27 years old, approximately 3% are between 28 and 31 years old, 2% are between 32 and 36 years old, and 0.3% are between 43 and 50 years old. Regarding the average monthly family income, 2% of the students interviewed have income up to BRL 1,000.00; 8% have income between BRL 2,001.00 and BRL 3,000.00, and 90% have income above BRL 5,000.00 [Brazil's minimum monthly wage is BRL 1,100.00 and the dollar value was BRL 5.189 at the end of 2020].

The following assumptions for the execution of the SEM technique were verified: Common Method Bias, Outliers, Multicollinearity, Multivariate Normality, Missing Values, and One-dimensionality of constructs. Specifically for checking normality (skewness) in the sample assumptions, values between -0.875 (RPS01) and 0.546 (RPP02) were observed in all sample variables. Equivalent results were obtained with the Kolmogorov-Smirnov tests. All correlations were verified and there are no multicollinearity problems, with the maximum Pearson's r being -0.587 between NOV03 and ANS03. The Common Method Bias was verified through Harman's simple factor test. For this, we use dimension reduction in SPSS and the "Principal Axis Factoring" extraction method with only one factor. As a result, we obtained

less than 0.50% of the variance in the table “Total Variance Explained” and “Extraction sums of squared loadings”.

Descriptive Statistics for the relations are addressed in Table 2.

Table 2

Descriptive Statistics

Relations	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Std Deviation (STDEV)	T-Statistics (O/STDEV)	P-Value
ANX → USE	0.258	0.239	0.122	2.124	0.034
NOV → USE	0.529	0.529	0.056	9.529	5.564E-14
PsR → ANX	0.453	0.417	0.185	2.446	0.014
PsR → NOV	0.348	0.349	0.049	7.116	1.307E-12
SR → NOV	0.164	0.166	0.043	3.824	0.00
PeR → ANX	0.418	0.380	0.181	2.305	0.021
PeR → NOV	0.430	0.422	0.091	4.703	0.000

Source: Own elaboration.

After placing all indicators and variables in the SMART-PLS software, the first results of convergent validity, Average Variance Extracted (AVE), Composite Reliability (CR), and Cronbach's alpha (CA) were obtained. However, after the first round of data, it was found that some of the AVE values were below Hair et al.'s recommendation (2017), i.e., ≥ 0.5 . Therefore, the variables with low AVE were removed, starting with the removal of values lower than PsR03 → - 0.366 (PsR Indicator 03 observable in Question 21: "Using an autonomous car would be good for my self-image").

Then, the model was submitted to a new PLS analysis to verify an improvement in the indicators. We chose to eliminate the variable SR02 → 0.374 (SR Indicator 02 - Question 14: "I would use a self-driving car if my friends and family used it"), which presented values below the recommended because it displayed the lowest value of the model. Next, the reliability and validity index values were rotated and submitted to the new PLS analysis. Again, two variables presented AVE values below the recommended. However, we chose to eliminate only one, at first, the variable PhR04 → -0.454 (PhR Indicator 04 - Question 22: "An autonomous car should guarantee me more physical well-being since I will hardly have to drive") because it had the lowest value.

Then, the model was executed again, and the other variable SR01 continued to present an AVE value below that recommended by Hair et al. (2017), resulting in the removal of SR01 → -0.470 (SR Indicator 01 - Question 12: "I would gain prestige with my family or friends if I used a self-driving car"). The elimination of this variable led to the removal of the construct

"Social Perceived Risk" entirely because this construct was left with only a single valid variable (SR03). For this same reason, the following paths were also eliminated: SR → Novelty, concluding that H2d is not supported; SR → USE, concluding that H1d is not supported; and SR → anxiety, concluding that H3d is not supported.

Continuing the analysis, after the elimination of the variable SR01, the model presented acceptable AVE values (>0.5), except for the performance risk (PeR), which was very close to the limit (AVE = 0.477). Due to the slight difference and considering a rho_A of PeR = 0.642 (therefore, > 0.6), we decided, for now, to leave the PeR in the model, even though its CA is less than 0.5, leaving the decision of its elimination after the executing the Bootstrapping, which evaluates the significance of the correlations. This decision is based on Dowling & Staelin (1994), who estimated that a CA > 0.5 is considered satisfactory for PR and it follows the standards for basic research of Nunnally (1978). It can also be seen that Cronbach's Alphas of all factors, except PeR, were > 0.5 which is, in absolute terms, considered appropriate for PR research. The composite reliability, in turn, scored above the recommended for all factors. According to the criterion of CR (> 0.7), the indexes - Novelty (CR = 0.813) and PsR (CR = 0.812) - had better scores. According to the rho_A (> 0.6), all factors presented good scores, except for PsR, which was still very close, with rho_A of 0.544. All other PsR scores had the values above recommended.

The NOV → USE (H2) paths obtained significance ($p < 0.05$): PhR → NOV (H2a); PsR → USE (H1b); PsR → NOV (H2b); and PeR → NOV (H2c). However, the hypotheses related to the following paths were not significant: ANX → USE (H3); PhR → ANX (H3a); PhR → USE (H1a); PsR → ANX (H3b); PeR → ANX (H3c); and PeR → USE (H1c). After verifying the significance of all paths, the following paths were eliminated: ANX → USE, with $T=0.946$ and $Sig = 0.344$; PhR → ANX, with $T=1.056$ and $Sig = 0.291$; PhR → USE, with $T=0.328$ and $Sig=0.743$, PsR → ANX, with $T = 1.057$ and $Sig = 0.291$, PeR → ANX, with $T = 1.063$ and $Sig = 0.288$ and PR → USE = 1.626; $Sig=0.104$. It is also worth mentioning that the elimination of PhR → ANX, PsR → ANX, and PeR → ANX led to the need to eliminate the anxiety factor of the model. Therefore, this last research result demonstrates little significance regarding the anxiety construct (H3, H3a, H3b, and H3c). Table 3 shows the support for the hypothesis.

Table 3

Relations and Hypothesis Support

Relations	T-statistic	P value	Hypotheses	Hypothesis Support
ANX → USE	0.946	0.344	H3	No
NOV → USE	6.758	1.551E-11	H2	Yes
PhR → ANS	1.056	0.291	H3a	No
PhR → USE	0.328	0.743	H1a	No
PhR → NOV	2.306	0.021	H2a	Yes
PsR → ANX	1.057	0.291	H3b	No
PsR → USE	3.520	0.000	H1b	Yes
PsR → NOV	7.587	5.684E-14	H2b	Yes
PeR → ANX	1.063	0.288	H3c	No
PeR → USE	1.626	0.104	H1c	No
PeR → NOV	3.097	0.002	H2c	Yes

Source: Own elaboration.

Having completed this step of hypothesis testing, the model was rerun using the PLS algorithm. Again, variables with AVE below 0.5 were removed from the model because they did not provide convergent validity (Garson, 2016).

It can be observed that the model had convergent validity. The model had composite reliability (CR>0.7 in cases of Novelty and PsR) and rho_A > 0.6 (in cases of USE, Novelty, and PeR). The PhR presented indexes with lower reliability, however, it presented convergent validity, so it was kept in the model. The USE, the novelty, and the PsR presented CA > 0.5 as internal reliability (Garson, 2016). It is worth rereading the section explaining the importance of reliability for perceived risk models, Mitchell (1999) advises to act with caution before blindly adopting reliability measures as a quality factor in PR.

Having completed the convergent validity analysis, the quality of the model is verified through the Pearson Effect (r), which presented the values: USE => β = 0.587 and Novelty => β = 0.556, indicating a moderate correlation index.

The next step was the analysis of the size of Cohen's effect. For Cohen (1988), r values between 0.10 and 0.29 are considered small; scores between 0.30 and 0.49 can be considered median, and values between 0.50 and 1 are interpreted as significant. The model results were: NOV → USE = 0.488 (Great Effect); PeR → NOV = 0.020 (Medium Effect); PsR → USE = 0.076 (Small Effect); PsP → NOV = 0.284 (Medium Effect) and PeR → NOV = 0.080 (Small Effect) (Cohen, 1988). After the quality analysis of the model, the discriminant validity is verified. First, the Criterion of Fornell and Larcker (1981) is used (Table 4).

Table 4

Fornell and Larcker criteria (1981)

	Intention to Use	Novelty	Physical Risk	Psychological Risk	Performance Risk
Intention to Use	0.822				
Novelty	0.747	0.863			
Physical Risk	-0.502	-0.529	0.836		
Psychological Risk	0.623	0.656	-0.545	0.824	
Performance Risk	0.450	0.556	-0.584	0.494	0.739

Source: Research Data (2019).

It can be observed that the model has discriminant validity according to the criterion of Fornell and Larcker (1981) because all values of AVE square roots are higher than the correlations existing outside the diagonal. The following discriminant analysis is the matrix of cross loads and Variance Inflation Factor (VIF) values. By this criterion, the model also has discriminant validity.

The next discriminant analysis was the cross-loadings matrix and the VIF values, shown in Table 5:

Table 5

Cross-Loadings Matrix and VIF

VOs	Intention to Use	Novelty	Performance Risk	Risk Physical	Risk Psychological	VIF
ITU01	-0.807	-0.493	-0.270	0.336	-0.438	1.634
ITU02	0.886	0.762	0.513	-0.566	0.656	1.647
ITU03	0.770	0.533	0.267	-0.274	0.390	1.442
NOV02	0.731	0.874	0.392	-0.408	0.558	1.317
NOV03	0.552	0.852	0.575	-0.508	0.575	1.317
RPD02	0.299	0.376	0.742	-0.339	0.347	1.236
RPD03	0.363	0.511	0.834	-0.485	0.446	1.241
RPD04	-0.344	-0.314	-0.626	0.482	-0.278	1.128
RPF02	-0.498	-0.467	-0.532	0.857	-0.475	1.189
RPF03	0.333	0.415	0.441	-0.815	0.435	1.189
RPP01	0.386	0.473	0.470	-0.465	0.758	1.156
RPP02	0.613	0.597	0.370	-0.445	0.885	1.156

Source: Research Data (2019).

The Heterotrait-Monotrait ratio of correlations (HTMT) values were: $NOV \rightarrow USE = 1.012$ (Above 0.9); $PhR \rightarrow USE = 0.711$; $PhR \rightarrow NOV = 0.864$; $PsR \rightarrow USE = 0.902$ (Above 0.9); $PsR \rightarrow NOV = 1.090$ (Above 0.9); $PeR \rightarrow USE = 0.642$; $PeR \rightarrow NOV = 0.876$; and $PeR \rightarrow PsR = 0.882$, these values are mainly within the acceptance limit zone of < 0.9 (Henseler, Ringle & Sarstedt, 2015). As there were some indicators above 0.9 ($NOV \rightarrow USE$, $PsR \rightarrow USE$, $PsR \rightarrow NOV$, $PsR \rightarrow PhR$, and $PeR \rightarrow PhR$), for this latter criterion, the model did not present discriminant validity. Nevertheless, according to Bido and Silva (2019), referring to Mackenzie and Podsakoff (2012), maybe it is because the same person is evaluating several constructs at the same time and with the same assertive formats, there is a potential for the common method bias (CMB).

Having finished the discriminant validity analysis of the model using the three criteria suggested by Hair et al. (2017), the analysis of the general adjustment of the model was initiated using the Standardized Root Mean Square Residual (SRMR) criterion suggested by Henseler et al. (2015) and whose value is 0.109. Hu and Bentler (1999) recommend that this value should be below 0.08. However, some authors suggest lenient values lower than 0.1, indicating that the model has very close adjustment by this rule (the value of Chi-Square $X^2 \rightarrow 724.332$, and Normed Fit Index $NFI \rightarrow 0.530$).

The general intention to use the AV model (Figure 2) demonstrates that PhR, PeR, and PsR influence the propensity for novelty adoption. So, the smaller the PsR and PeR of an AV, the greater the propensity to adopt the novelty. The power of explaining novelty adoption and reducing the PsR and PeR is 46% and 25%. However, the higher the PhR, the greater the adoption of novelty, it seems to be a spurious result (13% explanation) which needs to be unveiled by qualitative research.

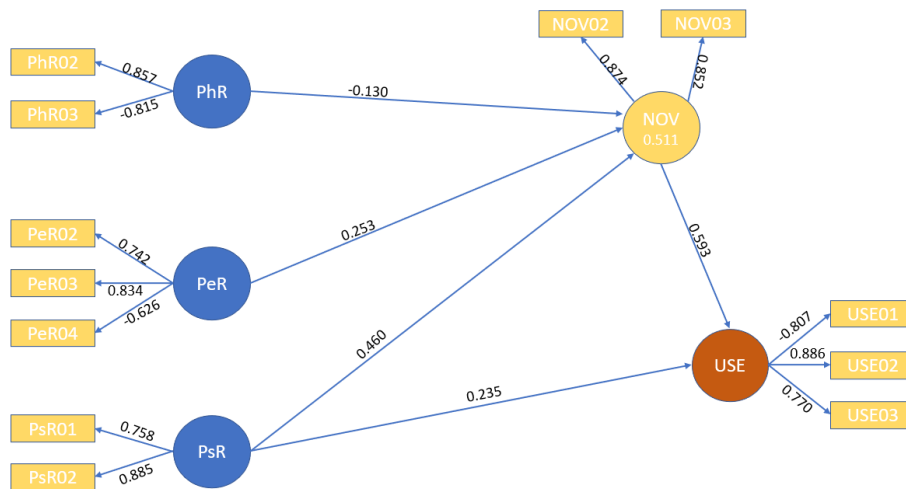
The PhR and PeR do not influence the intention to use an AV directly. However, the propensity to adopt novelty explains 59% of the intention to use an AV. The PsR explains 23% of the USE of an AV, so the higher the PsR, the lower the intention to use an AV. The result of the model provides evidence that Psychological Risk is the most significant influencer of the intention to use an AV, and the propensity to adopt a Novelty also presents a high explanatory power of the intention to use.

After the validation analysis of the model, the invariance analysis was performed using the measurement invariance assessment (MICOM) method. This step was essential to test the difference between groups of the quasi-experiment through the MGA test (Hair et al., 2017). It is possible to identify that there is a difference between the control (0) and experimental (1)

groups due to the presence of the manipulated variable "Information" presented to the sample of students through a video about AV. The MICOM's test values for a bootstrapping of 5,000 samples were: USE → 0.836; Novelty → 0.525; PhR → 0.426; PsR → 0.450, and PeR → 0.718, demonstrating that the samples are invariant.

Figure 2

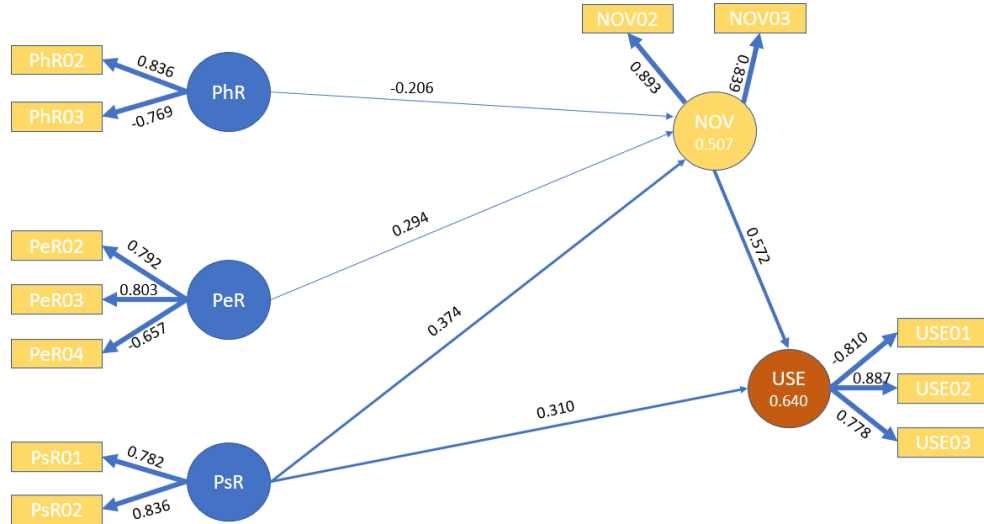
General Use Intent of the Model



It can be observed that only the PsR → Novelty had a significant difference between the groups. However, the groups perceived the psychological risk differently, and that affected the novelty construct between the samples of the experimental and control groups differently. The final model for the control group is represented in Figure 3. Analyzing the control group results, it is noticed that there is an increase in the strength of the relationship between psychological risk and intention to use, drawing attention to the importance of attenuating it.

Figure 3

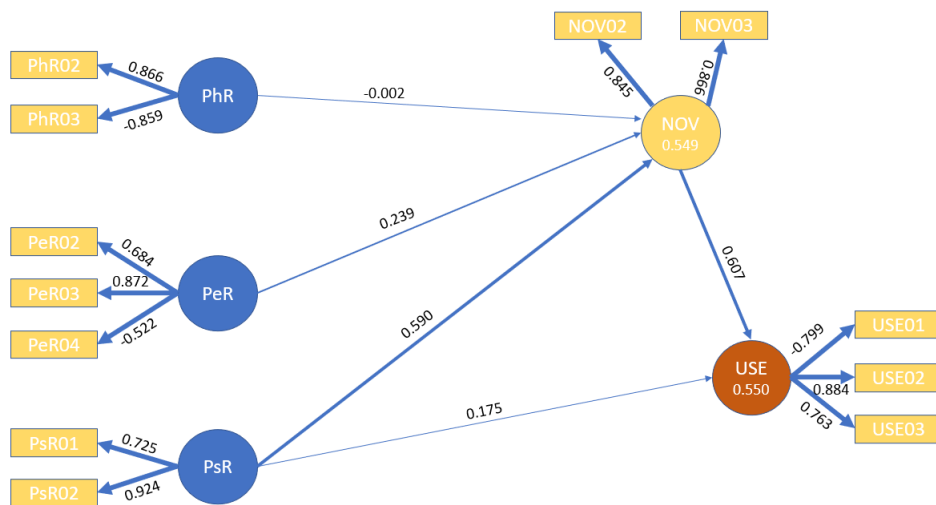
Final Model - Control Group



The final model for the experimental group is represented in Figure 4. The MGA results reinforce that mitigating PR and increasing the relationship between novelty and USE are essential. Moreover, this supports the theory that how much information the consumer has access to will influence his intention to use a product (Dimitriadis & Kyresis, 2010).

Figure 4

Final Model - Experimental Group



The experimental group model can be interpreted as follows: the additional information from the Video of the AV presented to the experimental group attenuated the PsR so that those who watched the video had a greater propensity to adopt the novelty (59%), against 37% of propensity in the control group. These findings follow the theory studied. When the product is new, it is essential to provide information for it to be known (Las-Casas, 2012) and position it so that the associations established in the consumer's minds are favorable to the advertiser.

5 Discussion

The results analyzed indicated that the PsR is the main risk to be mitigated, with a more significant influence on the intention to use (USE). The PsR is the only risk to establish direct influence, besides having an indirect influence through novelty. The Perceived Physical (PhR) and Performance (PeR) Risks also indirectly influence the propensity to use due to its novelty. These answers corroborate the results found by the referenced authors (Goedertier et al., 2015; Stollery & Jun 2017; Park et al., 2019). As far as we know, it is the first time that research relates novelty as a driver of the USE of an AV, this is a theoretical contribution presented by this research.

The perceived social risk (SR), in turn, is not considered significant in the model, nor as a path of influence for adoption by novelty, nor directly in the intention to use an AV, contrary to the theory of the area (Park et al., 2019). Instead, SR is related to the fear of third-party judgment (Celik, 2016) and the likelihood of a negative reflection on the social status of the consumer in the face of a wrong choice (Mitchell, 1999). A possible reason for the non-significance of SR in the model may be that a level 5 AV without a driver (i.e., the highest level of autonomy of an AV) is a high-tech self-service product. This type of product has been shown to cause lower SR if consumers consider it easy to use, as Dabholkar's research (1996) pointed out.

For the investigation, if this perception exists, it is suggested to include ease of use in the model for future research. The fact is that, due to previous research experience in the area, the most difficult concepts to measure accurately are those of social and psychological risk. They are so intricate, deeply rooted, and intimate that consumers sometimes cannot or do not want to admit that they exist, neither for themselves nor for researchers (Mitchell, 1999). It is also possible that the AV, for the subjects surveyed, is just another product of the sharing economy and does not present the symbolic value that the motor vehicle carried in the past.

The perceived physical risk (PhR) had lower reliability indexes. However, it presents convergent validity, so we decided to keep it in the model. The subjects surveyed identified that PhR does not intimidate the intention to use. In the AV case, it is assumed that the PhR would correspond to the perception of the driver and third parties' physical damage due to accidents (Madigan et al., 2016). The result, however, leads to the conclusion that the spurious data requires complementary qualitative investigations for its understanding.

Anxiety is not corroborated as an intervening variable of the USE of an AV, contrary to the theory referenced by the authors Celik (2016), Kotzé, Anderson, and Summerfield (2016), and Elhai et al. (2017). Possible reasons were listed. First, anxiety may have been captured by PsR. Secondly, the audience profile from our sample does not have apprehension towards innovative products and, consequently, demonstrated less anxiety in using them.

Finally, an AV is still a car (a well-known product to everyone). Innovative features and technologies present in available cars, such as electric cars, are somehow familiar. As familiarity is a factor that attenuates predicted anxiety, previous knowledge may have influenced the minor signs of anxiety.

5.1 Management implications, limitations, and suggestions for future research

The results of this study can help professionals in the automotive industry to develop plans and strategies that reduce the perceived risk of their products. They point to the need to mitigate consumers' PsR, especially for them to accept the new AV technology. One way to mitigate it may be to manipulate the variable "information" with messages that focus on the psychological aspects of using an AV and focus on the experiential novelty of the product. According to Schaffer (1971), the forces driving the most successful, able, and hard-working managers ahead, encouraging them to take risks, inspiring them to innovate and perform in many other unusual ways, often stem from needs of which they are unaware. Therefore, this research gives insights into novelty as a narrative hook, appealing to the new consumer experience. It is also essential to mitigate emotions related to regret or guilt.

As the main limitation of this research, it is possible to mention its capacity to generalize the method itself, following the academic recommendation that justifies the non-probabilistic sample for convenience (Cooper & Schindler, 2003). Furthermore, as in Pavlou's studies (2003), external validity has not fully been addressed due to the population studied (higher education students). Therefore, verifying how the proposed model behaves with other public segments with different age profiles and social classes is necessary. Finally, it is also

recommended to increase the number of respondents to improve the data's internal reliability rate and invest in qualitative research.

Some other paths for future research are suggested. One of them is the importance of investigating how much anxiety is captured by psychological risk, how familiarity is one factor that attenuates anxiety, and how much anxiety acts differently in different generational audience profiles. It is also necessary to investigate the role of perceived social risk in adopting technology with disruptive potential, which is not significant in the model in this research. Finally, a fruitful pathway may be to characterize the level 5 AV as a high-tech self-service product and include ease of use as an investigative factor, following the recommendation of Dabholkar (1996).

We also suggest investigating the purchase intention instead of the intention to use. For example, respondents were not encouraged to purchase an AV; perhaps because of this, the physical and performance risks were less significant. In that case, including the financial risk among the independent variables would also be necessary. This possibility may result in different responses to the same theoretical model proposed. It is also recommended to test the model's validity in a context where AVs are already working, such as in some cities in the United States, Europe, and Asia.

Finally, the scientific body that addresses the perceived risk does not grant it the status of theory yet, despite being studied since Bauer's seminal article (1960). Its academic relevance has been systematically referred to, but it is still necessary to advance the conceptual understanding of the construct (Mitchell, 1999) using the psychometric approach (Rundmo & Nordfjærn, 2017). The marketing literature is still waiting for a significant contribution of additional research comparing the various models and perceived risk measures (Mitchell, 1999).

6 Final considerations

Answering the central questions of this study about the effects of perceived risk on the intention to use an AV and the intervention of anxiety and novelty factors, it can be concluded that the perceived psychological risk influences the intention to use an AV and the novelty affects the consumer's intention to use an AV, making the consumer accept the psychological risk embedded in this choice. The perceived physical and performance risks have a lower degree of influence on the propensity to use an AV. Anxiety does not seem to be a factor that influences

to use of an AV. Information is a mitigating factor of perceived psychological risk and should be used to mitigate it.

The advent of autonomous vehicles brings to the forefront the paramount concern of prioritizing human factors amidst the interplay of freedom, decision autonomy, and individuality. The essence of digital transformation lies in achieving a delicate balance between human involvement and technological advancements. This pursuit entails fostering open innovation and embracing the future of mobility as an integral facet of our societal fabric. Additionally, the concept of "informed trust" assumes significance in navigating the associated risks.

Considering the transformative nature of digitalization, we can draw a parallel to the introduction of automobiles in the 1800s. Back then, the response was characterized by legislative hysteria, leading to the enactment of red flag laws in the UK and the US. These laws compelled early automobile drivers to observe safety measures, including the requirement to wave a red flag as a warning. In the present day, we still acknowledge the need for a human driver to be present behind the wheel.

We expect that the results presented here motivate other researchers to further study the factors that influence the intention to use an autonomous vehicle as well as the relationship between perceived risk and adoption, mediated by experiential and affective factors.

Authors' contribution

Contribution	Vieitez, M. C.	Las Casas, A.	João, B.	Oliveira, P.
Conceptualization	X	X	X	X
Methodology	X	X	----	----
Software	X	----	X	X
Validation	X	X	X	X
Formal analysis	X	X	X	X
Investigation	X	X	----	-----
Resources	X	-----	----	-----
Data Curation	X	X	X	X
Writing - Original Draft	X	----	----	----
Writing - Review & Editing	X	X	X	X
Visualization	X	X	X	X
Supervision	X	X	----	-----
Project administration	X	-----	----	-----
Funding acquisition	X	X	----	-----

References

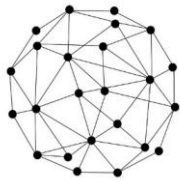
- Aleem Raza, Muhammad Asif, & Mubasher Akram. (2023). Give your hunger a new option: Understanding consumers' continuous intention to use online food delivery apps using trust transfer theory. *International Journal of Consumer Studies*, 47(2), 474–495. <https://doi.org/10.1111/ijcs.12845>
- Alloulbi, A., Öz, T., & Alzubi, A. (2022). The Use of Artificial Intelligence for Smart Decision-Making in Smart Cities: A Moderated Mediated Model of Technology Anxiety and Internal Threats of IoT. *Mathematical Problems in Engineering*, 1–12. <https://doi.org/10.1155/2022/6707431>
- Ayyildiz, S., Çandereli, Z. Ö., Kiliç Aksu, P., Çatar, R. Ö., Kitapçı, O. C., Şişman Kitapçı, N., Köksal, L., Demirgöz Bal, M., & Mumcu, G. (2022). Assessment of Students' Anxiety Level and Technology Readiness in a Simulation-Based Obstetrics Training: Simülasyona Dayalı Doğum Eğitimi Uygulanmasında Öğrencilerin Kaygı Durumları ve Teknolojik Hazırbulunuşluklarının İncelenmesi. *Journal of Hacettepe University Faculty of Nursing*, 9(3), 264–273. <https://doi.org/10.31125/hunhemsire.1229918>
- American Psychiatric Association, D., & American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5 (Vol. 5, No. 5)*. Washington, DC: American psychiatric association.
- Bauer, R. A. (1960). *Consumer behavior as risk-taking*. In R. S. Hancock (Ed.), *Dynamic marketing for a changing world*. Chicago: American Marketing Association, 389-398.
- Bhukya, R., & Singh, S. (2015). The effect of perceived risk dimensions on purchase intention: An empirical evidence from Indian private labels market. *American Journal of Business*, 30(4), 218-230.
- Bido, D. D. S., & Da Silva, D. (2019). SmartPLS 3: especificação, estimação, avaliação e relato. *Administração: Ensino E Pesquisa*, 20(2). <https://doi.org/10.13058/raep.2019.v20n2.1545>
- Bido, D., da Silva, D., & Ringle, C. (2014). Structural Equation Modeling with the Smartpls. *Brazilian Journal Of Marketing*, 13(2).
- Campbell, Stanley, J. C., & Gage, N. L. (1963). Experimental and quasi-experimental designs for research. Em N. L. Gage (Ed.) *Handbook of research on teaching* (p. 1-76). Chicago: Rand Mc-Nally.
- Cai, J., Wu, J., Zhang, H., & Cai, Y. (2023). Research on the Influence Mechanism of Fashion Brands' Crossover Alliance on Consumers' Online Brand Engagement: The Mediating Effect of Hedonic Perception and Novelty Perception. *Sustainability* (2071-1050), 15(5), 3953. <https://doi.org/10.3390/su15053953>
- Celik, H. (2016). Customer online shopping anxiety within the Unified Theory of Acceptance and Use Technology (UTAUT) framework. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 28(2), 278-307. <https://doi.org/10.1108/APJML-05-2015-0077>

- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioural sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cooper, D.R. & Schindler, P.S. (2003). *Business Research Methods. 8th Edition*, McGraw-Hill Irwin, Boston.
- Cox, D.F., & Rich, S.V. (1964), Perceived risk and consumer decision making – the case of telephone shopping *Journal of Market Research*, 1(4), 32-9.
- Dabholkar, P. A. (1996). Consumer evaluations of new technology-based self-service options: An investigation of alternative models of service quality. *International Journal of Research in Marketing*, 13(1), 29–51.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-341.
- Dijk, M., Wells, P., & Kemp, R. (2016). Will the momentum of the electric car last? Testing a hypothesis on disruptive innovation? Testing a hypothesis on disruptive innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 105, 77-88.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.01.013>
- Dimitriadis, S., & Kyrezis, N. (2010). Linking trust to use intention for technology-enabled bank channels: The role of trusting intentions. *Psychology & Marketing*, 27(8), 799-820.
- Dowling, G. R., & Staelin, R. (1994). A model of perceived risk and intended risk-handling activity. *Journal of consumer research*, 21(1), 119-134.
- Dubey, S., Sharma, I., Mishra, S., Cats, O., & Bansal, P. (2022). A general framework to forecast the adoption of novel products: A case of autonomous vehicles. *Transportation research part B: methodological*, 165, 63-95.
- Elhai, J. D., Levine, J. C. & Hall, B. J. (2017). Anxiety about electronic data hacking: Predictors and relations with digital privacy protection behaviour. *Internet Research*, 27(3), 631-649.
- Ferràs-Hernández, X., Tarrats-Pons, E., & Arimany-Serrat, N. (2017). *Disruption in the automotive industry: A Cambrian moment*. *Business Horizons*, 60(6), 855–863. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.07.011>.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention, and behaviour: an introduction to theory and research*. Addison-Wesley Publishing Company.
- Fornell, C., Larcker, D.F. (1981). Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error: Algebra and Statistics. *Journal of Marketing Research*; 18(3):382-388. <https://doi.org/10.1177/002224378101800313>
- Garson, G. D. (2016). *Partial least squares: Regression and structural equation models*. Asheboro, NC: Statistical Associates Publishers Asheboro.

- Goedertier, F., Dawar, N., Geuens, M., & Weijters, B. (2015). Brand typicality and distant novel extension acceptance: How risk-reduction counters low category fit. *Journal of Business Research*, 68(1), 157–165 <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2014.04.005>
- Hair Jr, J. F., Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Gudergan, S. P. (2017). *Advanced issues in partial least squares structural equation modelling*. Sage Publications.
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modelling. *Journal of the Academy of marketing science*, 43(1), 115-135.
- Ho, J. S., Tan, B. C., Lau, T. C., & Oo, N. K. T. (2023). A Review of Perceived Risk Role in Autonomous Vehicles Acceptance. *International Journal of Management, Finance and Accounting*, 4(1), 22-36.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural equation modelling: a multidisciplinary journal*, 6(1), 1-55.
- Jordan, G., Leskovar, R., & Marič, M. (2018). Impact of Fear of Identity Theft and Perceived Risk on Online Purchase Intention. *Organizacija*, 51(2), 146-155.
- Kim, L.H., Qu, H. and Kim, D.J. (2009), "A study of perceived risk and risk reduction of purchasing air- tickets online", *Journal of Travel & Tourism Marketing*, Vol. 26 No. 3, pp. 203-224.
- Kotzé, T. G., Anderson, O., & Summerfield, K. (2016). Technophobia: Gender differences in the adoption of high-technology consumer products. *South African Journal of Business Management*, 47(1), 21–28. <https://doi.org/10.4102/sajbm.v47i1.49>.
- Las-Casas, Alexandre Luzzi. (2012). *Administração de marketing: conceitos, planejamento e aplicações à realidade brasileira*. 1. ed. São Paulo: Atlas.
- Likert, R. (1932). Technique for the Measurement of Attitudes *Archives of Psychology*, 140, 1–55. *Google Scholar*.
- Madigan, R., Louw, T., Dziennus, M., Graindorge, T., Ortega, E., Graindorge, M., & Merat, N. (2016). Acceptance of Automated Road Transport Systems (ARTS): an adaptation of the UTAUT model. *Transportation Research Procedia*, 14, 2217-2226.
- Mello, S. C. B. de, Bastos, A. F. de S., & Mello, G. B. de. (2020). [Im]Mobility and trucking disruption: what happened to isolated cities and individuals in Brazil after a supply blockage. *Applied Mobilities*, 1–22. <https://doi.org/10.1080/23800127.2020.1809157>.
- Meyer-Waarden, L., & Cloarec, J. (2022). “Baby, you can drive my car”: Psychological antecedents that drive consumers’ adoption of AI-powered autonomous vehicles. *Technovation*, 109, 102348.
- MacKenzie, S. B., & Podsakoff, P. M. (2012). Common method bias in marketing: Causes, mechanisms, and procedural remedies. *Journal of Retailing*, 88(4), 542-555.

- Mitchell V. W. (1999). Consumer perceived risk: conceptualizations and models. *European Journal of Marketing*, 33 (1/2), 163–195.
- Nunnally J. Psychometric theory (1978). New York: McGraw-Hill.
- Park, J., Ahn, J., Thavisay, T., & Ren, T. (2019). Examining the role of anxiety and social influence in multi-benefits of mobile payment service. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 47, 140-149.
- Pavlou, P. A. (2003). Consumer acceptance of electronic commerce: Integrating trust and risk with the technology acceptance model. *International journal of electronic commerce*, 7(3), 101-134.
- Petterson, I., & Karlsson, I. C. M. (2015). Setting the stage for autonomous cars: a pilot study of future autonomous driving experiences. *IET intelligent transport systems*, 9(7), 694-701.
- Quintal, V., Phau, I., Sims, D., & Cheah, I. (2016). Factors influencing Generation Y's purchase intentions of prototypical versus me-too brands. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 30, 175-183.
- Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of Innovations*. 4th ed., New York: Free Press.
- Rundmo, T., & Nordfjærn, T. (2017). Does risk perception really exist? *Safety Science*, 93, 230-240.
- Schaffer, R. H. (1971). The psychological barriers to management effectiveness. *Business Horizons*, 14(2), 17–25. [https://doi.org/10.1016/0007-6813\(71\)90003-6](https://doi.org/10.1016/0007-6813(71)90003-6).
- Silva, D., Cunha, L., Barros, C., & Baylina, P. (2019). Preparing the future scenario of automated vehicles: recommendations drawn from the analysis of the work activity of road transport workers. In *Health and Social Care Systems of the Future: Demographic Changes, Digital Age and Human Factors: Proceedings of the Healthcare Ergonomics and Patient Safety, HEPS, 3-5 July 2019 Lisbon, Portugal* (pp. 301-310). Springer International Publishing.
- Stollery, A., & Jun, S. H. (2017). The antecedents of perceived value in the Airbnb context. *Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 11(3), 391– 404. doi:10.1108/apjie-12-2017-040.
- Subiyakto, A., Nurrachman, G. R., Nuryasin, N., Muslimin, J. m., Yuniarto, D., & Kartiwi, M. (2023). Network Externality Effects on Behavioral Intention to Use Consumer Internet of Things Among Urban Citizens in Indonesia. *Management Systems in Production Engineering*, 31(2), 223–229. <https://doi.org/10.2478/mspe-2023-0024>
- Suryani, A., Rahayu, A., & Dirgantari, P. D. (2023). Measuring The Impact of Hedonic Motivation, Smart Shopper Perception, Location-Based Coupon Attitude on Intention of Use Location-Based Coupon. *Dinasti International Journal of Management Science (DIJMS)*, 4(3), 413–419. <https://doi.org/10.31933/dijms.v4i3>

-
- Theeke, M., Polidoro, F., & Fredrickson, J. W. (2018). Path-dependent Routines in the Evaluation of Novelty: The Effects of Innovators' New Knowledge Use on Brokerage Firms' Coverage. *Administrative Science Quarterly*, 63(4), 910–942.
<https://doi.org/10.1177/0001839217747269>
- Transportation Research Board (2015). *Transport Research International Documentation - TRID.* "<http://trid.trb.org/>
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478.
- Waung, M., McAuslan, P., & Lakshmanan, S. (2021). Trust and intention to use autonomous vehicles: Manufacturer focus and passenger control. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 80, 328-340.
- Wells, J. D., Campbell, D. E., Valacich, J. S., & Featherman, M. (2010). The effect of perceived novelty on the adoption of information technology innovations: a risk/reward perspective. *Decision Sciences*, 41(4), 813-843.
- Wilson, M. L., Huggins-Manley, A. C., Ritzhaupt, A. D., & Ruggles, K. (2023). Development of the Abbreviated Technology Anxiety Scale (ATAS). *Behaviour research methods*, 55(1), 185–199. <https://doi.org/10.3758/s13428-022-01820-9>
- Wu, J. H., Wu, C. W., Lee, C. T., & Lee, H. J. (2015). Green purchase intentions: An exploratory study of the Taiwanese electric motorcycle market. *Journal of Business Research*, 68(4), 829-833.
- Zhang, S., Xia, Z., Zhang, C., Tian, X., & Xie, J. (2023). Green illusions in self-reporting? Reassessing the intention-behaviour gap in waste recycling behaviours. *Waste Management*, 166, 171-180.



OS EFEITOS DO RISCO PERCEBIDO NA INTENÇÃO DE USO DE VEÍCULOS AUTÔNOMOS

 **Cristina Maria Alcântara de Brito Vieitez**

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP
São Paulo, SP – Brasil
cris@crisalcantara.com

 **Alexandre Luzzi Las Casas**

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP
São Paulo, SP – Brasil
alascasas@pucsp.br

 **Belmiro do Nascimento João**

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP
São Paulo, SP – Brasil
bjoao@pucsp.br

 **Paulo Sérgio Gonçalves de Oliveira**

MP em Gestão de Alimentos e Bebidas – Anhembi-Morumbi
São Paulo, SP – Brasil
psgoliveira@hotmail.com

Objetivos: Este estudo procurou verificar os efeitos do risco percebido na intenção de usar veículos autônomos (AV) e a possível influência da "novidade" e da "ansiedade".

Metodologia/abordagem: A amostra da pesquisa, composta por 340 estudantes de Administração de Empresas de uma universidade brasileira, foi desenvolvida como um quase-experimento, pois a amostra não foi escolhida de forma aleatória. A amostra foi dividida em dois grupos: um grupo experimental com acesso a um vídeo que explica os benefícios dos veículos autônomos e outro grupo sem nenhuma informação.

Resultados: Para o grupo experimental, a informação é um fator atenuante para o risco psicológico percebido, que é o que mais influencia a intenção de usar um veículo autônomo. Por outro lado, a novidade afeta a intenção do consumidor de usar o veículo autônomo, o mesmo questionário foi aplicado para ambos os grupos.

Contribuições teóricas/metodológicas: A principal contribuição deste estudo é uma abordagem inovadora do comportamento do consumidor, que propõe um modelo teórico para analisar a influência da "novidade" e do "risco psicológico" como a "ansiedade", na intenção de usar um AV.

Relevância/originalidade: uma proposta de modelo teórico para analisar a influência da "novidade" e do "risco psicológico" como a "ansiedade" na intenção de usar o AV.

Implicações para a gestão: ajudará os profissionais de marketing a direcionar suas mensagens incorporando o modelo teórico e, consequentemente, reduzindo a ansiedade do consumidor em relação ao uso de carros autônomos.

Palavras-chaves: Risco percebido. Intenção de uso. Veículos autônomos. Risco psicológico. Novidade. Ansiedade.

Como citar

American Psychological Association (APA)

Vieitez, C. M. A. de. B., Las Casas, A. L., João, B. do. N., & Oliveira, P. S. G. (2023, out./dez.). Os efeitos do risco percebido na intenção de uso de veículos autônomos. *Revista Brasileira de Marketing – ReMark*, 22(Num. Esp.), 1791-1818. <https://doi.org/10.5585/remark.v22i4.23746>



1 Introdução

Os veículos autônomos (AV) são uma tendência global. Em seu mais alto nível tecnológico, podem eliminar a necessidade de um motorista. Entretanto, os estudos sobre AV focam nos aspectos tecnológicos de inovação. O assunto ainda há de ser compreendido do ponto de vista do comportamento do consumidor. Afinal, os produtos novos falham mais frequentemente por falta de aceitação do que por falhas do produto ou de tecnologia (Goedertier, Dawar, Geuens & Weijters, 2015), com influência ou não do risco percebido (Quintal, Phau, Sims & Cheah, 2016). Para os veículos autônomos finalmente alcançarem os benefícios desejados, as pessoas precisam aceitar esta nova tecnologia (Pettersson & Karlsson, 2015) e ter a intenção de usá-la (Pavlou, 2003).

Assim surge a primeira pergunta: Quais são os efeitos do risco percebido na intenção de uso do VA? Dois conceitos teóricos fundamentais foram usados para respondê-la: o Risco percebido (RP) e a Intenção de Uso (USE). O RP é visto como uma expectativa subjetiva de perda em potencial (Jordan, Leskovar & Marič, 2018) das dimensões de risco, por exemplo, físico, de desempenho, psicológico e social (Bhukya & Singh, 2015). A intenção de uso, por sua vez, expressa a probabilidade discreta do consumidor usar um produto em um determinado período (Dimitriadis & Kyrezis, 2010). É fator comportamental de análise usado em modelos de aceitação de tecnologias (TAM) (Fishbein & Ajzen, 1975; Davis, 1989; Rogers, 1995; Venkatesh, Morris, Davis & Davis, 2003) e não um comportamento natural.

Para verificar a intenção de uso de um AV, foram analisadas tanto a dimensão do risco percebido, quanto a intervenção dos construtos de “novidade” e “ansiedade”, seguindo a tendência de pesquisas que buscam analisar a influência de temas atraentes no comportamento (Park, Ahn, Thavisay & Ren, 2019). Assim surge a segunda pergunta dessa pesquisa: a ansiedade e a novidade podem se tornar variáveis interventoras entre o risco percebido e a intenção de uso de um AV?

O construto da novidade se refere à ação de fazer ou ter a experiência de algo novo, diferente e único (Goedertier et al., 2015), Stollery and Jun (2017) consideram um aspecto do mundo afetivo. A ansiedade, por sua vez, consiste na antecipação de futuras ameaças (Associação Americana de Psiquiatria, 2013). Wells, Campbell, Valacich e Featherman (2010) apresentam um modelo de pesquisa que enquadra a novidade como uma crença afetiva saliente que influencia a adoção de uma inovação de TI.

Portanto, essa pesquisa tem por objetivo verificar os efeitos do risco percebido na intenção de usar os veículos autônomos, observando uma possível influência dos construtos de

novidade e da ansiedade. Além disso, a pesquisa tem a intenção de verificar o quanto de informação sobre o AV modificou a influência dos construtos estudados através de um quase-experimento.

Uma das contribuições desse artigo é a proposta de um modelo teórico uma vez que encontramos uma ausência em estudos sobre o assunto. Portanto, como originalidade, foi fornecido um apoio empírico para incluir a novidade no modelo de risco percebido e intenção de uso. Ademais, essa pesquisa contribui para a literatura de outras formas. Primeiro, combina diversos conceitos: risco percebido, inovação e aceitação de tecnologia. Segundo, fornece uma validação externa, junto a outros estudos, à teoria, uma vez que estudos sobre risco percebido, especialmente risco psicológico, têm sido vistos como um avanço na compreensão da relação entre risco percebido e adoção de tecnologia. Terceiro, apresenta a novidade como um redutor de risco experimental para AV. Por fim, contribui metodologicamente para estudos de comportamento do consumidor usando o Modelo de Equações Estruturais (MEE) e Análise Multigrupo (MGA) em um quase-experimento.

Em seguida, o artigo apresenta a revisão teórica e o desenvolvimento da hipótese. Por fim, são discutidos a metodologia e os resultados, seguidos pela proposta de implicações de gestão, limitações e sugestões para futuras pesquisas.

2 Revisão teórica e desenvolvimento de hipóteses

2.1 A intenção de uso de veículos autônomos

A intenção de uso reflete a confiança que o usuário tem para usar um produto ou serviço com base em sua confiabilidade (Aleem Raza et al., 2023). Por fim, a Teoria do Comportamento Planejado (TCP) consiste na compreensão da influência da tecnologia na intenção do consumidor a testar um produto ou um serviço (Subiyakto et al., 2023).

Esse artigo analisa a probabilidade da intenção de uso de um usuário de um carro autônomo teórico, reduzindo o risco percebido usando, por exemplo, impressões personalizadas sobre um carro autônomo (AV) (Suryani et al., 2023).

Reduzir o risco percebido (RP) do consumidor para promover a intenção de uso (USE) de produtos tecnologicamente inovadores é uma das funções mais desafiadoras do marketing. Devido à novidade apresentada pelos AVs, pesquisadores e profissionais do marketing precisam atenuar a ansiedade do consumidor. Como tem sido investido cada vez mais dinheiro na adoção de soluções autônomas e inovadoras de transporte, buscamos entender os fatores que

afetam a adoção dessas soluções, um tópico que foi pouco explorado na literatura até o momento (Madigan, Louw, Dziennus, Graindorge, Ortega, Graindorge, & Merat, 2016).

2.2 Veículos autônomos

A mobilidade pode ser entendida como o movimento de pessoas, bens e informações. Quando interrompida, influencia significativamente o cotidiano das cidades (Mello, Bastos, & Mello, 2020). Uma das incríveis novidades em relação à mobilidade urbana é a entrada de veículos autônomos que utilizam algum nível de sistema de transporte automatizado. Estes apresentam diferentes níveis de autonomia, do nível 0 (com controle de cruzeiro) até o nível 5, um veículo que dirige sozinho em todas as circunstâncias sem precisar de motorista (Transportation Research Board, 2015). O objeto empírico desta pesquisa utilizou o nível 5 para o teste de hipóteses.

Há um aumento na proporção de estudos sobre AV. Muitas startups estão colonizando todos os nichos: veículos elétricos compartilhados e autônomos (Ferràs-Hernández, Tarrats-Pons, & Arimany-Serrat, 2017). Dijk, Wells e Kemp (2016) estudaram os impactos dos AVs no trânsito. No entanto, existem lacunas significativas na compreensão da percepção do consumidor sobre a adoção dessa tecnologia (Pettersson & Karlsson, 2015).

A intenção de uso se refere à intenção comportamental e não ao comportamento real. De acordo com Zhang, Xia, Zhang, Tian e Xie (2023), há uma lacuna entre comportamento e intenção que está relacionado à discrepância entre a intenção do indivíduo e suas ações reais, a intenção de uso expressa a probabilidade discreta do consumidor usar algo após um tempo (Dimitriadis & Kyrezis, 2010).

As pessoas podem aceitar e adotar a nova tecnologia (Pettersson & Karlsson, 2015). Algumas teorias tentam investigar como esse processo ocorre, por exemplo, a TAR – Teoria da Ação Racionalizada (Fishbein & Ajzen, 1975), a TAM – Modelo de Aceitação de Tecnologia (Davis, 1989) e a UTAUT – Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia (Venkatesh et al., 2003), entre outras. Todas essas teorias buscaram compreender os requisitos necessários para aceitar e adotar tecnologias (Pavlou, 2003).

2.3 Risco percebido

O risco percebido (PR) consiste na natureza e quantidade do risco de uma decisão de compra (Cox & Rich, 1964). Para produtos ou serviços, refere-se à percepção de potencial perda de uso (Dijk, Wells, & Kemp, 2016). O RP é um dos modelos cognitivos mais potentes que

procuram explicar o processo de escolha do indivíduo (Mitchell, 1999). Embora o PR tenha sido apresentado à literatura sobre comportamento do consumidor por Bauer (1960) e pesquisado há muito tempo, os estudos sobre o tema ainda apresentam lacunas significativas (Rundmo & Nordfjaern, 2017), especialmente no que diz respeito ao seu efeito no uso de novas tecnologias (Venkatesh et al., 2003).

O PR é um construto multidimensional que dá origem a novas tipologias. Além de ser compreendido como uma expectativa subjetiva de perda em potencial de seis dimensões: risco físico (PhR), risco de desempenho (PeR), risco psicológico (PsR), risco social (SR), risco de tempo (TR) e risco financeiro (FR) (Bhukya & Singh, 2015; Wu, Wu, Lee, & Lee, 2015; Quintal et al., 2016). Nessa pesquisa, foram analisados os PhR, PeR, PsR e SR. Já TR e FR foram desconsiderados devido à dificuldade de estimá-los no contexto de AVs.

O PhR é a possibilidade de que um produto possa oferecer uma ameaça em potencial ao bem-estar físico ou à saúde do comprador ou comprometer a sua segurança, bem como a consequência de danos físicos ao meio ambiente ou à propriedade em caso de colisões (Silva, Cunha, Barros, & Baylina, 2019; Ho et al., 2023). O PeR se refere à possibilidade de que o produto não funcione conforme o esperado ou não proporcione os benefícios desejados (Waung, McAuslan, & Lakshmanan, 2021). O SR está relacionado ao julgamento de outras pessoas e à imagem que o consumidor deseja projetar de si mesmo (Dubey, Sharma, Mishra, Cats, & Bansal, 2022). Por fim, o PsR se trata das preocupações e receios de andar num AV, perda de controle, liberdade, questões de privacidade, hackeamento, incerteza, desconfiança e medo (Meyer-Waarden, & Cloarec, 2022; Ho et al., 2023).

A linha de pesquisa sobre a intenção de uso do AV abre caminhos para aprofundar os estudos que ditam a tendência de incluir temas de afeto e de experiência como influenciadores de comportamento. Neste sentido, pesquisas precedentes (Stollery & Jun, 2017) sugerem que é necessário averiguar empiricamente se os construtos novidade e ansiedade são fatores interventores entre PR e USE. Conforme dito anteriormente, os riscos teoricamente influenciam na construção das seguintes hipóteses:

H1 – Os riscos percebidos (PR) influenciam negativamente na intenção de uso de veículos autônomos (AV).

Também formulamos hipóteses para cada risco derivado da PR, por exemplo:

H1a – O risco físico (PhR) percebido por um usuário hipotético de um AV influencia negativamente na intenção de uso.

H1b – O risco psicológico (PsR) percebido por um usuário hipotético de um AV influencia negativamente na intenção de uso.

H1c – O risco de desempenho (PeR) percebido de um AV hipotético influencia negativamente na intenção de uso.

H1d – O risco social (SR) percebido por um usuário hipotético de um AV influencia negativamente na intenção de uso.

2.4 *Novidade*

Goedertier et al. (2015) definiram a novidade como o quão único ou distinto um produto é das alternativas concorrentes ou de um produto anterior. O comportamento do consumidor se trata da ação de fazer ou experimentar algo novo. A novidade geralmente é vista como a diferença entre a experiência passada e a presente de um indivíduo. O efeito da novidade pode estar até associado à descoberta de novos conhecimentos e à utilização de um produto inovador para o consumidor sem uma avaliação prévia (Theeke et al., 2018).

Devido aos motivos citados anteriormente, a novidade costuma estar associada ao engajamento do consumidor para usar um produto ou serviço, sua motivação para experimentá-lo, uma nova emoção, sensação ou até sua distinção dos outros (Cai et al., 2023). Para Stollery e Jun (2017), a novidade pode ser um benefício percebido. Além disso, os autores forneceram suporte empírico para a inclusão de fatores afetivos na determinação do valor percebido, incluindo a novidade. Este resultado está de acordo com o estudo de Kim, Qu e Kim (2009) sobre riscos psicológicos em itens complexos e difíceis de julgar.

De acordo com a literatura sobre novidade e conforme proposto nesse estudo, levantamos a hipótese de que a novidade influencia a relação entre PR e USE de AV. Portanto, elaboramos as seguintes hipóteses baseados na literatura apresentada anteriormente:

H2 – A novidade de usar um AV influencia positivamente a intenção de um consumidor hipotético usar um AV.

Devido à divisão do risco percebido em outros subtipos, como o PhR (risco físico percebido), o PsR (risco psicológico percebido), o PeR (risco de desempenho percebido) e o SR (risco social), propomos as seguintes hipóteses:

H2a – O risco físico percebido é reduzido pela influência da novidade (NOV).

H2b - O risco psicológico percebido é reduzido pela influência da novidade (NOV).

H2c – A influência da novidade (NOV) diminui o risco de desempenho percebido.

H2d – A influência da novidade (NOV) diminui o risco social percebido.

2.5 Anxiety

A ansiedade (ANX) é uma antecipação de ameaças futuras e uma percepção de perigo futuro (Associação Americana de Psiquiatria, 2013). A ansiedade é caracterizada pela apreensão e tensão antecipadas por um indivíduo para evitar um perigo, uma catástrofe ou um infortúnio (Wilson et al., 2023).

Da perspectiva do marketing, é necessário identificar a ansiedade do consumidor e depois, conquistar sua mente, coração e alma. Por exemplo, os consumidores se sentem ansiosos em relação a uma nova tecnologia e isso afeta a intenção de uso (Park et al., 2019). Rundmo e Nordfjærn (2017) alertam que o PR e seus componentes estão negativamente relacionados à tomada de risco e positivamente relacionados à ansiedade. A pesquisa sobre o Airbnb de Stollery e Jun (2017) identificou que os hóspedes apresentaram altos níveis de risco psicológico e ansiedade.

A ansiedade está presente no risco psicológico (Quintal et al., 2016), que vem com a ansiedade indesejada (Kim et al., 2009). A ansiedade também está presente no risco social, relacionada às preocupações com o ego e ao medo do julgamento por terceiros (Celik, 2016). Visando reduzir os riscos sociais, alguns autores sugerem que o uso de simulações, por exemplo, Ayyildiz et al. (2022), ou o uso de decisões inteligentes guiadas por inteligência artificial, por exemplo, Alloulbi et al. (2022), afinal, quanto mais presente estiver a inteligência artificial na vida das pessoas, mais confiança a pessoas terão na tecnologia.

Diversos estudos verificaram o impacto da ansiedade como um construto independente e relevante tanto para adoção de tecnologia quanto para processo de decisão do consumidor em assumir riscos (Park et al., 2019; Elhai, Levine, & Hall, 2017).

Com base na literatura precedente, propomos as seguintes hipóteses:

H3 – A ansiedade em relação à AV influencia negativamente a intenção de uso.

Então elaboramos sub-hipóteses:

H3a – Os riscos percebidos do AV influenciam a ansiedade.

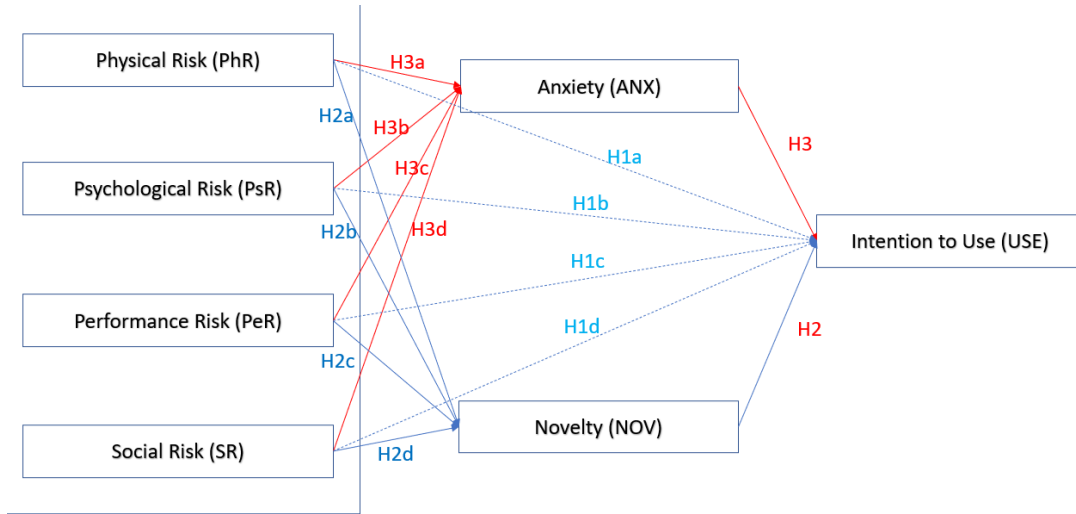
H3b – O risco psicológico percebido (PsR) pelo usuário influencia negativamente a ansiedade.

H3c – O risco percebido de desempenho (PeR) do AV influencia negativamente a ansiedade.

Portanto, verificamos empiricamente se cada dimensão do risco, mediada pela novidade ou pela ansiedade, pode influenciar a intenção de uso de um AV. Com base nesta referência, temos o modelo hipotético proposto, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1

Modelo Hipotético Proposto



3 Método

O método usado é o hipotético-dedutivo aplicado em um quase-experimento (Campbell, Stanley, & Gage, 1963). É transversal e quantitativo. O estudo coletou dados de jovens de São Paulo (Brasil). Para isso, foi usada uma amostragem não-probabilística formada por estudantes de Administração da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP). Perguntamos ao grupo de alunos sobre sua intenção de uso de um AV com base nas quatro dimensões do PR, ou seja, o risco físico (PhR), o risco de desempenho (PeR), o risco psicológico (PsR) e o risco social (SR), sobre sua percepção do fator de novidade e o nível de ansiedade que aumenta a possibilidade de uso.

Os resultados gerais foram analisados usando o SEM, com o software de estatísticas SmartPLS, e a diferença de percepção entre os grupos foi calculada pelo teste de MGA (Hair Jr, Sarstedt, Ringle, & Gudergan, 2017).

Os dados foram coletados através de um questionário estruturado, no qual as escalas foram adaptadas de pesquisas anteriores e se tornaram uma referência em temas teóricos abordados na Tabela 1.

Tabela 1

Escalas do Questionário de Variáveis Latentes

Variável latente (VL)	Descrição	Indicador ou variável observável Indicador (VO)	Questão adaptada de
Intenção de uso (UI)	Variável quantitativa dependente (VD)	1. Eu, com certeza, pretendo usar o carro autônomo quando ele estiver disponível no mercado. (IU01)	Hakan Celik (2016)
Risco físico (RPF)	Variável quantitativa independente (VI)	2. Imagino que possa ter consequências muito graves para mim ou para outras pessoas se eu usar um carro autônomo. (RPF01)	Cordeiro et al. (2004); Mello (1997); Jacoby & Kaplan (1972); Peter & Tarpey (1975)
Risco psicológico (PPR)	Variável quantitativa independente (VI)	3. Eu teria medo de me arrepender de usar um carro autônomo e descobrir isso da maneira mais difícil. (RPP01)	Secchi et al. (2012); Quintal et al. (2016)
Desempenho ou risco de desempenho (DPO)	Variável quantitativa independente (VI)	4. Estou absolutamente certo de que usar o carro autônomo vai melhorar minha mobilidade e a de outras pessoas. (RPD01)	Cordeiro et al. (2004); Mello (1997); Jacoby & Kaplan (1972); Peter & Tarpey (1975)
Ansiedade (ANS)	Variável quantitativa dependente e independente (VDI)	5. Eu ficaria apreensivo em usar um carro autônomo. (ANS01)	Hakan Celik (2016)
Risco de desempenho (DPO)	Variável quantitativa independente (VI)	6. O carro autônomo provavelmente terá problemas no meio do caminho, com o GPS, a rede ou qualquer outro problema técnico que não saberei como resolver. (RPD02)	Cordeiro et al. (2004); Mello (1997); Jacoby & Kaplan (1972); Peter & Tarpey (1975)
Novidade (NOV)	Variável quantitativa dependente e independente (VDI)	7. É preciso ter muito cuidado com o uso de novas tecnologias, quanto ao uso do carro autônomo, eu diria o mesmo. (NOV01)	Dimitriadis & Kyrezis (2010)
Risco de desempenho (DPO)	Variável quantitativa independente (VI)	8. O desempenho do carro autônomo depende de muitos fatores para funcionar bem, deve ser muito arriscado. (RPD03)	Cordeiro et al. (2004); Mello (1997); Jacoby & Kaplan (1972); Peter & Tarpey (1975)
Ansiedade (ANS)	Variável quantitativa dependente e independente (VDI)	9. Eu usaria, com certeza, o carro autônomo sem nenhum medo (ANS02)	Hakan Celik (2016)
Risco físico (RPF)	Variável quantitativa independente (VI)	10. Seria pequeno o risco de comprometer a minha integridade física ou a de outros ao utilizar um carro autônomo, afinal, estaríamos menos suscetíveis aos erros de humanos. (RPF02)	Jacoby & Kaplan (1972)
Risco psicológico (PPR)	Variável quantitativa independente (VI)	11. Eu me sentiria desconfortável comigo mesmo se usasse um carro autônomo. (RPP02)	Secchi et al. (2012); Quintal et al. (2016)
Risco social (RPS)	Variável quantitativa independente (VI)	12. Eu ganharia prestígio diante da minha família ou meus amigos se usasse um carro autônomo. (RPS01)	Hakan Celik (2016); Kovacs & Farias (2004); Mello (1997)

Variável latente (VL)	Descrição	Indicador ou variável observável Indicador (VO)	Questão adaptada de
Novidade (NOV)	Variável quantitativa dependente e independente (VDI)	13. Prefiro lidar com o que eu conheço, por isso prefiro meu carro tradicional ao carro autônomo. (NOV02)	Dimitriadis & Kyrezis (2010)
Risco social (RPS)	Variável quantitativa independente (VI)	14. Eu usaria um carro autônomo se meus amigos e familiares usassem. (RPS02)	Hakan Celik (2016); Kovacs & Farias (2004); Mello (1997)
Risco de desempenho (DPO)	Variável quantitativa independente (VI)	15. Certamente, o carro autônomo deve ter um bom desempenho e estar praticamente livre de erros humanos. (RPD04)	Jacoby & Kaplan (1972)
Risco físico	Variável quantitativa independente (VI)	16. Eu tenho certeza de que posso comprometer minha segurança física ou a de outras pessoas se eu usar um carro autônomo. (RPF03)	Jacoby & Kaplan (1972)
Ansiedade (ANS)	Variável quantitativa dependente e independente (VDI)	17. Eu me sentiria muito confortável usando um carro autônomo. (ANS03)	Hakan Celik (2016)
Risco social (RPS)	Variável quantitativa independente (VI)	18. Eu ocultaria das pessoas que pretendo usar um carro autônomo. (RPS03)	Hakan Celik (2016); Kovacs & Farias (2004); Mello (1997)
Intenção de uso (UI)	Variável quantitativa dependente (RV)	19. Minha intenção de usar carro autônomo é mínima, considero uma opção muito arriscada. (IU02)	Pavlou (2003)
Ansiedade (ANS)	Variável quantitativa dependente e independente (VDI)	20. Eu tenho medo de imaginar o que poderia acontecer se eu usasse um carro autônomo. (ANS04)	Hakan Celik (2016)
Risco psicológico (PPR)	Variável quantitativa independente (VI)	21. Usar um carro autônomo faria bem à minha autoimagem. (RPP03)	Cordeiro et al., (2004); Mello (1997); Jacoby & Kaplan (1972)
Risco físico (RPF)	Variável quantitativa independente (VI)	22. Um carro autônomo deve me garantir mais bem-estar físico, já que quase não terei que dirigir. (RPF04)	Jacoby & Kaplan (1972)
Novidade (NOV)	Variável quantitativa dependente e independente (VDI)	23. A novidade tecnológica do carro autônomo me deixaria constantemente em dúvida de usá-lo. (NOV03)	Madigan et al. (2016) / Jacoby & Kaplan (1972)
Intenção de uso (UI)	Variável quantitativa dependente (RV)	24. Eu consideraria continuar a usar o carro tradicional em vez de um carro autônomo. (IU03)	Pavlou (2003)
Risco psicológico (PPR)	Variável quantitativa independente (VI)	25. Eu sou altamente qualificado no uso de inovações tecnológicas em geral. (RPP004)	Dimitriadis & Kyrezis (2010) / Secchi et al. (2012); Quintal et al. (2016)

Fonte: Elaboração própria, adaptada dos autores listados na quarta coluna.

Cada pergunta foi formulada com a escala de sete pontos de Likert (1932), na qual é possível escolher desde "concordo completamente" até "discordo completamente" passando pela opção "não concordo nem discordo" no centro. Os dados foram coletados entre 20 de agosto e 4 de setembro de 2019 em 14 salas de aula. O universo dos estudantes de administração

foi escolhido como campo de pesquisa por uma questão de conveniência, seguindo recomendação acadêmica que justifica a amostragem não-probabilística que atenda o critério de acessibilidade (Cooper & Schindler, 2003).

O software GPower foi usado para calcular o tamanho mínimo de amostragem, seguindo a recomendação de Cohen (1998) de um Power score de 0,80 e uma mediana f^2 de 0,15. O modelo proposto gerou um mínimo de 77 respondentes para cada amostragem, ou seja, totalizando 154 indivíduos nos grupos de tratamento e de controle. Para um modelo mais consistente, Bido, da Silva e Ringle (2014) recomendam utilizar o dobro do valor sugerido pelo GPower, que totaliza 308 respondentes. O critério mínimo foi atendido, pois foram coletados 340 questionários, resultando em 333 após sete descartes. O principal critério de descarte foi uma resposta aparentemente tendenciosa, com preenchimentos de lacunas idênticos para quase todas as questões. Observamos um alto nível de consenso entre os respondentes, 173 respondentes do grupo de controle e 167 do grupo experimental. A definição de qual turma faria parte do grupo controle ou experimental é feita por sorteio.

4 Resultados

Esta é a caracterização da amostragem analisada nesse estudo: um respondente mora fora de São Paulo, todos os demais moram na cidade de São Paulo; 56% estudam na PUC/SP durante o dia, 44% estudam à noite; 66% têm carteira de motorista brasileira; 59% são homens e 41% são mulheres. Quanto ao estado civil, 86% são casados ou vivem com companheiro. Em relação à faixa etária, 3% dos entrevistados têm entre 15 e 17 anos, 49% têm entre 18 e 20 anos, 35% têm entre 21 e 23 anos, aproximadamente 7,7% têm entre 24 e 27 anos, aproximadamente 3% têm entre 28 e 31 anos, 2% têm entre 32 e 36 anos e 0,3% têm entre 43 e 50 anos. Em relação à renda familiar média mensal, 2% dos alunos entrevistados possuem renda de até R\$ 1.000,00; 8% têm renda entre R\$ 2.001,00 e R\$ 3.000,00 e 90% têm renda acima de R\$ 5.000,00 [o salário mínimo do Brasil é de R\$ 1.100, e o valor do dólar era de R\$ 5.189 no final de 2020].

Foram verificados os seguintes pressupostos para a execução da técnica SEM: Viés do método comum (Common Method Bias), Outliers, Multicolinearidade, Normalidade Multivariada, Valores Faltantes e Unidimensionalidade dos construtos. Foram observados valores entre -0,875 (RPS01) e 0,546 (RPP02) em todas as variáveis de amostragem, principalmente na verificação de normalidade (assimetria) dos pressupostos da amostragem. Foram obtidos resultados equivalentes com os testes de Kolmogorov-Smirnov. Todas as correlações foram verificadas e não há problemas de multicolinearidade, com o máximo de -

0,587 para o r de Pearson entre NOV03 e ANS03. O viés do método comum foi verificado através do teste de Harman. Para isso, utilizamos redução de dimensão no SPSS e método de extração de fator do eixo principal com apenas um fator. Como resultado, obtivemos menos de 0,50% da variância na tabela “Variância total explicada” e “Somadas de extração de cargas quadradas”.

As estatísticas descritivas para as relações foram abordadas na Tabela 2.

Tabela 2

Estatísticas Descritivas

Relação	Amostragem original (O)	Média amostral (M)	Desvio padrão (STDEV)	Estatística t (O/STDEV)	Valor-P
ANX → USE	0,258	0,239	0,122	2,124	0,034
NOV → USE	0,529	0,529	0,056	9,529	5.564E-14
PsR → ANX	0,453	0,417	0,185	2,446	0,014
PsR → NOV	0,348	0,349	0,049	7,116	1.307E-12
SR → NOV	0,164	0,166	0,043	3,824	0,00
PeR → ANX	0,418	0,380	0,181	2,305	0,021
PeR → NOV	0,430	0,422	0,091	4,703	0,000

Fonte: Elaboração própria.

Após inserir todos os indicadores e variáveis no software SMART-PLS, foram obtidos os primeiros resultados de validade convergente, Variância média extraída (AVE), Confiabilidade composta (CR) e Alfa de Cronbach (CA). Entretanto, após a primeira rodada de dados, constatamos que alguns dos valores de AVE estavam abaixo do recomendado por Hair et al. (2017), ou seja, $\geq 0,5$. Por esse motivo, as variáveis com baixa AVE foram removidas, começando pela remoção de valores menores que $PsR03 \rightarrow -0,366$ (Indicador 03 de PsR observável na Questão 21: “Usar um carro autônomo faria bem para minha autoimagem”).

Em seguida, o modelo foi submetido a uma nova análise PLS para verificar uma melhoria nos indicadores. Optamos por eliminar a variável $SR02 \rightarrow 0,374$ (Indicador 02 de SR - Questão 14: “Eu usaria um carro autônomo se meus amigos e familiares usassem”), que apresentou valores abaixo do recomendado, por ter exibido o menor valor do modelo. A seguir, os valores dos indicadores de confiabilidade e validade foram rotacionados e submetidos à nova análise PLS. Novamente, duas variáveis apresentaram valores de AVE abaixo do recomendado. No entanto, optamos por eliminar apenas uma, a princípio, a variável $PhR04 \rightarrow -0,454$ (Indicador 04 de PhR - Questão 22: “Um carro autônomo deve me garantir mais bem-estar físico, já que quase não terei que dirigir”), porque tinha o valor mais baixo.

Em seguida, o modelo foi executado novamente e outra variável SR01 continuou a apresentar um AVE abaixo do recomendado por Hair et al. (2017), resultando na remoção da SR01 \rightarrow -0,470 (Indicator 01 de SR - Questão 12: "Eu ganharia prestígio diante da minha família ou meus amigos se usasse um carro autônomo"). A eliminação dessa variável levou à remoção do construto "Risco social percebido" por completo, pois não sobrou nenhuma variável válida (SR03). Por esse motivo, os seguintes caminhos também foram eliminados: SR \rightarrow Novidade, concluindo que não há evidências para a H2d; SR \rightarrow USE, concluindo que não há evidências para a H1d; e SR \rightarrow Ansiedade, concluindo que não há evidências para a H3d.

Continuando a análise, após a eliminação da variável SR01, o modelo apresentou valores de AVE aceitáveis ($>0,5$), exceto para o risco de desempenho (PeR), cujo valor era muito próximo do limite (AVE = 0,477). Devido à pequena diferença e considerando um ρ_A de PeR = 0,642 (portanto, $> 0,6$), decidimos, por enquanto, deixar o PeR no modelo, mesmo que seu CA seja menor que 0,5, deixando a decisão de sua eliminação após a execução do Bootstrapping, que avalia a significância das correlações. Esta decisão foi baseada em Dowling & Staelin (1994), que estimaram que um CA $> 0,5$ é considerado satisfatório para PR e segue os padrões para pesquisa básica de Nunnally (1978). Também é possível observar que os Alfas de Cronbach de todos os fatores, exceto PeR, foram $> 0,5$ que, em termos absolutos, está adequado para pesquisas de PR. A confiabilidade composta, por sua vez, obteve valor acima do recomendado para todos os fatores. Segundo o critério CR ($> 0,7$), os indicadores, Novidade (CR = 0,813) e PsR (CR = 0,812), obtiveram melhores valores. De acordo com ρ_A ($> 0,6$), todos os fatores apresentaram bons valores, exceto PsR, que ainda está muito próximo, com ρ_A de 0,544. Todos os resultados de PsR apresentaram valores acima do recomendado.

Os caminhos NOV \rightarrow USE (H2) apresentaram significância ($p < 0,05$): PhR \rightarrow NOV (H2a); PsR \rightarrow USE (H1b); PsR \rightarrow NOV (H2b); e PeR \rightarrow NOV (H2c). Contudo, as hipóteses relacionadas aos caminhos a seguir não foram significativas: ANX \rightarrow USE (H3); PhR \rightarrow ANX (H3a); PhR \rightarrow USE (H1a); PsR \rightarrow ANX (H3b); PeR \rightarrow ANX (H3c); e PeR \rightarrow USE (H1c). Após averiguar a significância de todos os caminhos, foram eliminados os seguintes caminhos: ANX \rightarrow USE, com $T=0,946$ e $Sig = 0,344$; PhR \rightarrow ANX, com $T=1,056$ e $Sig= 0,291$; PhR \rightarrow USE, com $T=0,328$ e $Sig=0,743$, PsR \rightarrow ANX, com $T = 1,057$ e $Sig = 0,291$, PeR \rightarrow ANX, com $T = 1,063$ e $Sig = 0,288$ e PR \rightarrow USE = 1,626; $Sig=0,104$. Vale ainda ressaltar que a eliminação de PhR \rightarrow ANX, PsR \rightarrow ANX, and PeR \rightarrow ANX resultou na necessidade de excluir o fator de ansiedade do modelo. Portanto, a última pesquisa mostra a baixa significância do construto de ansiedade (H3, H3a, H3b e H3c). A Tabela 3 mostra o suporte para a hipótese.

Tabela 3

Relações e Suporte para a Hipótese

Relação	Estatística t	Valor-p	Hipótese	Suporte para a hipótese
ANX → USE	0,946	0,344	H3	Não
NOV → USE	6,758	1.551E-11	H2	Sim
PhR → ANS	1,056	0,291	H3a	Não
PhR → USE	0,328	0,743	H1a	Não
PhR → NOV	2,306	0,021	H2a	Sim
PsR → ANX	1,057	0,291	H3b	Não
PsR → USE	3,520	0,000	H1b	Sim
PsR → NOV	7,587	5, 684E-14	H2b	Sim
PeR → ANX	1,063	0,288	H3c	Não
PeR → USE	1,626	0,104	H1c	Não
PeR → NOV	3,097	0,002	H2c	Sim

Fonte: Elaboração própria.

Concluída a etapa de teste de hipótese, o modelo foi executado novamente usando o algoritmo PLS. Novamente, as variáveis com AVE abaixo de 0,5 foram removidas do modelo por não fornecerem validade convergente (Garson, 2016).

É possível observar que o modelo teve validade convergente. O modelo apresentou confiabilidade composta ($CR > 0,7$ nos casos de Novidade e PsR) e $\rho_A > 0,6$ (nos casos de USE, novidade e PeR). PhR apresentou os indicadores com menor confiabilidade, porém, apresentou validade convergente, então foi mantido no modelo. A USE, a novidade e o PsR apresentaram $CA > 0,5$ de confiabilidade interna (Garson, 2016). É válido reler a seção em que importância da confiabilidade para os modelos de risco percebido é explicada, Mitchell (1999) aconselha ter cautela antes de adotar cegamente medidas de confiabilidade como fator de qualidade de PR.

Concluída a análise de validade convergente, foi averiguada a qualidade do modelo através do Efeito Pearson (r), que apresentou os valores: USE $\Rightarrow \beta = 0,587$ e Novidade $\Rightarrow \beta = 0,556$, indicando uma correlação moderada.

A próxima etapa foi a análise do tamanho do Efeito de Cohen. Para Cohen (1988), valores de r entre 0,10 e 0,29 são considerados pequenos; valores entre 0,30 e 0,49 podem ser consideradas medianos e valores entre 0,50 e 1 são interpretados como significativos. Os resultados do modelo foram: NOV \rightarrow USE = 0,488 (efeito grande); PeR \rightarrow NOV = 0,020 (efeito médio); PsR \rightarrow USE = 0,076 (efeito pequeno); PsP \rightarrow NOV = 0,284 (efeito médio) e PeR \rightarrow NOV = 0,080 (efeito médio) (Cohen, 1988). Após a análise da qualidade do modelo, a validade discriminante foi verificada. Primeiro, foi utilizado o Critério de Fornell e Larcker (1981) (Tabela 4).

Tabela 4

Critério de Fornell and Larcker (1981)

	Intenção de uso	Novidade	Risco físico	Risco psicológico	Risco de desempenho
Intenção de uso	0,822				
Novidade	0,747	0,863			
Risco físico	-0,502	-0,529	0,836		
Risco psicológico	0,623	0,656	-0,545	0,824	
Risco de desempenho	0,450	0,556	-0,584	0,494	0,739

Fonte: Pesquisa de dados (2019).

É possível observar que o modelo possui validade discriminante segundo o critério de Fornell e Larcker (1981), pois todos os valores das raízes quadradas da AVE são superiores às correlações existentes fora da diagonal. A análise discriminante a seguir é a matriz de cargas cruzadas e valores do *Variance Inflation Factor* (VIF). Por este critério, o modelo também possui validade discriminante.

Pode-se observar que o modelo possui validade discriminante segundo o critério de Fornell e Larcker (1981) pois todos os valores das raízes quadradas da AVE são superiores às correlações existentes fora da diagonal. A análise discriminante a seguir é a matriz de cross-loadings e valores do fator de inflação da variância (VIF). Por este critério, o modelo também possui validade discriminante.

A próxima análise discriminante foi a matriz de cross-loadings e os valores VIF, apresentados na tabela 5:

Tabela 5

Matriz de Cross-loadings e VIF

VOs	Intenção de uso	Novidade	Risco de desempenho	Risco físico	Risco psicológico	VIF
ITU01	-0,807	-0,493	-0,270	0,336	-0,438	1,634
ITU02	0,886	0,762	0,513	-0,566	0,656	1,647
ITU03	0,770	0,533	0,267	-0,274	0,390	1,442
NOV02	0,731	0,874	0,392	-0,408	0,558	1,317
NOV03	0,552	0,852	0,575	-0,508	0,575	1,317
RPD02	0,299	0,376	0,742	-0,339	0,347	1,236
RPD03	0,363	0,511	0,834	-0,485	0,446	1,241

VOs	Intenção de uso	Novidade	Risco de desempenho	Risco físico	Risco psicológico	VIF
RPD04	-0,344	-0,314	-0,626	0,482	-0,278	1,128
RPF02	-0,498	-0,467	-0,532	0,857	-0,475	1,189
RPF03	0,333	0,415	0,441	-0,815	0,435	1,189
RPP01	0,386	0,473	0,470	-0,465	0,758	1,156
RPP02	0,613	0,597	0,370	-0,445	0,885	1,156

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Os valores da razão de correlações Heterotrait-Monotrait (HTMT) foram: NOV → USE = 1,012 (acima de 0,9); PhR → USE = 0,711; PhR → NOV = 0,864; PsR → USE = 0,902 (acima de 0,9); PsR → NOV = 1,090 (acima de 0,9); PeR → USE = 0,642; PeR → NOV = 0,876; e PeR → PsR = 0,882, esses valores estão principalmente dentro da zona limite de aceitação de < 0,9 (Henseler, Ringle & Sarstedt, 2015). Como alguns indicadores estavam acima de 0,9 (NOV → USE, PsR → USE, PsR → NOV, PsR → PhR e PeR → PhR), o modelo não apresentou validade discriminante para esse último critério. No entanto, segundo Bido e Silva (2019), em referência a Mackenzie e Podsakoff (2012), talvez porque a mesma pessoa esteja avaliando vários construtos simultaneamente com os mesmos formatos assertivos, exista um potencial para o viés do método comum (CMB).

Concluída a análise de validade discriminante do modelo utilizando os três critérios sugeridos por Hair et al. (2017), foi iniciada a análise de ajuste geral do modelo utilizando o critério de raiz quadrada média residual padronizada (SRMR) sugerido por Henseler et al. (2015) e cujo valor é 0,109. Hu e Bentler (1999) recomenda que esse valor fique abaixo de 0,08. Porém, alguns autores sugerem valores lenientes inferiores a 0,1, indicando que o modelo tem ajuste muito próximo da regra (o valor do Qui-Quadrado, $X^2 \rightarrow 724,332$ e o Índice de Ajuste Normado, NFI $\rightarrow 0.530$).

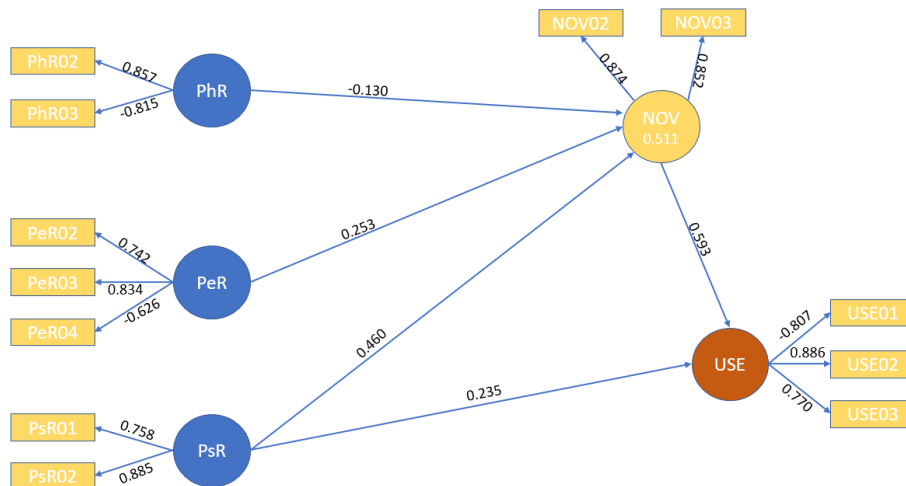
A intenção de uso geral do modelo de AV (Figura 2) demonstra que PhR, PeR e PsR influenciam a propensão a adotar novidades. Assim, quanto menor for o PsR e o PeR de um AV, maior será a propensão a adotar a novidade. O poder de explicar a adoção de novidades e reduzir o PsR e o PeR é de 46% e 25%. Porém, quanto maior o PhR, maior a adoção da novidade, parece ser um resultado espúrio (explicação de 13%), que precisa ser desvendado por pesquisas qualitativas.

O PhR e o PeR não influenciam diretamente a intenção de uso de um AV. Entretanto, a propensão a adotar novidades explica 59% da intenção de uso de um AV. O PsR explica 23% da USE de um AV, portanto, quanto maior o PsR, menor a intenção de uso de um AV. O resultado do modelo fornece evidências de que o Risco Psicológico é o influenciador mais significativo da intenção de uso de um AV e a propensão a adotar uma Novidade também apresenta um alto poder de explicar a intenção de uso.

Após a análise de validação do modelo, foi realizada a análise de invariância pelo método de avaliação de invariância de medição (MICOM). Essa etapa foi essencial para testar a diferença entre os grupos do quase-experimento através do teste MGA (Hair et al., 2017). É possível identificar que existe uma diferença entre os grupos controle (0) e experimental (1) devido à presença da variável manipulada “Informação” apresentada à amostragem de estudantes por meio de um vídeo sobre AV. os valores do teste de MICOM para um bootstrapping de 5.000 amostras foram: USE → 0,836; Novidade → 0,525; PhR → 0,426; PsR → 0,450 e PeR → 0,718, mostrando que as amostras são invariantes.

Figura 2

Intenção de Uso Geral do Modelo

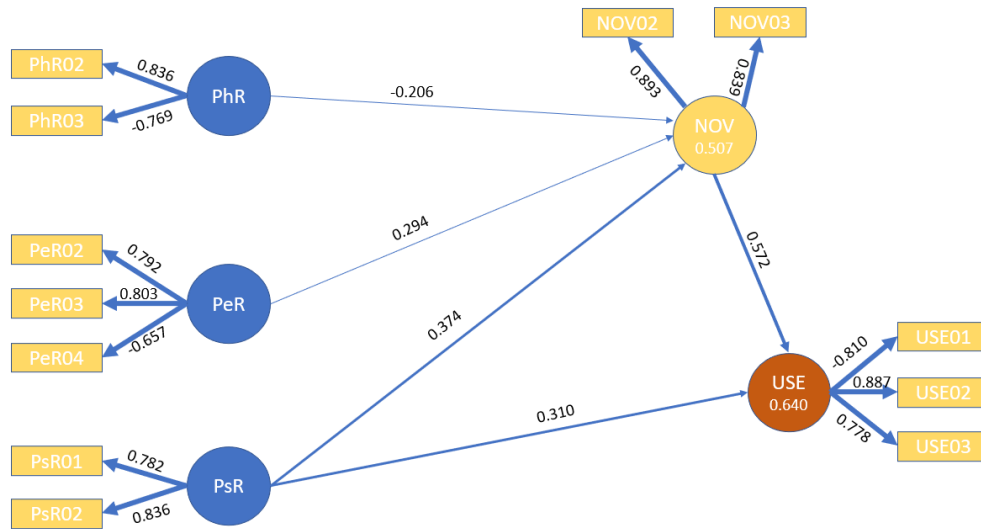


É possível observar que apenas o PsR -> Novidade apresentou uma diferença significativa entre os grupos. No entanto, os grupos perceberam o risco psicológico de forma distinta, isso afetou a novidade entre as amostragens dos grupos experimental e de controle de forma diferente. O modelo final para o grupo controle está representado na Figura 3. Analisando

os resultados do grupo controle, é possível notar que há um aumento na força da relação entre o risco psicológico e a intenção de uso, chamando a atenção para a importância de atenuá-lo.

Figura 3

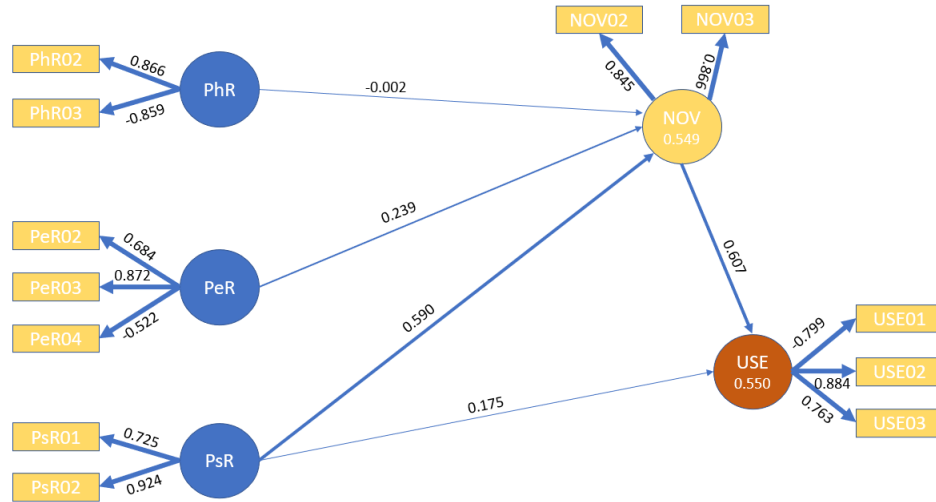
Modelo Final - Grupo Controle



O modelo final para o grupo experimental está representado na Figura 4. Os resultados do MGA reforçam que é essencial mitigar o PR e aumentar a relação entre novidade e USE. Além disso, também foi confirmada a teoria de que o nível de informação que o cliente tem acesso vai influenciar a intenção de usar um produto (Dimitriadis & Kyresis, 2010).

Figura 4

Modelo Final - Grupo Experimental



O modelo do grupo experimental pode ser interpretado da seguinte forma: as informações adicionais no vídeo sobre AV exibido ao grupo experimental atenuaram o PsR de forma que os indivíduos que assistiram aos vídeos exibiram maior propensão a adotar a novidade (59%), contra 37% de propensão no grupo de controle. Esses resultados estão de acordo com as teorias estudadas. Quando o produto é novo, é essencial fornecer informações para se torne conhecido (Las-Casas, 2012) e posicioná-lo para que as associações estabelecidas no imaginário do consumidor sejam favoráveis ao anunciante.

5 Discussão

Os resultados analisados apontaram o PsR como o principal risco a ser mitigado, com a influência mais significativa na intenção de uso (USE). O PsR também é o único que teve influência direta, além de ter influência indireta através da novidade. Os riscos físicos (PhR) e de desempenho (PeR) percebidos também influenciam indiretamente a propensão ao uso pela novidade. Essas respostas corroboram os resultados encontrados pelos autores referenciados (Goedertier et al., 2015; Stollery & Jun 2017; Park et al., 2019). Até onde sabemos, é a primeira vez que uma pesquisa relaciona a novidade como impulsionaladora do USE de um AV, essa é a contribuição teórica apresentada pela pesquisa.

O risco social percebido (SR), por sua vez, não foi considerado significativo para o modelo, nem como caminho de influência, nem diretamente na intenção de uso do AV, contrário à teoria da área (Park et al., 2019). Por outro lado, o SR está relacionado ao medo de

juízo por terceiros (Celik, 2016) e a probabilidade de um impacto negativo no status social do consumidor diante de uma escolha errada (Mitchell, 1999). Uma possível razão para a falta de significância do SR no modelo poderia ser o fato de que o AV nível 5 sem motorista (ou seja, o mais alto nível de autonomia de um AV) seja um produto self-service de alta tecnologia. Esse tipo de produto já demonstrou causar menor SR, se os consumidores considerarem fácil de usar, como aponta a pesquisa de Dabholkar (1996).

Para a investigação, se essa percepção existir, é sugerida a inclusão da facilidade de uso no modelo de futuras pesquisas. O fato é que o risco social e o risco psicológicos são, devido às experiências de pesquisas anteriores na área, os conceitos mais difíceis de mensurar com precisão. Esses riscos estão tão enraizados e são tão intrínsecos e íntimos, que os consumidores, às vezes, não conseguem ou não querem admitir que eles existam nem para o pesquisador nem para si próprio (Mitchell, 1999). Também é possível que o AV seja, para os sujeitos entrevistados, apenas outro produto de economia compartilhada e não apresente o valor simbólico que o veículo motorizado representava no passado.

O risco físico percebido (PhR) teve indicadores de confiabilidades mais baixos, porém, apresentou validade convergente, portanto, decidimos mantê-lo no modelo. Os entrevistados identificaram que o PhR não intimida a intenção de uso. No caso do AV, o PhR corresponderia à percepção de dano físico ao motorista ou a terceiros devido a acidentes (Madigan et al., 2016). No entanto, o resultado levou à conclusão de que os dados espúrios exigem investigações qualitativas complementares para melhor compreensão.

A ansiedade não foi corroborada como uma variável interventora no USE de AV, contrariando a teoria referenciada pelos autores Celik (2016), Kotzé, Anderson, e Summerfield (2016), e Elhai et al. (2017). As possíveis razões foram listadas. Primeiramente, a ansiedade pode ter sido capturada pelo PsR. Segundo, o perfil do público da amostragem não tem apreensão em relação a produtos inovadores e, por consequência, demonstram menor ansiedade para usá-los.

Por fim, um AV ainda é um carro (um produto bem conhecido por todos). As tecnologias e os recursos inovadores presentes em carros já disponíveis no mercado, como os carros elétricos, já são, de alguma forma, familiares ao público. E a familiaridade é um fator que atenua a ansiedade prevista, o conhecimento prévio pode ter influenciado os sinais mais baixos de ansiedade.

5.1 Implicações da gestão, limitações e sugestões para futuras pesquisas

Os resultados desse estudo podem ajudar profissionais da indústria automotiva a desenvolver planos e estratégias que reduzem o risco percebido de seus produtos. Apontam para a necessidade de mitigar o PsR do consumidor, especialmente para aceitarem a nova tecnologia AV. Uma forma de mitigá-lo pode ser a manipulação da variável “informação” com mensagens que focam nos aspectos psicológicos de usar um AV e na novidade da experiência com o produto. De acordo com Schaffer (1971), as forças que motivam os gestores mais bem-sucedidos, capazes e dedicados a seguirem em frente, que os inspiram a inovar e ter um desempenho de modo inusitado, frequentemente surgem de necessidades das quais eles não estão cientes.

Portanto essa pesquisa oferece uma perspectiva sobre a novidade como um gancho narrativo, apelando para a experiência inédita do consumidor. Porém, é essencial mitigar as emoções relacionadas a arrependimento e culpa.

Como a principal limitação da pesquisa, podemos mencionar a sua capacidade de generalizar o método, seguindo as recomendações acadêmicas que justificam a amostragem não-probabilística por questão de conveniência (Cooper & Schindler, 2003). Além disso, segundo os estudos de Pavlou (2003), a validação externa não foi totalmente abordada devido à população pesquisada (estudantes do ensino superior). Portanto, é necessário verificar como o modelo proposto se comporta com o público de outras faixas etárias e classes sociais. Por fim, também é recomendado aumentar o número de respondentes para aprimorar a taxa de confiabilidade dos dados internos e investir na pesquisa qualitativa.

Outros caminhos para o futuro são sugeridos. Uma possibilidade é a importância de investigar o quanto a ansiedade é capturada pelo risco psicológico, como a familiaridade é um fator que atenua a ansiedade e o quanto distinta é a atuação da ansiedade em públicos com diferentes perfis etários. Além de ser necessário investigar o papel do risco social percebido na adoção de tecnologia com potencial disruptivo, que não é significativo no modelo dessa pesquisa. Finalmente, um caminho produtivo seria caracterizar o AV de nível 5 como um produto self-service de alta tecnologia e incluir o fator da facilidade de uso, seguindo as recomendações de Dabholkar (1996).

Também sugerimos investigar a intenção de compra em vez da intenção de uso. Por exemplo, os respondentes não foram encorajados a comprar um AV; talvez, por conta disso, os riscos de desempenho e físico foram menos significativos. Neste caso, seria necessário incluir o risco financeiro entre as variáveis independentes. Esta possibilidade pode resultar em

diferentes respostas para o mesmo modelo teórico proposto. Também é recomendado testar a validade do modelo em contextos em que o AV já está em circulação, como, por exemplo, em algumas cidades dos Estados Unidos, Europa e Ásia.

Por fim, o corpo científico que aborda o risco percebido ainda não o alçou ao patamar de teoria, apesar de ser estudado desde o artigo seminal de Bauer (1960). Sua relevância acadêmica continua sendo referenciada, porém, ainda é necessário avançar a compreensão conceitual do construto (Rundmo & Nordfjærn, 2017). A literatura sobre marketing ainda aguarda por uma contribuição significativa de mais pesquisas comparando diversos modelos e medições de risco percebido (Mitchell, 1999).

6 Considerações finais

Ao responder às perguntas centrais desse estudo sobre os efeitos do risco percebido na intenção de uso de AV e sobre a intervenção dos fatores de ansiedade e novidade, podemos concluir que o risco psicológico percebido influencia a intenção de uso do AV e a novidade afeta a intenção do consumidor usar o AV, fazendo com que o consumidor aceite o risco psicológico inerente àquela escolha. Os riscos de desempenho e físico têm menor grau de influência na propensão a usar um AV. A ansiedade não parece ser um fator de influência para usar o AV. A informação é um fator mitigante para risco psicológico percebido e deve ser usada para mitigá-lo.

O advento dos veículos autônomos traz à tona a proeminente preocupação com a priorização dos fatores humanos diante das interações entre liberdade, autonomia para decisões e individualidade. A essência da transformação digital está em alcançar um delicado equilíbrio entre o envolvimento humano e os avanços tecnológicos. Esta busca requer que fomentem abertamente inovações e aceitem o futuro da mobilidade como parte integral do nosso tecido social. Além disso, o conceito de “confiança informada” pressupõe a significância de navegar pelos riscos associados.

Considerando a natureza transformadora da digitalização, podemos traçar um paralelo com a introdução dos automóveis no século XIX. Nessa época, a resposta foi caracterizada por uma histeria legislativa, que culminou na Lei da Bandeira Vermelha no Reino Unido e nos Estados Unidos. Tais leis obrigavam os novos motoristas de automóveis a cumprir medidas de segurança, incluindo a exigência da presença de uma bandeira vermelha como alerta. Nos tempos atuais, ainda reconhecemos a necessidade da presença de um motorista humano atrás do volante.

Esperamos que os resultados apresentados aqui motivem outros pesquisadores a aprofundarem os estudos tanto sobre fatores que influenciam a intenção de uso de um veículo autônomo, quanto sobre a relação entre risco percebido e doção, mediada por fatores afetivos e experimentais.

Contribuições dos autores

Contribuição	Viitez, M C.	Las Casas, A.	João, B.	Oliveira, P.
Contextualização	X	X	X	X
Metodologia	X	X	----	----
Software	X	----	X	X
Validação	X	X	X	X
Análise formal	X	X	X	X
Investigação	X	X	----	-----
Recursos	X	-----	----	-----
Curadoria de dados	X	X	X	X
Original	X	----	----	----
Revisão e edição	X	X	X	X
Visualização	X	X	X	X
Supervisão	X	X	----	-----
Administração do projeto	X	-----	----	-----
Aquisição de financiamento	X	X	----	-----

Referências

- Aleem Raza, Muhammad Asif, & Mubasher Akram. (2023). Give your hunger a new option: Understanding consumers' continuous intention to use online food delivery apps using trust transfer theory. *International Journal of Consumer Studies*, 47(2), 474–495. <https://doi.org/10.1111/ijcs.12845>
- Alloulbi, A., Öz, T., & Alzubi, A. (2022). The Use of Artificial Intelligence for Smart Decision-Making in Smart Cities: A Moderated Mediated Model of Technology Anxiety and Internal Threats of IoT. *Mathematical Problems in Engineering*, 1–12. <https://doi.org/10.1155/2022/6707431>
- Ayyildiz, S., Çandereli, Z. Ö., Kiliç Aksu, P., Çatar, R. Ö., Kitapçı, O. C., Şişman Kitapçı, N., Köksal, L., Demirgöz Bal, M., & Mumcu, G. (2022). Assessment of Students' Anxiety Level and Technology Readiness in a Simulation-Based Obstetrics Training: Simülasyona Dayalı Doğum Eğitimi Uygulanmasında Öğrencilerin Kaygı Durumları ve Teknolojik Hazırbulunuşluklarının İncelenmesi. *Journal of Hacettepe University Faculty of Nursing*, 9(3), 264–273. <https://doi.org/10.31125/hunhemsire.1229918>
- American Psychiatric Association, D., & American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5 (Vol. 5, No. 5)*. Washington, DC: American psychiatric association.

- Bauer, R. A. (1960). *Consumer behavior as risk-taking*. In R. S. Hancock (Ed.), *Dynamic marketing for a changing world*. Chicago: American Marketing Association, 389-398.
- Bhukya, R., & Singh, S. (2015). The effect of perceived risk dimensions on purchase intention: An empirical evidence from Indian private labels market. *American Journal of Business*, 30(4), 218-230.
- Bido, D. D. S., & Da Silva, D. (2019). SmartPLS 3: especificação, estimação, avaliação e relato. *Administração: Ensino E Pesquisa*, 20(2). <https://doi.org/10.13058/raep.2019.v20n2.1545>
- Bido, D., da Silva, D., & Ringle, C. (2014). Structural Equation Modeling with the Smartpls. *Brazilian Journal Of Marketing*, 13(2).
- Campbell, Stanley, J. C., & Gage, N. L. (1963). Experimental and quasi-experimental designs for research. Em N. L. Gage (Ed.) *Handbook of research on teaching* (p. 1-76). Chicago: Rand Mc-Nally.
- Cai, J., Wu, J., Zhang, H., & Cai, Y. (2023). Research on the Influence Mechanism of Fashion Brands' Crossover Alliance on Consumers' Online Brand Engagement: The Mediating Effect of Hedonic Perception and Novelty Perception. *Sustainability* (2071-1050), 15(5), 3953. <https://doi.org/10.3390/su15053953>
- Celik, H. (2016). Customer online shopping anxiety within the Unified Theory of Acceptance and Use Technology (UTAUT) framework. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 28(2), 278-307. <https://doi.org/10.1108/APJML-05-2015-0077>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioural sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cooper, D.R. & Schindler, P.S. (2003). *Business Research Methods. 8th Edition*, McGraw-Hill Irwin, Boston.
- Cox, D.F., & Rich, S.V. (1964), Perceived risk and consumer decision making – the case of telephone shopping *Journal of Market Research*, 1(4), 32-9.
- Dabholkar, P. A. (1996). Consumer evaluations of new technology-based self-service options: An investigation of alternative models of service quality. *International Journal of Research in Marketing*, 13(1), 29–51.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-341.
- Dijk, M., Wells, P., & Kemp, R. (2016). Will the momentum of the electric car last? Testing a hypothesis on disruptive innovation? Testing a hypothesis on disruptive innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 105, 77-88. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.01.013>

- Dimitriadis, S., & Kyrezis, N. (2010). Linking trust to use intention for technology-enabled bank channels: The role of trusting intentions. *Psychology & Marketing*, 27(8), 799-820.
- Dowling, G. R., & Staelin, R. (1994). A model of perceived risk and intended risk-handling activity. *Journal of consumer research*, 21(1), 119-134.
- Dubey, S., Sharma, I., Mishra, S., Cats, O., & Bansal, P. (2022). A general framework to forecast the adoption of novel products: A case of autonomous vehicles. *Transportation research part B: methodological*, 165, 63-95.
- Elhai, J. D., Levine, J. C. & Hall, B. J. (2017). Anxiety about electronic data hacking: Predictors and relations with digital privacy protection behaviour. *Internet Research*, 27(3), 631-649.
- Ferràs-Hernández, X., Tarrats-Pons, E., & Arimany-Serrat, N. (2017). *Disruption in the automotive industry: A Cambrian moment*. *Business Horizons*, 60(6), 855–863. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.07.011>.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention, and behaviour: an introduction to theory and research*. Addison-Wesley Publishing Company.
- Fornell, C., Larcker, D.F. (1981). Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error: Algebra and Statistics. *Journal of Marketing Research*; 18(3):382-388. <https://doi.org/10.1177/002224378101800313>
- Garson, G. D. (2016). *Partial least squares: Regression and structural equation models*. Asheboro, NC: Statistical Associates Publishers Asheboro.
- Goedertier, F., Dawar, N., Geuens, M., & Weijters, B. (2015). Brand typicality and distant novel extension acceptance: How risk-reduction counters low category fit. *Journal of Business Research*, 68(1), 157–165 <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2014.04.005>
- Hair Jr, J. F., Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Gudergan, S. P. (2017). *Advanced issues in partial least squares structural equation modelling*. Sage Publications.
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modelling. *Journal of the Academy of marketing science*, 43(1), 115-135.
- Ho, J. S., Tan, B. C., Lau, T. C., & Oo, N. K. T. (2023). A Review of Perceived Risk Role in Autonomous Vehicles Acceptance. *International Journal of Management, Finance and Accounting*, 4(1), 22-36.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural equation modelling: a multidisciplinary journal*, 6(1), 1-55.
- Jordan, G., Leskovar, R., & Marič, M. (2018). Impact of Fear of Identity Theft and Perceived Risk on Online Purchase Intention. *Organizacija*, 51(2), 146-155.

- Kim, L.H., Qu, H. and Kim, D.J. (2009), "A study of perceived risk and risk reduction of purchasing air- tickets online", *Journal of Travel & Tourism Marketing*, Vol. 26 No. 3, pp. 203-224.
- Kotzé, T. G., Anderson, O., & Summerfield, K. (2016). Technophobia: Gender differences in the adoption of high-technology consumer products. *South African Journal of Business Management*, 47(1), 21–28. <https://doi.org/10.4102/sajbm.v47i1.49>.
- Las-Casas, Alexandre Luzzi. (2012). *Administração de marketing: conceitos, planejamento e aplicações à realidade brasileira*. 1. ed. São Paulo: Atlas.
- Likert, R. (1932). Technique for the Measurement of Attitudes *Archives of Psychology*, 140, 1–55. *Google Scholar*.
- Madigan, R., Louw, T., Dziennus, M., Graindorge, T., Ortega, E., Graindorge, M., & Merat, N. (2016). Acceptance of Automated Road Transport Systems (ARTS): an adaptation of the UTAUT model. *Transportation Research Procedia*, 14, 2217-2226.
- Mello, S. C. B. de, Bastos, A. F. de S., & Mello, G. B. de. (2020). [Im]Mobility and trucking disruption: what happened to isolated cities and individuals in Brazil after a supply blockage. *Applied Mobilities*, 1–22. <https://doi.org/10.1080/23800127.2020.1809157>.
- Meyer-Waarden, L., & Cloarec, J. (2022). “Baby, you can drive my car”: Psychological antecedents that drive consumers’ adoption of AI-powered autonomous vehicles. *Technovation*, 109, 102348.
- MacKenzie, S. B., & Podsakoff, P. M. (2012). Common method bias in marketing: Causes, mechanisms, and procedural remedies. *Journal of Retailing*, 88(4), 542-555.
- Mitchell V. W. (1999). Consumer perceived risk: conceptualizations and models. *European Journal of Marketing*, 33 (1/2), 163–195.
- Nunnally J. *Psychometric theory* (1978). New York: McGraw-Hill.
- Park, J., Ahn, J., Thavisay, T., & Ren, T. (2019). Examining the role of anxiety and social influence in multi-benefits of mobile payment service. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 47, 140-149.
- Pavlou, P. A. (2003). Consumer acceptance of electronic commerce: Integrating trust and risk with the technology acceptance model. *International journal of electronic commerce*, 7(3), 101-134.
- Pettersson, I., & Karlsson, I. C. M. (2015). Setting the stage for autonomous cars: a pilot study of future autonomous driving experiences. *IET intelligent transport systems*, 9(7), 694-701.
- Quintal, V., Phau, I., Sims, D., & Cheah, I. (2016). Factors influencing Generation Y's purchase intentions of prototypical versus me-too brands. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 30, 175-183.

- Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of Innovations*. 4th ed., New York: Free Press.
- Rundmo, T., & Nordfjærn, T. (2017). Does risk perception really exist? *Safety Science*, 93, 230-240.
- Schaffer, R. H. (1971). The psychological barriers to management effectiveness. *Business Horizons*, 14(2), 17–25. [https://doi.org/10.1016/0007-6813\(71\)90003-6](https://doi.org/10.1016/0007-6813(71)90003-6).
- Silva, D., Cunha, L., Barros, C., & Baylina, P. (2019). Preparing the future scenario of automated vehicles: recommendations drawn from the analysis of the work activity of road transport workers. In *Health and Social Care Systems of the Future: Demographic Changes, Digital Age and Human Factors: Proceedings of the Healthcare Ergonomics and Patient Safety, HEPS, 3-5 July 2019 Lisbon, Portugal* (pp. 301-310). Springer International Publishing.
- Stollery, A., & Jun, S. H. (2017). The antecedents of perceived value in the Airbnb context. *Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 11(3), 391– 404. <https://doi.org/10.1108/apjie-12-2017-040>.
- Subiyakto, A., Nurrachman, G. R., Nuryasin, N., Muslimin, J. m., Yuniarto, D., & Kartiwi, M. (2023). Network Externality Effects on Behavioral Intention to Use Consumer Internet of Things Among Urban Citizens in Indonesia. *Management Systems in Production Engineering*, 31(2), 223–229. <https://doi.org/10.2478/mspe-2023-0024>
- Suryani, A., Rahayu, A., & Dirgantari, P. D. (2023). Measuring The Impact of Hedonic Motivation, Smart Shopper Perception, Location-Based Coupon Attitude on Intention of Use Location-Based Coupon. *Dinasti International Journal of Management Science (DIJMS)*, 4(3), 413–419. <https://doi.org/10.31933/dijms.v4i3>
- Theeke, M., Polidoro, F., & Fredrickson, J. W. (2018). Path-dependent Routines in the Evaluation of Novelty: The Effects of Innovators' New Knowledge Use on Brokerage Firms' Coverage. *Administrative Science Quarterly*, 63(4), 910–942. <https://doi.org/10.1177/0001839217747269>
- Transportation Research Board (2015). *Transport Research International Documentation - TRID.*" <http://trid.trb.org/>
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478.
- Waung, M., McAuslan, P., & Lakshmanan, S. (2021). Trust and intention to use autonomous vehicles: Manufacturer focus and passenger control. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 80, 328-340.
- Wells, J. D., Campbell, D. E., Valacich, J. S., & Featherman, M. (2010). The effect of perceived novelty on the adoption of information technology innovations: a risk/reward perspective. *Decision Sciences*, 41(4), 813-843.
- Wilson, M. L., Huggins-Manley, A. C., Ritzhaupt, A. D., & Ruggles, K. (2023). Development of the Abbreviated Technology Anxiety Scale (ATAS). *Behaviour research methods*, 55(1), 185–199. <https://doi.org/10.3758/s13428-022-01820-9>

- Wu, J. H., Wu, C. W., Lee, C. T., & Lee, H. J. (2015). Green purchase intentions: An exploratory study of the Taiwanese electric motorcycle market. *Journal of Business Research*, 68(4), 829-833.
- Zhang, S., Xia, Z., Zhang, C., Tian, X., & Xie, J. (2023). Green illusions in self-reporting? Reassessing the intention-behaviour gap in waste recycling behaviours. *Waste Management*, 166, 171-180.