

Repositório ISCTE-IUL

Deposited in *Repositório ISCTE-IUL*:

2018-07-11

Deposited version:

Post-print

Peer-review status of attached file:

Peer-reviewed

Citation for published item:

Ferreira, F., Costa, C. J., Aparicio, M. & Aparicio, S. (2017). Aprendizagem na programação: um modelo de continuidade de aprendizagem de programação. In Reis L. P., Rocha A., Alturas B., Costa C., Cota M. P. (Ed.), 12th Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI 2017. Lisbon: IEEE.

Further information on publisher's website:

10.23919/CISTI.2017.7975815

Publisher's copyright statement:

This is the peer reviewed version of the following article: Ferreira, F., Costa, C. J., Aparicio, M. & Aparicio, S. (2017). Aprendizagem na programação: um modelo de continuidade de aprendizagem de programação. In Reis L. P., Rocha A., Alturas B., Costa C., Cota M. P. (Ed.), 12th Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI 2017. Lisbon: IEEE., which has been published in final form at <https://dx.doi.org/10.23919/CISTI.2017.7975815>. This article may be used for non-commercial purposes in accordance with the Publisher's Terms and Conditions for self-archiving.

Use policy

Creative Commons CC BY 4.0

The full-text may be used and/or reproduced, and given to third parties in any format or medium, without prior permission or charge, for personal research or study, educational, or not-for-profit purposes provided that:

- a full bibliographic reference is made to the original source
- a link is made to the metadata record in the Repository
- the full-text is not changed in any way

The full-text must not be sold in any format or medium without the formal permission of the copyright holders.

Aprendizagem na programação: um modelo de continuidade de aprendizagem de programação

Learning Programming: a continuance model

Fábio Ferreira

Instituto Universitario de
Lisboa (ISCTE-IUL)
Lisboa
Portugal
fabiom.mferreira@gmail.com

Carlos J. Costa

Instituto Universitario de
Lisboa (ISCTE-IUL)
ISTAR-IUL
Portugal
carlos.costa@iscte.pt

Manuela Aparicio

Instituto Universitario de
Lisboa (ISCTE-IUL)
ISTAR-IUL
Nova IMS, Universidade
Nova de Lisboa
Portugal
manuela.aparicio@acm.org

Sofia Aparicio

Dept. of Computer Science
and Engineering,
Instituto Superior Tecnico,
Universidade de Lisboa,
Portugal
sofia.aparicio@acm.org

Resumo — Existe atualmente uma enorme dificuldade em aprender programação. Neste contexto foi realizada a presente trabalho de investigação que com base em revisão de literatura sobre os fatores dificultadores da aprendizagem de programação, nos paradigmas da programação, propõe um modelo teórico. Apresenta aqui também um estudo de estado de arte sobre o ensino da programação em Portugal fazendo um levantamento das universidades que lecionam cursos de informática. E aqui proposto e validado empiricamente um modelo que explica o nível de satisfação dos alunos, o nível de utilidade percebida e a intenção de continuar a estudar. Este modelo valida os fatores determinantes que levam a intenção de continuidade de aprender programação.

Palavras Chave -Educação; ensino da programação; modelo teórico; intenção; utilidade; satisfação

Abstract — There is currently a great difficulty in learning programming. In this context this research work presents a literature review on the programming difficulties, programing paradigms. Here it also presented the state of the art in computer science education in Portuguese universities. Based on this literature review it is proposed here a theoretical model. This theoretical model was proposed and validated empirically with university students of computer science. This model explains the determinants of satisfaction level of students. It also explains the usefulness level perceived by students. The proposed and validated model presents the drivers of students' continuance intention in programming learning.

Keywords -Computer science education, computer programming education, theoretical model, intention, usefulness, satisfaction.

I. INTRODUÇÃO

Muitos são os fatores influenciadores na hora de escolher o curso superior direcionado para a programação, como a opinião familiar, o suporte académico oferecido pela universidade, a reputação da universidade também a expectativa criada pelo novo futuro aluno [4][14]. Os estudos existentes na área da dificuldade na aprendizagem na programação são a falta de problemas práticos, a falta de ginástica mental, o tempo vs. programação, a motivação social e a idade vs género vs programação que se aplica na dificuldade de dominar conceitos,

entre outros [13][15]. O que pretendemos estudar nesta investigação são os fatores que influenciam a escolha de um curso superior orientado para a aprendizagem da programação. No âmbito do trabalho, é proposto no presente trabalho, um estudo de investigação cuja Questão de Investigação é a que se segue:

Que fatores influenciam a escolha de um curso superior orientado para a aprendizagem da programação?

Com este problema pretende-se abordar o Ensino da Programação no ensino superior. A metodologia seguida para o desenvolvimento deste trabalho foi iniciada pela revisão da literatura sobre Ensino da Programação no ensino superior. Posteriormente elaborei a relação entre a programação que é lecionada e o ranking em que se encontram as universidades. Para poder complementar toda a informação que se obteve anteriormente foi feita uma pesquisa dos estudos realizados no ensino da programação, tendo como foco o tipo dos alunos e as suas culturas.

Muitos são os fatores influenciadores na hora de escolher o curso superior direcionado para a programação, como a opinião familiar, o suporte académico oferecido pela universidade, a reputação da universidade também a expectativa criada pelo novo futuro aluno [4][14].

A abordagem metodológica está dividida em revisão da literatura, modelo e trabalho empírico. A revisão da literatura subdivide-se em dificuldades na aprendizagem de programação, tipos de linguagem da programação, planos curriculares [1] e fatores de permanência nos cursos de programação [8][10][16]. É proposto um modelo de continuidade da aprendizagem de programação. O trabalho empírico divide-se em modelo de medida e modelo estrutural.

II. REVISÃO DA LITERATURA

As dificuldades na aprendizagem da programação são a falta de problemas práticos, a falta de ginástica mental, o tempo dedicado á programação e também a disparidade presente nas idades em comparação entre géneros na programação [3] [5] [6] [9] [16]. No ensino da programação existem falhas. Dessas falhas uma delas é a falta de problemas práticos a serem desenvolvidos ou resolvidos pelos novos aprendizes [13].

A necessidade de apresentar problemas sólidos e práticos prende-se com o fato de enfrentar novos desafios. É necessário que o aluno enfrente novos desafios práticos para que retire deles a aprendizagens que virá a ser útil no futuro. Os novos alunos devem, durante a aprendizagem, reunir um sem-número de novas ferramentas para o futuro, pois mais tarde, estas serão úteis. Para que possam reunir maior número de ferramentas têm de ter um ensino mais vocacionado para a aplicação de conhecimentos e não apenas para a armazenagem dos mesmos. Durante a aprendizagem, os exemplos apresentados são muitas vezes superficiais. São pouco direcionados para casos práticos [7]

Durante o ensino escolar de programação os alunos são orientados para problemas de ambiente industrial, o que torna a sua visão para a resolução de outras situações redutora. O fato de no ensino, a forma de resolução dos problemas ter sempre a mesma base ou o mesmo método acaba por cingir os alunos a apenas uma forma de resolução não lhes dando bases para que se iniciem noutros problemas, ficando assim limitados ao conhecimento tecnológico adquirido academicamente. Para além de não desenvolverem bases sólidas de resolução dos problemas, os alunos que completaram o curso irão enfrentar já na vida laboral dificuldades significativas de integração devido a falta de confiança nas bases que fomentaram a nível académico [12].

Uma das falhas presentes nos novos alunos é a falta de ginástica mental. É necessário incutir aos professores a necessidade de terem de ter tato para com os alunos e as suas diferentes formas de ver as diversas soluções na programação. É necessário não querer traçar um trilho obrigatório na programação para que possam expandir os vários pontos de vista sobre o desenvolvimento de código. Se por um lado é necessário não traçar um trilho, por outro lado é necessário, em alguns casos, colocar os alunos no início do trilho, para que entendam que é preciso encontrar novas formas de solucionar os problemas. Tornando assim alunos inaptos em alunos ativos a encontrar soluções novas, rápidas e eficazes. Para que tudo seja possível os alunos, em parte, necessitam de aptidão para programar. É necessária capacidade de observação dos problemas que vão surgindo e proatividade para os solucionar, o que é difícil encontrar nos novos alunos [7][13].

Há fatores importantes para o ensino da programação. O tempo por vezes pode ser um inimigo para quem ensina e para quem está a aprender. No caso da programação não é exceção. Para quem ensina o tempo parece imenso enquanto, para quem está a aprender esse tempo é curto [7][13].

Os planos curriculares com tempo pré-estabelecido, dificultam por vezes a aprendizagem dos alunos sobre a matéria. Não é necessário acelerar a absorção de conhecimento, pois cada aluno tem o seu ritmo. Esse tipo de aprendizagem, com tempo pré-estabelecido, só premeia os alunos mais predispostos para a programação, dificultando a progressão dos restantes. Existe o fator intrínseco a cada um, mas é importante realçar que não é possível evoluir e obter bons resultados na programação caso o aluno não dedique tempo ao estudo e à aplicação em casa das matérias dadas em aula. A aprendizagem da programação requer tempo e dedicação o que vários alunos não dedicam, dificultando os bons resultados [7][13].

Socialmente a profissão de programador não é muito aclamada. É considerada uma profissão a anos-luz de uma qualquer outra profissão mais recorrente. O que lhe confere essa diferença é o fato de ter conceitos não tangíveis a grande parte da população [7][13].

Os programadores têm de ter a capacidade de ver o abstrato o que não se torna fácil. O seu trabalho assenta em diversos conceitos que tem de ser perfeitamente capaz de dominar na totalidade de forma a desenvolver o seu trabalho com a maior rapidez e perfeccionismo possível. A verdade é que por terem uma conotação não muito aclamada, retira aos novos programadores a vontade de fazer parte desse grupo de profissionais que todos os dias tem de aprofundar mais conhecimentos de forma a estar sempre de acordo com as evoluções tecnológicas. Faltando assim o apoio social de que necessitam para se sentirem motivados a aprofundar conhecimentos na programação [7] [9] [13] [20].

A base da programação são conceitos e paradigmas. Para se dominar o código tem de se dominar primariamente os conceitos de onde eles advêm. Para um programador aprendiz esta é a primeira barreira que terá de transpor. Terá de estudar os conceitos, os paradigmas e os primórdios da programação para depois evoluir e escrever software e aplicações mais coesas evitando erros de semântica que originam sempre muitos erros e obtendo assim aplicações fluídas e seguras. Com tantos conceitos a adquirir e com a pouca predisposição para os assimilar o aluno de programação encontra aí uma das suas dificuldades. É de todo impossível criar software código sem que o entendamos primeiro os seus princípios [13].

Após desenvolver um software existe a necessidade de realizar testes unitários. É necessário saber se o software apresenta erros ou falhas que tenham de ser alteradas e corrigidas e para isso é necessário realizar testes unitário para detetar as possíveis falhas ou erros antes de o dar como terminado ao cliente. A questão essencial da necessidade de realizar testes unitários de um novo software prende-se com o fato de podermos realizar as modificações e as melhorias dentro do prazo estipulado para o desenvolvimento do software. A verdade é que para os novos programadores este é um passo que é ignorado ou esquecido. Não dando a devida atenção e importância ao software que desenvolvem [13].

As linguagens mais comuns inseridas nos planos curriculares segundo a ACM e a IEEE são o C e o java. Como linguagem de scripting a utilizada é o JavaScript [1].

Para analisar com maior profundidade a continuidade dos estudos nos alunos do ensino superior, foram analisadas as teorias que suportam o tópico das dificuldades de aprendizagem de programação [16], a aceitação do modelo de tecnologia [8] e o comportamento planeado [10][2] são estudos sobre as variantes individuais para a aceitação dos sistemas de informação e quais as atitudes.

O artigo tem como objetivo a análise da atividade cognitiva e a influência da intenção, na decisão de continuar ou não continuar a utilizar os sistemas de informação. Através da teoria da confirmação da expectativa, que foi adaptada a partir da literatura do comportamento do consumidor e integrada com resultados teóricos e empíricos da pesquisa anterior, é usada

para teorizar um modelo de intenção de continuação. Como público-alvo, a pesquisa utilizou os serviços bancários on-line. O estudo revelou que a vontade de continuar é determinada pelo grau de satisfação do utilizador. A satisfação do utilizador, por sua vez, é influenciada pela sua confirmação da expectativa de antes conjugado com a utilidade que retira do produto. O estudo direciona a sua atenção para as diferenças substanciais entre comportamentos de aceitação e continuidade. [4]

Vai-se estudar se as teoria dificuldades na aprendizagem da programação [16], de aceitação do modelo de tecnologia [8] e o comportamento planeado [10][2], e verifica-se no âmbito da aprendizagem da programação. O aluno inicialmente toma conhecimento de todas as ofertas do ensino superior. Após tomar consciência de toda a oferta o aluno opta por aquela que acha adequar-se mais à sua necessidade. Posteriormente, já com o decorrer do ano letivo o aluno vai validando se o curso está a enquadrar-se nas suas expectativas e com a qualidade do produto esperada. No final de cada semestre, aí sim já terá experiência suficiente para saber se recompra o produto, que é o mesmo que decidir se continua o curso - se efetua mais uma matrícula - ou se abandona e se decide por outro produto/corso [4]. A aplicação do modelo foi estudada no comportamento dos compradores. No estágio do conhecimento e persuasão os compradores avaliam a expectativa do produto ou serviço. No estágio da decisão os compradores aceitam o uso do produto ou serviço. No estágio da implementação os compradores avaliam a percepção e desempenho versus a sua expectativa inicial e se a expectativa foi confirmada. No último estágio, o da aceitação o comprador decide se compra ou não o produto chegando então à confirmação [4].

Há necessidade de solucionar falhas que existem no ensino da programação como os problemas prático que são essencialmente vocacionados para a vertente industrial, a falta de ginástica mental para a resolução de problemas, o tempo vs programação, a idade vs. género vs programação [15] que pode limitar em diversos aspetos como a dificuldade em dominar [13] os conceitos base e ainda a motivação social que em certos casos delimita o sucesso dos alunos.

III. PROPOSTA DO MODELO DE INVESTIGAÇÃO

A. Definição das dimensões adaptados à aprendizagem da programação.

Com base na revisão da literatura realizada sobre os diversos estudos de modelos de intenção e continuidade, propôs-se estudar a realidade da continuidade de aprendizagem de programação recorrendo a diversas dimensões teóricas. Assim tentando colmatar a falta de estudos na área de aprendizagem de programação, nomeadamente para entender as intenções dos alunos em continuar a estudar programação depois de ingressarem em licenciaturas de informática, propôs-se o estudo das relações entre os seguintes dimensões: desempenho individual, reputação da universidade percebida pelo aluno, suporte académico, fatores familiares, utilidade percebida pelo curso, expectativa do aluno, performance, intenção de continuar a estudar no curso. A Tabela 1 apresenta as definições de cada dimensão, que vai servir de base ao modelo proposto.

TABELA 1: DEFINIÇÃO DAS DIMENSÕES

Variável latente	Cód.	Definição	Autor
Reputação Percebida	RP	A importância da reputação da universidade e das disciplinas de programação para os alunos.	[18]
Suporte Académico	AC	Condições universitárias.	
Intenção de continuação	Int	Demonstra a intenção de dar continuidade ao curso e à aprendizagem da programação.	[4]
Satisfação	Sat	A satisfação dos alunos com o curso e com a aprendizagem da programação.	[4]
Utilidade	PU	Mostra a utilidade que os alunos dão ao curso e à aprendizagem da programação.	[8]
Confirmação	Conf	A confirmação positiva relativa ao curso e à aprendizagem de programação, por parte dos novos alunos do ensino superior.	[4]
Expectativa	Ex	A expectativa é positiva nos alunos dos cursos de ensino superior e na aprendizagem da programação.	[4]
Performance	PP	A percepção de que estão a desenvolver atividades no curso e a desenvolver a aprendizagem da programação cria uma performance positiva nos alunos.	[4]

B. Proposta das hipóteses

A importância dada à reputação da universidade e às disciplinas de programação lecionadas para os novos alunos torna-se uma forte premissa na escolha de um curso, para a escolha do curso têm em conta as condições universitárias oferecidas para obtenção de bons resultados académicos [4][14]. Daqui resultará a seguinte hipótese de investigação: (H1) Há uma relação positiva entre a reputação percebida e o suporte académico.

A importância dada às condições universitárias oferecidas para obtenção de bons resultados académicos aliado à expectativa positiva por parte dos novos alunos dos cursos de ensino superior e na aprendizagem da programação [12][4] afirma que a expectativa é importante pois sofre mutações ao longo do tempo. Daqui resultará a seguinte hipótese de investigação: (H2) Há uma relação positiva entre o suporte académico e expectativa.

A importância que os alunos dão às condições universitárias afetam positivamente a obtenção de bons resultados académicos facilitando assim um bom desempenho no curso e na aprendizagem de programação [12], por parte dos novos alunos do ensino superior. Daqui resultará a seguinte hipótese de investigação: (H3) Há uma relação positiva entre suporte académico e a confirmação.

A percepção de que os novos alunos estão a desenvolver atividades no curso e a desenvolver a aprendizagem da programação cria uma performance positiva nos alunos aliado à confirmação positiva relativa ao curso e à aprendizagem de programação pode ser um bom incentivo. Existem estudos [4] [17] que defendem que a confirmação avalia os utilizadores para determinar a sua resposta avaliativa ou de satisfação. Daqui resultará a seguinte hipótese de investigação: (H4) Há uma relação positiva entre o desempenho individual e a confirmação.

A confirmação positiva relativa ao curso e à aprendizagem de programação, por parte dos novos alunos do ensino superior em que Bhattacharjee [4] defende que a confirmação avalia os

utilizadores para determinar a sua resposta avaliativa ou de satisfação. Enquanto [8] define que a utilidade influencia a intenção do utilizador de continuar a utilizar diversas fases temporais. Daqui resultará a seguinte hipótese de investigação: (H5) Há uma relação positiva entre a confirmação e a utilidade.

A confirmação positiva relativa ao curso e à aprendizagem de programação, por parte dos novos alunos do ensino superior. Bhattacharjee [4] defende que a confirmação está positivamente relacionada à satisfação com a utilização. Pois a confirmação avalia os utilizadores para determinar a sua resposta avaliativa ou satisfação. Em paralelo satisfação dos alunos com o curso e com a aprendizagem da programação define que a satisfação é a chave para construir e manter uma base lealdade ao longo prazo. Daqui resultará a seguinte hipótese de investigação: (H6) Há uma relação positiva entre a confirmação e a satisfação.

Os alunos quando percebem que o curso tem utilidade podem aumentar o seu grau de satisfação. Davis e colegas [8] define que a utilidade influencia a intenção do utilizador de continuar a utilizar diversas fases temporais. Daqui resultará a seguinte hipótese de investigação: (H7). Há uma relação positiva entre a utilidade e a satisfação.

Os alunos quando percebem que o curso tem utilidade podem aumentar o seu grau de satisfação. [8] define que a utilidade influencia a intenção do utilizador de continuar a utilizar diversas fases temporais. A intenção de continuação demonstra a intenção de dar continuidade ao curso e à aprendizagem da programação, [4] leva em conta as distinções entre o comportamento de aceitação e de continuidade. Daqui resultará a seguinte hipótese de investigação: (H8) Há uma relação positiva entre a utilidade e a intenção de continuação.

A expectativa é a confirmação positiva relativa ao curso e à aprendizagem de programação, por parte dos novos alunos do ensino superior, para [4] a expectativa sofre mutações ao longo do tempo. A intenção de continuação demonstra a intenção de dar continuidade ao curso e à aprendizagem da programação. Daqui resultará a seguinte hipótese de investigação: (H9) Há uma relação positiva entre a expectativa e a intenção de continuação.

A satisfação dos alunos com o curso e com a aprendizagem da programação, Davis et al. [8] define que a utilidade influencia a intenção do utilizador de continuar a utilizar diversas fases temporais. Enquanto, que Spreng [19] define que a satisfação é a chave para construir e manter uma base leal de consumidores a longo prazo. A intenção de continuação demonstra a intenção de dar continuidade ao curso e à aprendizagem da programação. Daqui resultará a seguinte hipótese de investigação: (H10) - Há uma relação positiva entre a satisfação e a intenção de continuação.

C. Modelo de investigação

Após a revisão da literatura e definidas as hipóteses de investigação, com base na teoria do comportamento planeado [2] propõe-se para este estudo o modelo de investigação ilustrado na seguinte figura.

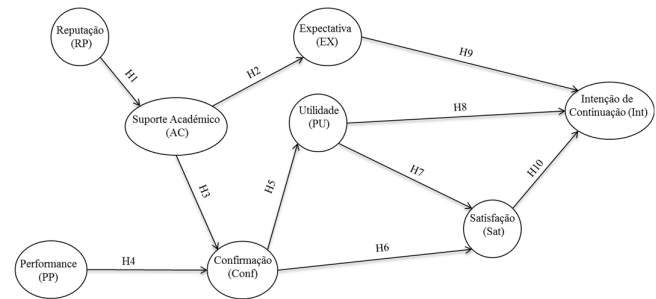


Figure 1. Modelo de Investigação

O modelo conceptual possui como objetivo explicitar os fatores dos conceitos estudados em detalhe na revisão da literatura. A variável dependente do modelo é a intenção de continuar a estudar. Como variáveis independentes apresenta uma dimensão de [18]: reputação (RP). E uma dimensão de [4] – performance (PP). Como variáveis dependentes apresenta [18]: universidade (AC), apresenta Mathieson's (1991): intenção de continuação (Cont. Int.), apresenta [19]: satisfação (Sat.), apresenta [4]: confirmação (Cont) e expectativa (EX). O modelo proposto utiliza as dimensões de performance do aluno, de expectativas do aluno quanto ao curso, nível de utilidade e nível de satisfação para explicar a intenção de continuar a estudar no cursos de programação.

Da tabela em Apêndice A, resultou um questionário que foi realizado através de um inquérito on-line a alunos do ensino superior português e que frequentam pelo menos o segundo ano de licenciatura de um curso de informática.

IV. ANÁLISE DE DADOS E RESULTADOS

A amostra do presente estudo incide numa população adulta em frequência no ensino superior. A análise do comportamento tomado pelos novos alunos do ensino superior na escolha do curso e na aprendizagem da programação, assenta no comportamento individual numa organização tanto pública como privada. Assim, os indivíduos que frequentam o ensino superior foram considerados na amostra, uma vez que as instituições de ensino são também elas organizações.

O inquérito foi realizado a 170 indivíduos, todos foram considerados válidos. A dimensão da amostra recomendada, com a utilização do PLS-SEM, para um poder estatístico de 80% é de 170 amostras para um número máximo de três setas apontadas a um constructo. Assim, com a amostra de 170 indivíduos que se possui, o nível de significância esperada é de 1% e um R² mínimo de 0,10, como se pode constatar.

A grande maioria da amostra é proveniente de Lisboa (40%), seguido Setúbal (24.71%), Leiria (8.82%), Santarém (7.65%). Equiparados estão os alunos provenientes de Beja (2.94%) e da Madeira (2.94%), seguidos dos Açores (2.35%) e do Porto (2.35%), os restantes têm valores menores.

Na avaliação do modelo de Medida são analisadas a Validade Convergente, a Fiabilidade e a Validade Discriminante do modelo de investigação. A consistência interna do modelo de medida esta garantida uma vez que o CR > 0,7 para todas as variáveis latentes. Os loadings dos itens apresentam valores altos, acima do limiar de 0.70, isto significa

que as dimensões teóricas têm fiabilidade estatística, ou seja medem de um modo correto a realidade de todas as variáveis latentes, segundo Fornell e Larcker [11]. Os AVE também estão acima de 0.50 assegurando que existe validade convergente nas dimensões teóricas ou seja a garante a variância dos itens. Também passou o teste de Fornel e Larker [11]. Após a realização dos testes ao modelo de medida conclui-se assim, que as variáveis latentes (universidade, confirmação, intenção de continuação, expetativa, performance, utilidade, reputação e satisfação) são válidas e consistentes.

Os resultados do modelo estrutural estão reportados na Figura 2. Todas as hipóteses foram validadas de H1 a H10. O modelo estrutural explica 43% da variação da expetativa, da

utilidade e da satisfação. A satisfação é explicada pelo modelo estrutural em 63% pela variação da utilidade percebida do curso e pela confirmação. A utilidade percebida do curso é explicada em 53% pela confirmação. A expetativa é explicada em 15% diretamente pelo suporte académico e indiretamente pela reputação da universidade. A reputação percebida da universidade explica positivamente o suporte académico ($\beta = 0,43$; $p < 0,01$), isto confirma a hipótese 1. O suporte académico explica positivamente a expetativa ($\beta = 0,39$; $p < 0,01$), isto confirma a hipótese 2. O suporte académico explica positivamente a confirmação ($\beta = 0,07$; $p > 0,01$), isto confirma a hipótese 3. O desempenho explica positivamente a confirmação ($\beta = 0,86$; $p < 0,01$), isto confirma a hipótese 4.

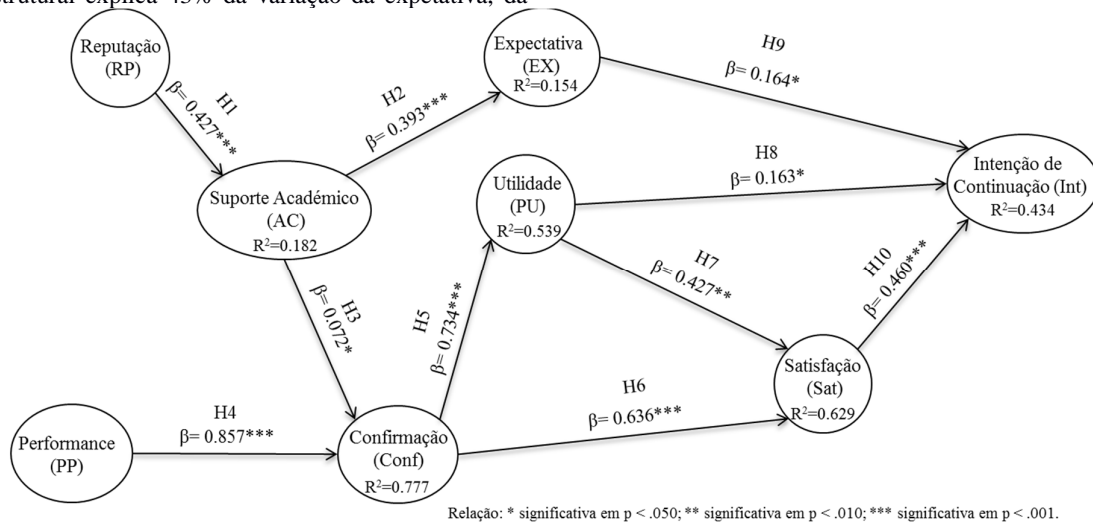


Figura 2: Resultados do Modelo de Investigação

A confirmação explica positivamente a utilidade ($\beta = 0,73$; $p < 0,01$), isto confirma a hipótese 5. A confirmação explica positivamente a satisfação ($\beta = 0,64$; $p < 0,01$), isto confirma a hipótese 6. A utilidade explica positivamente a satisfação ($\beta = 0,2$; $p > 0,01$), isto confirma a hipótese 7. A utilidade explica positivamente a intenção de continuação ($\beta = 0,16$; $p > 0,01$), isto confirma a hipótese 8. A expetativa explica positivamente a intenção de continuação ($\beta = 0,16$; $p > 0,01$), isto confirma a hipótese 9. A satisfação explica positivamente a intenção de continuação ($\beta = 0,46$; $p < 0,01$), isto confirma a hipótese 10.

5 DISCUSSÃO DE RESULTADOS

A amostra do presente estudo tem em conta uma população adulta em frequência no ensino superior tanto em licenciaturas, mestrados e doutoramentos. A análise do comportamento tomado pelos novos alunos do ensino superior na escolha do curso e na aprendizagem da programação nesta investigação, assenta no comportamento individual numa organização tanto pública como privada.

Este estudo incide na satisfação do curso e na utilidade da aprendizagem da programação. Com a investigação de resultados obtidos através de um inquérito realizado segundo os modelos de aceitação do modelo de tecnologia [8] e o comportamento planeado [2][10]. Foi possível observar que a

amostra de alunos é maioritariamente do género masculino (81.8%), sendo o seu local de estudo em Lisboa (50%).

O modelo estrutural explica 43% da variação da expetativa, da utilidade e da satisfação. A satisfação é explicada pelo modelo estrutural em 63% pela variação da utilidade percebida do curso e pela confirmação. A utilidade percebida do curso é explicada em 53% pela confirmação. A expetativa é explicada em 15% diretamente pelo suporte académico e indiretamente pela reputação da universidade.

V. CONCLUSÕES

Com o avanço das tecnologias de informação, a procura de jovens programadores está em constante crescimento. Formar bons programadores é uma problemática das universidades que lecionam cursos com unidades curriculares de programação. Atualmente construir e consolidar as bases de conhecimento para se tornar num bom programador requer vontade e tempo por parte de quem ensina e de quem aprende. É um esforço que tem de ser conjunto, caso contrário vai traduzir-se num crescente aumento de insucessos dos estudantes. Com este estudo realizado em Portugal junto de alunos de licenciaturas de informática, foi possível validar um modelo teórico proposto que explica em 43% as intenções dos alunos na continuidade dos estudos de informática. Essa intenção de continuidade

resulta fortemente do nível de satisfação que sentem em relação aos cursos que frequentam. A intenção também é devida ao grau de utilidade, que os alunos percebem, que o curso lhes vai proporcionar, bem como também é devida pela expectativa positiva em relação ao curso. O grau de satisfação sentido pelos alunos é explicado pela utilidade percebidas e pela confirmação positiva da sua performance acadêmica. A performance acadêmica é um fator de grande importância na explicação da confirmação positiva que por sua vez leva a maior satisfação do aluno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- [1] ACM/IEEE. (2013). Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Science. ACM.
- [2] Ajzen, I. (1991). THE THEORY OF PLANNED BEHAVIOR.
- [3] Barker, L. J., McDowell, C., & Kalahar, K. (2009). Exploring factors that influence computer science introductory course students to persist in the major. *ACM SIGCSE Bulletin*, 41(1), 153–157.
- [4] Bhattacharjee, A. (2001). Understanding information systems continuance: an expectation-confirmation model. *MIS Quarterly*, 351–370.
- [5] Carter, J., & Jenkins, T. (1999). Gender and programming: What's going on? In *ACM SIGCSE Bulletin* (Vol. 31, pp. 1–4). ACM.
- [6] Cody, W. J. (2003). Approximation theory. Retrieved from <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1074131>
- [7] C. J. Costa, M. Aparício, and C. Cordeiro, “Web-Based Graphic Environment to Support Programming in the Beginning Learning Process,” in *Entertainment Computing - ICEC 2012*, M. Herrlich, R. Malaka, and M. Masuch, Eds. Springer Berlin Heidelberg, 2012, pp. 413–416..
- [8] Davis, F (1993):“User acceptance of information technology: system characteristics, user perceptions and behavioral impacts.” *International Journal of Man-Machine Studies* 38.3 (1993): 475-487.
- [9] M. Piteira and C. Costa, “Computer programming and novice programmers,” in *Proceedings of the Workshop on Information Systems and Design of Communication, (ISDOC2012) ACM New York, NY, USA, 2012*, pp. 51–53.
- [10] Albarracín, D., Johnson, B. T., Fishbein, M., & Muellerleile, P. A. (2001). Theories of reasoned action and planned behavior as models of condom use: a meta-analysis. *Psychological bulletin*, 127(1), 142.
- [11] Fornell, C., & Larcker, D. (1981) "Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error." *Journal of marketing research* 39-50..
- [12] Gomes, A., Henriques, J., & Mendes, A. (2008). Uma proposta para ajudar alunos com dificuldades na aprendizagem inicial de programação de computadores. *Educação, Formação & Tecnologias-ISSN 1646-933X*, 1(1), 93–103.
- [13] Gomes, A., & Mendes, A. J. (2007). Learning to program-difficulties and solutions. In *International Conference on Engineering Education-ICEE* (Vol. 2007).
- [14] Kopanidis, F. Z. (2008). An investigation of undergraduate choice behaviour of a preferred program, discipline and university: a conceptual model. Royal Melbourne Institute of Technology. Retrieved from <https://researchbank.rmit.edu.au/eserv/rmit:6153/Kopanidis.pdf>
- [15] Murphy, L., Richards, B., McCauley, R., Morrison, B. B., Westbrook, S., & Fossum, T. (2006). Women catch up: gender differences in learning programming concepts. In *ACM SIGCSE Bulletin* (Vol. 38, pp. 17–21). ACM.
- [16] C. J. Costa, M. Aparício, and C. Cordeiro, “A Solution to Support Student Learning of Programming,” in *Proceedings of the Workshop on Open Source and Design of Communication (OSDOC 2012) ACM, New York, NY, USA, 2012*, pp. 25–29..
- [17] Bandura, A. (1981). Self-referent thought: A developmental analysis of self-efficacy. In J. H. Flavell & L. Ross (Eds.), *Social cognitive development: Frontiers and possible futures* (pp. 200-239). Cambridge: Cambridge University Press.

- [18] Veloutsou, C., Lewis, J. W. & Paton, R. A. 2004, 'University selection: information requirements and importance', *The International Journal of Educational Management*, vol. 18, no. 2/3, pp. 160-171.
- [19] Spreng R.(1995) , "New Directions in Affect and Consumer Satisfaction", in *NA - Advances in Consumer Research* Volume 22, eds. Frank R. Kardes and Mita Suján, Provo, UT : Association for Consumer Research, Pages: 453
- [20] M. Piteira and C. Costa, “Learning Computer Programming: Study of Difficulties in Learning Programming,” in *Proceedings of the 2013 International Conference on Information Systems and Design of Communication (ISDOC 2013) ACM, New York, NY, USA, 2013*, pp. 75–80.

APENDICE A Tabela de Medida

Dimensões	Cód.	Item	Alpha de Cronbach	Autor
Reputação Percebida	RP1	Reputação da universidade	0,860	[18]
	RP2	Ajustamento ao curso		
	RP3	Reputação do curso		
	RP4	Prestígio e status da universidade		
Suporte Acadêmico	AC1	Custo das propinas	0,709	
	AC2	Recursos da universidade (biblioteca, laboratórios de informática, e / ou salas de aula, Wi-Fi).		
Intenção de continuação	Int1	É minha intenção continuar com o curso.	0,792	[4]
	Int2	Se eu pudesse, eu interrompia o curso.		
	Int3	Tenho intenção de continuar a aprofundar os conhecimentos de programação		
	Int4	Se eu pudesse, deixava de estudar programação.		
	Int5	Eu tenho intenção de continuar a estudar nesta universidade/instituto		
	Int6	Eu não pretendo continuar a estudar nesta universidade/instituto		
Satisfação		Como me sinto em relação à minha experiência no curso	0,970	[4]
	Sat1	Estou satisfeito em relação à minha experiência no curso.		
	Sat2	Estou agradado com a minha experiência no curso.		
	Sat3	É gratificante a minha experiência no curso.		
	Sat4	Estou muito entusiasmado com a minha experiência no curso.		
	Sat5	Estou satisfeito em relação à minha experiência na programação.		
	Sat6	Estou agradado com a minha experiência na programação.		
	Sat7	É gratificante a minha experiência na programação.		
Utilidade	PU1	Este curso melhorou o meu desempenho na programação	0,966	[8]
	PU2	Este curso aumentou a minha produtividade na programação.		
	PU3	Este curso aprimorou a minha eficácia na programação.		
	PU4	No geral, o curso é útil na programação		
Confirmação	Conf1	A minha experiência com o curso superou as minhas expectativas.	0,942	[4]
	Conf2	O nível de suporte prestado no curso foi melhor do que eu esperava.		
	Conf3	No geral, as minhas expectativas foram confirmadas na realização do curso.		
	Conf4	A minha experiência nas disciplinas de programação superou as minhas expectativas.		
	Conf5	O nível de suporte prestado nas disciplinas de programação foi melhor do que eu esperava.		
	Conf6	No geral, as minhas expectativas foram confirmadas na realização das disciplinas de programação.		
Expectativa		Tinha no início expectativas elevadas com:	0,924	[4]
	EX1	A experiência no curso		
	EX2	O suporte prestado no curso		
	EX3	O geral do curso		
	EX4	A minha experiência das disciplinas do curso		
	EX5	O suporte prestado na disciplina de programação		
Performance		Foi atingido um bom desempenho:	0,964	[4]
	PP1	A experiência no curso		
	PP2	O suporte prestado no curso		
	PP3	O geral do curso		
	PP4	A minha experiência das disciplinas do curso		
	PP5	O suporte prestado na disciplina de programação		
	PP6	O geral da disciplina de programação		