

Generation Blockchain Análise & Enquadramento

Sumário executivo



Financiado pela União Europeia

Esta publicação foi financiada com o apoio da Comissão Europeia no âmbito do programa Erasmus+. Esta publicação reflete apenas a opinião do autor, e a Comissão e a Agência Nacional do programa Erasmus+ não podem ser responsabilizadas por qualquer uso que possa ser feito da informação nela contida.



TABELA DE CONTEÚDOS

TABELA DE CONTEÚDOS.....	3
I. POR QUE BLOCKCHAIN?	4
II. PRINCIPAIS ÁREAS DE APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN.....	4
III. QUAL O OBJETIVO?	5
IV. PRINCIPAIS PROBLEMAS E QUESTÕES.....	6
V. QUAL O GRUPO ALVO?.....	6
VI. SOBRE A INVESTIGAÇÃO.....	6
VII. CARACTERÍSTICAS DOS RESPONDENTES	6
VIII. RESULTADOS SELECIONADOS DA INVESTIGAÇÃO.....	8
IX. MODELO EDUCACIONAL SOBRE BLOCKCHAIN PARA ESTUDANTES DE ECONOMIA E GESTÃO	20
X. EXEMPLO DE CARTA DE CURSO (ECTS)*	25
XI. BREVES INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO	26
XII. GLOSSÁRIO DE TERMOS E ACRÓNIMOS.....	27
XIII. FONTES	29
XIV. LISTA DE TABELAS E FIGURAS	29



I. POR QUE BLOCKCHAIN?

A utilidade da tecnologia Blockchain, devido às suas inúmeras vantagens na forma de soluções imediatamente disponíveis, está a conquistar diversos setores da economia, como finanças, seguros, retalho, indústria, saúde, logística ou administração pública. Todos os relatórios e publicações sobre o assunto concordam com a possibilidade da tecnologia Blockchain aumentar significativamente a eficiência em quase todas as áreas da vida humana e dos processos económicos. Do ponto de vista técnico, a tecnologia Blockchain é relativamente recente, mas seu desenvolvimento continua a progredir de forma acelerada à medida que condições regulatórias favoráveis e políticas de apoio surgem em acréscimo ao estímulo económico. Todos os meses, novas aplicações e projetos estão a ser desenvolvidos que quebram as barreiras de escalabilidade e desempenho, ao mesmo tempo que reduzem de forma surpreendente o custo de implantação e operação. A Blockchain está em contínua evolução não tendo sido ainda explorados totalmente os limites de suas aplicações.

Figura 1. Atributos essenciais da tecnologia

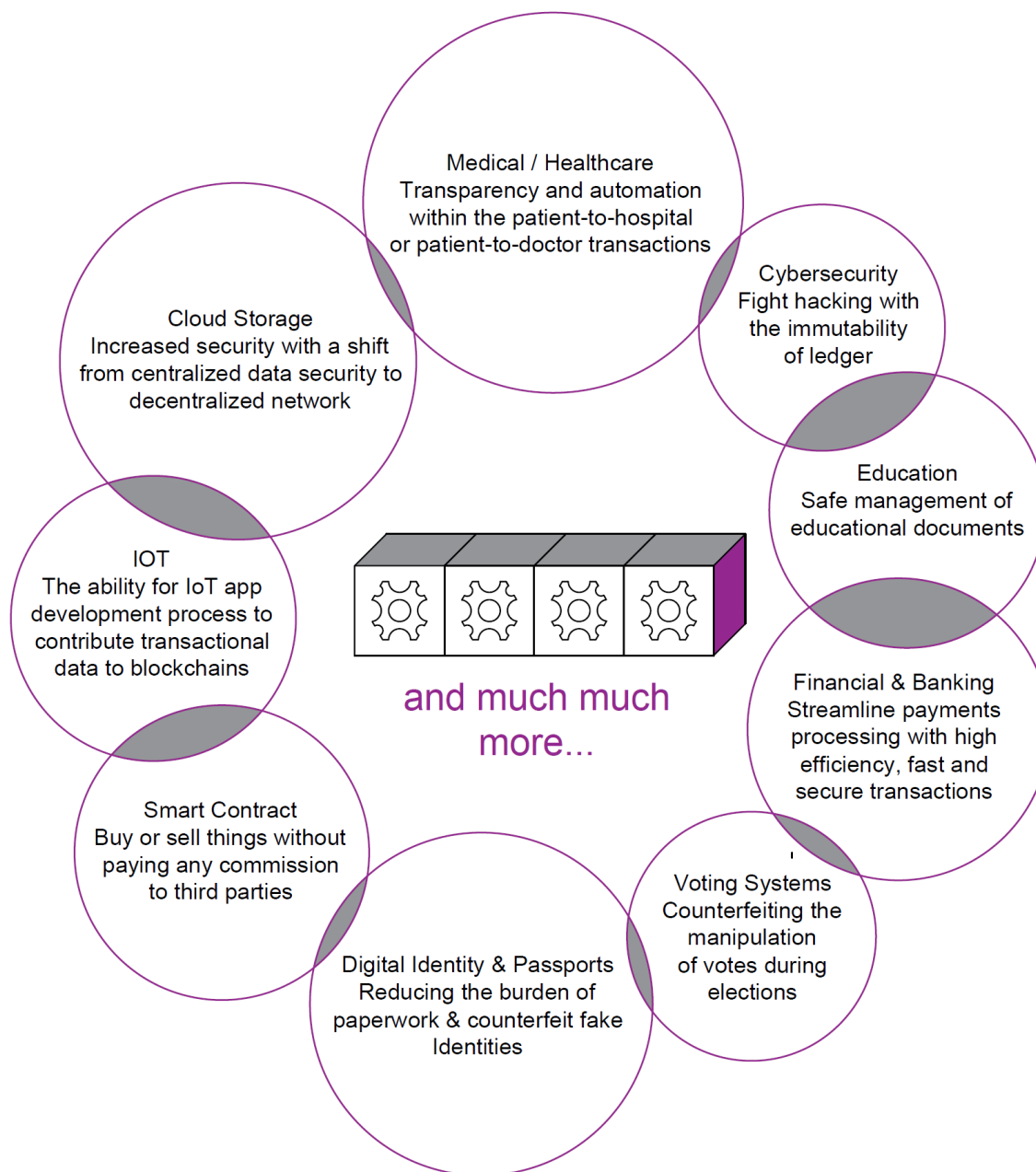
- Registra e valida cada transação realizada, o que o torna seguro e confiável
- ★
- Descarta a necessidade de terceiros para transações ponto a ponto
- ★
- Os utilizadores estão no controle de todas as suas informações e transações
- ★
- Completo, consistente, oportuno, preciso e amplamente disponível
- ★
- Reduz os tempos de transação para minutos e são processados 24 horas por dia, 7 dias por semana
- ★
- O sistema descentralizado, portanto, é menos arriscado ser acedido ilegalmente ('hackeado')

Fonte: Elaboração própria baseada em [1].

II. PRINCIPAIS ÁREAS DE APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN



Figura 2. Principais áreas da tecnologia Blockchain



Fonte: Elaboração própria baseada em [1].

III. QUAL O OBJETIVO?

O principal objetivo deste artigo é apresentar aos leitores as oportunidades trazidas pela implementação da tecnologia Blockchain na área de ensino.



IV. PRINCIPAIS PROBLEMAS E QUESTÕES

A consideração deste tópico levou à identificação de muitos problemas científicos, tais como: como ensinar os estudantes de economia e gestão sobre tecnologia da informação avançada? Quanto eles devem saber sobre o aspeto técnico e quanto sobre as implicações e efeitos económicos associados à Blockchain? Esses tópicos devem ser ensinados em cursos ou em universidades? Quanto tempo deve durar o estudo e o que exatamente está envolvido? Deve haver pré-requisitos e, em caso afirmativo, que tipo de pré-requisitos, etc.?

V. QUAL O GRUPO ALVO?

Os benefícios podem ser enormes e afetar professores, instituições e entidades académicas e de investigação, estudantes e, conseqüentemente, toda a sociedade.

VI. SOBRE A INVESTIGAÇÃO

Os pressupostos gerais, a seleção de ferramentas analíticas e técnicas, o desenho e o alcance substantivo do questionário foram discutidos internacionalmente entre parceiros oriundos de seis países europeus. Os comentários fundamentados aceites pela maioria foram incorporados ao formulário final do questionário, que foi aceite por todos os intervenientes.

O Inquérito foi anónimo. A versão final do questionário continha um total de 22 perguntas, que visavam conhecer opiniões e experiências sobre a tecnologia Blockchain. As perguntas foram atribuídas a cinco grupos temáticos: demografia, secção um: conhecimento sobre Blockchain, secção dois: competências e conhecimentos práticos da Blockchain, secção três: experiências Blockchain e secção quatro: atitudes e opiniões.

A análise foi quantitativa, mas focou a identificação de características qualitativas e opiniões. Foram utilizadas apenas questões fechadas de única e múltipla escolha, bem como matrizes de múltipla escolha com base em uma escala Likert de cinco pontos.

VII. CARACTERÍSTICAS DOS RESPONDENTES

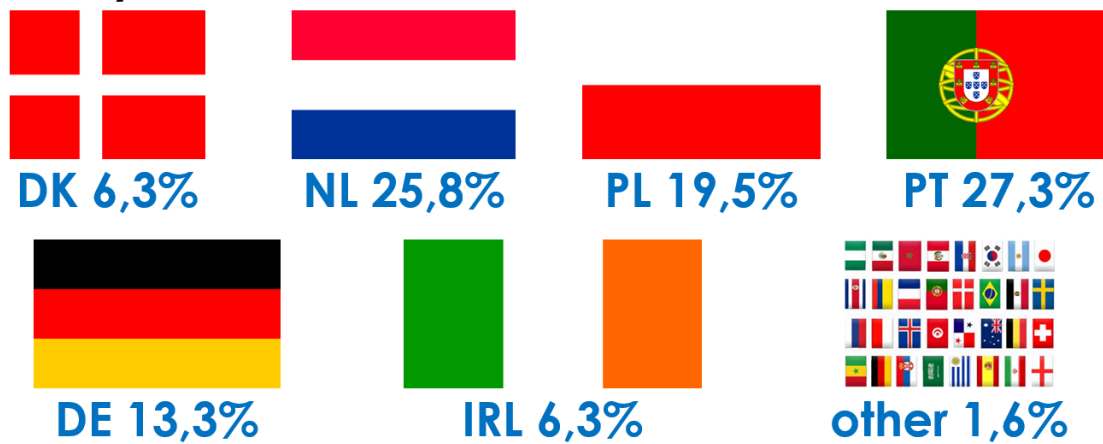
O inquérito foi realizado entre académicos de mais de seis países europeus. Os portugueses foram os mais numerosos, seguidos pelos holandeses, polacos e alemães. Na Dinamarca e na Irlanda, menos de dez pessoas preencheram o inquérito. Dois inquiridos eram de nacionalidade diferente das indicadas



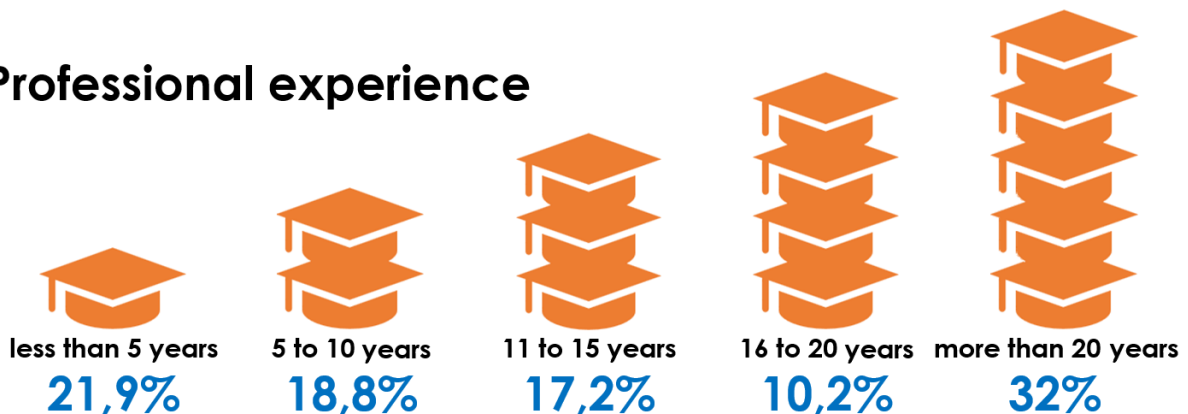
acima. Os dados relativos à procedência, nível de experiência e setor específico de ensino dos respondentes são apresentados na Figura 3.

Figura 3. Procedência, nível de experiência e setor específico de ensino dos respondentes

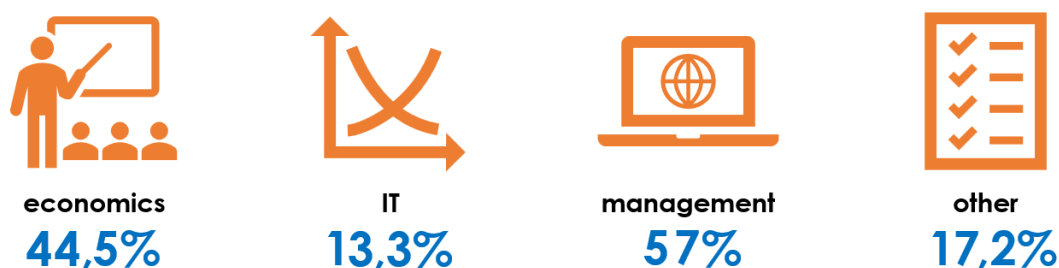
Country



Professional experience



Topics of conducted lectures



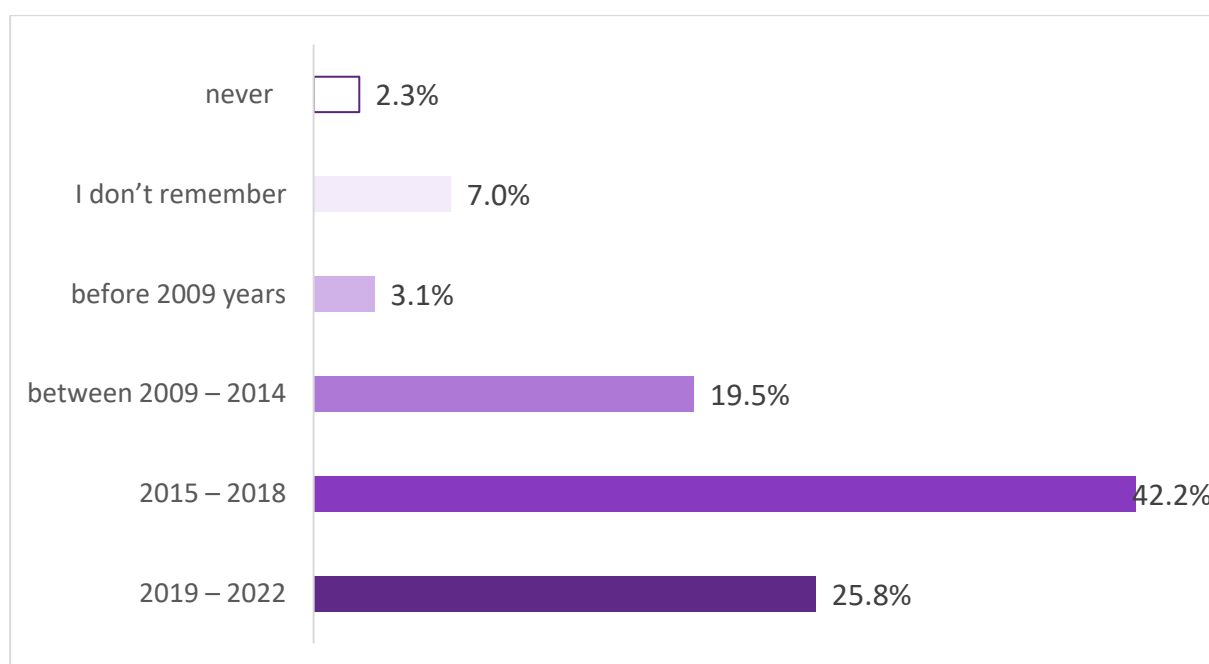
No final, o questionário foi preenchido por 129 respondentes. Dos 129 questionários, 128 foram qualificados para processamento analítico, pois um estava amplamente incompleto e foi rejeitado. Algumas das questões eram complexas e multifacetadas. Devido a esse facto, além do assunto em análise ser especializado e complexo, o tempo médio de preenchimento do questionário foi de 27 minutos.



VIII. RESULTADOS SELECIONADOS DA INVESTIGAÇÃO

Os resultados do inquérito, determinando o momento em que os inquiridos ouviram falar pela primeira vez sobre a Blockchain (Figura 4), devem ser interpretados de forma otimista. 3,1% dos inquiridos declararam ter ouvido falar da tecnologia em questão antes mesmo de 2009, portanto podem ser considerados entusiastas de TI que acompanharam ativamente qualquer novidade técnica na área e, assim, possuem um conhecimento amplo e continuamente atualizado. 19,5% declararam que foi entre 2009 e 2014, a época do desenvolvimento do Bitcoin e o surgimento do Ethereum, o arauto da era Blockchain 2.0.

Figura 4. Conhecimento da tecnologia Blockchain – período de tempo*.



* alguns resultados não somam 100% devido a arredondamentos.

Fonte: Elaboração própria baseada no inquérito realizado.

Serviços financeiros e de criptomoedas (função de moeda, por exemplo, criptomoedas, finanças descentralizadas (DeFi) – 77% e transações e serviços bancários, por exemplo, pagamentos e micropagamentos ou compra e venda de ações, títulos digitais – quase 75%) são os mais difundidos e bem-sucedidos. estudado, o que é consistente com a profissão dos inquiridos, a popularidade de tais soluções e o histórico da Blockchain relacionado às



criptomoedas. Seguiram-se NFT [2] (46%) e segurança cibernética (segurança e segurança da troca de informações eletrónicas – 38,1%), que estão a conquistar o mercado e a ganhar popularidade.

Implementações não económicas são menos conhecidas. Elas são a maioria no grupo de aplicativos Blockchain marcados com a cor mais clara na Tabela 1 (porque itens com resultados semelhantes receberam códigos de cores). Esse grupo inclui itens que variam de 31% a 23,8%, portanto, cerca de um terço de todos os inquiridos os conhecem. Aplicações em segurança física, como biometria, permanecem relativamente menos conhecidas.

Tabela 1. Área de aplicação do conhecimento da tecnologia Blockchain

ÁREAS	%
função de moeda, por exemplo, criptomoedas, finanças descentralizadas (DeFi)	77,0%
transações e serviços bancários, por exemplo, pagamentos e micropagamentos ou compra e venda de ações, títulos digitais	74,6%
NFT (token não fungível)	46,0%
aumento da segurança e proteção da troca eletrónica de informações	38,1%
criação de documentação segura e confiável	31,0%
autenticação e contratos inteligentes, por exemplo. celebração de um contrato somente após as partes cumprirem certos requisitos, eliminação da necessidade de uma instituição intermediária de autenticação, como um notário	29,4%
novas oportunidades de financiamento para startups e angariação de fundos para instituições de caridade, novos modelos financeiros	27,8%
registros e registros públicos, por exemplo, registros de terras, listas de infratores processados ou registros de registro civil	27,8%
tokenização de ativos	27,8%
registros e registros privados, por exemplo, registros médicos, livros de notas eletrónicos ou registros de experiência de trabalho	26,2%
proteção de propriedade intelectual, por exemplo, patentes ou marcas registradas	26,2%
identificação pessoal e de entidades, por exemplo, confirmação de identidade em uma eleição, verificação de uma carteira de motorista ou autenticação de uma empresa num registro de devedores	25,4%
autenticação de bens e serviços, por exemplo, confirmação de quilometragem do carro, origem e prazo de validade de alimentos ou eliminação de medicamentos falsificados de circulação	23,8%
segurança física, por exemplo, acesso a um apartamento ou quarto de hotel	13,5%
outro	7,1%

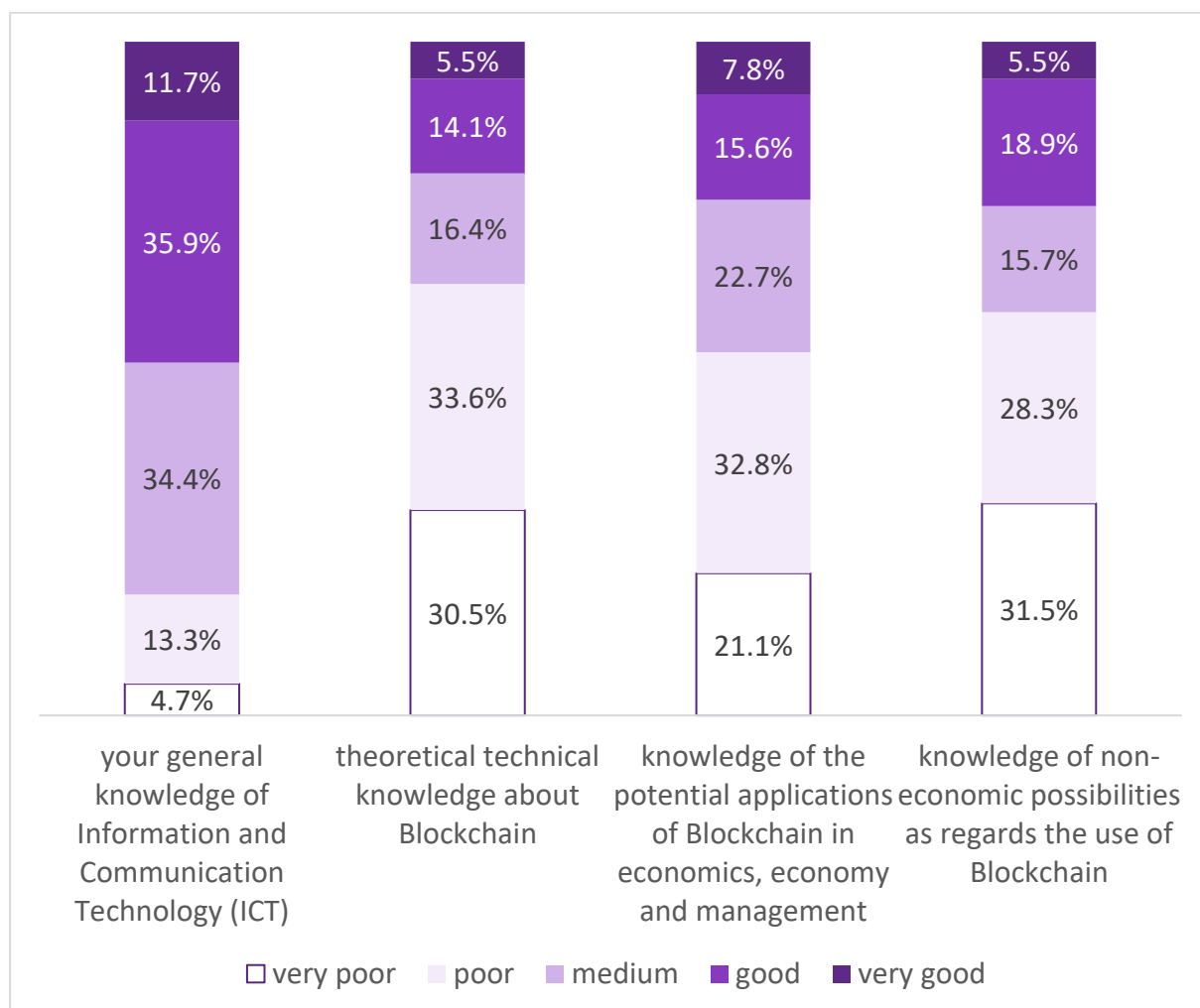
Fonte: Elaboração própria baseada no inquérito realizado.

A preferência global por Blockchain está a crescer. Não só está a surgir novos projetos e setores económicos interessados, mas também o nível de conhecimento publicamente disponível sobre o assunto está a aumentar – o número de publicações e artigos académicos aumenta, assim como o índice de pesquisa no popular navegador Google [3]. Infelizmente, com base na



Figura 5, pode-se constatar que há um nível relativamente baixo de conhecimento do ambiente relacionado com a Blockchain, quer no contexto técnico quer no contexto de projetos económicos e não económicos. Em todos estes casos, os conhecimentos de nível médio ou superior são detidos por menos de metade dos inquiridos: respetivamente, 36%, 46,1% e 40,1%. A exceção é a base de conhecimento em TIC, que pode ser descrita como elevada.

Figura 5. Identificação do nível de conhecimento abrangendo questões selecionadas sobre Blockchain*



* alguns resultados não somam 100% devido a arredondamentos.

Fonte: Elaboração própria baseada no inquérito realizado.

A próxima tabela, 2., mostra que docentes e outros académicos não estão familiarizados com termos relacionados com a Blockchain. Os mais reconhecidos foram *peer-to-peer* – 63,3%, *crowdfunding* – 62,5% e tokenização – 58,6%. Mais da metade referiu NFT – 50,8%. No entanto, isso não



deve ser avaliado com rigor, pois mesmo entre aqueles que investem ativamente em criptomoedas, até 33,5% não têm conhecimento delas (ou dos mercados, projetos ou tecnologias por de trás delas) ou esse conhecimento é residual e vem de interações com conhecidos [4].

Tabela 2. Conhecimento dos termos selecionados relacionados com a Blockchain

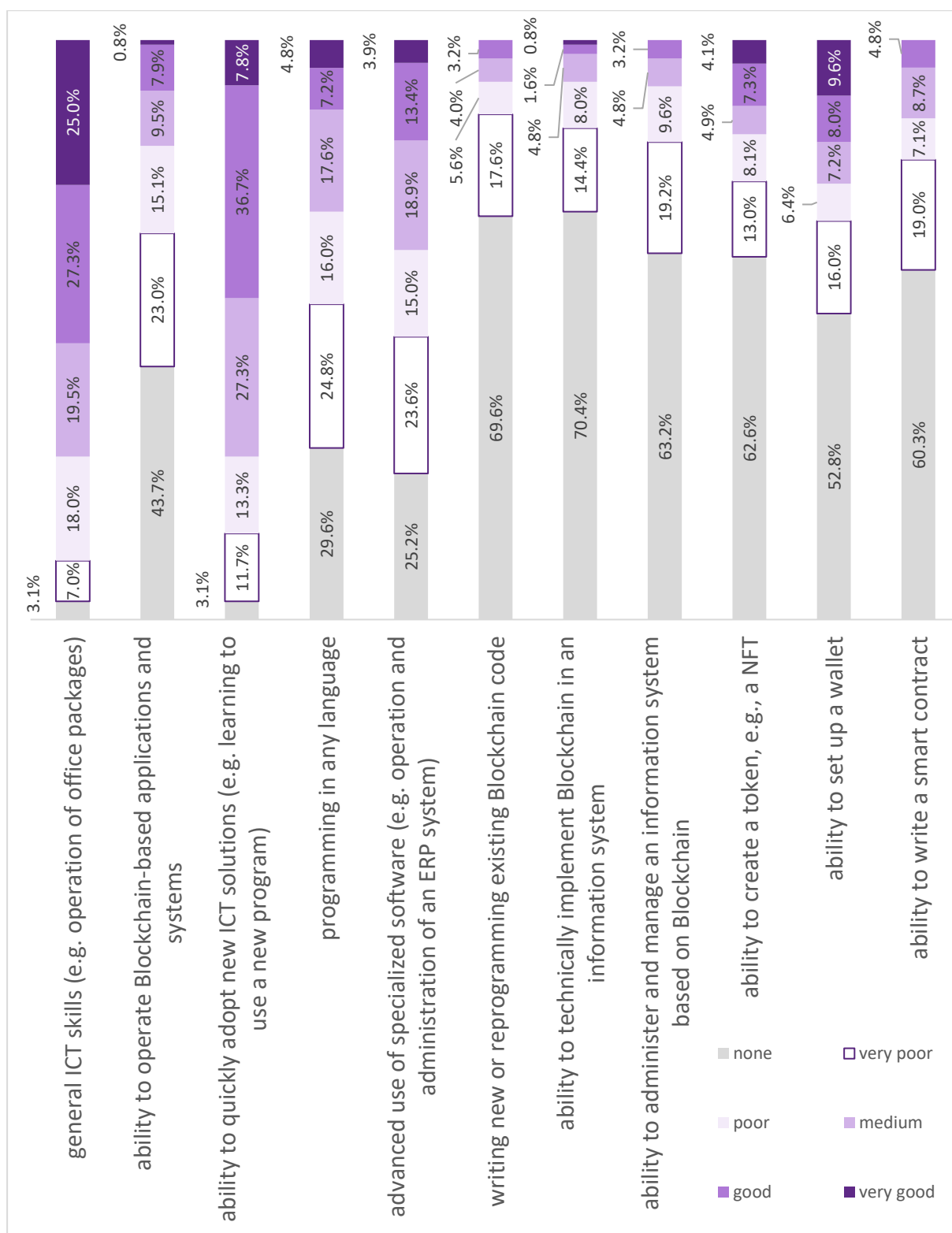
Conceitos	%
peer-to-peer (P2P)	63,3%
crowdfunding	62,5%
tokenization	58,6%
NFT	50,8%
distributed networks	44,5%
Satoshi Nakamoto	38,3%
DAO	18,8%
hashing	17,2%
hyperledger	14,8%
GPU	11,7%
halving	10,9%
EEA	3,1%

Fonte: Elaboração própria baseada no inquérito realizado.

A grande maioria dos inquiridos classificou sua competência em operar aplicativos baseados em Blockchain (81,8%), programação em qualquer linguagem (70,4%) e operação avançada de software especializado (63,8%) como reduzida, muito reduzida ou até mesmo nenhuma. Outros aspetos receberam resultados ainda mais fracos. A falta de quaisquer competências em mais de 50% dos casos foi declarada em: capacidade de criar ou editar código-fonte Blockchain (69,6%), implementação da tecnologia Blockchain (70,4%), gestão de um sistema de TI baseado em Blockchain (63,2%), criação de um token, por exemplo NFT (62,6%), configuração de uma carteira (52,8%) e criação de um contrato inteligente (60,3%) - ver Fig. 6.

Figura 6. Identificação do nível de competências nas áreas selecionadas da Blockchain*.





* alguns resultados não somam 100% devido a arredondamentos.

Fonte: Elaboração própria baseada no inquérito realizado.

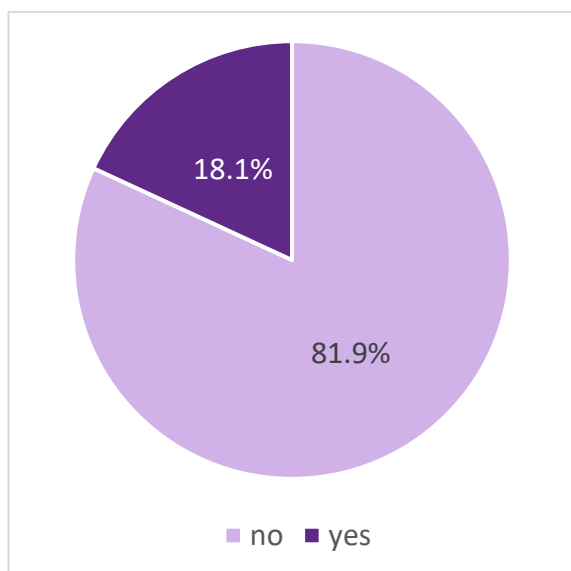
A próxima figura apresenta quatro gráficos sobre a experiência em ministrar aulas sobre Blockchain, sobre mercados de criptomoedas, utilizar casos



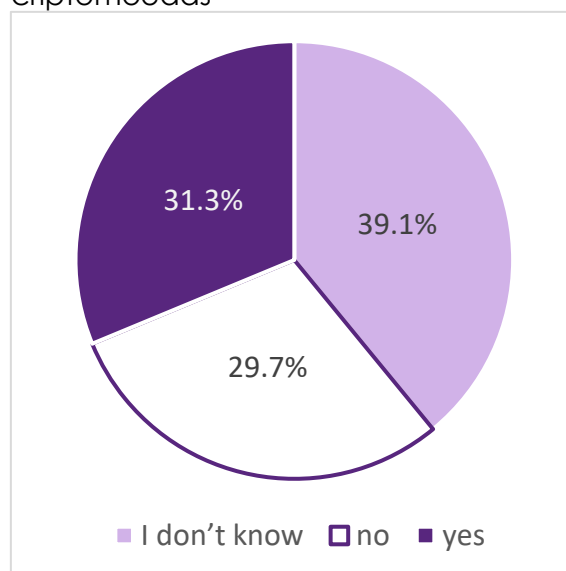
relacionados, por exemplo, com a aplicação de Blockchain e usar serviços/apps baseados em Blockchain (Figura 7).

Figura 7. Aspectos selecionados do ensino, Blockchain e criptomoedas

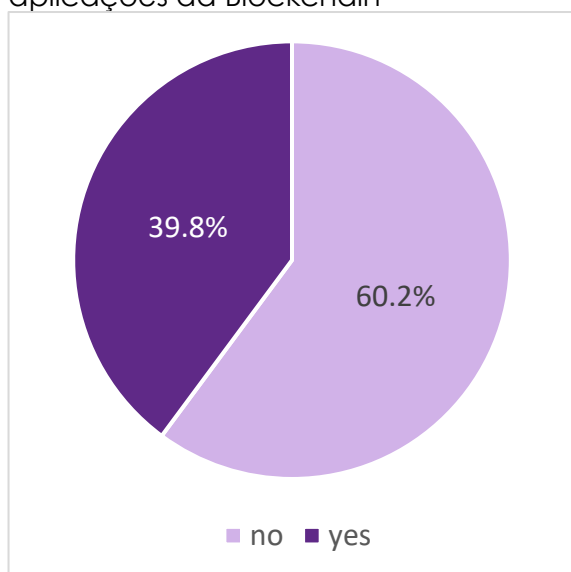
a. Dar aulas referindo a Blockchain



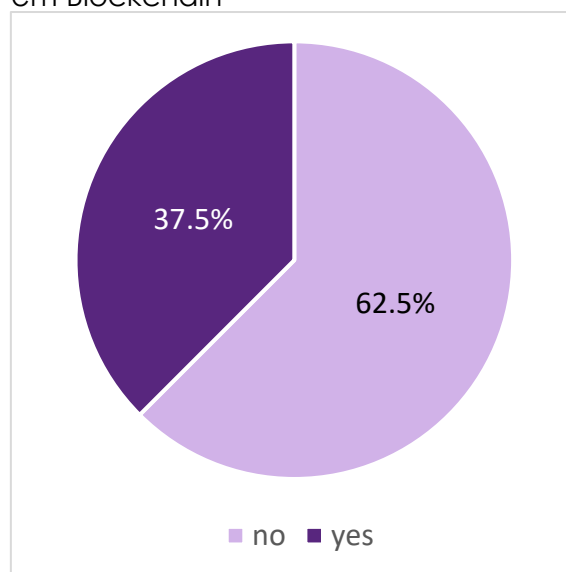
b. Dar aulas focando os mercados de criptomoedas



c. Referência nas aulas a exemplos de aplicações da Blockchain



d. Utilização de serviços/apps baseados em Blockchain



* alguns resultados não somam 100% devido a arredondamentos.

Fonte: Elaboração própria baseada no inquérito realizado.

O líder claro no ensino da Blockchain e tópicos relacionados é a Alemanha, mais concretamente os professores e entidades de ensino localizadas neste país (Tabela 3). Os resultados comprovam que estes últimos estão ansiosos para abraçar as inovações tecnológicas e usá-las no ensino. Os holandeses também se destacam positivamente neste âmbito.



Tabela 3. Aspectos selecionados do ensino, Blockchain e mercados de criptomoedas de acordo com a nacionalidade dos inquiridos

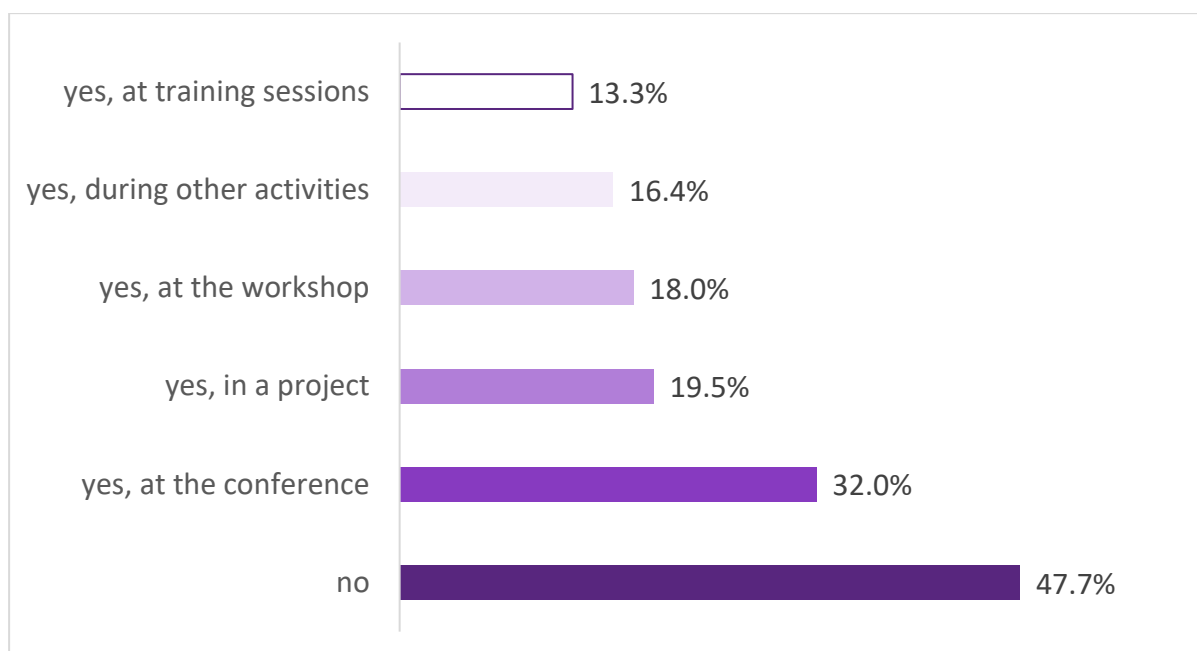
TÓPICO	RESPOSTA	PAÍS						
		Dinamarca	Alemanha	Irlanda	Países Baixos	Outro	Polónia	Portugal
TÓPICO/CURSO ESPECÍFICO RELACIONADO COM A BLOCKCHAIN	não	6	5	7	29	1	22	34
	sim	2	12	1	3	1	3	1
AULAS NA UNIVERSIDADE SOBRE MERCADOS DE CRIPTOMOEDA	Não sei	1		2	14		12	21
	não	4	4	4	7		9	10
	sim	3	13	2	12	2	4	4
REFERIR TÓPICOS OU CITAR EXEMPLOS DURANTE AS AULAS RELATIVAMENTE À IMPLEMENTAÇÃO, MODELOS DE NEGÓCIO, PROJETOS, ETC. RELACIONADOS COM A BLOCKCHAIN	não	5	3	4	17	1	20	27
	sim	3	14	4	16	1	5	8
APLICAÇÕES DE TECNOLOGIAS OU SERVIÇOS BASEADOS NA BLOCKCHAIN	não	6	3	2	24		15	30
	sim	2	14	6	9	2	10	5

Fonte: Elaboração própria baseada no inquérito realizado.

Os resultados evidenciam que quase metade dos inquiridos não teve exposição aos tópicos de Blockchain. Dos que estavam na situação oposta, o maior grupo encontrou Blockchain em conferências académicas (32%). Um pouco menos, 19,5%, participou em projetos direta ou indiretamente relacionados com a tecnologia. Outros ainda os encontraram workshops: 18%, formação: 13,3% ou em outras atividades: 16,4% - ver Figura 8.

Figura 8. Contacto com Blockchain durante diversas atividades de ensino e investigação*





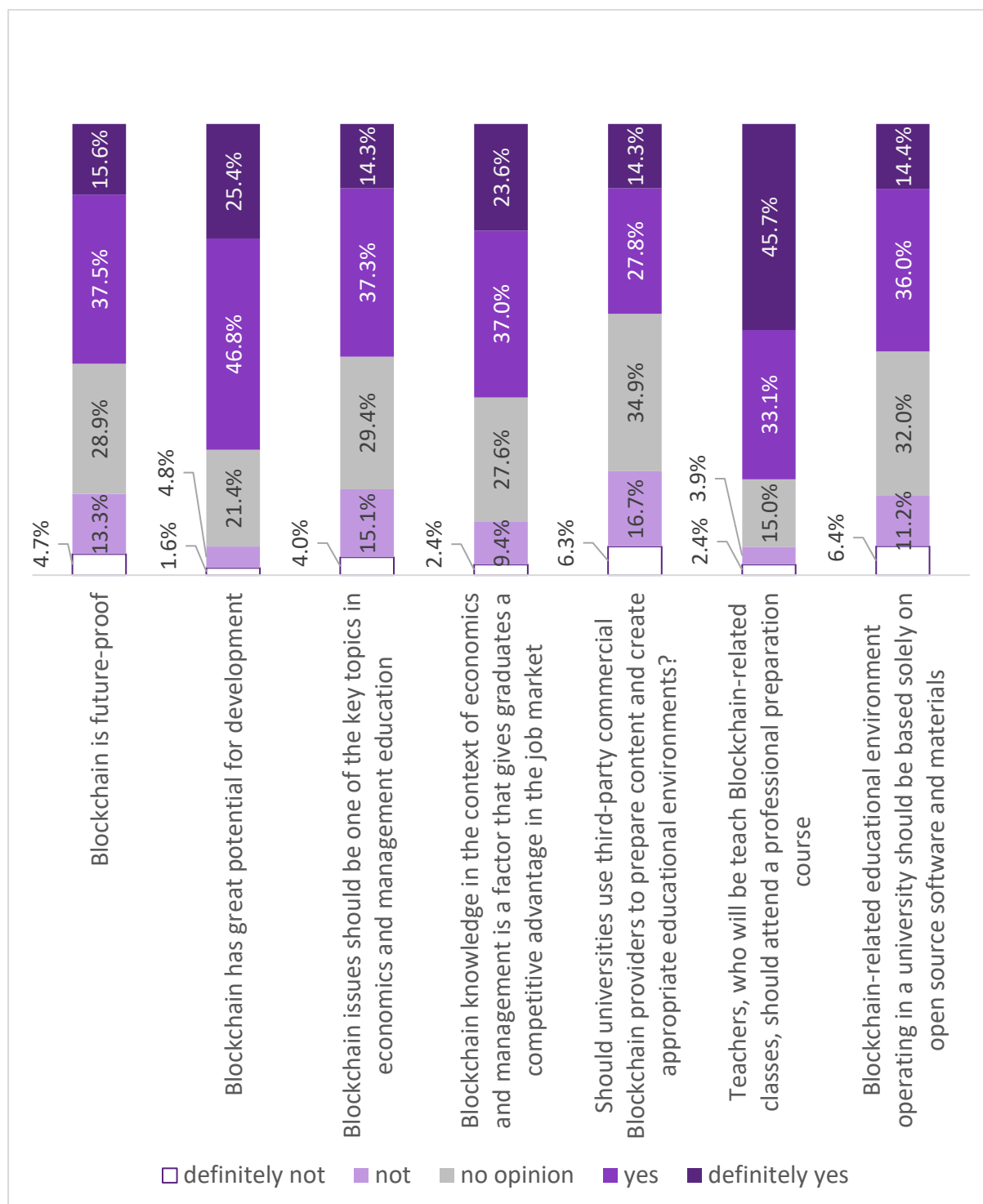
* possibilidade de mais do que uma resposta.

Fonte: Elaboração própria baseada no inquérito realizado.

Os inquiridos valorizam o papel que a tecnologia Blockchain desempenha e desempenhará no futuro próximo para a economia e para os serviços sociais, e que dará aos licenciados uma vantagem competitiva no mercado de trabalho (Figura 9). Também estão convencidos de sua tendência de desenvolvimento. Pouco mais da metade (51,6%) assumiu a posição de que deveria ser matéria de ensino em áreas relacionadas com a economia e a gestão. Ao conceber o inquérito, o autor esperava um resultado mais expressivo, mas é importante notar a proporção de quase 30% de inquiridos que não opinaram sobre esse assunto, o que afeta significativamente uma rápida interpretação visual (por isso, as respostas "sem opinião" foram marcadas em cinza). Eliminando os dados que não alteram a situação (respostas neutras), o resultado obtido deve ser justaposto diretamente com a opinião contrária, para que assuma um tom totalmente novo. O apoio à educação Blockchain foi dado por 51,6% e a opinião oposta foi de apenas 19,1%. Isso prova que mais de duas vezes e meia o número de professores que preencheram o questionário concorda com a necessidade de introduzir este tópico no currículo de economia e gestão.



Figure 9. Opinião sobre determinados aspectos selecionados da Blockchain e sobre o ensino da Blockchain*



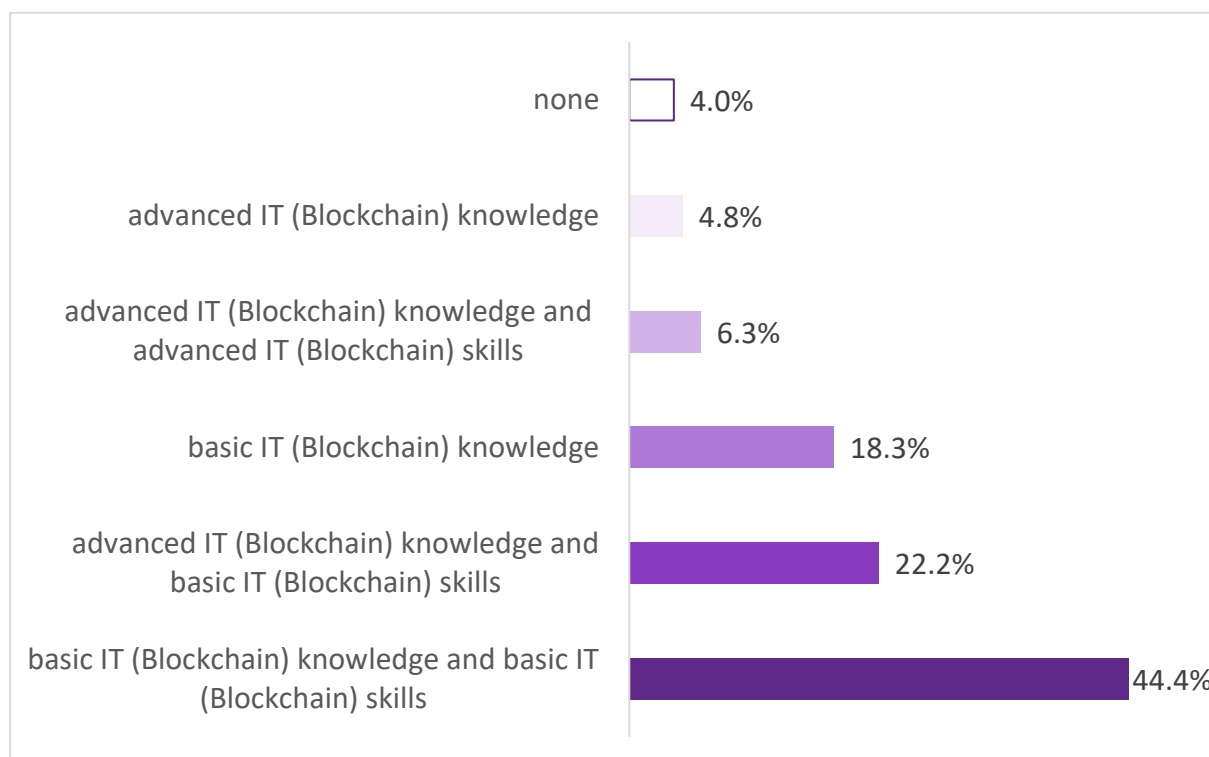
* alguns resultados não somam 100% devido a arredondamentos.

Fonte: Elaboração própria baseada no inquérito realizado.



Levando em consideração a existência de um modelo eficaz que possa facilitar o planeamento e a estratégia de ensino da Blockchain, é necessário inquirir sobre o equilíbrio entre as competências práticas de TI e o conhecimento da tecnologia e as formas e efeitos do seu uso. Parece não haver justificativa lógica para ensinar economistas e executivos em programação avançada e criptografia. Os inquiridos expressaram uma opinião semelhante, conforme evidenciado na Figura 10.

Figura 10. Nível de conhecimento e competências de TI no modelo de ensino Blockchain para economia e gestão.



Fonte: Elaboração própria baseada no inquérito realizado.

As conclusões da Figura 10 são confirmadas pela Tabela 4. É evidenciado que o método mais preferido para o ensino de tópicos relacionados com a Blockchain são exercícios (68,8%), estudos de caso (68%) e aulas/palestras (60,9%). Menos populares foram os métodos com maior índice técnico como conceção de experiênciass (43%) e laboratórios (40,6%).



Tabela 4. Técnicas preferidas de ensino da Blockchain

MÉTODO DE ENSINO	%
Exercícios	68,8%
Estudos de caso	68,0%
Aulas/ palestras	60,9%
Conceção de experiências	43,0%
Laboratórios	40,6%
Outro	4,7%

Fonte: Elaboração própria baseada no inquérito realizado.

Os inquiridos expressaram a opinião de que o ensino de Blockchain deve ocorrer em estudos de bacharelado (68,8%) ou mestrado (65,6%). 35,9% reservam essa área de conhecimento para estudos de doutoramento.

Todos os aspectos do conhecimento relacionados com a Blockchain foram considerados importantes, mas os seguintes foram identificados como os mais importantes e de maior valor para estudantes de economia e gestão: mercados de criptomoedas, projetos económicos baseados em Blockchain, modelos de negócios baseados em Blockchain e estudos de caso de projetos e startups inovadores relacionados com a tecnologia Blockchain.

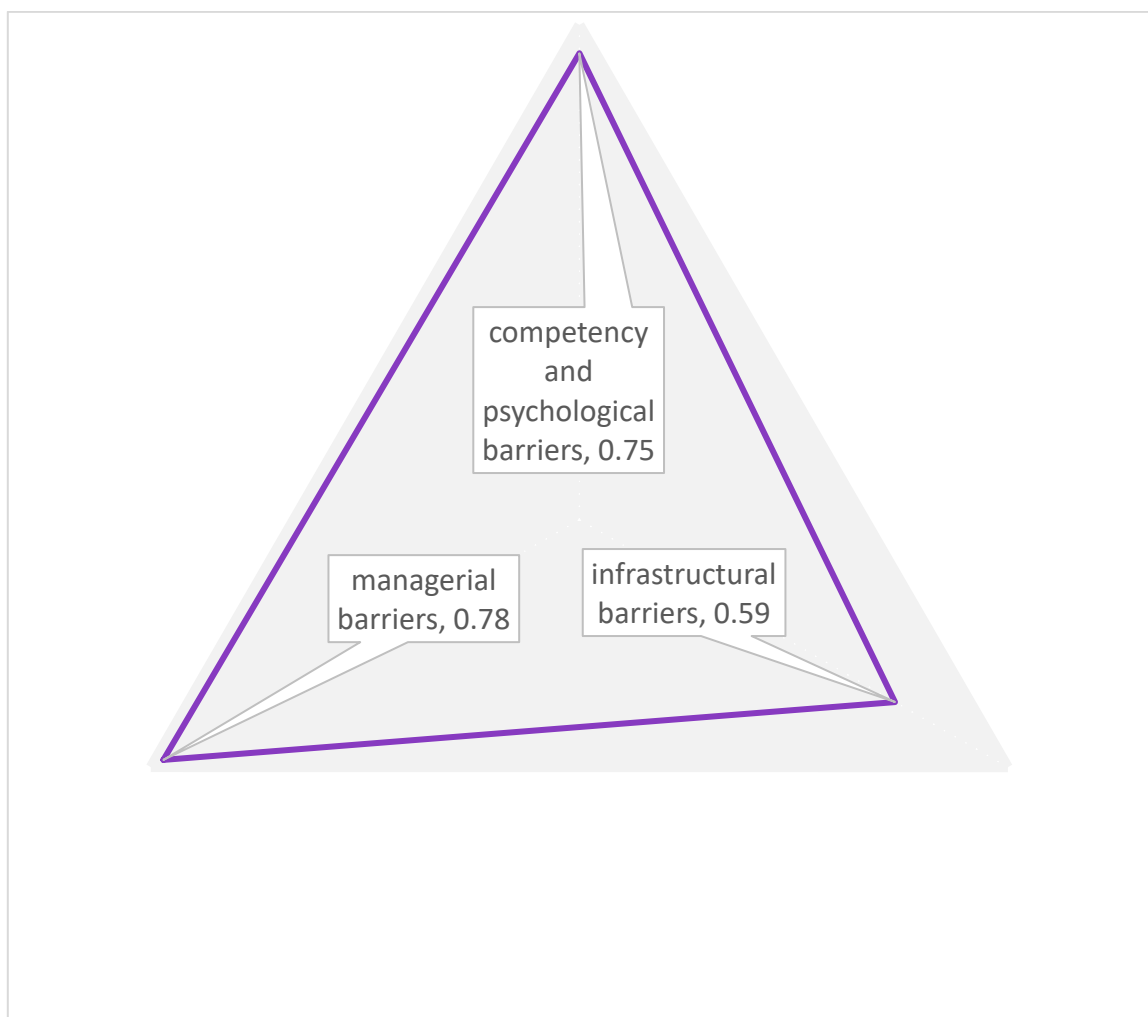
Existem três tipos principais de barreiras ao ensino de tópicos relacionados com a Blockchain. Essas barreiras incluem:

- psicológicas e relacionadas com a falta de competência,
- gestão/ organizacional,
- infraestrutura

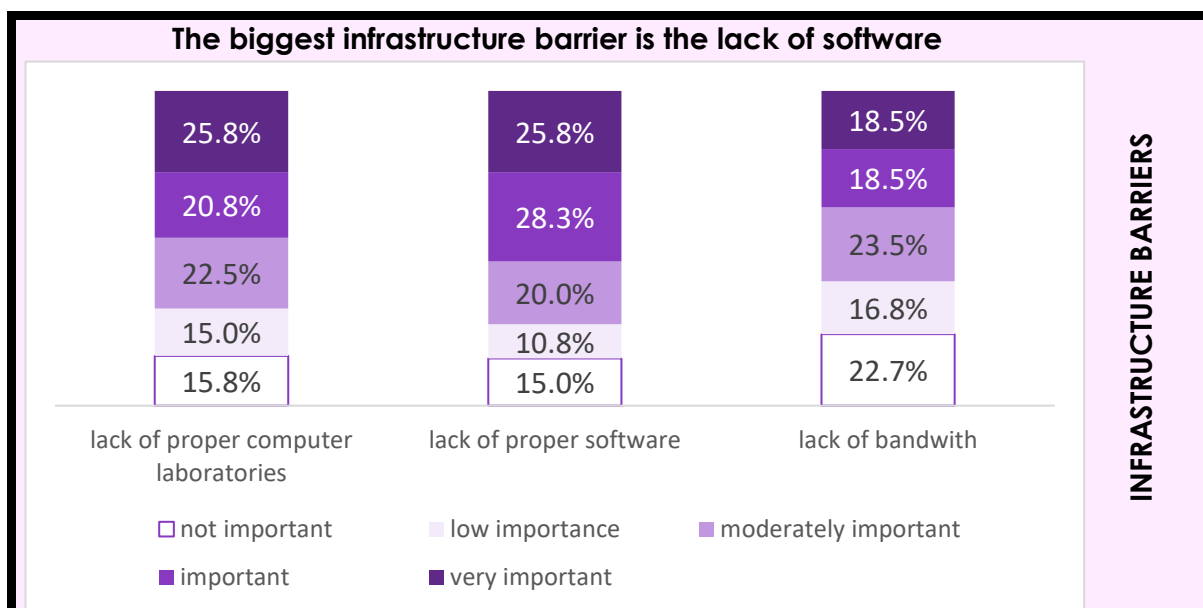
De acordo com a opinião dos inquiridos, todas as barreiras são obstáculos reais e significativos (Figura 11). Os obstáculos mais fáceis de superar são aqueles decorrentes do nível de infraestrutura existente. Sua relevância foi avaliada em 59 pontos em uma escala de 100 pontos. Barreiras ao nível das competências e preocupações sobre a condução de aulas tão complexas ficaram em segundo lugar (75 pontos em 100). No entanto, as questões organizacionais e de gestão foram consideradas as mais críticas, receberam 78 pontos em 100. Os professores hierarquizaram adequadamente essas barreiras acreditando que fatores do topo para a base de natureza regulatória, de gestão ou sistémica podem ser obstáculos intransponíveis - apresentados na Figura 11.

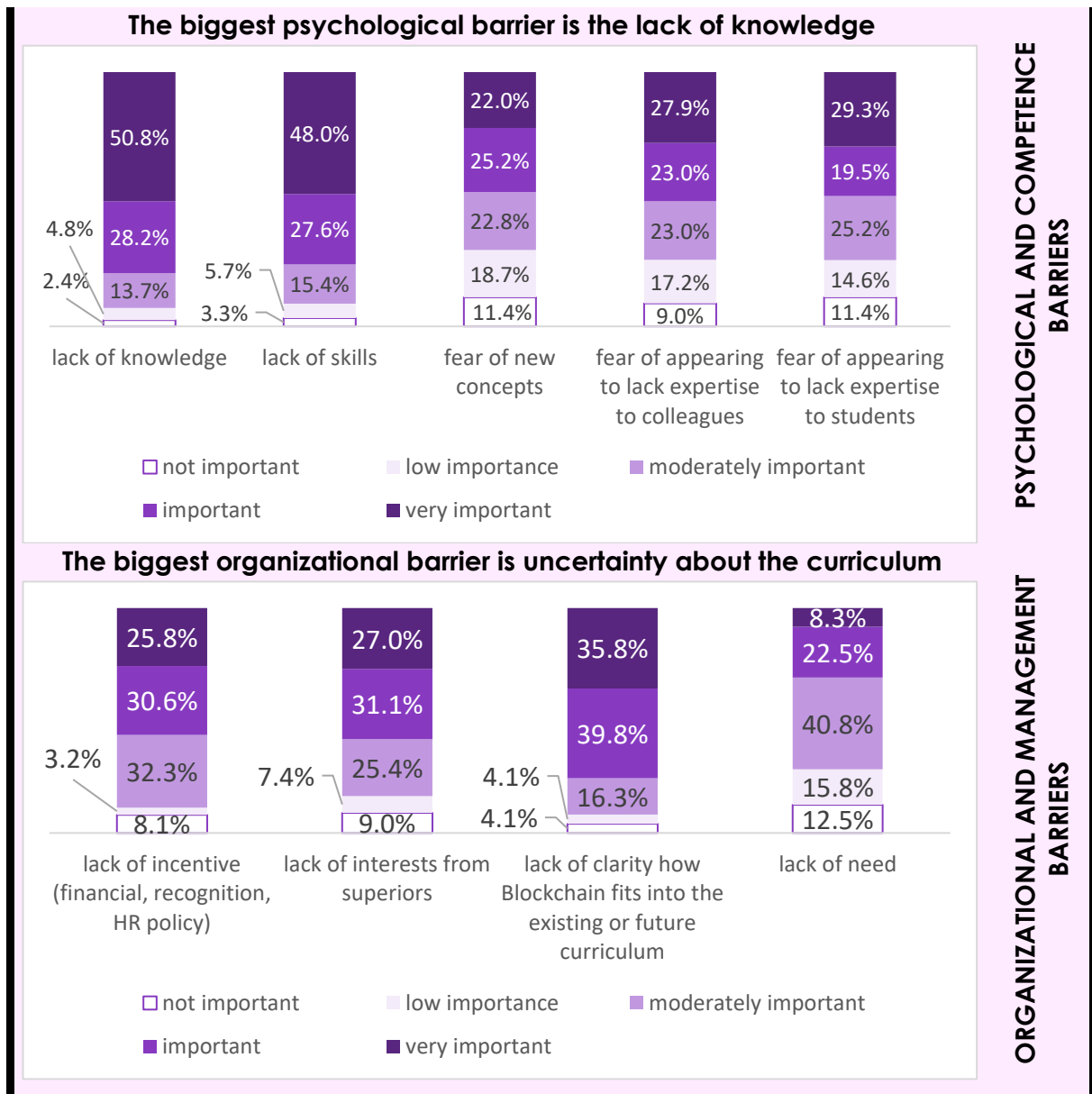


Figura 11. Barreiras ao ensino de tópicos envolvendo Blockchain



Fonte: Elaboração própria baseada no inquérito realizado.



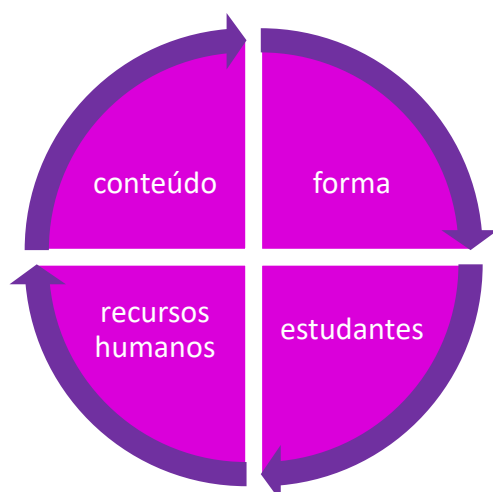


IX. MODELO EDUCACIONAL SOBRE BLOCKCHAIN PARA ESTUDANTES DE ECONOMIA E GESTÃO

O modelo foi baseado em um levantamento e estudo de literatura com a inclusão de uma análise de currículos educacionais relacionados com a Blockchain implementados por universidades. Uma revisão de cursos específicos oferecidos por plataformas digitais comerciais, por exemplo, completou o quadro. Dadas as limitações (por exemplo, o foco relativamente estreito da pesquisa realizada), o modelo deve ser tratado como um material auxiliar, indicando direções gerais. A ideia geral da arquitetura do modelo está apresentada na Figura 12.



Figura 12. Principais elementos do modelo



Fonte: Elaboração própria.

Recursos Humanos. Estes recursos são, obviamente, os académicos ou professores que implementarão o plano de ensino da Blockchain. Infelizmente, seu nível de conhecimento nesta área pode ser avaliado como moderadamente baixo. Algumas questões remanescentes no campo dos efeitos económicos relacionados com a tecnologia em discussão (por exemplo, modelos económicos ou o funcionamento dos mercados de criptomoedas) são moderadamente familiares para eles. Infelizmente, empurrando a fronteira do conhecimento para questões técnicas (principalmente TI e criptografia), o nível diminui drasticamente (embora haja exceções temáticas (como conhecimentos gerais de TIC) e pessoais).

O nível de competências é ainda menor. No geral, pode ser avaliado como muito pobre. Assim como o conhecimento, o nível de competências diminui ainda mais, ou até desaparece, com problemas de TI mais avançados.

Apesar deste estado de coisas, o corpo docente percebe a necessidade e o potencial de formar os estudantes na Blockchain. No entanto, cientes de suas limitações, enfrentam barreiras psicológicas muito sérias que podem impedi-los completamente de realizar tal empreendimento educacional.

Tendo em conta o exposto, e com base na mensagem clara dos inquiridos, a condução de aulas sobre temas de Blockchain por professores de economia e gestão **exige absolutamente a sua preparação para esta tarefa, sob a forma de um curso de formação especializado e dedicado**. Deixados por conta própria, apenas alguns deles serão capazes de realizar tal tarefa de ensino.

Estudantes. Os estudantes devem ser os beneficiários finais da estratégia de ensino que está a ser preparada. Eles têm evidenciado uma ânsia e vontade de aprender mais sobre Blockchain [5]. No entanto, não está claro em que



ponto exato essa ânsia está focada e que assunto específico está envolvido. Sem esse conhecimento, é necessário confiar apenas na opinião unilateral dos professores, que pode ser enganosa. No entanto, existem algumas pistas. Quando os estudantes escolhem uma determinada área de estudo, eles fazem-no de acordo com seus interesses e competências. A economia, a gestão e as ciências da qualidade pertencem ao grupo das humanidades. Mas esses dois campos são caracterizados por grande absorção, flexibilidade e suscetibilidade a projetos e investigações interdisciplinares, especialmente aqueles que envolvem interação entre tecnologia e negócios. Combinando isso com a mente aberta dos estudantes e sua abordagem pró-tecnologia, é possível supor que os aspectos económicos relacionados com a tecnologia Blockchain e os mercados de criptomoedas provavelmente serão de grande interesse e popularidade. Por outro lado, quando se trata de questões mais técnicas, deve-se ter muito cuidado para adaptar adequadamente o currículo aos recursos, infraestrutura, potencial e capacidades dos estudantes. É então necessário planear com antecedência e se preparar adequadamente para tal desafio.

Fórmula. A fórmula de aprendizagem deve ser variável em relação às expectativas e resultados esperados. Além disso, a mensagem deve, na maioria dos casos, ser estritamente dedicada a públicos específicos. A área de conhecimento relacionada com a Blockchain é vasta e em constante desenvolvimento. Além disso, é convergente e multi-segmentada. Sugere-se considerar quatro fórmulas de ensino:

F1. Curso online disponível para todos os estudantes universitários gratuitamente:

- forma: curso publicado em qualquer plataforma de e-learning; redirecionar para o curso publicado no site oficial da universidade; materiais disponíveis de forma mista: documentos eletrónicos, palestras, podcasts, vídeos, webinars, etc.
- duração do curso: 30 horas-aula.
- a conclusão do curso deve ser confirmada com o recebimento de um certificado.

F2. Matéria básica ser a mesma para todos os estudantes de economia e gestão do primeiro grau (licenciatura):

- forma: aulas na forma de palestras que podem ser presenciais e/ou online.
- duração do curso: 30 horas.

F3. Assunto perfilado adaptado a um campo específico de estudo - estudos de segundo grau (mestrado).

- forma: aulas na forma de palestras e exercícios. Aulas em tempo integral.



- duração do curso: aulas teóricas: 15 horas, exercícios: 30 horas.
- disciplina direcionada a estudantes que possuem certificado de conclusão de curso online ou crédito de nível de licenciatura na disciplina descrita em F2.

F4. Curso relacionado com a tecnologia Blockchain e criptomoedas – estudos de segundo grau (mestrado).

- forma: aulas na forma de palestras, exercícios e laboratórios. Deve ser complementadas por visitas de estudo e estágios estudantis. Aulas em tempo integral.

Estas fórmulas podem e devem ser combinadas entre si, pois não são substitutivas, mas complementares. A suposição é que os melhores resultados podem ser obtidos combinando F1 e F2, F1 e F3, ou F1, F2 e F4.

Conteúdo. Os inquiridos indicaram que o conteúdo educacional deve ser desenvolvido de acordo com o princípio: conhecimento técnico médio-baixo de Blockchain e apenas competências básicas de TI. Confirmaram essa atitude ao declarar que preferem palestras, estudos de caso e exercícios para aprender o assunto, o que define claramente a defesa de uma abordagem teórica. Ao mesmo tempo, as questões económicas devem ser apresentadas extensivamente e analisadas em profundidade.

O facto de a Blockchain estar inseparavelmente relacionado às criptomoedas não deve ser esquecido. Essas questões não podem ser ensinadas completamente em separado. No caso de haver aulas sobre criptomoedas em uma determinada universidade, uma disciplina relacionada com a Blockchain pode ser ministrada simultaneamente ou no semestre seguinte. No caso em que não existam tais aulas (e, de acordo com a investigação, esse pode ser o caso em 68,7%), então parte das horas do tópico relacionado com a Blockchain deve ser dedicada a explorar a essência das moedas digitais. Tal estado de coisas será o assunto da discussão que se segue.

A Tabela 5. apresenta a lista de conteúdo que os currículos correspondentes a F1, F2 e F3 devem incluir. Pela opcionalidade, subjetividade e ambivalência decorrentes das necessidades atuais do público e da experiência e recursos da entidade de ensino, F4 foi omitida.



Tabela 5. Conteúdos de Blockchain nas fórmulas de aprendizagem F1, F2, e F3.

FÓRMULA	CONTEÚDO
F1	A história da origem, definições e conhecimentos básicos dos princípios da tecnologia Blockchain e dos serviços e plataformas que utilizam esta tecnologia. Conhecimento básico de criptomoedas e mercados e trocas de criptomoedas. Ameaças e oportunidades associadas às criptomoedas. Regulamentos de Blockchain e criptomoeda. Visão geral dos projetos e atividades mais conhecidos baseados em Blockchain.
F2	A história da origem, definições e conhecimentos básicos dos princípios da tecnologia Blockchain e dos serviços e plataformas que utilizam esta tecnologia. Conhecimento básico de criptomoedas e mercados e trocas de criptomoedas. Ameaças e oportunidades associadas às criptomoedas. Regulamentos de Blockchain e criptomoeda. Visão geral dos projetos e atividades mais conhecidos baseados em Blockchain.
F3	Palestras: a essência do crowdfunding. Uma visão geral das oportunidades e riscos, bem como regulamentos associados ao uso de Blockchain na área de perfil. Exemplos de iniciativas não económicas baseadas na Blockchain e com aplicações universais (por exemplo, personalização e autenticação). Exercícios: análise de projetos, atividades e startups baseados na Blockchain e implementados na área alvo (por exemplo, no caso de logística – monitorização de cadeias de fornecimentos usando Blockchain). Análise e avaliação de modelos de negócios e histórico de criação dessas iniciativas. Projeto de exercício de crédito: conceito de implementação da tecnologia Blockchain em uma instituição ou entidade empresarial selecionada.

Fonte: Elaboração própria.



X. EXEMPLO DE CARTA DE CURSO (ECTS)*

Nome do tópico: Introdução à tecnologia Blockchain e criptomoeda		Código do curso: US26AIIJ2470_39S	
Área de estudo principal: gestão			
Forma de estudo: 1º grau, licenciado, em tempo integral		Escolaridade-alvo: académicos em geral	
Ano: II	Semestre: 3	Estatuto: obrigatório	Idioma: Inglês
Forma do curso: palestra			
Conteúdos			Nº de horas
1. Definições básicas no ambiente de tecnologia Blockchain e criptomoedas			2
2. Aspectos técnicos do funcionamento da tecnologia Blockchain			4
3. Aplicativos, plataformas, aplicativos e serviços que operam com base em Blockchain			4
4. Interações da tecnologia Blockchain com IoT, inteligência artificial, Big Data			2
5. A essência, história e tipos de criptomoedas. O fenómeno Bitcoin. Características de criptomoedas básicas e projetos relacionados			6
6. O princípio dos mercados e trocas de criptomoedas			2
7. Criptomoedas no sistema financeiro global			2
8. Regulamentos de blockchain e criptomoeda			2
9. Estudos de caso de projetos emblemáticos, startups e outros empreendimentos baseados em Blockchain			6
TOTAL			30
Técnicas de ensino	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentações multimédia • Materiais adicionais colocados na plataforma de e-learning • Webinar • Palestra combinada com discussão, trabalho em grupo • Estudo de caso 		
Métodos de verificação dos efeitos educacionais	Exame		
Forma de crédito e condições	Oral exam or single-choice test		
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Internet 2. D.Tapscott, A.Tapscott, (2018) Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin and Other Cryptocurrencies Is Changing the World, Penguin Lcc Us. 		



XI. BREVES INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO

O projeto Generation Blockchain atenderá às necessidades dos estudantes, fornecendo materiais de alta qualidade, acessíveis e envolventes por meio de recursos de aprendizagem invertidos. Com o nosso curso on-line Generation Blockchain podemos garantir que os licenciados estão em melhor posição para entrar no mundo de trabalho em constante mudança e habilitado para a blockchain!

Três novos materiais de formação serão entregues pelo projeto:

1. Em primeiro lugar, o Generation Blockchain Audit & Framework mostrará a aplicação do ensino da Blockchain na prática em toda a Europa nas IES, destacando áreas onde o BC pode ser facilmente utilizado e delineando uma estrutura que descreve como os professores podem incluir adequadamente e de uma maneira significativa o ensino do BC.
2. Em segundo lugar, os Recursos de Educação Aberta de Aprendizagem Invertida (OERs) são projetados para a utilização por formadores de negócios de IES em pequenos grupos ou aulas em estilo de seminário; esses recursos capacitarão os formadores na aplicação do ensino da Blockchain.
3. Finalmente, o Curso Online de Generation Blockchain será um curso de aprendizagem multilíngue e interativo no qual estudantes das áreas de business, economia, gestão e outros estudantes interessados poderão aceder diretamente de maneira flexível e autónoma à formação em Blockchain.



XII. GLOSSÁRIO DE TERMOS E ACRÓNIMOS

Ant Blockchain – uma plataforma de tecnologia agregadora para soluções baseadas em Blockchain.

Big Data – conjuntos de dados extensos e complexos..

Bitcoin – a primeira criptomoeda introduzida em 2009.

Blockcerts – certificado digital emitido por uma organização e de propriedade de um indivíduo, expresso neste formato e autenticado na Blockchain.

Corda – uma plataforma de código aberto que permite construir redes Blockchain interoperáveis.

Crowdfunding – financiamento social.

DAC (Decentralized Autonomous Corporations) – um tipo de DAO – uma comunidade que opera sob regras codificadas como contratos inteligentes.

DAO (Decentralized Autonomous Organizations) – entidade descentralizada e independente, gerida pela comunidade de acordo com um conjunto de regras aceites, baseado na Blockchain.

DeFi (Decentralized Finance) – termo coletivo para serviços financeiros descentralizados baseados na Blockchain.

Redes distribuídas – sistema de rede de computação distribuída em que os componentes do programa e os dados estão localizados em vários locais.

DLT (Distributed Ledger Technology) – tecnologia de banco de dados descentralizada que suporta a gravação distribuída de informações criptografadas.

edX – uma plataforma de formação digital.

EEA (Enterprise Ethereum Alliance) – comunidade distribuída na forma de uma organização que promove a tecnologia Enterprise Ethereum e Mainnet Ethereum de código aberto.

Ethereum – moeda digital que também é uma plataforma multifuncional e multisserviço baseada em Blockchain.

GPU (Graphics Processing Unit) – responsável pela renderização digital num sistema computacional.

Halving – um modelo económico para gerenciar múltiplas criptomoedas.

Hashing – uma técnica de implementação de tabelas de hash, garantindo uma pesquisa constante.

Hyperledger – um projeto de código aberto que apoia e melhora as iniciativas Blockchain.

Hyperledger Fabric – uma estrutura modular Blockchain que é o padrão de facto para plataformas corporativas baseadas na tecnologia.

ICO (Initial Coin Offering) – uma forma de crowdfunding para levantar capital inicial para startups e projetos, usando criptomoedas.



ICT (Tecnologias de Informação e Comunicação) – uma família de tecnologias que processam, recolhem e transmitem informações em formato eletrónico.

IoT (Internet of Things) – uma rede de dispositivos que podem se comunicar de forma autónoma e trocar dados.

NFT (Non-Fungible Token) – um valor digital único.

peer-to-peer (P2P) – uma rede de computadores na qual todos os dispositivos são iguais em hierarquia.

Satoshi Nakamoto – um apelido usado pela pessoa/ grupo de pessoas/ instituição que criou a criptomoeda Bitcoin.

Smart contract – um contrato digital protegido e autenticado pela Blockchain.

Space10 – um laboratório de inovação e novas tecnologias criado pela Ikea.

Token – um conjunto de regras codificadas de um contrato inteligente.

Tokenization – um tipo de digitalização de projeto/ negócio/ empresa baseado na Blockchain e envolvendo a atribuição de um valor específico a uma dimensão de token ou criptomoeda.

TracrTM – uma plataforma de agregação dedicada baseada num sistema distribuído.

Quorum – uma plataforma de código aberto para soluções de negócios executadas em Blockchain.

Udemy – uma plataforma de formação digital.

Elaborado baseado em: [6].



XIII. FONTES

1. Blockchain Infographic: Growth, Use Cases & Facts, Digital Innovation for Your Business (dci), 2022, <https://www.dotcominfoway.com/blog/growth-and-facts-of-blockchain-technology/#gref>, [online, accessed: 05.2022].
2. Historia sieci Blockchain (2018), <https://academy.binance.com/pl/articles/history-of-blockchain>, [online, accessed: 05.2022].
3. What Makes an NFT Popular?, (2022), <https://crypto.com/university/what-makes-an-nft-popular>, [online, accessed: 05.2022].
4. Forsstrom S., Sweden M., (2018) Blockchain Research Report, p. 3-4, <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1365314/FULLTEXT01.pdf>, [online, accessed: 05.2022].
5. Forsstrom S., Sweden M., (2018) Blockchain Research Report, p. 3-4, <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1365314/FULLTEXT01.pdf>, [online, accessed: 05.2022].
6. Piech K., (2016) Leksykon pojęć na temat technologii Blockchain i kryptowalut

XIV. LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Figura 1. Atributos essenciais da tecnologia.....	4
Figura 2. Principais áreas da tecnologia Blockchain.....	5
Figura 3. Procedência, nível de experiência e setor específico de ensino dos respondentes	7
Figura 4. Conhecimento da tecnologia Blockchain – período de tempo*.....	8
Figura 5. Identificação do nível de conhecimento abrangendo questões selecionadas sobre Blockchain*	10
Figura 6. Identificação do nível de competências nas áreas selecionadas da Blockchain*.....	11
Figura 7. Aspectos selecionados do ensino, Blockchain e criptomoedas.....	13
Figura 8. Contacto com Blockchain durante diversas atividades de ensino e investigação*	14
Figure 9. Opinião sobre determinados aspectos selecionados da Blockchain e sobre o ensino da Blockchain*	16
Figura 10. Nível de conhecimento e competências de TI no modelo de ensino Blockchain para economia e gestão.....	17
Figura 11. Barreiras ao ensino de tópicos envolvendo Blockchain.....	19
Figura 12. Principais elementos do modelo	21

Tabela 1. Área de aplicação do conhecimento da tecnologia Blockchain	9
Tabela 2. Conhecimento dos termos selecionados relacionados com a Blockchain	11



Tabela 3. Aspectos selecionados do ensino, Blockchain e mercados de criptomoedas de acordo com a nacionalidade dos inquiridos.....	14
Tabela 4. Técnicas preferidas de ensino da Blockchain.....	18
Tabela 5. Conteúdos de Blockchain nas fórmulas de aprendizagem F1, F2, e F3.....	24

