

Análise sobre empregabilidade e associativismo nas áreas das Geociências em Portugal

Filipa Luz^{1,2*}, Inês Pereira³, Miguel Maia⁴, Sara Leal⁵, Ricardo Pereira^{2,6}, José Roseiro⁴, João Casacão⁷, Diogo São Pedro⁴, Noel Moreira⁸

¹ALMINA, Minas do Alentejo, S.A, Algaes 7600-015, Aljustrel, Portugal

²Instituto Dom Luiz (IDL), Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisbon, Portugal

³Université Clermont Auvergne, CNRS, IRD, OPGC, Laboratoire Magmas et Volcans, F-63000 Clermont-Ferrand, France

⁴Universidade de Évora, Rua Romão Ramalho, 59 7000-671 Évora, Portugal

⁵Instituto de Ciências da Terra, Pólo do Porto, Rua do Campo Alegre, 4169-007, Universidade do Porto, Portugal

⁶GeoBioTec, Departamento de Ciências da Terra, Universidade Nova de Lisboa

⁷GALP, Rua Tomás da Fonseca, Torre A, Lisboa, Portugal

⁸Instituto de Ciências da Terra, Pólo de Évora; Instituto de Investigação e Formação Avançada, Universidade de Évora, Palácio do Vimioso, Largo Marquês de Marialva, Apart. 94, 7002 - 554 Évora, Portugal

* geo.filipa.luz@gmail.com

Resumo

A empregabilidade e associativismo científico-profissional em Geociências em Portugal são raramente alvo de análise integrada. Neste estudo são analisados os resultados de um inquérito “online” promovido pelo projeto de comunicação de ciência “Sm-Ar-Te-F-O-Ne - Todos vêm das rochas”, em que os inquiridos responderam de forma voluntária, a questões associadas a empregabilidade, ligação entre academia e indústria, e sobre o associativismo na área das Geociências. Os dados revelam na generalidade, uma baixa taxa de empregabilidade neste domínio técnico-científico, bem como assimetrias em função do género, ou dependentes do grau académico obtido. Os dados indicam também, uma significativa dissociação entre academia e mercado de trabalho no que respeita à promoção e eficácia de estágios e formação profissionalizante. Observa-se ainda que a participação associativa é reduzida, e carece de ação por parte dos vários intervenientes, por forma a dinamizar a interligação entre competências académicas e profissionais. Os resultados demonstram ainda, que para cumprir os objetivos de efetiva integração do papel do geólogo nos desafios do futuro rumo a uma sociedade ambientalmente sustentável, é fundamental potenciar uma ligação sólida e de confiança com os diversos patamares sociais, bem como promover uma integração produtiva entre academia e mercado de trabalho.

Palavras-chave: Empregabilidade, Associativismo, Geociências em Portugal

Abstract

Employment and participation in scientific-professional affiliations in the Geosciences in Portugal are rarely analysed. In this work, the results of an online inquiry, promoted by the science communication project “Sm-Ar-Te-F-O-Ne - Todos vêm das rochas”, are presented and discussed. Participants answered voluntarily to questions related to employment, the connection between academia and work opportunities, and their participation in Geoscience affiliations. Results indicate a low rate of employment in Geosciences, as well as gender disparities or dependencies by type of academic degree. Data also revealed a significant gap between academia and industry, in what concerns the promotion and efficiency of existing professional training programs. Participation in professional-scientific associations is limited and requires further generalised actions in order to expand technical competencies. Results also show that for accomplishing the goals towards an environmentally sustainable society and future challenges of the role of the geologist, it is critical to foster a solid and confident relationship with the communities, as well as to promote a fruitful link between academia and employers.

1. Introdução

As Geociências (aqui utilizado para incluir as áreas da Geologia, Engenharias Geológica e de Minas, Geoambiente, Geografia Física, ensino de

Biologia e Geologia e Geofísica), como disciplina que pretende estudar e compreender o sistema terrestre no seu todo e a sua interação com a atmosfera, a hidrosfera e biosfera, apresentam nas suas componentes técnica e científica, importantes

contributos para o desenvolvimento da sociedade civil e no desenvolvimento sustentável. Dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) definidos pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015, o papel das Geociências é reconhecido como fundamental para aspetos cruciais como: erradicação de pobreza, acesso a serviços básicos, prevenção e mitigação de riscos geológicos ou acesso a recursos energéticos (Stewart & Gill, 2017; Gill & Smith, 2021). Nesta perspetiva, torna-se fundamental explorar, conhecer e caracterizar a classe profissional que incorpora os geocientistas portugueses. Em 2011, um estudo encomendado pela Associação Portuguesa de Geólogos ao ISCTE, no âmbito do processo de pedido de profissionalização da profissão (Velo *et al.*, 2011), apresenta o primeiro levantamento sobre o campo profissional da Geologia, separando a Geologia das Engenharias Geológica e de Minas e do Ensino da Geologia. Neste estudo, além de um questionário foram também realizadas entrevistas que permitiram fazer uma caracterização aprofundada das especificidades profissionais associadas ao trabalho dos profissionais nestes domínios. Em 10 anos, tanto a situação económica como a estratégia europeia e nacional de desenvolvimento sustentável sofreram grandes alterações, pelo que urge continuar este trabalho de caracterização dos profissionais ligados às Geociências. Igualmente importante é conhecer o papel do associativismo profissional e científico desta classe e quais os desafios que se colocam ao geocientista (aqui usado para referir profissionais nas áreas da Geofísica, Geologia, Hidrogeologia, Engenharia de Minas e Geológica, Geografia Física e Ensino da Geologia), perspetivando o papel desta área científica na aplicação dos ODS. Tal como identificado por Velo *et al.* (2011), o universo de associados ao nível da associação profissional de âmbito nacional em Geologia, a APG, situava-se em 700 indivíduos, apenas uma fração do universo de profissionais nesta área.

A motivação para a elaboração e disseminação de um inquérito aos formados em Geologia ou áreas afins baseou-se em dois pontos principais: 1) a situação de empregabilidade dos licenciados em geociências é amplamente desconhecida, apesar de os dados difundidos por algumas Universidades situarem o desemprego (inscritos no Instituto do Emprego e Formação Profissional; IEFP) em geociências em níveis baixos (< 2 %; IEFP, 2021), e 2) a sensação generalizada de descontentamento por parte dos geocientistas relativamente às ofertas de primeiro emprego e o envolvimento das Universidades e das associações representativas

na criação de oportunidades. Originalmente, este inquérito visava obter uma estimativa das tendências sobre estas questões para servir de suporte a um webinar (canal youtube Smartefone Group) que foi promovido e dinamizado pelo grupo Sm-Ar-Te-F-O-Ne - Todos vêm das rochas (<http://smartefonegroup.wixsite.com>) “Das Universidades para as Empresas: o link perdido”, no âmbito do ciclo de webinars *Geologia Toca a Todos*, realizado no dia 11 de novembro de 2020 (Smartefone Group, 2020). A adesão ao inquérito foi bastante positiva, com mais de 400 respostas, o que permitiu uma análise mais detalhada e robusta dos dados obtidos, e a sua disponibilização sob a forma desta publicação. Apesar desta análise partir de uma amostragem com limitações, esta poderá servir de base de trabalho para as associações representativas, Universidades e mesmo Empresas se poderem debruçar sobre a empregabilidade em Geociências.

Este trabalho pretende apresentar, de forma não exhaustiva, uma caracterização da classe profissional dos geocientistas portugueses como um todo, com foco em quatro pontos principais:

- i. Caracterização social da população amostrada (*e.g.* faixa etária, género, formação académica);
- ii. Determinação do nível e área de formação académica obtida pelos licenciados em Geociências (*e.g.* instituição onde a formação foi obtida, grau académico máximo), bem como a sua opinião relativamente à relação entre as universidades e o sector empregador (público ou privado), nomeadamente no apoio ao desenvolvimento da sua carreira;
- iii. Caracterização da empregabilidade em Geociências (*e.g.* atividade profissional, questões de género, faixa etária e grau académico);
- iv. Caracterização do nível de associativismo profissional e científico, especificamente na área da Geologia.

2. Dados e Métodos

2.1. Determinação do tamanho de amostragem e tipo de amostragem

O inquérito “A situação do emprego em Geociências em Portugal” foi direcionado a todos os detentores de uma licenciatura em Geologia ou áreas afins (incluindo Engenharias Geológica e de Minas, Geotecnia e Geoambiente, e Biologia-Geologia). Para este estudo pretendeu-se essencialmente alcançar a atual população

no ativo, correspondendo aos licenciados entre 1980 e 2020. Não é perfeitamente reconhecida qual a real dimensão dos licenciados nestas áreas do conhecimento ao longo deste período. No entanto, e através de consultas de dados estatísticos disponíveis no sítio do Ministério da Ciência, da Tecnologia e Ensino Superior (Infocursos, 2021), foi possível aferir que entre os anos 2011/2012 e 2012/2013, em média, terminaram a licenciatura nestas áreas 185 estudantes, enquanto em 2016/2017 e 2017/2018, em média, 174 estudantes. Estes números sugerem alguma estabilidade no número de licenciados entre 2011 e 2018. Extrapolaram-se estes valores entre os anos 2000 e 2020, admitindo-se assim que em duas décadas ter-se-ão licenciado aproximadamente 3600 geocientistas no total das áreas mencionadas. Entre a década de 1990 e 2010 o número de licenciados nas áreas das Ciências Naturais, Matemática e Informática triplicou. Apesar de ser difícil fazer uma extrapolação direta para as áreas das Geociências, aplicámos um factor de 33 % do valor da década 2010 para as décadas de 1980 e 1990, obtendo assim uma estimativa de 1200 licenciados. Desta forma, a população total abrangida por este inquérito aproximar-se-á dos 5000 indivíduos.

O tipo de amostragem realizada foi não probabilístico, fazendo recurso a amostragem por conveniência (Ferreira e Campos, 2009), ou seja, aplicando o questionário a um grupo de elementos que se encontravam disponíveis e a uma amostragem “bola de neve” (Ferreira e Campos, 2009), em que o alcance da população amostrada esteve influenciado pelos primeiros indivíduos amostrados. Enquanto o primeiro tipo de amostragem faz com que esta não seja estatisticamente representativa da população, o segundo tipo de amostragem é adequado quando se pretende analisar populações relativamente pequenas, a que não se tem diretamente acesso e com características muito específicas (Ferreira e Campos, 2009). Considerámos ser este o caso na situação do emprego em Geociências em Portugal.

2.2. Metodologia e estrutura do questionário

Para este estudo, recorreu-se à aplicação de um inquérito, aproveitando os recursos de comunicação e de fácil dispersão de informação como as redes sociais, nomeadamente através de grupos próprios da especialidade no Facebook e LinkedIn (e.g. grupos de professores e de especialidade em Geologia). O inquérito foi aplicado no período compreendido entre 9 de setembro e 9 de outubro

de 2020, inclusive. Uma cópia do inquérito que foi aplicado pode ser encontrada no Anexo I.

Aos participantes foi garantido o anonimato, mas foi-lhes solicitado a participação com o intuito de se obterem alguns dados para serem apresentados no ciclo de webinars “*Geologia Toca a Todos*”, na sessão “Das Universidades para as Empresas: o link perdido” (Smartefone Group, 2020).

O questionário foi organizado em quatro seções: **i)** caracterização social da população amostrada; **ii)** formação académica; **iii)** situação profissional, e **iv)** associativismo e perceções sobre a profissão.

i) Caracterização social da população amostrada - Para a melhor caracterização da população do ponto de vista social e demográfico, mas também como elemento caracterizador da representatividade da amostra foram colocadas 3 questões: grupo etário, género e local onde reside e trabalha;

ii) Formação académica - De modo a obter uma caracterização da população relativamente ao grau académico dos indivíduos, perceber quais as instituições que atribuíram o grau, a realização de estágios de formação e quais as perceções sobre a ligação entre Universidades e Empresas, nomeadamente na entrada num primeiro emprego. Esta secção é composta por 10 questões, incluindo respostas de seleção única, curta e de opinião;

iii) Situação profissional - Com o objetivo de obter informações relativas à sua situação de emprego atual e anterior foram elaboradas 9 questões de resposta única ou curta. Pretende-se nesta secção perceber se os inquiridos trabalham ou trabalharam em áreas afetas às Geociências em algum período ou estiveram em situação de desemprego por tempo indeterminado;

iv) Associativismo e perceções sobre a profissão - Para caracterizar a população no que diz respeito ao seu grau de envolvimento em causas conjuntas e as suas perceções relativamente à profissão, foram colocadas 9 questões. Estas questões incluíam respostas de escolha múltipla, respostas em escala graduada de 1 (nada) a 5 (muito), bem como questões de resposta livre e de opinião.

2.3. Limitações e incertezas resultantes da amostragem

Uma das limitações mais evidentes do estudo está ligada ao tipo de amostragem realizada. Esta limitação prende-se por não ter sido utilizado um outro tipo de banco de dados que permitisse fazer uma seleção aleatória de uma amostra mais

representativa da população sob análise. No entanto, consideramos que esse tipo de amostragem seria praticamente impossível, já que não existe nenhuma plataforma que reúna os contactos de todos os licenciados nas áreas afetas às Geociências no período considerado para esta análise.

Outra limitação resulta da metodologia aplicada, uma vez que o questionário foi disseminado em formato eletrónico, unicamente através das redes sociais e contactos de correio eletrónico. Ainda que se tenha utilizado uma estratégia de amostragem por efeito de “bola de neve”, este estudo acaba por limitar a participação a indivíduos com presença nas redes sociais e/ou acesso frequente a meios informáticos, e/ou que tenham permanecido em contacto direto com colegas ou grupos das Geociências. Acresce referir ainda que o grupo de autores que aplicou o questionário tem maior proximidade com colegas que se licenciaram a partir dos anos 2000. Desta forma, a amostra inquirida pode não garantir uma representação equilibrada dos licenciados nas Geociências, com maior prejuízo para o grupo que terá concluído o curso entre os anos de 1980 e 2000.

A aplicação de um inquérito em “bola de neve” incorre em dois inconvenientes, que foram observados aquando do tratamento de dados: a eventual perda de controle sobre quem responde ao questionário (por exemplo, o número de respostas que cada indivíduo submete) e a correta interpretação de algumas das questões colocadas, que em caso de entrevista poderiam ser mais bem clarificadas. Verificou-se a existência de algumas respostas que partilhavam entre si uma semelhança superior a 80 m%, incluindo as questões de resposta aberta. Numa tentativa de não enviesamento do inquérito, optou-se pela eliminação de todas essas respostas. Em relação ao segundo ponto, foram observadas inconsistências em algumas respostas. Por exemplo, identificou-se um conflito entre indivíduos que sinalizaram ter somente o grau de licenciado, mas que indicaram uma instituição que lhes terá conferido pós-graduação (provavelmente não conferente de grau). Nestes casos classificaram-se estas respostas como inválidas, mas sem eliminar o conjunto destes dados. Outro tipo de inconsistência verificado relacionou-se com a resposta à questão “já teve emprego nas Geociências?”, em que os inquiridos responderam “Nunca”, mas tendo depois indicado ter mais do que 1 ano de experiência de trabalho na área das Geociências. Nestes casos foram marcadas ambas as entradas como inválidas. Assim, quando estes dados são utilizados na análise dos resultados, o número total sobre o qual a análise recai é inferior

ao total de apurados no inquérito.

Após o processo de controle de qualidade, de um total de 429 respostas obtidas foram consideradas apenas as respostas de 377 participantes, constituindo assim a população deste estudo, o que representa uma amostra de 7,5% do universo estimado de 5000 indivíduos formados nas áreas previamente mencionadas. Por fim, uma vez que o questionário foi respondido sem supervisão, não é possível atestar o grau de confiança nos resultados obtidos a partir deste, podendo estar aqui incluídos falsos testemunhos.

3. Resultados

3.1. Caracterização social

Foram validadas um total de 377 respostas ao inquérito feito “A situação da profissão de geólogo em Portugal”. Do total, 189 participantes são do sexo feminino e 188 do sexo masculino (Fig. 1). Os grupos etários distribuem-se por: 8% com idades inferiores a 25 anos, 42% com idades compreendidas entre 25 e 34 anos, 30% entre 35 e 44 anos, 12 % entre 45 e 54 anos, 7% entre 55 e 64 anos e apenas 2% para idades superiores a 65 anos. De uma forma geral, para cada grupo etário o número entre participantes do sexo masculino e feminino é semelhante, ainda que seja ligeiramente superior para o sexo feminino nos grupos etários 25-34 e superior para o sexo masculino acima dos 55 anos (Fig. 1).

De toda a amostra inquirida, 80% encontra-se numa situação de emprego com contrato (seja temporário, a termo certo ou incerto), 53% na área das Geociências e 27% com emprego fora da área das Geociências (Fig. 2). Os resultados indicam assim que 20% dos inquiridos não se encontra empregado, sendo que 10% são estudantes (cursos de pós-graduação), 1% reformados ou incapacitado para o trabalho e 9% encontra-se em situação de desemprego (Fig. 2). Em relação ao país de residência, a maioria dos inquiridos (91%) indicou residir em Portugal, 6% indicou viver num outro país europeu e apenas 3% indicou residir fora da Europa.

3.2. Formação Académica

O ensino superior português apresenta uma oferta formativa em Geociências variável ao nível do grau de licenciatura. Contudo, considerando os anos mais recentes, a oferta abrange cerca de

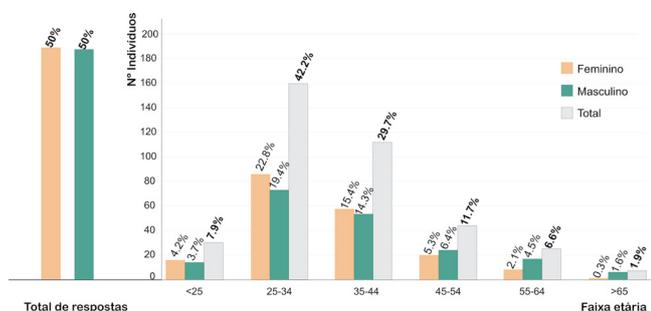


Figura 1 - Caracterização da amostra considerando a faixa etária e o género.

Figure 1. Characterisation of the population considering age and gender.

14 cursos que totalizam 380 vagas anuais no acesso ao ensino superior (DGES, 2021). No sentido de caracterizar a população abrangida pelo inquérito em termos de formação académica, foram colocadas 7 questões (Anexo I, questões 2 a 7). Foi apurado que 21% dos inquiridos tinham terminado a licenciatura entre 1960 e 2000 e 79% entre o ano 2000 e 2020 (Fig. 3). De notar que uma percentagem significativa da população amostrada (47%) terminou a licenciatura entre os anos 2010 e 2020 (Fig. 3).

A população abrangida pelo questionário revelou um claro predomínio de inquiridos que completaram a licenciatura em Geologia (86%) frente às restantes áreas das Geociências abrangidas por este estudo (Fig. 4A). Os restantes 15% distribuem-se, da maior percentagem para a mais pequena, entre Engenharia Geológica (7%), Biologia e Geologia (3%), Engenharia Geológica e de Minas (3%), Geociências Aplicadas (0,3%) e Geociências e Educação Ambiental (0,3%). A formação superior realizada pelos inquiridos revelou um predomínio de licenciaturas realizadas na Universidade de Lisboa (58%), seguindo-se a Universidade do Porto (14%) e a Universidade de Coimbra (11%) (Fig. 4B). Quando inquiridos sobre a realização de estudos pós-graduados, 60% indica ter avançado para formação académica avançada, revelando que a amostra apresenta alta qualificação, com um predomínio de estudos concluídos na Universidade de Lisboa (37%). Verificamos assim que 40% dos inquiridos detêm apenas o grau de licenciado (Homens: 57%, Mulheres: 43%), 43% indicam a obtenção do grau de Mestre (H: 43%, M: 57%) e 17% doutoramento (H: 51%, M: 49%).

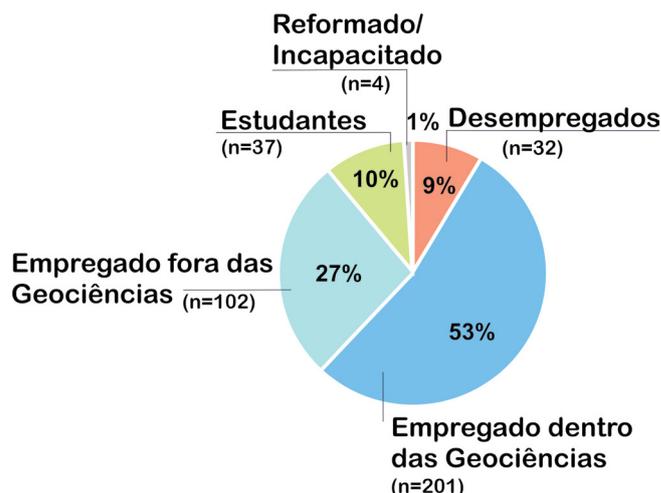


Figura 2 - Caracterização da amostra do ponto de vista da sua situação profissional.

Figure 2 - Characterisation of the population considering the professional status.

Por forma a compreender a capacidade do Ensino Superior em promover estágios profissionalizantes em parceria com Empresas, e também indiretamente perceber a recetividade da indústria em acolher estágios de formação, foi incluída uma questão acerca da realização de estágios ao longo do percurso académico (Anexo I, questão 8). Assim, 38,6% dos inquiridos respondeu que “Sim, realizou estágio” e 61% respondeu que não realizou estágio durante a sua formação. A análise dos dados torna-se mais interessante quando comparada às respostas dadas por inquiridos que terminaram a licenciatura antes e depois do ano 2000 (n = 74 e 302, respetivamente). Dos inquiridos que terminaram a licenciatura entre os anos 1960 e 2000, 49% responde que realizou estágio, enquanto na amostra de licenciados pós-2000, a percentagem de respostas afirmativas cai para os 36%.

No sentido de analisar a opinião dos inquiridos sobre a intervenção das Universidades no seu desenvolvimento profissional, foram colocadas três questões (Anexo I, questões 10 a 12). À questão do apoio direto das Universidades a esse desenvolvimento, das 377 respostas ao inquérito, 46% da população respondeu que a universidade não ajudou ou não ajudou o suficiente no desenvolvimento da sua carreira profissional. Apenas 22% dos inquiridos afirmou que as instituições ajudaram no desenvolvimento da carreira, sendo que aproximadamente 30% dos inquiridos respondeu que “Maioritariamente sim, mas podia ter sido melhor” (Fig. 5A).

Por forma a avaliar a capacidade de as Universidades promoverem uma relação saudável

com a indústria e publicitar democraticamente oportunidades de emprego, os inquiridos foram abordados com a questão “Qual a sua opinião sobre a relação existente entre as Universidades e as Empresas, em termos da criação de oportunidades para o primeiro emprego?”. O resultado desta pergunta revelou-se predominantemente negativa, tendo 79% dos inquiridos respondido que esta relação é “Muito insuficiente ou Insuficiente”. Esta perspetiva é reforçada pela dificuldade que os inquiridos tiveram, na sua maioria, em encontrar o primeiro emprego (Fig. 5B) e pelo tempo alargado até encontrar o primeiro desafio profissional. Porém, 33% dos inquiridos afirmam ter sido relativamente fácil encontrar emprego.

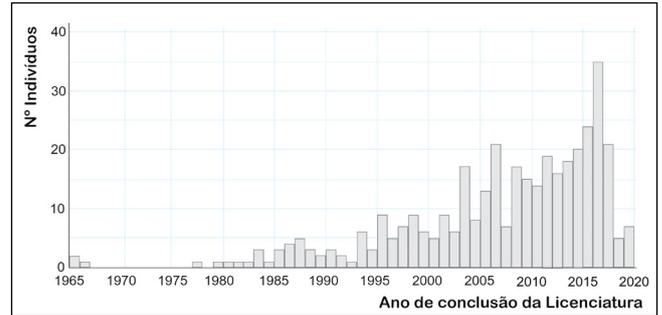


Figura 3 – Ano de término do grau de licenciado da população em estudo.

Figure 3 – Year of conclusion of the BSc degree.

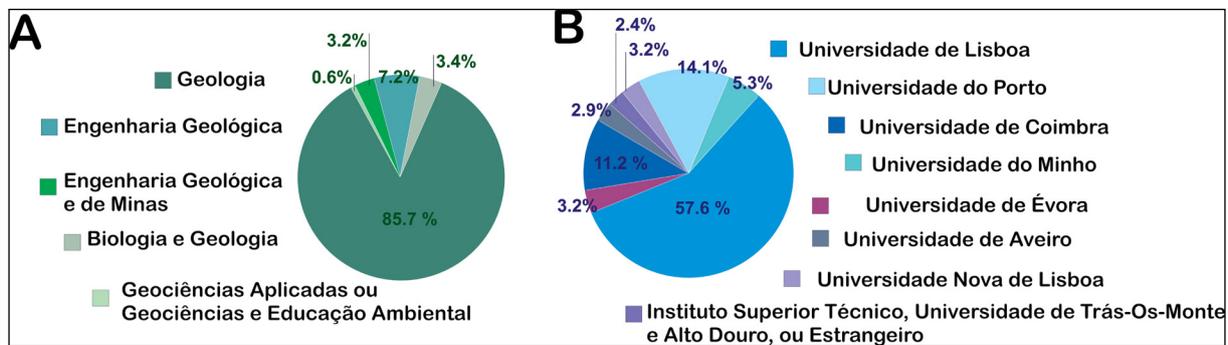


Figura 4 – A) Área de formação do grau de licenciado da população; B) Distribuição das Universidades que atribuíram o grau de licenciado.

Figure 4 – A) Area of the degree in Geosciences. B) University certifying the BSc degree.

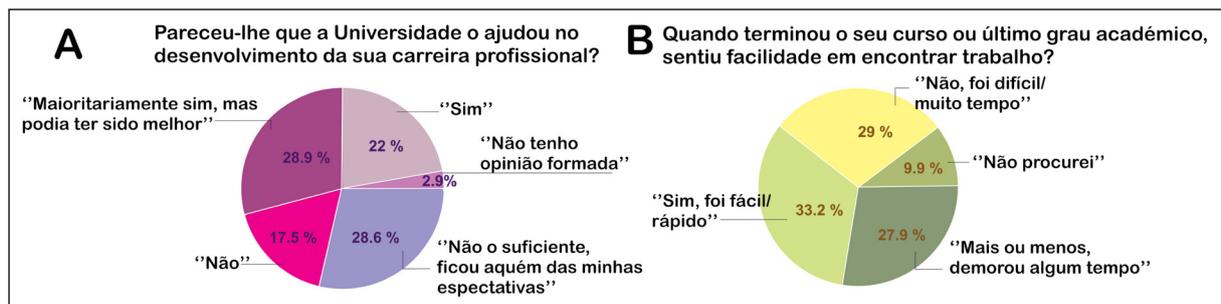


Figura 5 – A) Grau de satisfação da população na relação Universidades-Empresas na criação do primeiro emprego; B) Dificuldade em encontrar trabalho após a conclusão dos estudos.

Figure 5 – A) Degree of satisfaction in relation with the University-Industry; B) Difficulty in finding a job subsequent to completion of degree.

3.3. Empregabilidade e Situação Profissional

Nesta secção reportam-se diferentes componentes associadas à situação profissional da população inquirida, bem como dos distintos aspetos relacionados com a empregabilidade, nomeadamente das diferentes atividades profissionais, a diferenciação por género e quaisquer dependências em função da universidade que confere o grau.

Atividade Profissional

Este estudo procurou caracterizar também as diferentes áreas de empregabilidade nas disciplinas de Geociências. Assim, foi solicitado aos inquiridos para enquadrarem a sua atividade profissional principal nas seguintes categorias: Geotecnia/Engenharia Geológica, Prospeção e Exploração Mineral, Investigação na Academia, Professor/Investigador no Ensino Superior, Petróleo e Gás, Consultadoria, Professor/Explicador no Ensino Básico, Médio ou Secundário, Divulgação em Geociências, Hidrogeologia e Ambiente, Cartografia Geológica, Fiscalização e Licenciamento, Tecnologia de Informação, Energias Renováveis, Geologia Marinha, Indústria da Transformação ou Construção, Riscos Geológicos, Geoconservação e Turismo, e ainda, Geologia Urbana e Proteção Civil. Atendendo que para algumas destas categorias não existiu um número de respostas representativas, consideram-se exclusivamente as áreas profissionais que contabilizaram mais de 5 respostas. Dentro das áreas associadas à indústria, apurou-se uma predominância da empregabilidade nas áreas de Geotecnia/Engenharia Geológica, Prospeção e Exploração Mineral e de Petróleo e Gás, áreas fortemente ligadas ao sector primário e secundário (Fig. 6), representando 39 % dos inquiridos.

Igualmente representativas, são as profissões ligadas ao Ensino, Investigação Científica e Divulgação de Ciência, com 36 % dos inquiridos ligados a estas áreas. Numa terceira categoria, com uma representação de 17 %, enquadram-se as profissões associadas à prestação de serviços, como Consultoria, Hidrogeologia e Ambiente, e Cartografia.

Relativamente aos profissionais formados em Geociências, mas que não encontraram nesta área forma de prosseguir a sua principal formação (102 respostas, cerca de 27% dos inquiridos, Fig. 2), há que salientar que as principais profissões conseguidas se enquadram nas áreas de Imobiliária/Seguros/Banca,

Alojamento/Restauração, Prestação de Serviços (incluindo operadoras telefónicas e desenvolvimento tecnológico) e em grande parte, como trabalhadores no Comércio. Neste âmbito, 41 % revelou ter estado desempregada (considerando neste caso quem não tivesse emprego por mais de 6 meses), sendo que este período, embora pouco consubstanciado do ponto de vista de representatividade, tipicamente é superior a 12 meses de duração.

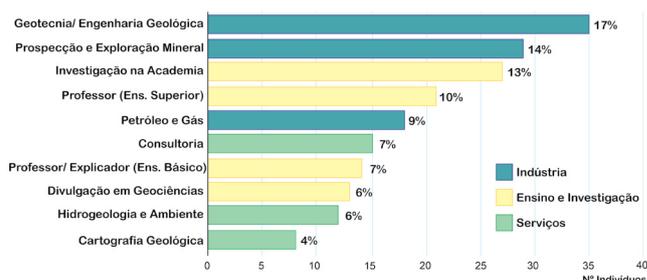


Figura 6 – Principais áreas profissionais de emprego, diferenciadas por tipo de atividade.

Figure 6 - Main areas of employment by type of activity.

Empregabilidade versus Género, Faixa Etária e Grau Académico

Procura-se nesta secção identificar quais as relações da empregabilidade em Geociências em função de elementos como género, faixa etária e/ou grau académico. Para esta análise, não foram considerados os grupos Estudante e Reformado.

Os dados mostram que na generalidade, entre as faixas etárias dos 25 aos 64 anos, a proporção de mulheres *versus* homens em situação de emprego em Geociências é de 40% mulheres para 60% homens (Fig. 7A). Acima dos 65 anos, todas as respostas reportam ao género masculino, um aspeto que denota uma sub-representatividade nas respostas (n = 4). Para o grupo etário abaixo de 25 anos salienta-se uma inversão dos valores percentuais de empregabilidade, sendo que mais de 60% são mulheres (H: 3; M: 6).

A análise da empregabilidade por grau académico foi implementada para as classes atualmente em fase de emprego e com licenciatura concluída, excluindo para tal as respostas que indicaram ser Estudante ou Reformado (Fig. 8). Procura-se nesta abordagem identificar quais as relações entre o nível académico mais elevado e sobre o seu impacto na capacidade de obtenção de emprego em Geociências. Observa-se que para quem obteve o grau de licenciado 45% encontrou emprego na área de Geociências, sendo que com mestrado esta percentagem aumenta para

51 %, e atinge 81 % com doutoramento.

Relativamente ao grau académico, observa-se maior sucesso na empregabilidade nos inquiridos com grau de mestre nas faixas etárias mais novas (até aos 34 anos). Acima da classe etária dos 35 anos observa-se uma tendência para um equilíbrio na empregabilidade, quando consideramos os graus de licenciatura e mestrado. Esta tendência é interrompida para a faixa etária dos 55 aos 64 anos, por prevalência de inquiridos com grau de doutoramento (Fig. 7B).

Analisando a empregabilidade por classificação de género, nota-se que a situação de desemprego afeta principalmente as mulheres (11 % das mulheres inquiridas) em contraponto com a do sexo masculino (5 % dos homens que foram inquiridos) e que da mesma forma, são estas que têm maior dificuldade em manter uma posição profissional em Geociências (M: 35 %; H: 19 %). Ao invés, na população estudantil (em pós-graduação) verificou-se a existência de paridade de género (ca. 10 %) nos dois casos.

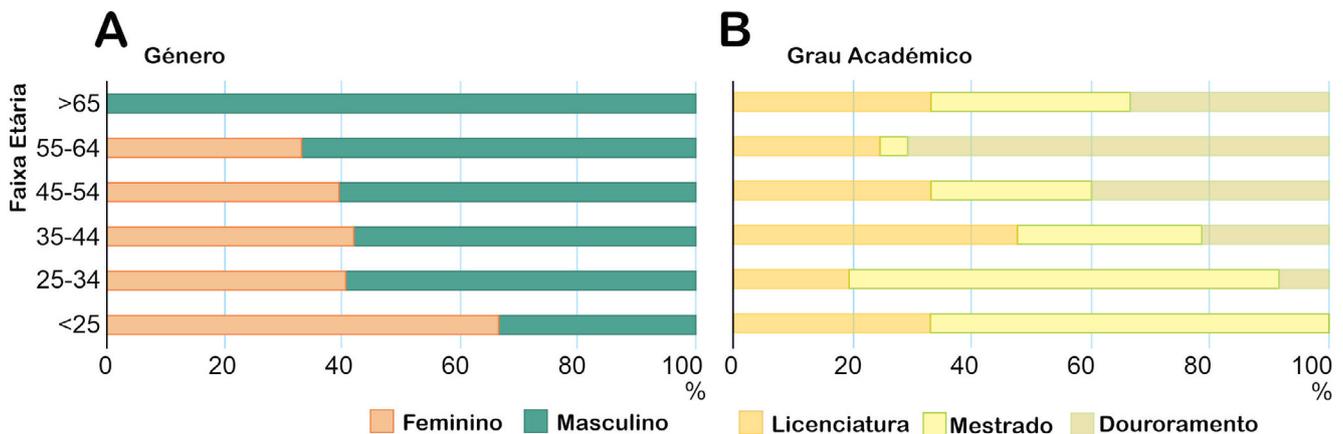


Figura 7 – Comparação da Empregabilidade em Geociências vs. Faixa Etária, de acordo com A) Género e B) Grau Académico.
Figure 7 – Comparison of the employment rate vs. Age, according to A) Gender and B) academic degree.

Empregabilidade por universidade

Nesta componente foi ainda analisada a relação entre a empregabilidade e a universidade que conferiu o grau académico mais elevado, por forma a identificar quaisquer assimetrias dependentes da instituição. De salientar que em algumas das Universidades não constam cursos conferentes de grau associado às Geociências, mas possuem cursos (com ou sem grau académico) complementares ao desempenho das suas diferentes funções (*e.g.* Gestão, Higiene e Segurança, entre outras). Para efeitos de comparação direta, cruzaram-se os dados de pessoas empregadas em Geociências (53%) com os dados conjuntos de pessoas empregadas fora da área ou desempregadas (aproximadamente 38%). Os dados revelam que a taxa de empregabilidade é praticamente semelhante e independente da instituição onde se obteve o grau mais elevado, embora existam exceções (Fig. 9). Apesar de haver Universidades com maior percentagem de pessoas formadas, esta não influencia a taxa de empregabilidade. Por exemplo, comparando as três Universidades onde se formam maior

número de pessoas em Geociências (Lisboa, Porto e Coimbra) a proporção de empregados *vs.* empregados fora da área (e desempregados) ronda os 50 – 67% e 43 – 49%, respetivamente (Fig. 9).

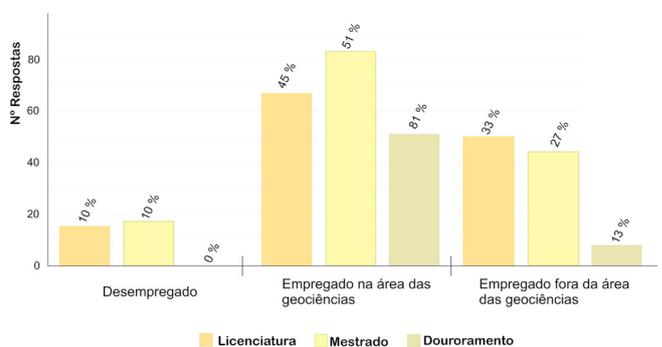


Figura 8 – Análise quantitativa e percentual da empregabilidade por grau académico a 335 respostas (de um total de 377).
Figure 8 – Quantitative analysis and percentage of employment rate by academic degree (335 valid answers out of a total of 377).

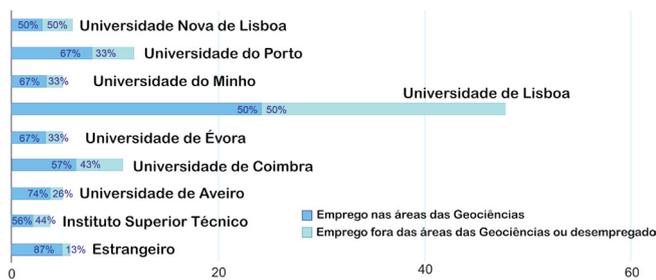


Figura 9 - Comparação da empregabilidade em Geociências vs. Fora área/desempregados por Universidade (excluídas as Universidades com menos de 5 respostas). Os números em cada barra referem-se à percentagem relativa da população que se encontra num emprego na área das Geociências comparativamente à que se encontra desempregada ou em empregos não relacionados, por instituição que confere o grau mais elevado.

Figure 9 - Comparison of the employment rate in Geosciences vs. outside Geosciences by University (excluding less than 5 answers). The percentages on each bar refer to the relative percentage of the population working in Geosciences, compared with those under unemployment or working outside the area, grouped by the highest degree from the University institution.

3.4. Associativismo e Representação Profissional

Na componente referente ao associativismo, a maioria dos inquiridos (70%) declarou não pertencer a nenhuma associação da área da Geologia, quer profissional (Associação Portuguesa de Geólogos - APG e Federação Europeia de Geólogos - FEG) quer científica (Sociedade Geológica de Portugal - SGP), sendo que os restantes 30% indicaram pertencer pelo menos a uma das associações mencionadas (Fig. 10). Uma análise ao perfil dos associados permitiu Do total dos associados, apenas 7% pertencem a outras associações profissionais que não as sugeridas na questão. Em termos de relevância, a APG apresenta a maior percentagem de respostas, seguida da SGP e da FEG (Fig. 10).

Esta tendência mantém-se respetivamente ao conhecimento das atividades desenvolvidas por cada associação por parte dos associados: do total de associados que conhecem as atividades das diferentes associações, 33% tem conhecimento das atividades desenvolvidas apenas pela APG e 41% tem conhecimento das atividades desenvolvidas pelas três associações (APG, SGP e FEG), sendo as atividades da APG as que mais chegam aos associados. Os resultados evidenciam que do total de associados em pelo menos uma ou mais das três associações mencionadas, cerca de 75% confirma já ter participado nas atividades por elas desenvolvidas, sendo que a maior participação recai sobre as da APG e SGP. A análise do perfil

dos associados revela que 74% encontra-se a trabalhar na área das Geociências, contando a maioria com mais de 10 anos de experiência (79%) (Fig. 11A). Os resultados mostram ainda que dos inquiridos que se encontram associados a pelo menos uma entidade, cerca de 54% trabalha atualmente nas áreas da Prospeção Mineral, Geotecnia/Engenharia Geológica e no ensino superior (Professor/Explicador). Observando o perfil da população amostrada empregada nas áreas de Prospeção Mineral e Geotecnia/Engenharia Geológica, verifica-se que 94% estão inscritos na APG. Comparativamente, apuramos que nas áreas relacionadas com o ensino (Investigação na academia, Professor/Explicador de ensino básico, médio ou secundário, Professor/Investigador no Ensino superior e divulgação das Geociências) a maior percentagem (42%) está inscrita nas duas associações, SGP e APG (Fig. 11B). Verifica-se ainda que 31% dos que trabalham nas áreas acima mencionadas encontram-se apenas associados na APG, e 23% só na SGP.

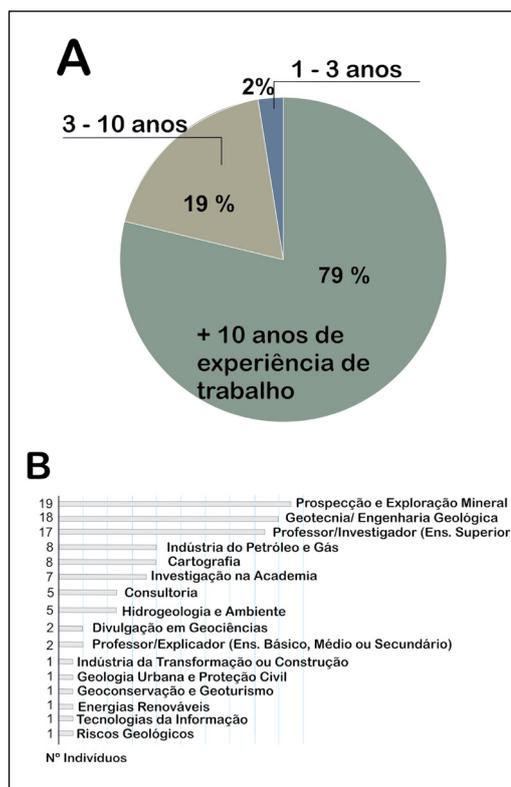


Figura 10 – Percentagem de associados no total da amostra e correspondente distribuição pelas várias associações profissionais. Por “Outras associações” consideram-se todas as restantes que não APG, SGP e FEG, nacionais ou internacionais.

Figure 10 - Percentage of affiliates and their distribution in professional associations. Other associations are considered, but excluding APG, SGP and FEG, national or international associations.

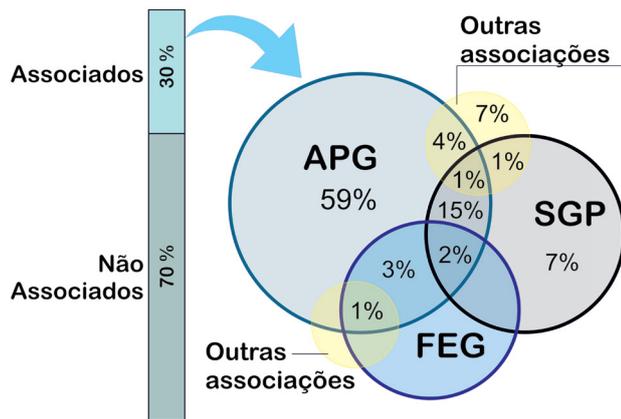


Figura 11 – A) Anos de experiência profissional dos associados. B) Área de trabalho da população que se encontra filiada em pelo menos uma associação.

Figure 11 – A) Years of experience of affiliates. B) Area of work of the affiliate population, at least in one association.

4. Discussão

4.1. O perfil dos licenciados em Geociências

Da análise dos resultados apresentados neste estudo, observa-se paridade de género no que diz respeito a oportunidades de acesso e conclusão de cursos de ensino superior em Geociências (Fig. 1). Isto evidencia um alinhamento com as orientações da União Europeia, nomeadamente no objetivo de desenvolvimento sustentável (ODS) 5 – Igualdade de Género.

A maioria dos licenciados concluiu os estudos na Universidade de Lisboa, seguido por Porto e Coimbra. Esta observação está intrinsecamente ligada ao facto de 86% dos inquiridos neste estudo deter uma licenciatura em Geologia e que estas Universidades são as que totalizam o maior número de vagas nessa licenciatura (*e.g.* total de 130 vagas abertas em 2010; DGES, 2021). De acrescentar ainda que a maioria da população amostrada detém estudos pós-graduados e por isso apresenta alta qualificação, nomeadamente grau de doutoramento. Destaca-se ainda que a faixa etária entre 25 e 34 anos apresenta já este grau de qualificação (7%; Fig. 7), o que reflete em parte as políticas europeias e nacionais relativamente à promoção de doutoramentos, associado aos objetivos contidos no Horizonte 2020 sendo uma possível consequência do Processo de Bolonha (Cerdeira *et al.*, 2019). Dos inquiridos, 39% admitiram ter realizado um estágio durante o período de estudos, sendo que este valor ascende a quase 50% para aqueles que terminaram a licenciatura antes do ano 2000 (anteriormente à massificação do ensino superior

em meados dos anos 1990; Marinho-Araújo & Almeida, 2020). Isto parece indicar uma redução das oportunidades de estágio e, conseqüentemente, de um acréscimo de dificuldade na entrada para o mundo empresarial ou industrial após a formação dos licenciados. Atendendo que o número de licenciados por ano tem aumentado, isto pode não implicar necessariamente menor número de estágios oferecidos anualmente, mas também que o aumento da procura não implicou um acréscimo da oferta. Contudo, toda esta problemática da oferta de estágios é um assunto pertinente que mereceria uma análise detalhada.

4.2. A empregabilidade e perfil profissional

Resultante da análise dos dados salienta-se que do universo de inquiridos, apenas 53% dos licenciados se encontram empregados em Geociências, pelo que significativa parte da amostra (36%) tem que procurar emprego noutras áreas profissionais (Fig.2), sendo que uma faixa importante da população inquirida (9%) se encontra em desemprego efetivo. Este valor é substancialmente superior àquele que é avançado pelo IEFP (2021) para cidadãos inscritos no desemprego portadores de qualquer licenciatura (1%), bem como à média nacional de desemprego (6% em Portugal Continental). Este valor é ainda superior ao da média europeia de desemprego nestas áreas, que se situa em ca. 8% (Inquérito da Federação Europeia de Geólogos, 2021). Comparativamente, os indicadores de empregabilidade na área aproximam-se dos valores médios divulgados pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (entre os anos 2012 e 2016), que indicam uma empregabilidade dos licenciados em Geologia de aproximadamente 58 % (dados referentes aos alunos da FCUL; FCUL, 2021). Verifica-se ainda que a empregabilidade em Geociências parece ser superior com a obtenção de formação mais avançada (Fig. 8), o que sugere: a) maior exigência por parte das entidades empregadoras, e/ou b) maior aposta dos indivíduos em prosseguir os estudos e formação que potenciem as oportunidades de emprego.

Dos inquiridos que se encontram empregados noutras áreas profissionais, a maioria desempenha funções em domínios não afetos às ciências (Anexo II). Mais ainda, das áreas que foram indicadas, a maioria dos empregos em causa não requer a detenção de um diploma de ensino superior, o que parece revelar que uma percentagem significativa dos formados em Geociências, em última instância,

se encontram em situação de sobrequalificação para a função que desempenham. Destes, a maioria não indicou que tinha optado por sair da área das Geociências por opção, mas que não obteve uma oportunidade de emprego na área.

Dos que têm emprego em Geociências, a maioria encontra-se em Geotecnia, Prospeção e Exploração de recursos minerais e energéticos, e no Ensino e Investigação. Verifica-se uma sub-representação de profissionais destas áreas ligados ao ambiente, um aspeto que parece contradizer as necessidades atuais e a maior importância face aos novos paradigmas de transição energética e implementação dos ODS definidos pela ONU (2021). Um ponto positivo é a aferição do número crescente de profissionais a trabalhar no domínio da divulgação das Geociências (museus, centros de ciência e geoparques), o que representa um esforço na comunicação do papel das Geociências na Sociedade.

É importante salientar que para as faixas etárias entre os 25 e 55 anos há uma predominância de homens (ca. 60%) em situação de emprego em Geociências (Fig. 7A), o que revela assimetria de género. Porém, na classe etária abaixo dos 25 anos, a inversão desta tendência (com 70% dos empregados do género feminino), pode indiciar uma mudança de paradigma, ainda que possa haver sub-representatividade da amostragem.

No que concerne às habilitações, o grupo etário dos 25 aos 34 anos demonstra maiores habilitações, igual ou superior a mestrado, o que, tal como mencionado, pode derivar não só das exigências do mercado, mas também da aplicação do Processo de Bolonha. Importa ainda referir que na faixa entre os 55 e os 64 anos, 70% dos inquiridos possuem grau de doutor o que poderá indicar uma sobre-representação de professores universitários na população amostrada.

O acréscimo substancial das habilitações em geocientistas com idade inferior a 35 anos em muito resulta da alteração dos planos curriculares decorrente do Processo de Bolonha. Neste processo, a formação científica essencial dos estudantes é assegurada durante o período do 1º ciclo de estudos (licenciatura), sendo que para o exercício pleno da profissão é necessária formação suplementar que é ofertada pelo 2º ciclo (mestrado) (Macedo, 2017). Nesse sentido, vemos taxas superiores de empregabilidade (superior a 60%) em indivíduos com idade inferior a 35 anos e que possuem o grau de mestre em geociências (Fig. 7B). Da mesma forma, recorrendo ao exemplo do ensino de Biologia-Geologia de 3º ciclo e ensino secundário, a formação pós-graduada é hoje fundamental para a lecionação face aos novos desígnios impostos pelo

Processo de Bolonha.

Da análise aqui apresentada, ainda que a maioria dos licenciados se tenham formado a partir da Universidade de Lisboa, a universidade de formação base não se revela como uma vantagem na obtenção de um emprego na área (Fig. 9). Salienta-se, contudo, valores de empregabilidade ligeiramente superiores em graus obtidos nas Universidades de Aveiro, Évora, Minho, Porto ou estrangeiras, todas elas com taxas de empregabilidade superiores aos 65%, embora com menor representatividade em termos absolutos.

4.3. Academia e Indústria: como conectar?

A ligação entre Universidades e Empresas é fulcral em diversas áreas de atuação profissional, e as Geociências não são exceção. Contudo, 79% dos inquiridos considera muito insuficiente ou insuficiente essa conexão e 46% dos inquiridos referem que a Universidade não ajudou (ou não ajudou o suficiente) ao desenvolvimento da sua carreira profissional. Quando questionados quanto a se estes sentem a necessidade de melhorar nesta relação, ressalta um conjunto de palavras-chave que enfatizam a falta de conexão: aproximação, parcerias, protocolos, envolvimento, colaboração, cooperação e comunicação. Para combater esta insuficiência na conexão Academia-Indústria os inquiridos apontam vários tópicos que se podem enquadrar em duas áreas: Formação e Emprego (Fig. 12).

No que respeita à formação, o ensino direcionado à indústria, com envolvimento de profissionais das empresas na lecionação, é apontado por vários inquiridos como uma das ações que podem promover a aproximação entre ambos os sectores. Contudo, embora os planos curriculares possam ir ao encontro das necessidades do tecido industrial, é fulcral que os mesmos não deixem para trás o ensino e a sedimentação dos conteúdos base da ciência fundamental (vide secção 4.4. para discussão mais detalhada).

Outra das formas apontadas para fomentar esta relação é através do estabelecimento de estágios formativos regulares (Fig. 12). Apenas 38% dos inquiridos revelou ter realizado um estágio durante os seus estudos (licenciatura ou pós-graduação). O estabelecimento de estágios requer o interesse e vontade tanto do lado das universidades como das empresas. O acolhimento de estagiários implica a existência de uma estrutura, instalações e equipamentos, bem como de recursos humanos suficientes por parte das empresas, o que nem sempre

é verificado no tecido empresarial nacional. Acresce a estes pontos, a necessidade de acompanhamento por um tutor académico-técnico, que estabeleça uma efetiva interligação entre as partes.

Naquilo que constituiu o seu desenvolvimento profissional, 46% dos inquiridos considerou que a universidade “não o ajudou, suficientemente, no desenvolvimento profissional” (Fig. 5A), demonstrando que cerca de metade dos inquiridos considera necessária uma maior interconexão com o mercado de trabalho nas diversas áreas das geociências. A título de exemplo, os inquiridos referiram que palestras, formações especializadas e workshops para estudantes e profissionais poderiam dar resposta a essa insuficiência (Fig. 12). Estas atividades poderiam ser realizadas em conjunto com as associações profissionais e com o tecido empresarial/indústria, aproveitando para estreitar as cooperações entre estes.

No sentido de fomentar o emprego e o envolvimento entre a academia e o tecido empresarial, uma das respostas mais frequentes é a criação de protocolos de cooperação que permitam a realização de estágios e bolsas profissionais remuneradas para os alunos recém-formados. Os inquiridos referiram ainda a organização de feiras de emprego e a criação de um portal ou plataforma específico com as oportunidades de emprego existentes e as empresas a intervir nas áreas das geociências como possíveis medidas de fortalecimento desta relação (Fig. 12).

É necessário também fomentar mecanismos de cooperação entre universidades e empresas, no sentido de desenvolvimento de projetos conjuntos. As questões e necessidades levantadas pelo mercado seriam o ponto de partida para as equipas de investigação nas Universidades, que em geral possuem o conhecimento e os meios técnicos para procurar soluções para muitos dos desafios que as empresas enfrentam. Para além do reforço da conexão, este tipo de iniciativas fomenta a transição dos estudantes para o mercado de trabalho, ao mesmo tempo que transferem valências e competências da academia para o tecido empresarial.

4.4. Perceções, necessidades e realidade

O número de profissionais: muitos ou muito poucos?

A área da educação e formação é um dos mais relevantes indicadores de desenvolvimento económico e social de um país, sendo um ponto



Figura 12 – Medidas propostas pelos inquiridos para melhorar a conexão entre universidades e indústria, nomeadamente para melhoria da empregabilidade. Nuvem de palavras feita com o wordclouds.com

Figure 12 - Measures proposed by respondents to improve the connection between universities and industry, namely to improve employability. Word cloud done with wordclouds.com

central nas políticas da União Europeia (UE) para o Horizonte 2030, propondo que se atinja os 45% de licenciados na faixa etária entre os 25 e os 34 anos (EUROSTAT, 2021). Numa visão europeia, o número de licenciados no ano de 2018 atingiu os 4 milhões, 258.000 dos quais na área das Ciências Naturais e Matemática. Para o caso das Geociências, observa-se nos últimos anos, nomeadamente nos Estados Unidos da América e Reino Unido, um decréscimo do número de inscritos em licenciaturas nesta área científica (Boatwright *et al.*, 2019; Ledford *et al.*, 2020; Keane, 2021).

Reflexo das políticas adotadas nas últimas décadas, o número de licenciados na área das Ciências, Matemática e Informática em Portugal mais que triplicou entre 1994 (2060 licenciados) e 2020 (7598 licenciados), acompanhando a tendência geral de crescimento das restantes áreas de formação (PORDATA, 2021). Quando explorados os dados obtidos neste inquérito é perceptível que este crescimento se reflete também na área das Geociências (Fig. 3), embora não se traduzam numa real absorção de profissionais por parte do mercado de trabalho, tal como ficou explícito nos dados obtidos.

A tendência que se desenha com base nos resultados obtidos e a sua comparação com o panorama nacional e europeu sugerem a necessidade de tomar medidas concretas para o aumento da taxa de empregabilidade. Para que isto aconteça será necessária uma redução do número de vagas em licenciaturas na área das Geociências ou a criação de condições laborais que fomentem a absorção dos profissionais pelo mercado de trabalho (público ou privado). Atendendo que a primeira opção iria no sentido contrário ao das políticas estabelecidas para a educação e formação (EUROSTAT, 2021), a

última deverá ser prioritária. Em 2014 o Workforce Report publicado pela “American Geosciences Institute” dava conta de uma falta de cerca de 135.000 geocientistas até finais da década, o que revela uma realidade onde as instituições de ensino não conseguem responder às necessidades do mercado (AGI, 2014). Neste sentido, o mercado de trabalho na área das Geociências tem capacidade para crescer e perspectiva-se um aumento da necessidade de profissionais destas áreas, pelo que devem ser criadas as condições para que tal aconteça. Naturalmente, sendo a realidade dos Estados Unidos da América distinta da Portuguesa, a capacidade dos geocientistas encontra-se subaproveitada, especialmente no que concerne à sua atuação na esfera do sector público onde o seu papel é muitas vezes inexistente (ordenamento do território, obras públicas, geoconservação e património, investigação e desenvolvimento social). Urge assim não só valorizar a classe dos geocientistas como um todo, mas também o seu papel na resposta aos desafios sociais. Para tal é recomendável uma melhor e mais frequente análise social da população de geocientistas em Portugal.

Conhecimento e competências. Qual o papel das Universidades?

Uma das questões centrais na formação de profissionais na área das Geociências é a necessidade de os programas letivos serem adaptados às novas realidades resultantes de uma sociedade em constante mudança. Os programas letivos devem ser montados com o objetivo de fornecer aos profissionais ferramentas metodológicas e competências que permitam a resolução de problemas científicos e técnicos. Neste sentido, um dos aspetos frequentemente referido pelos inquiridos foi o (des)enquadramento da formação obtida no contexto laboral. Com exceção da questão dos estágios, vários inquiridos realçaram a importância da formação mais direcionada como uma possível transição natural para o meio empresarial. Esta formação direcional reflecte-se na adaptação dos conteúdos (e/ou formato) das unidades curriculares (UC) dos cursos em Geociências. Esta questão é de grande complexidade, pois envolve uma discussão sobre o papel das instituições de ensino superior na qualificação de indivíduos para o mercado de trabalho (West, 2000). Esta questão centra-se em certa medida na translação de conhecimento em competências, esta última de maior interesse para os empregadores e, logo, para os licenciados.

Focando-nos nas áreas científicas e tecnológicas, em Portugal a maioria dos cursos universitários

apresentam uma oferta formativa de base fundamentalmente transversal. Esta oferta inclui, no caso das Geociências, UCs em todas as ciências fundamentais (Matemática, Física, Química, Biologia), com o intuito de formar licenciados com bases sólidas em Ciências, existindo, contudo, alguma discussão sobre a necessidade de incorporar tantas UCs de carácter geral e francamente teóricas face à atual duração dos cursos de 1º ciclo após a adesão ao Processo de Bolonha (implementado em Portugal a partir do ano 2006; D.L.74/2006 de 24 de março). No entanto, esta formação de base confere conhecimento para que os estudantes possam ter melhor desempenho nas UCs específicas, ao mesmo tempo que conferem ou reforçam competências no domínio do raciocínio, escrita e trabalho em equipa que são fundamentais no mercado de trabalho (West, 2000).

Uma das consequências da adesão ao Processo de Bolonha foi a harmonização do ensino superior, potenciando a mobilidade de estudantes e a equidade entre ciclos no espaço europeu e o acesso ao mercado de trabalho (Macedo, 2017). A redução da duração dos ciclos de ensino, nomeadamente da passagem para licenciaturas de 6 semestres, implicou uma forte reestruturação dos cursos e das respetivas UCs (Freire *et al.*, 2015; Macedo, 2017), muitas vezes comprometendo-se alguns tópicos mais avançados ou de maior aplicação prática (nomeadamente práticas de campo e laboratoriais). Com um menor número de horas de contacto em sala de aula, pretendia-se fomentar a autonomia dos estudantes, conservando, contudo, as bases de conhecimento teórico. Esta mudança de paradigma é também, em parte, um reflexo da crescente pressão a que as Universidades estão sujeitas (Bergan e Damien, 2010), nomeadamente no que diz respeito à qualidade de ensino e de investigação, que se foca essencialmente no aspeto de excelência das instituições (satisfação no ensino, investigação e inovação) e menos no seu papel na resolução de problemas sociais (Lauder e Mayhew, 2020). Se parte da estratégia do ensino superior passar por um reforço nesta ligação à Sociedade, nomeadamente em questões de empregabilidade e visibilidade das funções do Geólogo, isto pode efetivamente implicar algumas alterações ao nível dos conteúdos e UCs atualmente em vigor.

Na análise de Freire *et al.* (2015), os cursos de Geologia já evidenciaram uma estagnação ao nível da evolução curricular nos anteriores 30 anos, enquanto as UCs nos cursos de engenharia (*s.l.*) tinham sofrido grandes alterações. Neste sentido, as unidades curriculares deveriam ser estrategicamente actualizadas incorporando os

desafios que as Geociências enfrentam, quer no panorama nacional, quer internacional (vide seção 5).

Um último aspeto que condiciona a formação, nomeadamente na obtenção de competências e conhecimento mais prático, passa pelo subfinanciamento das instituições de ensino superior e, conseqüentemente, dos departamentos. Transversalmente a todos os cursos em Geociências é francamente necessário a incorporação da componente prática, sendo esta componente necessária na prática da atividade profissional e altamente valorizada por parte dos profissionais (e.g. Mogk & Goodwin, 2012; King & Andrews, 2015; Renshaw, 2015). Esta pode passar por aulas de campo em regime autónomo ou supervisionado, de acompanhamento geotécnico, visitas a obras, mas também por práticas laboratoriais diversas. Também aqui se pode apontar a necessidade de financiamento para aquisição de equipamento laboratorial diversificado para utilização em regime de ensino formal, mas também para apoio às atividades de investigação. Este tipo de atividades pressupõem o aumento do orçamento alocado aos diversos departamentos de Geociências do país. No entanto, e ao contrário daquilo que seria desejável, o orçamento disponível global para o ensino superior e em particular para os diversos departamentos de Geociências nacionais tem vindo a diminuir ou apresenta-se estagnado (Cabrito e Cerdeira, 2018), o que aliás já se verificava em 2004 (Cabrito, 2004). O decrescente financiamento provindo diretamente do Ministério para a Ciência e Tecnologia e Ensino Superior (em 2018 situava-se nos 74% do orçamento das Universidades e Politécnicos; OECD, 2019) tem sido muitas vezes compensado através de receitas próprias, nomeadamente através de prestações de serviço e projetos, ou com o pagamento de propinas (23%; OECD, 2019).

4.5. Associativismo: necessidade de representatividade de classe profissional

Verifica-se que o associativismo na área da Geologia, tanto a nível socioprofissional (APG) como científico (SGP), está longe de ser robusto e duradouro, havendo um grupo significativamente elevado de estudantes, recém-licenciados e profissionais em Geociências que não se encontram associados, nem conhecem a função e as atividades promovidas pelas associações representativas (Fig.10). Já anteriormente, Veloso *et al.* (2011) tinha verificado que no universo dos inquiridos (n = 822), 36 %

indicavam não ter nenhuma filiação a associações na área e apenas 35% eram membros da APG. De notar que neste estudo parte dos questionários foram enviados através da base de contactos da própria APG. No presente estudo, o universo de não associados situa-se em 70%, um valor bastante superior ao de 2011. Ainda assim, verificamos que quase a totalidade dos inquiridos pertencentes ao grupo de profissionais nas áreas de geotecnia/engenharia geológica e prospeção de recursos minerais se encontram filiados à APG (94 %). Os resultados aqui apresentados demonstram ainda que mesmo não sendo membros, a maioria dos inquiridos já terá participado em atividades da APG e SGP. Ainda que não se tenha apurado as razões intrínsecas ao não associativismo, urge fazer uma reflexão aprofundada sobre estas motivações, trabalhando para a sua inversão.

Há uma clara necessidade de reforço das associações científica e profissional, devendo resultar daí uma maior representatividade da classe nas tomadas de posição pública, na intervenção e resolução de problemas sociais e até na disseminação de conhecimento e da importância das Geociências na Sociedade. Só uma intervenção dinâmica das associações, contando com o envolvimento coletivo de toda a massa crítica de profissionais e estudantes na área das Geociências permitirá a dinamização da sua atividade enquanto associação representativa. Quando questionados sobre a união da classe dos geólogos, os inquiridos mostraram grande consenso, com mais de 85% dos inquiridos a mencionar baixa, pouca ou razoável a união da classe (Fig. 13A). A falta de valorização das profissões ligadas às Geociências, a divulgação da sua atividade enquanto classe, da sua importância na sociedade são também questões amplamente mencionadas pelos inquiridos. Aliás, mais de 80% dos inquiridos sente que a profissão de geólogo é pouco ou nada valorizada pela sociedade civil e pelo poder decisor (Figs. 13B e 13C). Contudo, tal facto inverte-se quando há um regime de proximidade: no seio familiar a profissão de geólogo é mais valorizada, com 72% dos inquiridos a considerar que a profissão é razoavelmente a muito valorizada (Fig. 13D).

Como solução para a falta de representatividade e reconhecimento da classe profissional, cerca de 25% dos inquiridos (n = 93) propõe a criação de uma Ordem profissional. Contudo, o aumento da proatividade das associações representativas é também apontado como solução, propondo-se: a) maior intervenção dos geocientistas na gestão e dinamização das associações, bem como na organização de atividades; b) maior presença nas plataformas de disseminação de informação (redes sociais e comunicação social); c) maior ligação às instituições de ensino superior

promovendo as Geociências e a sua importância e, ao mesmo tempo, o dinamismo e disseminação das próprias associações e das suas valências; d) incremento da divulgação das Geociências e a maior ação junto do ensino da disciplina; e) incremento da ligação às autarquias, fomentando assim a intervenção junto do poder decisor.

É assim fundamental que os estudantes, recém-formados e profissionais se revejam mais nas atividades desenvolvidas pelas associações e que as considerem imprescindíveis no seu desenvolvimento académico-profissional. O que se verificou neste estudo é que muitos dos estudantes e profissionais desconhecem as missões destas entidades. Como tal, parece ser imperativo uma maior presença e visibilidade das associações e o envolvimento mais efetivo das instituições de ensino superior e empresas do setor. Esta presença poderia ser efetivada ao apoiar feiras de emprego, sessões de divulgação da missão, da visão e das atividades das associações.

As equipas de direção das associações em foco nesta análise - a APG e SGP - têm procurado manter-se ativas, apesar das dificuldades que enfrentam, designadamente na forma e meios de comunicação, continuando com a missão de promoção e divulgação das Geociências e da sua importância na resposta aos desafios sociais, assim como na dinamização científica e profissional dos geocientistas (*e.g.* Olimpíadas da Geologia, Congresso Nacional de Geologia, Jornadas da APG, cursos de atualização de professores e cursos de formação profissional). Aliás, ainda que não associados, a maioria dos inquiridos já participaram em alguma destas atividades (Anexo II).

Desta análise, salienta-se que é importante que os geocientistas se façam escutar de forma fundamentada nos mais variados temas da sociedade, em áreas como o ordenamento do território, a indústria extrativa, sustentabilidade energética, prevenção e mitigação de catástrofes naturais ou alterações climáticas. Nestes e noutros temas, os geocientistas, apresentam uma visão social integradora do Sistema Terra, contribuindo de forma profundamente construtiva e integrada (Hill *et al.*, 2020; Stewart & Hurth, 2021). A promoção de uma comunicação científica e profissional una e assertiva sobre estes temas, através das associações e dos seus representantes, poderia ser um ponto de partida importante na implementação da missão destas associações. Estando aqui a debater-se a importância do associativismo na dinamização das Geociências, importa ressaltar que estas iniciativas dependem maioritariamente dos estudantes e profissionais envolvidos e do seu nível de iniciativa.

Relativamente à profissão de geólogo, ...

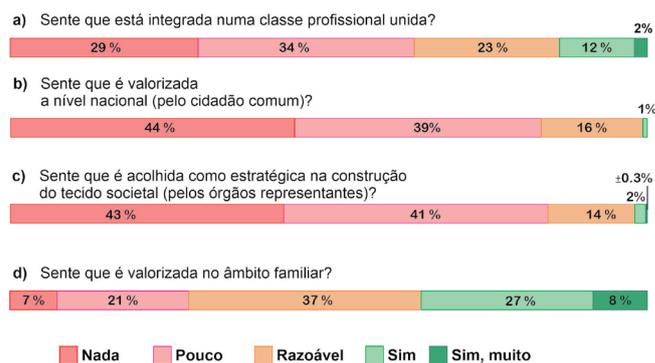


Figura 13 – Opinião da população em relação à profissão dos geólogos.

Figure 13 – Opinion of the population in respect to the geologist profession.

5. Geociências na resposta aos desafios sociais: reflexão

A transição de século, a globalização e a consciencialização da sociedade civil, científica e do poder político sobre um conjunto de temáticas socioeconómicas e ambientais trouxe consigo um conjunto de desafios, nos quais as Geociências desempenham um papel fundamental como elemento de aquisição de conhecimento que permita tomar decisões bem fundamentadas, o que lhe confere relevância nos 17 ODS definidos pela ONU (*e.g.* Stewart & Gill, 2017; Gill & Smith, 2021). Desta forma, o foco de discussão seguinte vai incidir sobre cinco áreas de grande relevância no quotidiano das sociedades, tendo como base o universo dos inquiridos e fazendo um enquadramento nos ODS (Fig. 14).

5.1 Alterações climáticas, transição energética e neutralidade carbónica

O papel dos geocientistas no desafio da descarbonização e na redução de emissões de gases com efeitos de estufa por forma a mitigar os impactos das alterações climáticas é inegável. Mesmo excluindo a prospeção e exploração de hidrocarbonetos convencionais e não convencionais, os geocientistas terão um papel central na revolução sustentável do sector energético, nomeadamente: 1) na prospeção e exploração sustentável de metais críticos e metais base para alicerçar uma economia de “baixo carbono” (*ex:* produção de baterias, construção de painéis solares ou turbinas eólicas); 2) na inventariação e caracterização do potencial para produção de energias sustentáveis e alternativas, como a geotérmica, hidroelétrica ou a

energia das ondas e marés; 3) no armazenamento de recursos energéticos, como o gás natural (e.g. Colcombet *et al.* 2008), hidrogénio ou sob a forma de ar comprimido; e 4) na captura e armazenamento de CO₂ em reservatórios geológicos, com vista à redução de emissões de carbono para a atmosfera (e.g. Machado *et al.*, 2007; Carneiro *et al.*, 2011; Pereira *et al.*, 2021).

O processo de descarbonização através da “eletrificação da economia” traduz-se necessariamente num incremento na demanda por metais raros para aplicação em toda a cadeia de valor desde o armazenamento de energia (e.g. baterias), mas também para equipamentos de produção de energia (e.g. painéis solares e turbinas eólicas). Dado que as operações atuais e a reciclagem dos materiais são insuficientes para cobrir as necessidades crescentes desta transição, é imprescindível recorrer a técnicas de mineração sustentáveis do ponto de vista social e ambiental. Também neste caso os geocientistas têm um papel central, pois mesmo com as técnicas de mineração avançada, a atividade extrativa é invasiva sendo necessária a mitigação dos impactes daí resultantes, com intuito de conservação ambiental, mas também a economia circular de produtos e resíduos (e.g. Kinnunen & Kaksonen, 2019; Lemos *et al.*, 2021; Pactwa *et al.*, 2021).

5.2 Garantir a existência de água potável para consumo

Esta é sem dúvida uma das áreas onde os desafios são mais exigentes para as geociências (Lubchenco *et al.*, 2015). Embora considerado como um recurso geológico, decidiu-se isolar aqui o recurso água potável pela sua importância no desenvolvimento sustentável. Desde a captação de águas subterrâneas, à construção de reservatórios de água superficial (i.e. barragens, açudes, etc.) ou à mitigação dos impactes resultantes da atividade humana junto das áreas fonte (Stewart & Gill, 2017), os geocientistas terão um envolvimento inegável na procura de soluções para garantir o acesso de água potável, quer seja para consumo humano, quer para as atividades industriais, nomeadamente as atividades ligadas à secção 5.1 (e.g. produção de Hidrogénio). Para além disso, a busca de água potável terá uma importância inegável no combate à pobreza e à fome em países subdesenvolvidos, de economia frágil ou em países afetados pelas consequências das alterações climáticas, sendo um desafio social de primeira ordem para os geocientistas (Raju, 2006; Manzione & Matulovic, 2021).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Alterações climáticas, transição energética e neutralidade carbónica	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Garantir a existência de água potável para consumo		X	X			X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Previsão e prevenção de riscos geológicos	X	X	X			X			X	X	X		X		X		X
Ordenamento do território	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Disseminação de conhecimento na área das Geociências	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

X ODS com aplicação directa
X ODS com aplicação indirecta

Figura 14. Principais áreas das geociências enquadradas nos Objectivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), de acordo com a sua aplicação directa ou indirecta.

Figure 14. Main areas of Geosciences in relation to Sustainable Development Goals (SDG), according to their direct or indirect application.

5.3 Previsão, prevenção e mitigação de riscos geológicos

Muitas catástrofes naturais têm na sua origem processos geológicos. Neste sentido, as Geociências têm um papel fundamental na previsão, mitigação e prevenção dos riscos resultantes destes processos. Desde o vulcanismo, à sismicidade, ao risco de cheia, até à estabilidade e reaproveitamento de estruturas resultantes da atividade antrópica (e.g. pedreiras, minas, viadutos, barragens), as aplicações das Geociências, nas suas múltiplas valências, terão um papel fulcral na gestão territorial e na atividade socioeconómica (e.g. Silva et al., 2014; Araújo et al., 2015; Brian, 2015). Esta área será fundamental, por exemplo, na política de prevenção de risco sísmico e de tsunami que afeta toda a costa Sul e Oeste do território nacional (Garcia et al., 2003; Sousa & Costa, 2009; Silva et al., 2014).

5.4 Ordenamento do território

Um dos exemplos mais visíveis da importância das Geociências, e com maior impacto na vida das populações, é o ordenamento do território (e.g. Cendrero et al., 1990; Araújo et al., 2015; Brian, 2015). As diversas ferramentas existentes, nomeadamente os Sistemas de Informação Geográfica, permitem hoje uma abordagem mais ampla e, como tal, um ordenamento de território com entrecruzamento de múltiplos níveis de informação (e.g. Silva & Rodrigues-Carvalho, 2006). Um correto ordenamento do território deve prever a maior ou menor frequência de catástrofes naturais e a distância a focos de risco (Cendrero et al., 1990). De igual forma, deve contemplar a interligação entre recursos no subsolo e a ocupação antrópica de superfície (Suhari & Siebenhüner, 1993; Brian, 2015), integrando todos os aspetos, como por exemplo, a existência proximal de recursos hídricos superficiais ou subterrâneos para atividade humana, a presença de áreas de preservação da natureza, as áreas onde existem recursos minerais passíveis de prospeção e/ou extração, bem como perímetros de proteção e exclusão. A título de exemplo, em Portugal deverá haver particular atenção à pressão do avanço do mar na orla costeira, a desertificação do interior, a gestão dos recursos hídricos, seja por exploração humana ou resultado das alterações climáticas (Ferreira et al., 2008; Mourato, 2009; Carvalho-Santos et al., 2017). Estes aspetos dependem em grande parte de políticas de nível nacional, e que carecem frequentemente de suporte técnico e científico por parte do poder local ou regional.

5.5 Disseminação de conhecimento na área das Geociências

Finalmente, um dos grandes desafios das próximas décadas para a classe profissional passa pela perceção do papel das Geociências e dos Geocientistas por parte da sociedade civil. Esta área científica será vital e transformadora face aos paradigmas energético, climático e de sustentabilidade da humanidade e do planeta (e.g. Lubchenco et al., 2015; Stewart & Hurth, 2021; Ribeiro et al., 2021). Os geocientistas conseguirão desenvolver melhor o seu trabalho nestas áreas de atividade se forem ativos junto da sociedade civil, fomentando assim a literacia neste domínio científico. Destacam-se como exemplo: (1) a compreensão da necessidade de recursos geológicos no quotidiano das populações e das etapas que vão desde o seu reconhecimento até à sua extração e consumo, (2) a consciencialização para o uso responsável dos recursos hídricos e dos solos, (3) a tomada de perceção sobre o funcionamento dos ciclos biogeoquímicos e a dinâmica do planeta, ou (4) na perceção da noção de riscos geológicos e do seu impacto (e.g. Rego et al., 2018). A comunicação da função social do geocientista enraizado num conceito de Geoética (Illingworth et al., 2018; Stewart et al., 2021) é, portanto, de especial relevância para a mudança de mentalidades, de eficácia de ação na sociedade e dos seus desafios. Para atingir esta mudança, a licença social é imperativa e deve ser promovida por todos os intervenientes (e.g. sociedade civil, poder autárquico e legislativo, instituições públicas, academia, promotores privados).

6. Conclusões

Da análise ao inquérito online “A situação do emprego em Geociências em Portugal” promovido pelo Grupo Sm-Ar-Te-F-O-Ne, numa iniciativa de comunicação de ciência, foram analisadas as questões de empregabilidade, a ligação entre Universidades e Empresas, bem como o papel do associativismo na profissão. Deste estudo, salientam-se as principais conclusões:

1) O inquérito abrangeu essencialmente licenciados em Geologia (86%) frente às restantes áreas das Geociências incluídas neste estudo. Os restantes distribuem-se, por ordem de representatividade, entre Engenharia Geológica (7%), Biologia e Geologia (3%), Engenharia Geológica e de Minas (3%), Geociências Aplicadas

e Geociências e Educação Ambiental (1%).

2) Dos inquiridos, 80% encontram-se empregados, dos quais 53% na área das Geociências e 27% com emprego fora da área.

3) Dos inquiridos, 46% considera que a Universidade não ajudou ou não ajudou o suficiente no desenvolvimento da sua carreira profissional, contrastando com apenas 22% que referiu que as instituições ajudaram no desenvolvimento da carreira.

4) Muito embora exista um grau de paridade de género ao nível da formação académica, tal não se verifica quando analisados os dados de empregabilidade em Geociências.

5) Dentro das áreas associadas à indústria, apurou-se uma predominância da empregabilidade nas áreas de Geotecnia/Engenharia Geológica, Prospeção e Exploração Mineral e de Petróleo e Gás, representando 40% dos inquiridos. Igualmente representativas são as profissões ligadas ao Ensino, Investigação Científica e Divulgação de Ciência, com 36 % dos inquiridos ligados a estas áreas.

6) A percentagem de afiliados nas diversas associações representativas de classe é francamente baixa (30%), sendo que a associação com maior representatividade de sócios é a APG (18%). Do universo dos não associados, 61% conhecem, de alguma forma, as atividades destas associações. Estes números revelam um elevado grau de alienação da comunidade de geólogos, relativamente à missão e atividades das associações.

7) Para os inquiridos a criação da Ordem dos Geólogos poderá constituir o ponto de viragem para a valorização, união e representatividade da classe profissional.

Agradecimentos

Agradecemos a todos os inquiridos que participaram neste questionário e que permitiram a elaboração desta análise. Agradecemos ainda a todos os convidados e audiência que estiveram presentes no webinar onde estes dados foram preliminarmente apresentados e que nos permitiram enriquecer a discussão.

Referências Bibliográficas

- Araújo, R.S., da Gloria Alves, M., de Melo, M. T. C., Crispim, Z. M., Mendes, M.P., Júnior, G.C.S., 2015. Water resource management: A comparative evaluation of Brazil, Rio de Janeiro, the European Union, and Portugal. *Science of the Total Environment*, 511, 815-828. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.11.098>
- Bergan, S., and Damian, R., 2010. Higher education for modern societies: competences and values. Strasbourg, France: *Council of Europe Publishing*, 175.
- Boatright, D., Davies-Vollum, S., King, C., 2019. Earth science education: The current state of play. *Geoscientist*, 29, 8, 16-19. <https://doi.org/10.1144/geosci2019-045>.
- Brian, M., 2015. Planning for underground development: principles and problems. *Engineering Geology for Society and Territory*, 5, 1205-1208.
- Cabrito, B.G., 2004. O financiamento do ensino superior em Portugal: entre o Estado e o Mercado. *Educ. Soc., Campinas*, 25, 88, 977-996.
- Cabrito, B.G., Cerdeira, M.L.M., 2018. O Ensino Superior em Portugal: Evolução e Potencialidades. *Revista Humanidades e Inovação*, 5, 8, 7-19.
- Carneiro, J., Boavida, D., Silva, R., 2011. First assessment of sources and sinks for carbon capture and geological storage in Portugal. *International Journal of Greenhouse Gas Control*, 5, 538-548
- Carvalho-Santos, C., Monteiro, A. T., Azevedo, J. C., Honrado, J. P., & Nunes, J. P. 2017. Climate change impacts on water resources and reservoir management: uncertainty and adaptation for a mountain catchment in northeast Portugal. *Water Resources Management*, 31(11), 3355-3370. <https://doi.org/10.1007/s11269-017-1672-z>
- Cendrero, A., Sánchez, J., Antolin, C., Arnal, S., Diaz de Terán, J. R., Francés, E., Martínez, V., Moiño, M., Nieto, M., Nogales, I., Pérez, E., Rios, C., Robles, F., Romero, A., Suaáñez, C., 1990. Geoscientific maps for planning in semi-arid regions: Valencia and Gran Canaria, Spain. *Engineering Geology*, 29(4), 291-319. [https://doi.org/10.1016/0013-7952\(90\)90064-8](https://doi.org/10.1016/0013-7952(90)90064-8)
- Cerdeira, L., Cabrito, B.G., Mucharreira, P.R., 2019. O crescimento do Ensino Superior no Portugal democrático: evolução da pós-graduação e da produção científica. *EccoS – Rev. Cient.*, 51, 14974 <https://doi.org/10.5585/EccoS.n51.14974>

- Colcombet, B., Guerreiro, V., Lúcio, J., 2008. An overview of the Carriço Gas Storage Project Development. Solution Mining Research Institute, Clarks Summit PA, USA. Spring Technical Conference, 28-29 April 2008, Porto, Portugal
- Direção-Geral de Ensino Superior (DGES), 2021, Julho. Concurso Nacional de Acesso ao Ensino Superior Público de 2021. Retirado de <https://www.dges.gov.pt/pt/noticia/concurso-nacional-de-acesso-ao-ensino-superior-publico-de-2021>
- EUROSTAT, 2021, Setembro. Education and Training - an Overview. Retirado de <https://ec.europa.eu/eurostat/web/education-and-training>
- Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL), 2021. Inquérito à Empregabilidade dos Diplomados 2015/16 da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Retirado de <https://ciencias.ulisboa.pt/pt/empregabilidade>
- Federação Europeia de Geólogos (FEG), 2021, Abril. Results EFG Employment Survey 2020. Retirado de <https://eurogeologists.eu/results-efg-employment-survey-2020/>
- Ferreira, M.J., Campos, P., 2009. XI – O Inquérito Estatístico: uma introdução à elaboração de questionários, amostragem, organização e apresentação dos resultados. *Dossiês Didáticos*, O Inquérito Estatístico, 39.
- Ferreira, Ó., Dias, J.A., Taborda, R., 2008. Implications of sea-level rise for continental Portugal. *Journal of Coastal Research*, 24(2), 317-324. <https://doi.org/10.2112/07A-0006.1>
- Freire, J., Pacheco, P., Veloso, L., Rego, R., Clamote, T., 2015. A formação dos geólogos: o papel das universidades na configuração do campo profissional. *Análise Social*, 215, L(2), 226-255.
- Gracia, E., Danobeitia, J., Vergés, J., Team, P.A.R.S.I.F.A.L., 2003. Mapping active faults offshore Portugal (36 N–38 N): implications for seismic hazard assessment along the southwest Iberian margin. *Geology*, 31(1), 83-86. [https://doi.org/10.1130/0091-7613\(2003\)031%3C0083:MAFOPN%3E2.0.CO;2](https://doi.org/10.1130/0091-7613(2003)031%3C0083:MAFOPN%3E2.0.CO;2)
- Gill, J.C.; and Smith, M., 2021. *Geosciences and the Sustainable Development Goals*, XXXIII, 474. Springer International Publishing. ISBN 978-3-030-38815-7.
- Hill, P. R., Lebel, D., Hitzman, M., Smelror, M., Thorleifson, H., 2020. The Changing Role of Geological Surveys. *Geological Society, London, Special Publications*, 499, 1, 1-15. <http://dx.doi.org/10.1144/SP499-2020-19>
- Illingworth, S., Stewart, I., Tennant, J., and von Elverfeldt, K., 2018. Geoscience Communication – Building bridges, not walls, *Geosci. Commun.*, 1, 1-7, <https://doi.org/10.5194/gc-1-1-2018>
- Infocursos, 2021, Junho. Dados e Estatísticas de Cursos Superiores. Retirado de <https://infocursos.pt/>
- Instituto do Emprego e Formação Profissional (IEFP), 2021, Agosto. Publicações Estatísticas. Retirado de <https://www.iefp.pt/estatisticas>.
- Keane, C., 2021, June. U.S. Geoscience Enrollments and Degrees Collapse in 2019-2020. American Geosciences Institute, 2021-06-10, Data Brief 2021-021. Retirado de https://www.americangeosciences.org/sites/default/files/DB_2021_021-EnrollmentsDegrees2020.pdf
- King, H., Andrews, J., 2011. Geological field skills course report and future plans Introduction. *Planet*, 24(1), 55-61. doi:10.11120/plan.2011.00240055
- Kinnunen, P. H. M., & Kaksonen, A. H. (2019). Towards circular economy in mining: Opportunities and bottlenecks for tailings valorization. *Journal of cleaner production*, 228, 153-160. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.171>
- Lauder, H., Mayhew, K., 2020. Higher education and the labour market: an introduction. *Oxford Review of Education*, 46, 1, 1-9. <https://doi.org/10.1080/03054985.2019.1699714>
- Ledford, S.H., Monteagudo, M.M., Flores, A.N., Glass, J.B., Cobb, K.M., 2020. #GeoGRExit: Why geosciences programs are dropping the GRE. *Eos*, 101. <https://doi.org/10.1029/2020EOI45223>.
- Lemos, M. G., Valente, T., Marinho-Reis, A. P., Fonsceca, R., Dumont, J. M., Ferreira, G. M. M., Delbem, I. D., 2021. Geoenvironmental Study of Gold Mining Tailings in a Circular Economy Context: Santa Barbara, Minas Gerais, Brazil. *Mine Water and the Environment*, 40(1), 257-269. <https://doi.org/10.1007/s10230-021-00754-6>
- Lubchenco, J., Barner, A. K., Cerny-Chipman, E. B., Reimer, J. N., 2015. Sustainability rooted in science. *Nature Geoscience*, 8(10), 741-745. <http://dx.doi.org/10.1038/ngeo2552>
- Macedo, B., 2017. O Processo de Bolonha: Discursos e dinâmicas da reformulação educacional nas universidades da União Europeia. Algumas reflexões. *Debater a Europa*, 16, 209-219.

- Machado, S., Sampaio, J., Carvalho, J., Dias, R.P., Costa, A., Oliveira, J.T., 2007. Armazenamento de CO₂ em aquíferos salinos. Hipóteses para Portugal. Ciclo de conferências “Energia e Sociedade” - “Carvão: um combustível fóssil na via da sustentabilidade?”. ISCTE, Lisboa (Novembro 2007, Lisboa).
- Manziona, R. L., Matulovic, M., 2021. Decision-Making in Groundwater Management: Where Artificial Intelligence Can Really Lead Geoscientists?. *Advances in Geoethics and Groundwater Management: Theory and Practice for a Sustainable Development*, 441-445. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-59320-9_93
- Marinho-Araújo, C., Almeida, L., 2020 Mudanças e Perspectivas na Educação Superior: Estudos no Brasil e em Portugal. *Educação: Teoria e Prática*, 30, 63/2020. <http://dx.doi.org/10.18675/1981-8106.v30.n.63.s14708>
- Mogk, D.W., Goodwin, C., 2012. Learning in the field: Synthesis of research on thinking and learning in the geosciences. *Geological Society of America Special Papers*, 486(0), 131-163. [https://doi.org/10.1130/2012.2486\(24\)](https://doi.org/10.1130/2012.2486(24))
- Mourato, S.D.J.M., 2009. Modelação do impacto das alterações climáticas e do uso do solo nas bacias hidrográficas do Alentejo. Tese de Doutoramento, Universidade de Évora, 156 p.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2019. OECD Review of Higher Education, Research and Innovation: Portugal. OECD Publishing, Paris, 267. <https://doi.org/10.1787/9789264308138-en>
- Organização das Nações Unidas (ONU), 2021, Setembro. Objectivos de Desenvolvimento Sustentável [ODS]. Retirado de <https://unric.org/pt/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/>
- Pactwa, K., Konieczna-Fuławka, M., Fuławka, K., Aro, P., Ja kiewicz-Pro, I., & Kozłowska-Woszczycka, A. (2021). Second Life of Post-Mining Infrastructure in Light of the Circular Economy and Sustainable Development—Recent Advances and Perspectives. *Energies*, 14(22), 7551. <https://doi.org/10.3390/en14227551>
- Pereira, P., Riveiro, C., Carneiro, J., 2021. Identification and characterization of geological formations with CO₂ storage potential in Portugal. *Petroleum Geoscience*, 27, doi.org/10.1144/petgeo2020-123
- PORDATA, 2021, Setembro. Educação. Retirado de <https://www.pordata.pt/Tema/Portugal/Educa%cc3%a7%cc3%a3o-17>
- Raju, K. C. B., 2006. An Overview of the Water Resources and How Important is the Groundwater Resource for the Development of The Country and the Role of Geoscientist in Making it a Sustainable Resource. *Journal of Geological Society of India*, 67(3), 407-410.
- Rego, I. E., Pereira, S. M., Morro, J., Pacheco, M. P., 2018. Perceptions of seismic and volcanic risk and preparedness at São Miguel Island (Azores, Portugal). *International journal of disaster risk reduction*, 31, 498-503. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2018.06.008>
- Renshaw, C.E., 2016. Looking back: What do geoscience graduates value most from their academic experience?. *GSA Today*, 26(6).
- Ribeiro, T., Lima, A., Vasconcelos, C., 2021. The need for transparent communication in mining: a case study in lithium exploitation. *International Journal of Science Education, Part B*, 1-20. <https://doi.org/10.1080/21548455.2021.1999530>
- Da Silva, A.P.F., Rodrigues-Carvalho, J.A., 2006. Engineering geological mapping for the urban planning of Almada County, Portugal. *Engineering geology of tomorrow's cities*. London: Geological Society.
- Silva, V., Crowley, H., Varum, H., Pinho, R., 2015. Seismic risk assessment for mainland Portugal. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 13(2), 429-457. <https://doi.org/10.1007/s10518-014-9630-0>
- Smartefone Group, 2020, Novembro. Das Universidades para as Empresas: o link perdido - Ciclo de Webinars "Geologia Toca a Todos" [Ficheiro Video]. Retirado de https://www.youtube.com/watch?v=OMMvqwpOQqw&ab_channel=SmartefoneGroup
- Sousa, M.L., Costa, A.C., 2009. Ground motion scenarios consistent with probabilistic seismic hazard disaggregation analysis. Application to Mainland Portugal. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 7(1), 127-147. <https://doi.org/10.1007/s10518-008-9088-z>
- Stewart, I., Gill, J.C., 2017. Social geology — integrating sustainability concepts into Earth sciences. *Proc. Geol. Assoc.*, 128, 2, 165-172. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pgeola.2017.01.002>
- Stewart, I., Hurth, V., 2021. Selling planet Earth: re-purposing geoscience communications. In Di Capua, G., Bobrowsky, P. T., Kieffer, S. W. and Palinkas, C. (eds) *Geoethics: Status and Future Perspectives*. Geological Society, London, Special Publications, 508, 1, 265. <https://doi.org/10.1144/SP508-2020-101>

- Suhari, S., Siebenhüner, M. 1993. Environmental geology for land use and regional planning in the Bandung Basin, West Java, Indonesia. *Journal of Southeast Asian Earth Sciences*, 8(1-4), 557-566. [https://doi.org/10.1016/0743-9547\(93\)90053-R](https://doi.org/10.1016/0743-9547(93)90053-R)
- West, J., 2000. Higher education and employment: opportunities and limitations in the formation of skills in a mass higher education system. *Journal of Vocational Education and Training*, 52, 4, 573-588. <https://doi.org/10.1080/13636820000200142>
- Veloso, L., Freire, J., Oliveira, L., Lopes, N. Rego, R., Pacheco, P., Clamote, T., 2011. O Campo Profissional da Geologia em Portugal. Relatório Final. Centro de investigação e estudos de sociologia, ISCTE-IUL, 188.

Anexo I

Inquérito “A situação da profissão de geólogo em Portugal”

1. Ao participar neste estudo autoriza que os dados recolhidos sejam utilizados para fins estatísticos e possam ser divulgados, sendo que garantimos o seu anonimato.
2. Qual a sua formação/grau académico?
3. Qual o nome do curso em que se formou?
4. Indique, por favor o ano de conclusão da Licenciatura
5. Indique, o ano de conclusão da Licenciatura
6. Indique, o nome da Universidade onde obteve o grau de licenciado
7. Se tem estudos pós-graduados, qual a Universidade que lhe atribui o último grau académico?
8. Realizou algum estágio durante os seus estudos?
9. Se respondeu que sim à pergunta anterior, qual a área em que realizou o estágio?
10. Pareceu-lhe que a Universidade o ajudou no desenvolvimento da sua carreira profissional?
11. Qual a sua opinião sobre a relação existente entre as universidades e as empresas, em termos da criação de oportunidades para o primeiro emprego?
12. Na sua opinião, de que forma poderá ser melhorada a relação entre Universidades e o sector empresarial, no sentido de reforçar a empregabilidade?
13. Quando terminou o seu curso/último grau académico, sentiu facilidade em encontrar trabalho?
14. Neste momento encontra-se empregado/a?
15. Se se encontra a trabalhar na área das geociências, seleccione a área de emprego actual:
16. Se trabalha neste momento no sector das geociências, já mudou de área? Se responder sim, indique qual a área anterior.
17. Se se encontra empregado/a noutra área, fora das geociências, indique qual o sector de actividade:
18. Se neste momento não se encontra empregado/a ou empregado/a noutra área, já teve emprego no sector da geologia?
19. Em algum momento esteve desempregado(a) mais do que 6 meses? Se Sim, indique quantos meses
20. Quantos meses desempregado acima de 6 meses
21. Seleccione, por favor, o intervalo corresponde aos seus anos de experiência laboral na área das geociências
22. Já esteve a trabalhar no estrangeiro (em geologia) por um período superior a 6 meses?
23. Conhece as actividades e missões das APG/SGP/FEG
24. Encontra-se associado/a a algumas das entidades referidas acima ou outras?
25. Já esteve presente em alguma das actividades organizadas pela SGP ou APG?
26. O que sente falta ao nível da representação da profissão/da ciência em Portugal?
27. Relativamente à profissão de geólogo, sente que é valorizada ao nível nacional? (pelo cidadão comum)
28. Relativamente à profissão de geólogo, sente que é valorizada no âmbito familiar?
29. Relativamente à profissão de geólogo, sente que está integrada numa classe profissional unida?
30. Relativamente à profissão de geólogo, sente que é acolhida como estratégica na construção do tecido societal? (pelos órgãos representantes)
31. Atendendo ao enquadramento profissional que encontrou após se formar, continuaria a seguir geologia (ou áreas afins)?
32. Escolha do intervalo de idades, aquele em que se insere:
33. Indique, por favor, o género com o qual se identifica:
34. A sua situação de residência actual