



Numeric[All] Guia Metodológico



Co-funded by
the European Union

Conteúdos

Capítulo 1: Introdução aos conceitos de aprendizagem transformativa e experimental de Matemática não-formal para a Aprendizagem Inclusiva de Adultos.....	4
1.1. Matemática não-formal, aprendizagem transformativa e experimental	5
1.2. Educação de adultos inclusiva e competências educativas de base.....	8
Chapter 2: Características e traços da população adulta com baixa proficiência em competências básicas de educação em países europeus seleccionados.....	12
2.1. Relato descritivo da população adulta com baixa proficiência em competências básicas de educação em países europeus seleccionados.....	12
2.2. Políticas e melhores práticas para reforçar as competências básicas de educação .	18
2.2.1. Bélgica.....	19
2.2.2. Chipre	21
2.2.3. Grecia	23
2.2.4. Portugal	25
2.2.5. Espanha	27
2.3. Características qualitativas e traços comportamentais da população adulta com baixa proficiência em competências básicas de educação a partir de dados empíricos.....	29
2.3.1. Aspectos educativos	35
2.3.2. Aspectos Psicológicos	37
2.3.3. Aspectos sociais	39
3.1. Colecção de abordagens pedagógicas e metodológicas de especialistas do Museu Europeu de Matemática.....	42
3.2. Como as metodologias museológicas podem facilitar a aprendizagem e a mudança de atitude positiva para adultos com baixa proficiência em competências básicas de educação.....	50
Chapter 4: A aquisição e desenvolvimento de competências básicas de educação através de metodologias museológicas na Educação Inclusiva de Adultos	55
4.1. Conjunto de requisitos para a criação de conteúdos baseados em características e traços de adultos com baixa proficiência em competências básicas de educação.....	55
4.2. Um conjunto diversificado de novos instrumentos para aumentar as competências educativas básicas dos alunos adultos.....	63
Capítulo 5: A materialização de metodologias museológicas através da abordagem de Projecto Numeric[All].....	69
5.2. Próximos passos do Projecto Numeric[All]	72
Referências Bibliográficas	76



Capítulo 1: Introdução aos conceitos de aprendizagem transformativa e experimental de Matemática não-formal para a Aprendizagem Inclusiva de Adultos

Neste capítulo, o cruzamento da educação não formal, matemática, e aprendizagem transformativa e experimental é explorada e discutida de modo a proporcionar uma compreensão de base da abordagem do Guia Metodológico Numeric[All] para a Aprendizagem Inclusiva de Adultos. Propomos definições dos conceitos acima mencionados e introduziremos a sua natureza inter-relacionada e relevância para a obtenção das competências básicas existentes actualmente. Adicionalmente, a Aprendizagem Inclusiva de Adultos é abordada sob o prisma das competências básicas de educação e criação de conteúdos que podem facilitar a aprendizagem para adultos, incluindo os Distúrbios Específicos de Aprendizagem (SLD) e outras carências, tal como no contexto de migrantes e refugiados.

Inicialmente, este Guia Metodológico pretendia utilizar metodologias de museus joguificados como o seu principal método a fim de criar conteúdos de aprendizagem para adultos. Contudo, após muita deliberação e pesquisa, os parceiros do projecto Numeric[All] decidiram utilizar uma combinação de aprendizagem transformativa e experiencial como a sua metodologia principal para melhor se relacionarem com o grupo alvo, adultos com idades compreendidas entre os 35 e os 65 anos. Esta mudança é devida ao preconceito de adultos a conteúdos lúdicos e competitivos que fariam parte de metodologias joguificadas. Em vez disso, apostámos na utilização de conhecimentos e experiências anteriores para adquirir e desenvolver os conceitos, atitudes, e competências.

1.1. Matemática não-formal, aprendizagem transformativa e experimental

A definição de educação não-formal, fornecida pelo Conselho da Europa (2022), situa-se fora do contexto educativo formal e do currículo e visa melhorar as aptidões e competências através de programas e processos estruturados. Tais ambientes incluem organizações juvenis, clubes desportivos, ou outras actividades de base comunitária (Conselho da Europa, 2022). Algumas características fundamentais da educação não formal são "a motivação intrínseca do aprendiz, a participação voluntária, o pensamento crítico e a agência democrática" (Conselho da Europa, n.d., parágrafo 1). Desta forma, a educação não-formal pode ocorrer em ambientes diversos que não estão activamente concentrados na avaliação dos resultados da aprendizagem com base em padrões de educação formal. Tais ambientes ou espaços têm-se tornado cada vez mais populares entre alunos de diferentes idades, desde jovens a adultos mais velhos. Como ilustrado por dados estatísticos, a taxa média da UE de adultos que participam na educação e formação não formal atingiu 41%, em comparação com apenas 5% dos adultos que participam na educação e formação formal (Comissão Europeia/EACEA/Eurydice, 2021). Isto demonstra a importância de colocar os nossos esforços na educação não-formal como um espaço de aprendizagem.

Os espaços de educação não-formal permitem a indivíduos de todas as idades aprender em ambientes mais relaxados e prazerosos, onde as suas opiniões, conhecimentos e competências não são formalmente avaliados, mas sim aplicados e melhorados. Tais espaços colocam as necessidades dos seus alunos em primeiro lugar e encorajam a sua melhoria e aprendizagem através de cenários de resolução de problemas e pensamento crítico (Spiteri, 2016). Assim, a educação não-formal proporciona maior flexibilidade, valoriza as diversas experiências de cada aprendiz, e motiva-o a atingir os seus objectivos num espaço seguro e confortável onde a discussão é aberta. Esta é uma distinção significativa dos ambientes de educação formal, onde os aprendentes são constantemente avaliados e podem sentir-se mais limitados na expressão das suas opiniões e pensamentos. Geralmente, os indivíduos estão mais abertos à aprendizagem quando podem

relacionar novos conhecimentos com as suas vidas e melhorar as suas competências através de actividades práticas.

No contexto da matemática, um número considerável de estudos defende que os contextos e currículos da educação formal limitam as percepções dos estudantes e a aprendizagem da compreensão e aplicação adequadas da matemática em situações da vida quotidiana (como citado em Simpson & Kastberg, 2022; Nicol, 2002; Stevens, 2013; Nasir e Hand, 2008). Os ambientes escolares tradicionais têm um conjunto distinto de objectivos e currículos que devem ser seguidos de modo a corresponder às normas e avaliações nacionais, e por vezes internacionais. Esta estrutura rígida é também relevante para as concepções enganosas características dos estudantes de matemática como "aborrecida", sem qualquer relação concreta com as práticas da vida quotidiana. Embora estes conceitos errados possam partir de experiências escolares negativas, ainda se manifestam quando os adultos tentam envolver-se neste assunto (Swain et al., 2005). No entanto no âmbito do projecto temos a liberdade de utilizar qualquer método ou abordagem que se adequa ao nosso grupo alvo colmatando e completando defeitos prévios.

Como forma de desafiar as percepções negativas da matemática, surgiram espaços não-formais que facilitam a exploração e aplicação do tema em diversos cenários. Existem vários exemplos que se materializaram como museus de matemática, tais como MOMATH em Nova Iorque (EUA), MMACA Museum of Mathematics em Cornellà (Espanha), Mathematikum em Giessen (Alemanha), Museum of Mathematics em Seul (Coreia), The Garden of Archimedes em Florença (Itália), Haus der Mathematik em Viena (Áustria), ou NAVET em Borås (Suécia). Mesmo que os museus de matemática ainda estejam a desenvolver a sua própria "linguagem" separada dos ambientes de educação formal e de popularização da ciência, representam um ambiente criativo, estimulante e de resolução de problemas que traduz conceitos matemáticos em práticas quotidianas relatáveis através de objectos práticos. Como tal, os museus de matemática são lugares onde os utilizadores não são ensinados no sentido formal, mas aprendem através dos seus sentidos, estímulo cognitivo, colaboração e experiências anteriores. Isto cria um círculo virtuoso da experiência "Hands-on, Minds-on, Hearts-on e Talk-on".

O conceito de matemática não-formal apresenta semelhanças com a aprendizagem experimental e transformativa. Estas abordagens à educação são altamente relevantes para adultos, uma vez que o aprendente adquire e desenvolve activamente conhecimentos, competências e atitudes a partir de experiências directas. Estas experiências permitem aos aprendentes ou informar conhecimentos e associações anteriores ou ser introduzidos em campos inteiramente novos. Por conseguinte, a natureza complementar das duas abordagens de aprendizagem funciona no sentido de reestruturar ideias preconcebidas e de decretar a transformação através de actividades e experiências práticas. Por outras palavras, fornece simultaneamente aos aprendentes experiências directas para informar e construir os seus conhecimentos e aptidões para transformar as suas percepções potencialmente negativas em positivas.

A aprendizagem transformativa é melhor entendida como um processo de tomar consciência e desafiar os conceitos errados existentes (Mezirow, 1997). Os adultos desenvolvem uma série de diferentes associações, noções, princípios, sentimentos e respostas habituadas ao longo da sua vida, o que cria a sua compreensão e percepção do mundo à sua volta e influencia em grande medida as suas acções (Mezirow, 1997). Consequentemente, os alunos adultos podem ter tido experiências anteriores negativas na escola, particularmente em matemática (ver Swain et al., 2005); assim, as suas noções pré-concebidas podem ser um desafio à mudança, mas não impossível. No contexto da educação de adultos, as palavras de Mezirow (1997) ecoam: "A ideia chave é ajudar os alunos a envolver activamente os conceitos apresentados no contexto das suas próprias vidas e a avaliar colectivamente de forma crítica a justificação de novos conhecimentos" (p. 10). Dito de outra forma, os aprendentes são chamados a avaliar criticamente e a compreender a utilização potencial dos novos conhecimentos que lhes são apresentados.

Mezirow (1997) sublinha a importância de relacionar novas informações com os quadros de referência existentes para os alunos. Isto não implica que a nova informação deva reflectir ou validar os pontos de vista dos alunos, mas sim que seja utilizada como um veículo para provocar a discussão entre um grupo de diversas perspectivas individuais. Os materiais didácticos utilizados pelos educadores deveriam permitir aos aprendentes envolverem-se na resolução colaborativa de

problemas com base nas suas experiências (Mezirow, 1997). Os educadores também precisam de ajustar os conteúdos de aprendizagem para corresponderem ao nível de compreensão dos seus alunos. Alguns exemplos de aprendizagem transformadora incluem projectos de grupo, estudos de casos e simulações. Neste sentido, a aprendizagem experimental proporciona a experiência ou acções necessárias para estimular o aprendiz. A primeira pessoa a cunhar o termo "aprendizagem experimental" foi Kolb (1984), expresso como um processo contínuo de experimentar um evento, adquirir conhecimentos a partir dele, avaliá-lo, e melhorá-lo com base em experiências anteriores. Baseia-se principalmente nas interacções que ocorrem entre os indivíduos e os seus ambientes, como forma de construir conhecimentos e experiências de aprendizagem significativas. Por conseguinte, a acção torna-se o meio de questionar os seus conhecimentos e experiências existentes para provocar ou fomentar uma mudança positiva.

1.2. Educação de adultos inclusiva e competências educativas de base

A questão da iliteracia não é um fenómeno recente, apesar da crença comum ser que apenas os países em vias de desenvolvimento ainda se debatem com esta problemática, esta continua ser um problema na nossa sociedade. A importância de uma sociedade letrada é realçada no Objectivo de Desenvolvimento Sustentável (SDG) 4.6. da UNESCO, que afirma que "até 2030, [deve-se] assegurar que todos os jovens e uma parte substancial dos adultos, quer homens quer mulheres, alcancem a literacia e a numeracia" (UIL, 2019, p.4). Com base neste propósito, a literacia e a numeracia constituem a estrutura para a formação de uma sociedade letrada. Ainda que as conceptualizações e definições de literacia e numeracia estejam em constante evolução à medida que o mundo muda, são consideradas competências nucleares desenvolvidas ao longo da vida de uma pessoa. As descrições da literacia e da numeracia atribuem a diferentes competências. No entanto, também sublinham a sua importância em assegurar a coesão social e a plena participação em vários aspectos da vida quotidiana.

Com isto em mente, a definição de literacia fornecida pela UNESCO diz: "a capacidade de identificar, compreender, interpretar, comunicar e computar, utilizando materiais impressos e escritos associados a contextos variados". Envolve

uma aprendizagem contínua para permitir aos indivíduos alcançar os seus objectivos, desenvolver os seus conhecimentos e potencialidades, e participar plenamente na sua comunidade" (como citado em UIL, 2019, p. 4). A compreensão fundamental da literacia vai além da simples ideia de ler e escrever, consolidando, analisando e avaliando criticamente a informação escrita. Do mesmo modo, a numeracia é definida como a "capacidade de aceder, utilizar, interpretar e comunicar informações e ideias matemáticas, a fim de se envolver e gerir as exigências matemáticas de uma série de situações na vida adulta" (como citado em UIL, 2019; OCDE, 2012, p. 4). Esta definição também enfatiza a função da numeracia como um conjunto de competências, atitudes e conhecimentos que são essenciais para as práticas da vida diária.

Ambas as definições incorporam diferentes níveis de proficiência, desde o plano de base ou nível básico necessário até um nível funcional e, terminando, num nível mais avançado destas competências (UIL, 2019). Deste modo, considera-se que o nível de base de literacia e numeracia se baseia na retenção e compreensão da memória. Em contraste, um nível funcional permite a aplicação e interpretação de diferentes situações de vida. O nível de proficiência é também abordado no PIAAC (OCDE, 2019b) Survey of Adult Skills, onde existem quatro níveis de proficiência em literacia e numeracia. A dicotomização entre níveis baixos e altos destas competências é inferior ao nível 2 e superior ao nível 2, respectivamente (OCDE, 2019b).

Além disso, a correlação encontrada entre literacia e numeracia é ainda ilustrada tanto nos programas internacionais de avaliação PIAAC (OCDE, 2019b) e PISA (OCDE, 2019a), como na investigação académica (por exemplo, Liu, 2019), onde se explica que quanto maior for o nível de literacia, maior será o nível de numeracia e vice-versa. Por outras palavras, as competências de literacia podem ser desenvolvidas e reforçadas através da numeracia. Reder et al. (2020) observaram que uma maior proficiência numérica e literacia demonstra associações positivas com emprego, rendimento, envolvimento político e cívico, estado de saúde e confiança social. Assim, a aquisição e desenvolvimento de competências numéricas mais elevadas contribui para uma maior proficiência na literacia e melhores resultados sociais e económicos para os indivíduos.

É indispensável considerar que os quadros políticos e de investigação procuram principalmente prevenir o analfabetismo juvenil e o abandono escolar precoce. Embora isto seja muito importante para assegurar a futura proficiência dos adultos e a sua participação na sociedade e no mercado de trabalho, uma parte frequentemente negligenciada da população é constituída por adultos com níveis de proficiência baixos que já deixaram a formação escolar (Reder et al., 2020). Vários académicos concordam que os adultos com baixos níveis de proficiência em matemática são agora vulneráveis à omnipresença da matemática (por exemplo, Liu, 2019; Gal et al., 2020). As actuais exigências de trabalhos mesmo pouco qualificados exigem uma variedade de matemática complexa e conhecimentos tecnológicos, o que leva à exclusão dos adultos que não os possuem. Assim, as baixas competências numéricas limitam a participação activa nos aspectos económicos e cívicos do dia-a-dia (Lui, 2019).

Independentemente das elevadas competências numéricas, tanto os empregadores como os governos exigem competências transversais ou não-transversais que se concentrem na resolução de problemas, pensamento crítico e capacidades de comunicação (Karpinski et al., 2021). A emergência de competências de resolução de problemas como uma das mais desejadas no mercado de trabalho decorre do valor acrescido e da importância da construção de uma sociedade orientada matematicamente. Isto também é demonstrado no Inquérito PIAAC (OCDE, 2019b), onde uma secção distinta foi dedicada à medição do nível de competências de resolução de problemas da população adulta. Além disso, o quadro de competências-chave criado pela Comissão Europeia (2019) inclui competências transversais (por exemplo, resolução de problemas, pensamento crítico, trabalho de equipa), literacia e numeracia, entre outras. Como tal, as competências nucleares ou básicas de educação que um adulto deve possuir para ser bem sucedido no mundo actual são a numeracia, a literacia e as aptidões transversais.

A aquisição e desenvolvimento destas competências básicas de educação são realizadas através da educação de adultos. Tal como mencionado na secção anterior, as taxas de participação de adultos no ensino não-formal são significativamente mais elevadas do que no ensino formal. Com base nas correlações encontradas entre numeracia e alfabetização, a matemática não-formal pode criar um ambiente estimulante para os aprendentes adultos desenvolverem

estas competências através da colaboração e experiências práticas para fomentar uma mentalidade positiva em relação à aprendizagem. O papel da aprendizagem transformativa e experimental em matemática não-formal é também vital para a educação inclusiva de adultos.

A educação inclusiva implica a adaptação do ambiente de aprendizagem e social com base nas capacidades e necessidades do indivíduo a fim de criar uma experiência equitativa e participativa (Fórum Europeu da Deficiência, n.d.; UNICEF, n.d.). Foram estabelecidos vários quadros legais e regulamentares tanto a nível internacional como europeu para assegurar a implementação de uma educação inclusiva. Estes quadros incluem a Declaração Universal dos Direitos do Homem (1948) e a Convenção das Nações Unidas sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (2006), entre outros. Em 2017, a Europa adoptou o Pilar Europeu dos Direitos Sociais, que declarou como primeiro princípio o direito à educação, formação e aprendizagem ao longo da vida de qualidade e inclusiva (Comissão Europeia, n.d.; COM, 2020). Em seguida, o Espaço Europeu da Educação (EEE) deverá concretizar-se até 2025 como forma de apoiar e melhorar tanto a economia como as sociedades (COM, 2020). Isto também levou ao reforço da educação inclusiva como uma das seis dimensões incorporadas na iniciativa do EEE. Como tal, as desigualdades ligadas ao estatuto socioeconómico e aos resultados escolares devem ser dissociadas, e a Convenção das Nações Unidas sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e estratégias inclusivas de aprendizagem ao longo da vida deve ser implementada em todos os sistemas educativos (COM, 2020).

Assim, combinar matemática não-formal com aprendizagem transformativa e experimental pode oferecer novas oportunidades de aprendizagem de qualidade a todos os adultos. Alguns pontos comuns apresentados em diferentes estudos sobre a eficácia da aprendizagem da matemática para os grupos acima referidos são objectos baseados na manipulação (por exemplo, Bouck et al., 2021), aprendizagem contextual (por exemplo, Gal et al., 2020) e colaboração (por exemplo, Civil et al., 2020). Nesta perspectiva, a criação de conteúdos deve incluir estes componentes para encorajar e aumentar o envolvimento, motivação e progresso dos aprendentes adultos. No capítulo seguinte, serão recolhidos e analisados dados empíricos para ajudar a compreender melhor as necessidades e peculiaridades dos aprendentes adultos com baixa proficiência em competências básicas de educação.

Chapter 2: Características e traços da população adulta com baixa proficiência em competências básicas de educação em países europeus seleccionados

O segundo capítulo deste Guia visa descobrir as características da população adulta com baixa proficiência em matéria de educação básica através de inquerito empírico recolhido nos países europeus seleccionados. Da primeira secção surge um quadro geral da população adulta europeia com base nas estatísticas disponíveis. A segunda secção discute as actuais políticas de educação e formação de adultos, lacunas e melhores práticas na Europa e em países europeus seleccionados. A terceira e última secção é dedicada à análise dos dados empíricos recolhidos na Bélgica, Chipre, Grécia, Portugal e Espanha para fornecer uma imagem exacta da população adulta, das suas necessidades e peculiaridades.

2.1. Relato descritivo da população adulta com baixa proficiência em competências básicas de educação em países europeus seleccionados

O crescente interesse pelo capital humano a partir dos anos 90 contribuiu para a criação de inquéritos internacionais de avaliação da população adulta. As competências e conhecimentos que os adultos adquirem através das diferentes fases da sua vida foram reconhecidos como resultados mensuráveis para indivíduos, sociedades (Kirsch & Lennon, 2017) e sucesso económico (Martin, 2018). Como tal, as conceptualizações de literacia e numeracia tornaram-se áreas-chave de preocupação que adquiriram diversas definições ao longo dos anos (ver Capítulo 1). Nos parágrafos seguintes, exploraremos a proficiência da população adulta europeia em competências básicas de educação com base em proxies tipicamente utilizados, tais como o nível de instrução, idade, sexo, estatuto socioeconómico, origem

migrante e parental (por exemplo, OCDE, 2019b; Comissão Europeia/EACEA/Eurydice, 2021). Estes representantes estão também inter-relacionados e afectam uns aos outros em diferentes fases da vida de uma pessoa.

O Programa de Avaliação Internacional das Competências dos Adultos (PIAAC) é um dos mais conhecidos inquéritos de grande escala utilizados para medir a proficiência dos adultos em literacia, numeracia e capacidades de resolução de problemas com base nas competências digitais (OCDE, 2019b). Deve ser mencionado que alguns países dos Estados-Membros da UE nunca participaram no Inquérito PIAAC ou participaram apenas em algumas rondas (por exemplo, em 2011, mas não em 2019). Um padrão típico demonstrado entre os Estados-Membros da UE-20 é que o baixo desempenho em numeracia é sempre superior ao da literacia. De acordo com o relatório da Comissão Europeia/EACEA/Eurydice (2021) sobre Educação e Formação de Adultos, 4,4% dos adultos têm baixo desempenho na literacia, enquanto 7,7% dos adultos demonstram um baixo desempenho na numeracia. A proficiência numérica está também estreitamente interligada com os resultados do mercado de trabalho, tais como o emprego e o salário (OCDE, 2019b). Esta é uma distinção notável, reflectindo a necessidade de reforçar as aptidões de numeracia dos adultos.

Os países europeus participantes no projecto têm desempenhos variados em literacia e numeracia. Dados derivados do Estudo PIAAC da OCDE (2019b) demonstram que a Espanha e a Grécia apresentam valores mais elevados de baixo desempenho em ambas as competências, variando de 22,5% a 19,5%. No outro extremo do espectro estão a Bélgica (Flandres) e Chipre, onde a proporção de adultos com baixo desempenho em literacia e numeracia é de 10,1% e 8,9%, respectivamente (OCDE, 2019b). A situação em Portugal não está tão bem documentada em termos de literacia e numeracia, mas vários documentos da OCDE (2020;2021) e iniciativas específicas de cada país (por exemplo, Iniciativa Novas Oportunidades, Programa Qualifica) centram-se no aumento do nível de desempenho escolar, o que demonstra a lacuna significativa que existe.

No contexto europeu, existe o entendimento comum de que a conclusão do ensino secundário superior é considerado o nível básico de educação que cada pessoa deve ter (Comissão Europeia/EACEA/Eurydice, 2021). Com base nos dados

estatísticos de 2019, 21,6% (ou seja, 51,5 milhões) dos adultos de 25-64 anos não completaram o ensino secundário superior, e cerca de um quarto destes adultos (12,5 milhões) abandonaram o seu sistema educativo sem completarem o ensino secundário inferior (Comissão Europeia/EACEA/Eurydice, 2021). Dentro destes últimos, aproximadamente 20,3% são indivíduos com deficiência em comparação com 10,8% que são indivíduos sem deficiência (Fórum Europeu da Deficiência, n.d.). Isto indica ainda a perpetuação de desigualdades que dificultam a participação e o acesso à educação dos indivíduos com deficiência.

A maioria dos países participantes no projecto Numeric[All] regista proporções superiores à média da UE-27 (21,6%) de adultos que não completaram o ensino secundário superior. Portugal regista a maior proporção de adultos que não concluíram o ensino secundário superior (47,8%), seguido de Espanha (38,7%) e Grécia (23,2%) (Comissão Europeia/EACEA/Eurydice, 2021). No final do espectro, as proporções mais baixas encontram-se na Bélgica (21,3%) e Chipre (17,5%) (Comissão Europeia/EACEA/Eurydice, 2021). No entanto, todos os países parceiros registam proporções superiores à média da UE-27 (5,3%) para adultos que abandonaram o seu sistema educativo sem completarem o ensino secundário inferior, como mostra a Figura 1 abaixo.

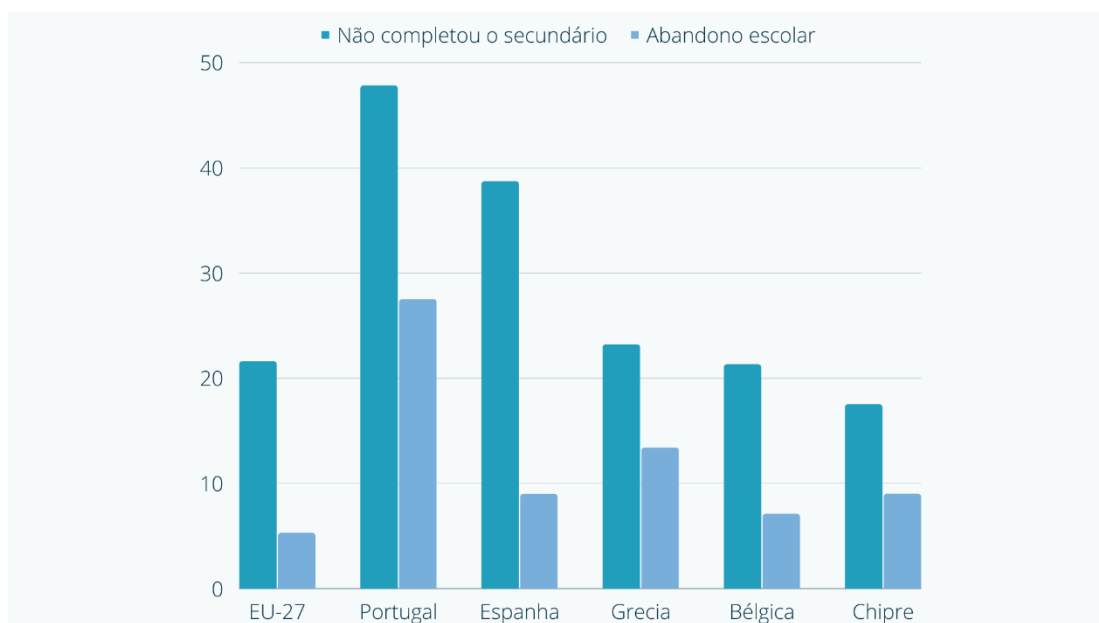


Figura 1. Nível de instrução na UE e países parceiros em % (Adaptado de European Commission/EACEA/Eurydice, 2021, p.30)

As disparidades entre os nativos e os estrangeiros também são evidentes nos níveis de escolaridade (Comissão Europeia/EACEA/Eurydice, 2021), numeracia e níveis de proficiência em literacia (OCDE, 2019b; Levels et al., 2017). Na Europa, tem sido observado que proporções mais elevadas de adultos nascidos num país estrangeiro não completaram o ensino secundário (34,1%) em comparação com os nascidos no país (19,6%) (Comissão Europeia/EACEA/Eurydice, 2021). Este parece ser o caso na Bélgica (33,7% vs 18%), Grécia (39,1% vs 21,5%) e Chipre (19,2% vs 16,9%). Contudo, este não é o caso de Portugal e Espanha, onde 50% e 38,7% nasceram no país declarante sem terem completado o ensino secundário, respectivamente. De notar que a diferença em Espanha entre adultos nascidos no estrangeiro e adultos nascidos no país é de apenas 0,2%, enquanto em Portugal chega a atingir 20%.

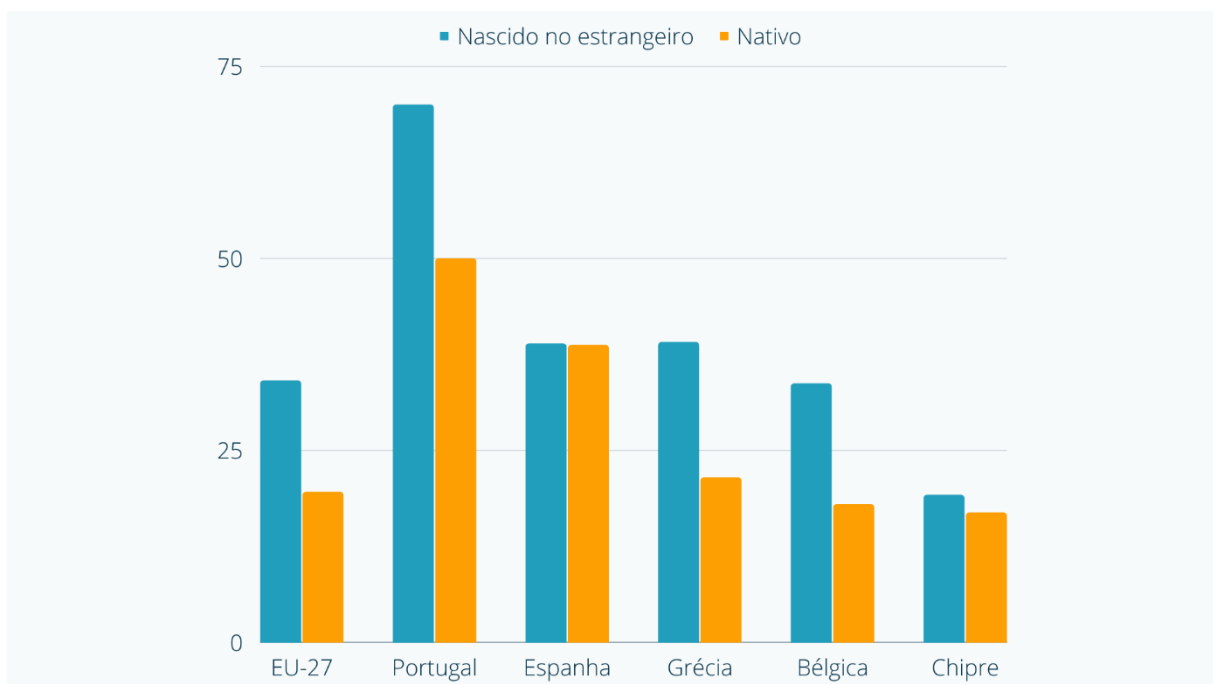


Figura 2. Nível de instrução de acordo com o local de nascimento em % (Adaptado da Comissão Europeia/EACEA/Eurydice, 2021, p.32)

No entanto, os níveis de proficiência em literacia e numeracia são também afectados pelo tempo passado no país de acolhimento visto que migrantes recentes demonstram níveis de proficiência mais baixos em comparação com adultos que migraram há cinco anos (OCDE, 2019b). É essencial mencionar que os adultos com antecedentes migratórios ou refugiados não são um grupo heterogéneo (Jurdak, 2020). Factores socioeconómicos, demográficos e institucionais afectam os seus níveis de proficiência, tais como proficiência linguística, estatuto laboral, país de

origem e políticas do mercado de trabalho específicas do país (Levels et al., 2017). Assim, a intersecção destes factores pode criar barreiras adicionais para que adultos com um passado migrante ou refugiado tenham acesso e participem efectivamente na sociedade e no mercado de trabalho.

Embora o desempenho escolar seja um forte indicador de aptidão numérica e de literacia, as disparidades em idade e género são também significativas para investigar mais a fundo. De acordo com a média da UE-27, os adultos de 25-34 anos que não completaram o ensino secundário rondam uma taxa de 15,5%. Em contraste, observa-se um aumento de 35 a 64 anos, variando entre 13,3% e 29% (Comissão Europeia/EACEA/Eurydice, 2021). As diferenças de desempenho escolar, alfabetização e proficiência numérica são também mais pronunciadas nos adultos de 55 a 64 anos (Comissão Europeia/EACEA/Eurydice, 2021), especialmente entre homens e mulheres (OCDE, 2019b). Isto pode ser explicado pelo facto de as mulheres não terem tido tantas oportunidades de se educarem a si próprias e tipicamente fizeram, e ainda fazem, escolhas profissionais diferentes das dos homens (OCDE, 2019b). Como tal, as intersecções entre idade e sexo estão também relacionadas com os resultados de sucesso escolar e a proficiência em literacia e numeracia.

De acordo com o estudo de Haraldsvik & Strøm (2022), as condições do mercado de trabalho e as decisões educativas tomadas pelos adultos durante a sua adolescência reflectem as suas condições de vida actuais. Estas decisões também não são livres de restrições socioculturais e normas aplicadas durante a vida dos adultos (por exemplo, Judak, 2020). Da mesma forma, Kean et al. (2022) notaram o significado do domínio precoce da numeracia, que pode prever os resultados matemáticos das crianças e a sua educação posterior em fases posteriores da vida. Além disso, os resultados educacionais dos pais e as noções percebidas da matemática também desempenham um papel no domínio numérico dos seus filhos em fases posteriores da vida e nas suas atitudes em relação à matemática (Vanbinst et al., 2020). Isto também é demonstrado no Inquérito PIAAC (OCDE, 2019b), onde os adultos com pelo menos um dos pais que completaram o ensino superior receberam uma pontuação média mais elevada de 40 pontos em média na alfabetização do que os adultos cujos pais não completaram o ensino secundário. Assim, um efeito intergeracional torna-se aparente e pode funcionar como uma

barreira ao desenvolvimento e à obtenção de uma elevada proficiência em literacia e numeracia.

Este efeito intergeracional segue-se tipicamente no contexto socioeconómico dos adultos, que é geralmente medido pelo seu estatuto laboral. Como sublinhado por Grotlüschen et al. (2019), os adultos com baixa proficiência em competências básicas de educação são mais susceptíveis de estar desempregados ou trabalhar em empregos de baixo rendimento com base no PIAAC e em inquéritos nacionais de competências básicas. No entanto, sublinham que o desemprego e a baixa proficiência em competências do ensino básico podem coincidir, mas não são equivalentes. Os adultos com baixa proficiência em numeracia ou literacia ainda participam no mercado de trabalho e utilizam as suas competências com frequência. No entanto, as tarefas relacionadas com o trabalho que envolvem competências de numeracia variam entre países, mesmo que sejam exigidas qualificações elevadas (OCDE, 2019b). Por conseguinte, os adultos podem ser excluídos em certos casos devido ao baixo nível de instrução.

No entanto, um quadro diferente é traçado para adultos com deficiências aparentes e imperceptíveis. Como explicado pela OMS (n.d.), "deficiência refere-se à interacção entre indivíduos com uma condição de saúde (por exemplo, paralisia cerebral, síndrome de Down, e depressão) e factores pessoais e ambientais (por exemplo, atitudes negativas, transportes e edifícios públicos inacessíveis, e apoios sociais limitados)" (parágrafo 1). A deficiência não surge de uma só forma, mas várias formas e tipos de deficiência podem afectar a qualidade de vida dos indivíduos e o acesso à educação e aos cuidados de saúde, entre outros. De acordo com dados estatísticos da Inclusion Europe (2021), 87 milhões de pessoas na UE têm alguma forma de deficiência e apenas cerca de metade (50,8%) estão empregadas, em comparação com 75% sem deficiência. Além disso, apenas 29,4% das pessoas com deficiência completam o ensino superior e 28,4% estão em risco de pobreza ou exclusão social. Mais de metade (52%) das pessoas com deficiência sentem-se discriminadas.

Além disso, os dados estatísticos sobre adultos com Distúrbios de Aprendizagem Específicos (DLEs) não estão tão bem documentados devido à dificuldade de reconhecer os distúrbios de aprendizagem. Isto também significa que os números

aproximados fornecidos não são tão precisos, especialmente para adultos que podem não ter sido diagnosticados durante os seus anos escolares e podem não estar cientes disso. Uma estimativa geral da população europeia, incluindo jovens e adultos com DLE, ascende de 9% a 12% (Associação Europeia de Dislexia, n.d.). Os DLE têm uma causa neurobiológica que afecta a forma como o cérebro processa a informação. Podem perturbar o desenvolvimento cognitivo de uma capacidade de aprendizagem como a leitura, a escrita, a fala, a matemática, ou o planeamento e coordenação de tarefas motoras. Emergem de diferentes formas e em diferentes idades, de um aprendente para outro. Os SLD são vulgarmente conhecidos como perturbações "Dys", incluindo dislexia, dispraxia, discalculia, disgrafia e disfasia. É importante lembrar que os DLE não são perturbações unitárias e afectam cada aprendente de forma diferente, em diferentes idades e fases de desenvolvimento, e em diferentes graus.

Até agora, abordamos alguns indicadores utilizados para avaliar a proficiência dos adultos em competências básicas de educação na região europeia e, mais especificamente, nos países parceiros que participam no projecto Numeric[All]. Através dos dados estatísticos recolhidos, uma descrição da população adulta europeia demonstra a necessidade de desenvolver competências numéricas e material educativo que possa ser ajustado às necessidades de diferentes grupos. Contudo, como vimos, os dados estatísticos sobre adultos com antecedentes migratórios ou refugiados, DLE e outras formas de deficiência e os seus níveis de proficiência não são tão bem documentados ou inexistentes em certos casos. Por conseguinte, a exploração da cobertura política oferecida a nível da UE e nacional nos países europeus seleccionados é altamente relevante para identificar potenciais dificuldades e oportunidades de melhoria na Educação Inclusiva de Adultos.

2.2. Políticas e melhores práticas para reforçar as competências básicas de educação

A forma mais eficaz de impor a mudança é implementar novas políticas e fornecer o apoio necessário aos grupos afectados por estas políticas. Relativamente à Educação e Formação de Adultos, as políticas implementadas em toda a UE variam muito e dependem da descentralização ou centralização do sistema educativo e dos

intervenientes participantes. Os intervenientes responsáveis pela educação de adultos são geralmente demasiado complexos e incluem autoridades nacionais, autoridades regionais, e outros actores sociais, tais como organizações não governamentais (Comissão Europeia/EACEA/Eurydice, 2021). É, portanto, vital assegurar que o desenvolvimento de políticas seja enquadrado num quadro coerente e complementar que utilize mecanismos de coordenação (OCDE, 2019b).

Em geral, os documentos de política estratégica gerados entre 2015 e 2020 na UE incluem três categorias: apoio prestado a adultos com baixas competências ou qualificações de ensino básico; estratégias educativas mais vastas, tais como a promoção da aprendizagem ao longo da vida; e alinhamento dos sistemas de aprendizagem de adultos e das suas competências com as necessidades do mercado de trabalho (Comissão Europeia/EACEA/Eurydice, 2021). É de notar que os países parceiros que participam neste projecto têm diferenças significativas nos seus sistemas educativos e nos níveis de centralização. A Bélgica e a Espanha são sistemas altamente descentralizados, enquanto Chipre e a Grécia são altamente centralizados. Portugal encontra-se algures no meio, onde certas partes do sistema de ensino são mais descentralizadas do que outras.

De acordo com o relatório da Comissão Europeia/EACEA/Eurydice (2021), relativo aos países participantes no projecto, a Grécia é o único país que não tem qualquer estratégia de apoio a adultos com baixas competências ou qualificações básicas até 2020. A região francófona da Bélgica desenvolveu estratégias específicas para adultos com baixas competências e qualificações no ensino básico. Tem também uma estratégia para alinhar a aprendizagem de adultos com as necessidades do mercado de trabalho. Portugal centra-se no apoio a adultos com baixas competências e qualificações no ensino básico. A Espanha só tem políticas de alinhamento para a educação de adultos e para o mercado de trabalho. Finalmente, Chipre incorporou estratégias mais amplas de educação de adultos.

2.2.1. Bélgica

Flandres

A alfabetização de adultos na Flandres é fornecida pelos Centros de Educação Básica e pelos Centros de Educação de Adultos que são ambos financiados

publicamente pelo Ministério da Educação e Formação, bem como uma vasta gama de outras provisões financiadas publicamente, provisões privadas e provisões no sector sócio-cultural (financiadas publicamente). Existem diferentes tipos de provisão: Nível 1 neerlandês - para melhorar as competências de literacia; matemática básica - para melhorar as competências numéricas; introdução à sociedade belga; TIC; línguas estrangeiras.

Além disso, em 2017 foi aprovado um novo Plano Estratégico para a Alfabetização. Este é o terceiro plano através do qual o Governo flamengo pretende implementar uma política de alfabetização sustentável e colmatar as lacunas de alfabetização. O primeiro plano foi aprovado em 2005 e o segundo plano seguiu-se em 2012. Este Plano de Alfabetização baseia-se no envolvimento de todas as áreas políticas relevantes do Governo Flamengo e organizações no domínio da alfabetização, representantes dos centros de educação de adultos, e pessoas com baixo nível de alfabetização. O principal objectivo do Plano Estratégico para a Alfabetização é assegurar que todos os aprendentes atinjam níveis adequados de alfabetização para garantir a equidade e igualdade na sociedade (VLOR, 2017).

Além disso, entre 2008 e 2011, o Centro de Língua e Educação (CTO da Universidade Católica de Leuven) e o CITO (Países Baixos) desenvolveram um teste padronizado para o rastreio de baixo nível de alfabetização para permitir uma identificação mais fácil (ELINET, 2016a). Além disso, as bibliotecas e as organizações culturais locais promovem e sensibilizam para a alfabetização e a leitura. A promoção é feita através de diferentes fontes mediáticas e também através da organização de eventos temáticos dedicados, tais como a corrida à Leitura, a corrida ao Livro, 'Todos lêem', o Dia da Poesia, e 'Ler juntos' (ELINET, 2016a).

Bélgica francófona: Valónia - Bruxelas

Na Bélgica francófona, existe uma grande variedade de projectos de alfabetização e, conseqüentemente, uma grande variedade de disposições, o que também influencia as metodologias (Lire et Ecrire Communauté française, 2013a)

Entre outras disposições e formação, podemos mencionar:

- A formação organizada por organizações sem fins lucrativos visa adquirir competências que permitam o acesso à formação contínua ou ao emprego.

- A formação organizada por organizações sem fins lucrativos reconhecidas no âmbito da Educação Contínua, Coesão Social e/ou Acção Social, que visam a participação dos cidadãos, a redução da exclusão, e uma sociedade mais inclusiva.
- Para além dos programas de formação formal e informal, também existem abordagens informais em locais como bibliotecas, centros culturais, etc. (ELINET, 2016b)

O movimento Lire et Ecrire ("Leitura e Escrita") é uma associação empenhada em proporcionar o acesso à educação e competências básicas e oferece cursos de leitura, escrita, aritmética e informática. O seu objectivo é chamar a atenção e sensibilizar para a alfabetização e a sua importância, promover o direito dos indivíduos à alfabetização de qualidade e desenvolver a alfabetização como instrumento de emancipação e de mudança social positiva (Lire et Ecrire, n.d.).

Durante muitos anos, Lire et Ecrire publicou "Questions sur l'literacy... et reponses aux questions les plus frequentes" ("Perguntas sobre alfabetização... e respostas às perguntas mais frequentes") (ELINET, 2016b). Através disto, visavam sensibilizar os adultos pouco alfabetizados que nem sempre são encorajados a falar sobre a sua situação. O reconhecimento de adultos analfabetos não é fácil, pois os sinais podem muitas vezes ser invisíveis. Lire et Ecrire também publica periodicamente o Journal de l'alpha, que cobre uma vasta gama de tópicos relacionados com a alfabetização de adultos (Lire et Ecrire, n.d.).

Ademais, antes da pandemia de Covid-19, todos os anos, Lire et Ecrire organizava um evento Le Printemps d'Alpha ("A Primavera de Alfa"), para promover a leitura e a alfabetização geral.

2.2.2. Chipre

O sistema educativo cipriota é altamente centralizado e permite uma autonomia limitada ou nula para a gestão financeira e de recursos humanos, ensino e aprendizagem (Papaioannou, 2018). Embora o educador possa empregar diferentes estratégias e métodos de ensino dentro da sala de aula, é necessário cobrir um conjunto de currículos, levando a uma avaliação formal e acreditação oficial.

O Ministério da Educação, Cultura, Desporto e Juventude de Chipre é o principal órgão de coordenação e elaboração de políticas na Educação de Adultos e supervisiona todas as disposições dos espaços formais e não formais de aprendizagem de adultos. Os Departamentos de Ensino Secundário Geral e de Ensino Secundário Técnico e Profissional e de Formação Profissional do Ministério supervisionam os espaços formais de educação de adultos, incluindo os Ginásios Nocturnos-Liceus e Escolas Técnicas, e os Institutos Pós-Secundários de Educação Profissional. O ensino não formal ocorre através de Centros de Educação de Adultos e do Instituto Pedagógico de Chipre. No entanto, não existe um departamento separado responsável pela aprendizagem ao longo da vida. Em vez disso, as responsabilidades são delegadas e distribuídas através dos departamentos relevantes (Papaioannou, 2018).

Outro organismo governamental envolvido na AE é o Ministério do Trabalho, Bem-Estar e Segurança Social, que dirige a política laboral e social. Dentro deste Ministério, existe um departamento dedicado à Inclusão Social de Pessoas com Deficiência, que tem uma série de esquemas orientados para a educação e formação contínua de adultos com deficiência. A Autoridade de Desenvolvimento de Recursos Humanos de Chipre (HRDA) está também envolvida como um organismo quase governamental que visa o desenvolvimento contínuo de competências e esquemas de aprendizagem ao longo da vida para adultos empregados e desempregados, e empresas (Papaioannou, 2018). De acordo com as suas responsabilidades, estes organismos estão frequentemente a cooperar.

No entanto, a ausência de um quadro legal abrangente dirigido à aprendizagem ao longo da vida e à educação de adultos cria muitas lacunas e restringe o acesso às EA (Ioannou & Vrasidas, 2021). Especialmente para a população migrante, não existe uma política concreta ou enquadramento legal que aborde a aprendizagem e educação contínuas dos migrantes adultos, e as políticas existentes referem-se à inclusão dos migrantes de um ponto de vista muito estreito e superficial (Gravani et al., 2021). A aprendizagem de adultos migrantes é abordada principalmente através da aprendizagem do grego como segunda língua para assegurar um nível suficiente de integração. Como tal, o actual sistema de EA não permite "pedagogias multilingues e interculturais" (Gravani et al., 2021, p. 37), o que resulta na exclusão dos migrantes adultos.

Algumas das questões mais pertinentes a abordar são a coordenação fragmentada entre organismos governamentais e a falta de oportunidades educativas oferecidas (Ioannou & Vrasidas, 2021). Além disso, a falta de critérios qualitativos e quantitativos concretos para medir a eficácia e qualidade das EA é altamente significativa (Ioannou & Vrasidas, 2021). Esta é a lógica subjacente à Estratégia de Aprendizagem ao Longo da Vida de Chipre 2021-2027, que é um esforço contínuo para reformar o actual sistema de EA e criar novas sinergias, mecanismos de coordenação e cooperação entre as diferentes partes interessadas e abordar as necessidades de aprendizagem dos aprendentes adultos (Ioannou & Vrasidas, 2021).

Embora isto constitua um passo em frente, as ineficiências políticas das EA para adultos com deficiência e/ou com origem migrante/refugiados ainda não foram explicitamente abordadas nesta estratégia. Assim, as lacunas políticas no sistema de EA de Chipre não permitiram a sua melhoria ao ponto de poder ser considerada uma das melhores práticas. Isto também reforça o impacto significativo e o potencial deste projecto no sistema de Educação de Adultos Cipriota e a sua tentativa de abordar as competências básicas de educação através da abordagem inovadora das metodologias dos museus matemáticos.

2.2.3. Grecia

A Grécia não tem uma longa tradição de fornecer educação não formal para adultos. A adesão da Grécia à Comunidade Económica Europeia (CEE) em 1981 facilitou o desenvolvimento desta forma de ensino. O objectivo final era melhorar as competências e as aptidões da mão-de-obra para além das fases formais da educação. Até 1993, o financiamento do FSE foi principalmente canalizado para a rede de "educação popular" de 300 centros de educação de adultos liberais que operavam em todo o país. Entre 1994 e 1999, a educação de adultos aplicou rigorosamente as directrizes do Fundo Social Europeu (FSE). O objectivo era assegurar o financiamento público para o desenvolvimento de um sistema de Formação Profissional Contínua (CVET). A partir do ano 2000, a implementação de novas políticas e iniciativas no âmbito de um quadro político de aprendizagem ao longo da vida abrange diferentes formas de educação e formação. Esta última permite aos adultos desenvolver e reorientar a sua educação com base

nas diferentes necessidades individuais. Com base neste contexto, foi introduzido o conceito holístico de educação geral de adultos (lei 3879/2010, artigo 2). Inclui todas as actividades de aprendizagem organizada dirigidas a adultos que o procurem:

- Enriquecer conhecimentos
- Desenvolver capacidades e aptidões
- Cultivar a sua personalidade
- Desenvolver a cidadania activa

Um grande número de instituições, total ou parcialmente subvencionadas pelo Estado, proporcionaram a educação geral de adultos. A Secretaria Geral de Educação e Formação Profissional, Aprendizagem ao Longo da Vida e Juventude/Ministério da Educação e Assuntos Religiosos, reorganizada pela lei 4763/2020, é a Secretaria temática principal responsável do Ministério da Educação e Formação de Adultos. Existem também vários organismos e organizações que operam como entidades jurídicas de direito público e/ou privado. O Ministério da Educação e dos Assuntos Religiosos superintende-os:

- A Fundação Juventude e Aprendizagem ao Longo da Vida (INEDIVIM).
- A Organização Nacional para a Certificação de Qualificações e Orientação Profissional (EOPPEP).
- Em paralelo, o Ministério do Trabalho e Assuntos Sociais e outros Ministérios também fornecem IVET e CVET.
- Os municípios e fornecedores privados prestam educação de adultos liberal.
- A educação e formação pública de adultos é gratuita e acessível a todos (EURYDICE, 2022).

A lei 3369/2005 iniciou a sistematização da aprendizagem ao longo da vida na Grécia. Define a educação ao longo da vida como uma actividade ao longo da vida das pessoas, com o objectivo de adquirir e melhorar conhecimentos gerais e científicos, aptidões e competências, bem como o desenvolvimento pessoal e a empregabilidade. Um dos principais pontos da lei é a criação do Comité Nacional para a Aprendizagem ao Longo da Vida, que tem como objectivo averiguar as necessidades de educação e formação ao longo da vida, avaliar a qualidade global da prestação e coordenar as instituições de aprendizagem ao longo da vida. Em

Julho de 2010, o Ministro da Educação grego anunciou a nova lei sobre o "Desenvolvimento da Aprendizagem ao Longo da Vida e outras cláusulas". Em geral, o novo projecto de lei centra-se principalmente na revogação de uma série de leis anteriores destinadas a racionalizar o Sistema Grego de Educação e Formação de Adultos. O Centro Nacional de Acreditação para a Formação Profissional Contínua (EKEPIS) foi fundado em 1997 e é a agência nacional responsável pela implementação do planeamento nacional e pela concretização de acções, juntamente com os Departamentos Especiais do Ministério do Trabalho e da Segurança Social. As políticas do EKEPIS são implementadas através de uma rede de Centros de Formação Profissional públicos e privados (KEK). O EKEPIS é a instituição oficial para o desenvolvimento, implementação e acompanhamento do Sistema Nacional de Certificação de Formação Profissional Contínua na Grécia. Os Centros Regionais de Formação Profissional (KEK) são activados no domínio da formação não formal, certificados para proporcionar oportunidades de formação a pessoas desfavorecidas (Adultos, 2011).

A Secretaria Geral de Educação de Adultos (GGLE) e as suas agências regionais - os Comités Regionais de Educação de Adultos (NELE) em toda a Grécia- são os únicos serviços governamentais responsáveis por projectos relativos à Educação de Adultos. O GGLE planeia e desenvolve projectos para pessoas desfavorecidas, a fim de educar comunidades consideradas como grupos vulneráveis (Author, 2022).

2.2.4. Portugal

Portugal tem feito grande progresso no aumento do nível de competências e qualificações da sua população (OCDE, 2020; OCDE, 2021). Embora a crise económica e financeira tenha tido um impacto negativo no país, o seu nível de educação conseguiu aumentar significativamente. A disposição legal que se refere à educação de adultos é o Artigo 73 da Constituição Portuguesa de 1976, que sublinha o livre acesso à educação para todos (EAEA, 2011). Ao longo das últimas décadas, o foco global da política portuguesa tem sido o aumento das qualificações e competências da população adulta (EAEA, 2011; OCDE, 2021; Pinto Carvalho da Silva, 2022). Isto levou à implementação de múltiplas reformas e iniciativas para abordar estas questões.

Um exemplo anterior de uma iniciativa de grande sucesso inclui a Iniciativa Novas Oportunidades (Capucha, 2013; como citado em Pinto Carvalho da Silva, 2022) como uma estratégia nacional que se centrou na coordenação entre educação e formação profissional e iniciou o reconhecimento, validação e certificação de competências (EAEA, 2011). Isto também resultou na criação da Agência Nacional para a Qualificação (EAEA, 2011), que certificou os níveis secundários de educação e competências profissionais (Xufre, 2017). Esta foi posteriormente transformada na Agência Nacional para a Qualificação e o Ensino Profissional (ANQEP), que supervisionou o sistema que incluía todas as qualificações VET (conhecidas como SNQ) (OCDE, 2020).

Em 2013, os Centros de Qualificação e Educação Profissional - CQEP foram criados para reestruturar e redesenhar as iniciativas anteriores (Xufre, 2017). Isto demonstra o contínuo esforço e empenho do governo português em elevar o nível de qualificação da população adulta. A partir de 2016, o Programa Qualifica foi iniciado para aumentar os níveis de qualificação e empregabilidade, a literacia digital e funcional, alinhar as necessidades do mercado de trabalho com a formação e criar percursos personalizados para adultos (Xufre, 2017). Neste quadro, os Centros Qualifica criados para orientação, encaminhamento e educação de adultos não eram facilmente acessíveis a certos grupos de pessoas, tais como os de baixa escolaridade, devido a múltiplas alterações de nomes e estruturas (Pinto Carvalho da Silva, 2022). Contudo, o sistema criado no âmbito da ANQEP e o nível de coordenação decretado entre as partes interessadas relevantes, conforme retratado na Figura 3 abaixo, foi considerado um dos principais exemplos de boa governação (ver OCDE, 2020).

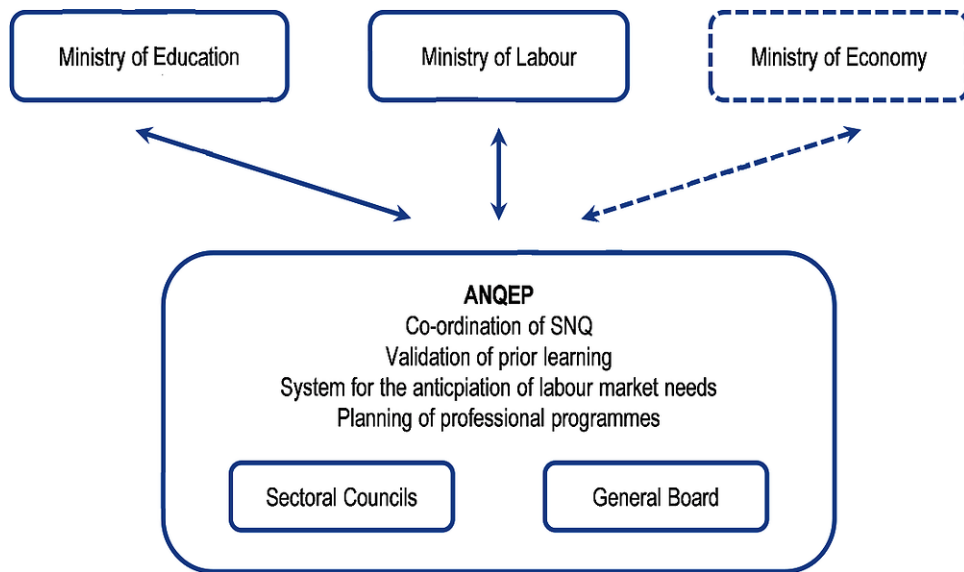


Figura 3. Governação da ANQEP (OCDE, 2020, O papel da ANQEP no sistema de educação e formação em Portugal. No Reforço da Governação dos Sistemas de Competências: Lições de Seis Países da OCDE)

2.2.5. Espanha

O sistema educativo espanhol é altamente descentralizado. O Estado de Espanha é o único responsável pela cobertura legal básica em matéria de educação, enquanto que o desenvolvimento e implementação da legislação educativa básica é da responsabilidade das Comunidades Autónomas (LSE & CASE & CSES, 2020). A Lei Orgânica 3/2020 sobre Educação foi aprovada e alterou a anterior Lei Orgânica 2/2006 (Ministerio de Educación y Formación Profesional - Gobierno de España, n.d.).

Uma das suas principais modificações em AE refere-se à colaboração entre as administrações educacionais e as administrações de competências para alinhar os cursos educacionais com as necessidades do mercado de trabalho (Artigo 67, par. 10). Outra modificação importante que aborda as EA é a necessidade de os programas de aprendizagem ao longo da vida adoptarem ferramentas digitais, técnicas de aprendizagem personalizadas e práticas educativas inclusivas, com especial ênfase na diversidade e organização para melhorar a qualidade de ensino e a funcionalidade da escola (Artigo 102). As modificações à Lei Orgânica 3/2020 sobre Educação visam abordar a cooperação fragmentada entre as partes interessadas relevantes e a falta de formação e a elevada rotatividade dos educadores para evitar o desinteresse e a falta de educação de qualidade. Além

disso, é de notar que a Espanha fez grandes progressos no aumento do nível de educação da sua população nas últimas décadas (Comissão Europeia/EACEA/Eurydice, 2021).

Durante a pandemia da COVID-19, a iniciativa governamental de Aula Mentor promoveu cursos de formação on-line gratuitos com mais de 100 cursos diferentes, a fim de alcançar adultos em áreas remotas (Pinto Carvalho da Silva, 2022; Ministerio de Educación y Formación Profesional, n.d.). Esta iniciativa envolveu a coordenação entre múltiplos intervenientes, tais como outros Ministérios e as Comunidades Autónomas (Ministerio de Educación y Formación Profesional, n.d.) e é considerada entre as melhores práticas na UE (Pinto Carvalho da Silva, 2022).

No entanto, devido ao elevado nível de descentralização e às variações encontradas em todo o país em AE, concentrar-nos-emos na região da Catalunha com base na localização do nosso parceiro. A região da Catalunha inclui Barcelona, Girona, Lérida e Tarragona. Na região, os centros de aprendizagem para adultos (escoles d'adults) oferecem cursos de leitura e escrita, formação básica, língua, certificação do ensino secundário (Graduat en Educació Secundària/GES em catalão), exames preparatórios para acesso à universidade e outros cursos não formais (Generalitat de Catalunya, n.d.).

Os dados derivados do Instituto de Estatística da Catalunha (2019) demonstram o nível de sucesso escolar alcançado pelas crianças entre os 25 e os 64 anos com base no género. Como se pode ver, a percentagem mais elevada é assegurada para adultos que completaram o ensino secundário (64,9%), seguidos do ensino superior (41,0%) e do ensino primário ou menos (8,4%). Algumas disparidades de género são aparentes, com as mulheres a ultrapassarem os homens no ensino secundário (68%) e terciário (44,9%).

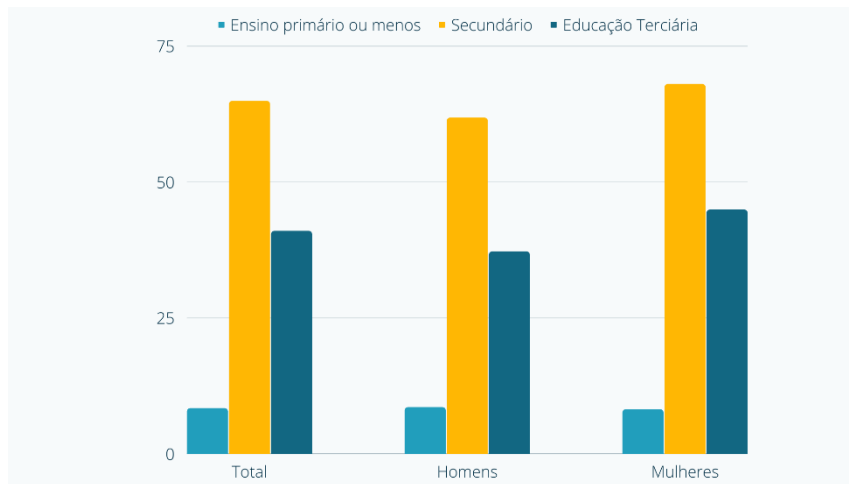


Figura 4. Nível de instrução alcançado por sexo em % (Adaptado do Instituto de Estatística da Catalunha, 2019)

Embora a percentagem de adultos com habilitações escolares inferiores ao ensino secundário possa ser considerada insignificante, continua a ser superior à média da UE-27 (ver Secção 2.1.). Os novos ajustamentos legais visam melhorar as questões existentes nas EA. Ainda assim, a implementação continua a depender das Comunidades Autónomas, e diferentes desafios podem ser enfrentados a nível microeconómico com as próximas reformas.

2.3. Características qualitativas e traços comportamentais da população adulta com baixa proficiência em competências básicas de educação a partir de dados empíricos

A cobertura a nível político varia de país para país e dirige-se a diferentes grupos de pessoas de acordo com as necessidades e prioridades de cada país. Isto cria barreiras adicionais para indivíduos pertencentes a grupos específicos e, em alguns casos, perpetua as desigualdades sociais existentes. Como tal, a recolha de dados empíricos da Bélgica, Chipre, Grécia, Espanha e Portugal visa proporcionar-nos uma melhor compreensão da implementação de diferentes políticas e do seu impacto na educação de adultos.

A recolha de dados ocorreu através de questionários e entrevistas dirigidas a educadores/formadores de aprendizagem ao longo da vida, assistentes sociais, psicólogos e outros intervenientes relevantes envolvidos no sector. Os questionários

visavam fornecer uma descrição geral das EA para educadores e aprendentes adultos nos países europeus seleccionados. Por outro lado, as entrevistas permitiram-nos obter uma compreensão mais profunda das complexidades e barreiras enfrentadas pelos aprendentes adultos em EA. Conseguimos alcançar um total de 86 participantes para os questionários e um total de 10 participantes para as entrevistas. Compreendemos que as realidades apresentadas nos questionários e entrevistas não fornecem uma imagem abrangente da Europa. No entanto, representam ainda uma amostra significativa que nos permite explorar as dimensões educacional, psicológica e social que impedem a participação dos alunos adultos na sociedade e no mercado de trabalho.

Em relação aos questionários, 15 respostas foram estabelecidas como objectivo mínimo por país. Algumas das perguntas eram opcionais; assim, algumas perguntas não foram completadas pelos participantes. Por exemplo, 13 dos 86 participantes optaram por não declarar a sua idade. Com base em 73 respostas, a distribuição da idade dos participantes mostra proporções mais elevadas no início dos 20 e 40 anos e proporções mais baixas no início dos 30 e no final dos 50 anos. A idade média dos participantes é de 44 anos. A nossa amostra está bastante dispersa e indica uma variedade de experiências.

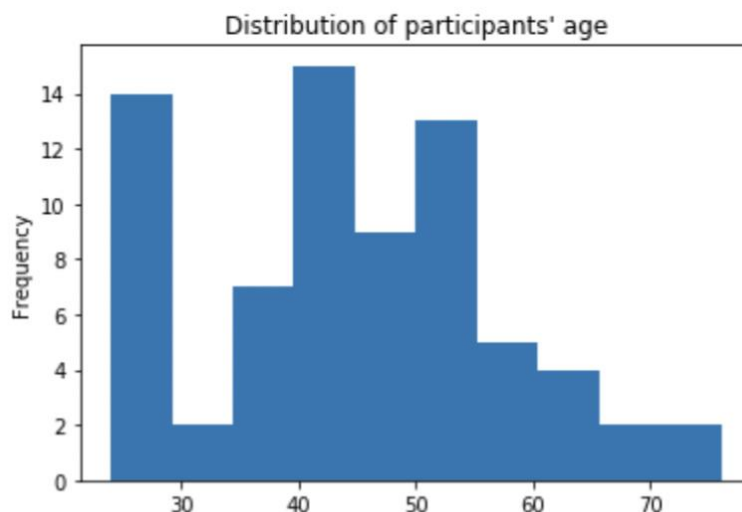
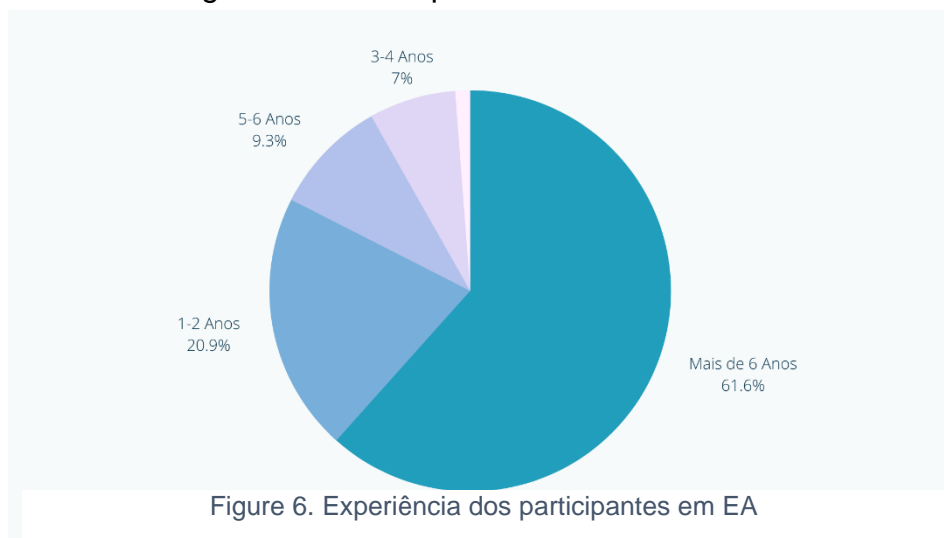


Figura 5. Distribuição da idade dos participantes

A maioria dos nossos participantes (67%) trabalha como educadores/formadores de aprendizagem ao longo da vida. Outras profissões incluem professores, professores do ensino superior, psicólogos, e membros de programas de desenvolvimento profissional, entre outros. A sua experiência com adultos varia de 1-2 anos a mais de 6 anos. A maior proporção de participantes, 61,6%, trabalha com adultos há mais de 6 anos, seguida por 20,9% que apenas têm 1-2 anos de experiência. Os restantes estão divididos entre 5-6 anos de experiência (9,3%) e 3-4 anos de experiência (7%). Uma percentagem muito pequena de 1,2% não tem contacto directo com adultos, mas trabalha no sector. Isto indica que os nossos participantes têm uma quantidade bastante significativa de experiência a oferecer.



Quanto ao desenvolvimento profissional e formação de educadores em EA, 78% responderam que as suas instituições ou organizações lhes oferecem oportunidades de formação, enquanto 22% responderam que não recebem qualquer formação.

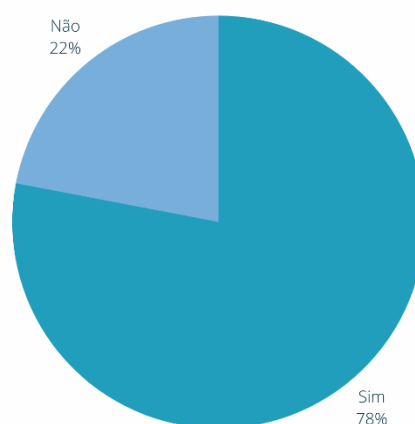


Figura 7. Formação prestada a educadores em EA

A formação de professores centra-se em novas metodologias de ensino, incluindo aprendizagem baseada em projectos, perspectiva de género e co-educação, andragogia, estudos de casos e formação especializada, dependendo das áreas de especialização (ou seja, tecnologia, alfabetização, numeracia, etc.). Dependendo do país, das suas prioridades e abordagens socioculturais à educação, existem diferenças nas abordagens educativas adoptadas e no seu enfoque.

Além disso, 64% das instituições ou organizações envolvidas em EA oferecem certificações acreditadas a alunos adultos em comparação com 36% que não as oferecem. Contudo, uma percentagem significativa de instituições ou organizações em EA oferecem programas acreditados. Ainda assim, mais de 30% não o fazem, o que impede a participação de adultos no mercado de trabalho.

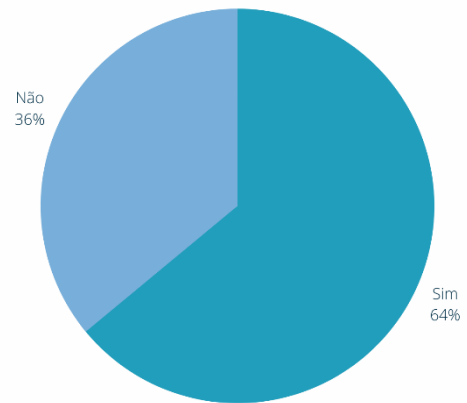


Figura 8. Acreditação oficial em AE

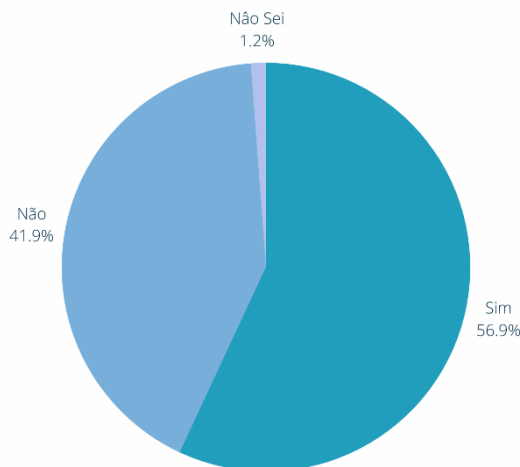


Figura 9. Materiais de aprendizagem oficiais

Da mesma forma, a maioria das instituições ou organizações (57%) fornecem material de aprendizagem oficial a aprendentes adultos, enquanto 41,9% não o fazem, e 1,2% responderam que não sabem se as suas organizações o fazem.

A duração das aulas varia de 1-2 meses a mais de 8 meses. Com base nas respostas, 36% das aulas duram mais de 8 meses, 29,1% duram 6-8 meses, 22,1% duram 3-5 meses e 12,8% duram 1-2 meses. Existem algumas diferenças observadas entre os países participantes. A maioria dos participantes na Bélgica, Espanha e Portugal relataram que as suas turmas duram mais de 8 meses. Contudo, em Chipre, os números foram igualmente divididos entre 1-2 meses e mais de 8 meses, dependendo do tipo de organização e formação. Na Grécia, a duração mais comum foi de 3-5 meses.

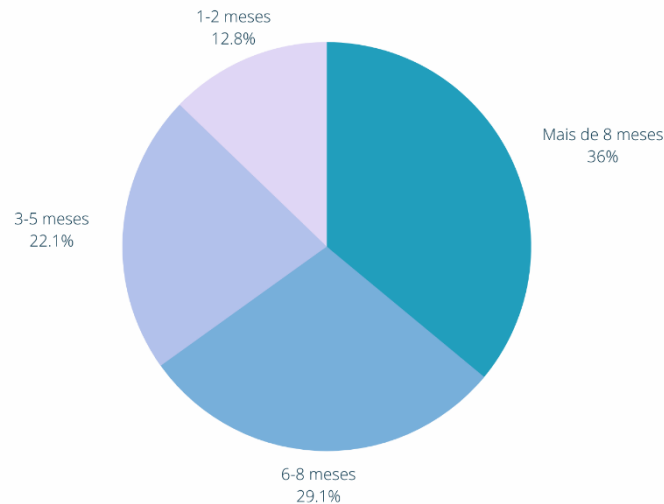


Figura 10. Duração das aulas

A composição das salas de aula baseia-se principalmente nas competências ou aptidões dos alunos adultos, de acordo com 40,7% das respostas. Algumas outras respostas mencionaram que as aulas são formadas com base tanto nas competências/competências como na idade (10,5%), idade (5,8%) e outras respostas baseadas em diferentes condições, tais como motivações, interesses, resultados de exames específicos e critérios relevantes. Uma parte dos participantes (17,4%) não conhecia os requisitos para a formação em sala de aula.

As últimas perguntas do questionário foram dedicadas a alunos adultos com Distúrbios de Aprendizagem Específicos (SLD) e deficiências visíveis que participam em EA. A maior parte dos participantes (40,7%) não sabia se os aprendentes adultos com DELE se encontravam nas suas organizações ou instituições. Dos restantes participantes, 36% reportaram "Sim", e 23,3% reportaram "Não". Quando foi solicitada a especificação de uma percentagem de aprendentes adultos com SLD em média, a maioria notou que esta se situa normalmente entre 1 a 15%. Outros participantes indicaram uma percentagem superior a 30%, e alguns disseram que esta varia entre grupos e localizações geográficas. Contudo, presumimos que a percentagem de aprendentes adultos com SLD é muito mais elevada devido à dificuldade de diagnóstico de SLD e à potencial falta de formação relevante.

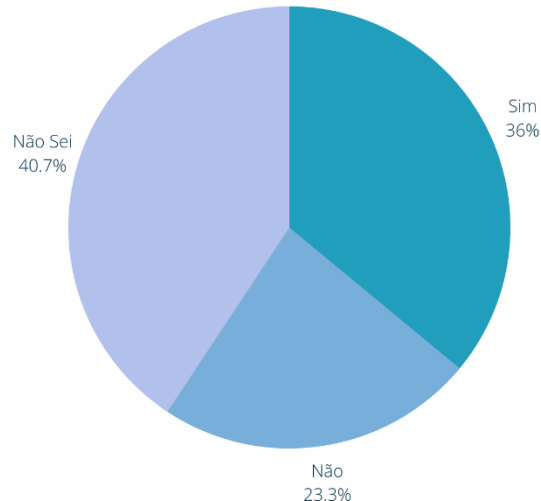


Figura 11. Alunos adultos com Distúrbios de Aprendizagem Específicos (SLD) em

Em relação às deficiências visíveis, os participantes relataram que 46,5% não tinham quaisquer alunos adultos com deficiências visíveis nas suas instituições ou organizações, em comparação com 42,3% que tinham. Os restantes 11,3% dos participantes não sabiam se a sua organização ou instituição tinha aprendentes adultos com deficiências visíveis. Quando solicitados a especificar uma percentagem média de aprendentes adultos com deficiências visíveis, a taxa variava entre 5% e 30%. Alguns participantes também notaram que variava de acordo com o grupo de turma, e uma percentagem não pode ser especificada.

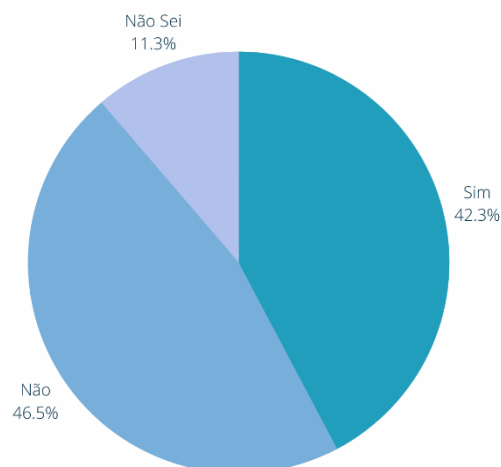


Figura 12. Alunos adultos com deficiências visíveis na EA

Embora a cobertura política seja diferente nos países europeus seleccionados, alguns temas comuns estão a emergir nas dimensões educacional, psicológica e social dos alunos adultos. Os temas identificados correspondem à tipologia característica de Cross (1981), que inclui:

- As barreiras de carácter decorativo referem-se às crenças, percepções e atitudes pessoais, tais como experiências negativas passadas, auto-confiança na aprendizagem e as suas capacidades.
- As barreiras situacionais descrevem principalmente as situações pessoais, tais como o estatuto profissional, aptidões e responsabilidades.
- As barreiras institucionais referem-se a práticas e procedimentos de educação de adultos.

Estes temas não se limitam apenas ao acesso e participação em EA, mas representam questões recorrentes ao longo de todo o percurso dos alunos adultos e podem também resultar na sua desistência de programas educativos. Como tal, não é fácil fazer distinções claras entre eles devido à sua natureza inter-relacionada em contextos específicos e às variações apresentadas entre os países parceiros.

2.3.1. Aspectos educativos

As questões exploradas nas suas dimensões educativas foram problemas de acesso à EA, os métodos mais úteis e eficientes de ensino-aprendizagem, actividades preferidas e desafiantes, e tópicos de interesse para os alunos adultos.

De acordo com a grande maioria dos participantes, as restrições ao acesso às EA consistiram principalmente em barreiras dispositivas e situacionais. Algumas barreiras disposicionais descobertas são a falta de motivação ou interesse e ideias negativas preconcebidas. As barreiras situacionais comuns incluíam horários e responsabilidades excessivos em casa e no trabalho, questões financeiras, baixo nível educacional ou de competências e acesso à Internet. As barreiras institucionais foram principalmente relatadas na Bélgica e em Portugal, onde os inquiridos mencionaram barreiras administrativas, falta de serviços de apoio aos pais, espaços educativos inadequados, conteúdos considerados irrelevantes ou sem valor para os aprendentes adultos e falta de reconhecimento da aprendizagem anterior e das qualificações profissionais dos migrantes. Outra dimensão relevante são as barreiras

informativas, que se referem à falta de informação válida ou ao desconhecimento dos benefícios da aprendizagem (Desjardins & Rubenson, 2013). Na maioria dos países parceiros, as barreiras informativas foram mencionadas no contexto de informação relevante e fiável relacionada com programas educativos. Em contraste, foi mais sobre a falta de conhecimento de potenciais benefícios de aprendizagem em Portugal e Espanha.

Algumas sugestões feitas pelos participantes para melhorar o acesso à EA giraram em torno da flexibilidade de horários, conteúdos e actividades noutros contextos que correspondem aos interesses, problemas e necessidades dos alunos adultos. Outras sugestões centraram-se em sistemas individualizados e procedimentos adaptados para avaliar conhecimentos e competências prévios a fim de remover barreiras e criar um ambiente inclusivo na educação de adultos ou no mercado de trabalho. Um dos entrevistados sublinhou que o desenvolvimento e o reconhecimento da educação de adultos no domínio político deveria ser apoiado e regulado, permitindo ao mesmo tempo a autonomia dos educadores de adultos e dos aprendentes.

Com base em discussões em torno de métodos eficazes de ensino e aprendizagem, salas de aula inclusivas e intergeracionais, os alunos adultos requerem ambientes e conteúdos que possam acomodar as suas necessidades, interesses e peculiaridades. Estas percepções estão directamente relacionadas com a compreensão das práticas de ensino inclusivo como um local de aprendizagem que deve acomodar as necessidades e estilos de aprendizagem de todos os aprendentes (por exemplo, Fórum Europeu da Deficiência, n.d.; COM, 2020). Em múltiplos casos, os educadores afirmaram que o cultivo de uma atmosfera cooperativa, amigável e respeitosa na sala de aula tem um impacto positivo na aprendizagem. Algumas considerações sobre as salas de aula intergeracionais centraram-se no controlo da dinâmica para criar uma experiência de aprendizagem significativa para todos os aprendentes envolvidos. Um aspecto igualmente importante da criação de experiências significativas para os aprendentes é procurar o seu feedback e implementar activamente potenciais sugestões.

Como relatado pelos participantes, os adultos gostam geralmente de se envolver em actividades centradas em métodos de aprendizagem activa, onde a colaboração, a resolução de problemas, o pensamento crítico e a discussão são encorajados e

aplicados em contextos educativos. Neste contexto, o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de resolução de problemas para aprendentes adultos é principalmente compreendido a partir das situações que encontram e das experiências que adquirem ao longo das suas vidas. Este entendimento não é um conceito novo, mas pode ser confirmado pela investigação de Paulo Freire já nos anos 70, onde ele sublinhou a importância de ligar a aprendizagem da literacia às práticas e situações quotidianas dos alunos (Knox et al., 2017). Contudo, os educadores notaram que as actividades com objectivos pouco claros, que requerem autonomia e selecção de informação, e que envolvem textos e exercícios demasiado complicados são mais difíceis de completar pelos aprendentes adultos. Alguns tópicos considerados atractivos para os aprendentes adultos incluem a saúde, desemprego, condições de trabalho e outros assuntos actuais que afectam directamente as suas vidas e bem-estar. Por conseguinte, as actividades devem ser claramente definidas, utilizar linguagem simples e reflectir as situações e realidades da vida real dos aprendentes adultos para evitar frustração, falta de interesse e motivação.

Os conteúdos, métodos de ensino e aprendizagem devem ser úteis, relevantes e significativos para que participem activamente. Isto também é realçado pela utilização generalizada de diversos métodos de ensino e aprendizagem entre os nossos participantes, onde 94,2% relataram utilizar diversos materiais de aprendizagem em comparação com 5,8% que não o fazem. Os materiais mais relatados são materiais audiovisuais (por exemplo, vídeos ou podcasts), apresentações, livros de texto e ferramentas digitais. Dependendo da natureza do curso, os educadores seleccionam materiais apropriados tais como estudos de casos, objectos manipuladores, actividades de role-playing e textos de jornais, brochuras, etc.

2.3.2. Aspectos Psicológicos

Na vertente psicológica, explorámos os conceitos de auto-estima e confiança dos alunos adultos, limitando crenças sobre si próprios, as suas capacidades, e as suas motivações.

Nesta dimensão, emergem os mesmos temas, sendo as barreiras de disposição e conjuntura fortemente aparentes. Contudo, as barreiras institucionais não podem ser excluídas desta dimensão, uma vez que afectam, directa e indirectamente, as barreiras disposicionais e situacionais. Geralmente, as percepções, atitudes e experiências dos aprendentes adultos determinam a sua participação global e a conclusão de programas educativos.

Com base nos dados recolhidos, foram expressas algumas opiniões divergentes sobre a auto-estima e autoconfiança dos alunos adultos. A maioria dos educadores mencionou que os alunos retratam baixos níveis de auto-estima e auto-confiança. As suas situações de vida também perpetuam isto, tais como as dificuldades enfrentadas e a forma como outros as tratam. Quando lhes é apresentada uma tarefa difícil, são inicialmente relutantes em tentar. É o caso de tópicos ou assuntos com os quais tiveram experiências passadas negativas. Por outro lado, uma minoria de educadores expressou que os alunos adultos são auto-confiantes durante o processo de aprendizagem e não são tímidos a expressar as suas opiniões. Explicaram ainda que isto pode ser atribuído ao facto de não terem nada a perder, uma vez que isso não determina o seu desenvolvimento profissional.

A auto-estima dos alunos adultos foi também discutida no contexto das suas interacções com os seus educadores e pares. Os participantes mencionaram que os aprendentes adultos podiam inicialmente ser um pouco tímidos e reservados ao tentarem interagir com os educadores. Ainda assim, quando se sentem seguros, estão mais abertos à discussão, expressando as suas opiniões e fazendo perguntas. Esta postura inicialmente relutante dos aprendentes adultos relaciona-se também com a importância de cultivar uma atmosfera amigável e descontraída e o papel do educador como incentivador e apoiante da viagem dos aprendentes. Tal como mencionado pelos educadores, conversa informal, piadas, intervalos regulares, e uma atmosfera amigável são elementos cruciais para assegurar um ambiente de aprendizagem inclusivo e motivador. As interacções com os pares são mais fáceis de fazer, mas também dependem da dinâmica e dos diversos antecedentes do grupo. Há casos em que alguns até se tornam amigos fora da sala de aula, enquanto outros não se podem relacionar uns com os outros. Os educadores também salientaram que os preconceitos ou inflexibilidade dos alunos adultos podem funcionar como obstáculos à criação de um ambiente de colaboração.

Outra questão importante é a das motivações dos alunos adultos por detrás da sua participação, que estão relacionadas com a razão pela qual podem abandonar os programas educativos. As motivações extrínsecas e intrínsecas de envolvimento têm efeitos diversos em cada pessoa. São observadas reacções mistas quando os aprendentes adultos são apresentados com incentivos financeiros ou profissionais para participar e completar um programa educativo. Estas reacções baseiam-se principalmente nas motivações intrínsecas dos aprendentes adultos e se ocorre um choque entre as suas motivações extrínsecas e intrínsecas. Assim, a pressão facilitada pelas motivações extrínsecas nem sempre funciona, uma vez que pode não se alinhar com as motivações intrínsecas de uma pessoa.

Tal é ainda demonstrado pelas respostas dos educadores sobre a perda de motivação dos alunos adultos e o abandono dos programas educativos. As razões mais comuns por detrás destas são responsabilidades excessivas, problemas financeiros, de saúde e familiares. Estas razões são consideradas barreiras situacionais, mas as barreiras de disposição também são aparentes. Os educadores também mencionaram que se a participação não for voluntária ou os aprendentes adultos não virem a relevância ou o significado das sessões, é mais provável que percam a sua motivação e interesse. Em certos casos, os aprendentes adultos podem abandonar a sua educação e regressar depois de os seus problemas terem sido resolvidos. No entanto, nem sempre é este o caso, uma vez que a sua determinação e condições situacionais podem obstruir o seu regresso.

2.3.3. Aspectos sociais

Sob o ponto de vista social, explorámos as percepções dos aprendentes adultos sobre o seu papel na sociedade, a sua história familiar e socioeconómica, e a sua participação cívica.

As percepções dos alunos adultos estão frequentemente interligadas com a sua auto-estima e padrões socioculturais, de acordo com a sua localização geográfica. Como tal, os aprendentes adultos podem sentir-se excluídos devido à sua baixa auto-estima, conhecimento limitado de ferramentas ou tarefas desconhecidas, e pertença a comunidades específicas. De acordo com os educadores, os aprendentes adultos restringem-se em ambientes familiares, com base no seu papel

individualmente afirmado na sociedade. Isto pode ser assumido como um mecanismo de defesa contra uma potencial exposição, medo de fracasso e experiências negativas anteriores.

Um número considerável de alunos adultos tem um baixo nível educacional e enfrenta diferentes realidades na sua vida quotidiana. Alguns educadores mencionaram que a maioria dos aprendentes adultos tem de cuidar das suas famílias e estão principalmente preocupados com o futuro e as dificuldades de aprendizagem dos seus filhos. Noutros casos, estão excessivamente preocupados em encontrar emprego ou em melhorar as suas competências e condições de vida. Como ilustrado, 52,3% dos participantes afirmaram que menos de 50% dos aprendentes adultos estão empregados. Em contraste, apenas 38,4% disseram que mais de 50% dos aprendentes adultos estão empregados, e 9,3% não conheciam o seu estatuto laboral. No entanto, existem algumas diferenças acentuadas observadas entre os países parceiros. Os aprendentes adultos com baixas percentagens de emprego são principalmente relatados na Bélgica (16/16) e Espanha (14/20). Em contraste, mais de 50% dos estudantes adultos estão empregados em Chipre (10/15), Grécia (9/15) e Portugal (9/16). Estas diferenças podem ser observadas devido às diferentes características do mercado de trabalho de cada país e às oportunidades disponíveis.

Relativamente à participação e envolvimento cívico, os educadores expressam opiniões diversas de cada país parceiro. Em alguns casos, os alunos adultos estão mais abertos a expressar as suas opiniões políticas e sociais e a participar em tais discussões na sala de aula. Noutros, são apresentados como socialmente conscientes, com uma atitude mais reservada em relação a questões sociais e políticas. Foi salientado que os aprendentes adultos empregados são participantes activos na sociedade e no mercado de trabalho para apoiar as suas famílias e progredir profissionalmente. Numa minoria de casos, os aprendentes adultos são também membros de sindicatos que lidam com condições de trabalho e benefícios.

Resumo

Com base nos dados empíricos recolhidos, os alunos adultos enfrentam barreiras dispositivas, situacionais e institucionais durante todo percurso de EA. Mesmo

quando os alunos adultos com baixa proficiência numérica e literacia ultrapassam os obstáculos acima mencionados e participam na EA, esses obstáculos continuam a manifestar-se, e podem também resultar na sua desistência de programas educativos. As barreiras de natureza dispositiva que envolvem a auto-percepção, atitudes e comportamentos de uma pessoa continuam a ressurgir como baixa auto-estima e auto-confiança. Como tal, uma narrativa recorrente de crenças limitadoras emerge com afirmações como "Não consigo fazer isto", "Não sou bom nisto", ou "Não vou conseguir". Outros estudos confirmam também que as barreiras dispositivas são um aspecto significativo para adultos com pouca instrução e pouco qualificados (Desjardins et al., 2006; Rubenson & Desjardins, 2009; Van Nieuwenhove & De Wever, 2022) em combinação com a pressão e padrões socioculturais (Porrás-Hernández & Salinas-Amescua, 2012). A insegurança que os alunos adultos enfrentam quando se envolvem em EA é uma luta significativa dentro de si próprios que não parece evaporar-se tão rapidamente e representa uma batalha contínua. Isto é ainda perpetuado por barreiras situacionais e institucionais que limitam a sua capacidade de acesso e compromisso com programas educacionais a longo prazo (por exemplo, Cross, 1981; Desjardins et al., 2006).

Capítulo 3: Museus Europeus de Matemática Não-Formal

Neste capítulo, pretendemos discutir como as abordagens pedagógicas e metodológicas dos Museus Europeus de Matemática nos podem orientar na criação de conteúdos adaptados às necessidades e características de alunos adultos na Bélgica, Chipre, Grécia, Espanha, e Portugal. A primeira secção é dedicada à análise de dados empíricos de museus de matemática na Europa para descobrir mais sobre as suas exposições e filosofias relativas à matemática. A segunda secção centra-se na intersecção entre adultos com baixa proficiência em competências básicas de educação e metodologias museológicas para facilitar a aprendizagem e mudanças de atitude positivas.

3.1. Colecção de abordagens pedagógicas e metodológicas de especialistas do Museu Europeu de Matemática

Os museus tiveram sempre um papel central no desenvolvimento da sociedade como espaços de aquisição e desenvolvimento do conhecimento. No entanto, o seu papel passou de uma experiência estática de objectos bem preservados, disponíveis principalmente para indivíduos altamente educados, para uma experiência activa aberta a todos (Hooper-Greenhill, 1994). Na época contemporânea, a aprendizagem nos museus é fortemente influenciada por abordagens construtivistas, onde os visitantes são encorajados a assumir um papel activo e a criar o seu próprio significado (e.g., De Backer et al., 2015; Bamberger & Tal, 2009). Com base nesta conceptualização e compreensão da aprendizagem museológica, mais museus adoptaram uma abordagem mais interactiva das suas exposições, a fim de atrair visitantes.

Os museus de Matemática não são excepção. A conceptualização dos museus dedicados à matemática começou já nos anos 2000, com a abertura do Mathematikum (Alemanha) em 2002 e Giardino di Archimede (Itália) em 2004. A

partir daí, os museus de matemática e actividades similares começaram a multiplicar-se em todo o mundo. A linguagem dos museus de matemática utiliza as interações do visitante com objectos específicos para criar um espaço de aprendizagem baseado em actividades práticas que estimulam o cérebro e envolvem o aluno em experiências matemáticas (Beutelspacher, 2018). Como tal, existe um entendimento comum entre os museus dedicados à matemática do ciclo virtuoso de "hands-on, minds-on, hearts-on" (Beutelspacher, 2018).

Nesta linha, a aprendizagem baseada em objectos ou a aprendizagem através de objectos é central para o desenvolvimento dos museus de matemática. Este tipo de aprendizagem está profundamente enraizado na aprendizagem experimental (Kolb, 1984), onde os alunos são auto dirigidos e usam os seus sentidos para interagir com objectos (Schultz, 2018). Em linha com a aprendizagem baseada em objectos, o modelo de linguagem museográfica, mostrado na figura abaixo, indica as funções do objecto e o fenómeno apresentado. Isto implica que o objecto pode representar um fenómeno tal como os princípios da termodinâmica (uso metafórico) ou demonstrar um fenómeno tal como a dupla hélice do ADN (uso literal). Em qualquer dos casos, o conceito explorado pode ser manipulado pelo visitante para descobrir conceitos matemáticos e os seus efeitos.

		COMMUNICATIVE APPLICATION						
		PRESENTING			REPRESENTING			
		Character: immediate (no mediated). Literal use			Character: mediated. Metaphorical use			
Basic assets of the museographic language (Components of tangible reality with an attributed meaning - semiophores)	OBJECT (Perceivable element of reality: what exists occupies a space)	OBJECT			TEMPLATE			
		Real object that represents itself (introduces itself) to communicate a message relating to its essence. Classifying according to origin:			Real object that does not represent itself, but another object or concept. Classifying according to the purpose of representation: Classifying according to the purpose of representation:			
		Related to nature		Related to human activities	Duplicate of an object without trying to replace it		Model of a concrete concept	Model of an abstract concept
		Inert nature (a geode)	Living nature (a bone)	A craft (a jarapa) Historical (an old coin) Artistic (a statuette) Technological (an engine)	Identic duplicate (The Lady of Elche)	No identic (giant chloroplast)	(DNA double helix)	(Fontaine by M. Duchamp)
	PHENOMENON (Tangible manifestation of reality: what happens lasts some time)	DEMONSTRATION			ANALOGY			
		Real phenomenon that represents itself (introduces itself) to communicate a message relating to its essence. Classifying according to origin:			Real phenomenon that does not represent itself, but another object or concept. Classifying according to the purpose of representation:			
		Related to nature		Related to human activities	Duplicate of a demonstration without trying to replace it		Model of a concrete concept	Model of an abstract concept
		With inert nature (a soap bubble)	With nature alive (an ant carrying a leaf)	A craft (touching silk) Historical (ringing an ancient bell) Artistic (a kaleidoscope) Technological (the smell of something burning)	Identic duplicate (The smell of a Viking house)	No identic (Terrella by K. Birkeland)	(Principles of thermodynamic)	(Ferrofluid works by S. Kodama)

Figure 13. Basic Assets of the Museographic Language (Source: Fernández, G., 2022, El Lenguaje Museográfico)

De modo a compreender este quadro, são fornecidos alguns exemplos. A exposição "Tracks of Galileo" é utilizada ajustando a pista e encontrando o caminho mais rápido para baixo. O conceito é implementado com instruções simples, e é utilizado para provar que a linha recta mais simples de cima para baixo não é a solução mais rápida. Abordar tais equívocos é crucial. Os utilizadores podem trabalhar em grupos para mover simultaneamente os troços da pista, como mostra a Figura 14 (MoMath, n.d.).



Figura 14. Utilizadores das Pistas do Galileu a trabalhar em conjunto para ajustar a pista. (Fonte: <https://momath.org/explore/exhibits/>)

Alguns outros exemplos de exposições incluem secções cónicas e secções transversais de diferentes formas no MoMath e no Mathematikum. No Mathematikum, a exposição cónica é preenchida com líquido, enquanto no MoMath, um plano de luz laser é utilizado para brilhar através da forma e demonstrar a secção.



Figura 15. Exposição das secções cónicas na Mathematikum (Fonte: <https://www.mathematikum.de/en/das-mathematikum/exhibits>)



Figura 16. Exposição das secções cónicas na MoMath (Fonte: <https://momath.org/explore/exhibits/>)

A função dos museus de matemática é proporcionar aos visitantes experiências "divertidas", explorando experiências matemáticas através de exposições práticas (Beutelspacher, 2018) como forma de despertar a curiosidade, transmitir conhecimentos e uma compreensão mais profunda da matemática. Isto segue o modelo de aprendizagem contextual desenvolvido por Falk & Dierking (2000), onde a aprendizagem ocorre em contextos socioculturais, físicos e pessoais. A natureza inter-relacionada destes contextos estipula actividades multissensoriais com oportunidades para o desenvolvimento de conhecimentos e competências num ambiente estimulante que provoca interacção e discussão entre os visitantes (Cigrik & Ozkan, 2015; como citado em Nesimyan-Agadi & Ben Zvi Assaraf, 2022). Ao absorver os estímulos físicos e socioculturais proporcionados, os visitantes podem utilizar esta experiência para transformar as suas perspectivas pessoais, atitudes e acções futuras (Nesimyan-Agadi & Ben Zvi Assaraf, 2022).

Percepções dos Museus Europeus de Matemática

Os aspectos acima mencionados contribuem para a popularidade dos museus de matemática que está continuamente a crescer com o interesse e a necessidade global da matemática como tema e competência para o desenvolvimento da sociedade. Com base no objectivo do nosso projecto de desenvolver as competências básicas de educação de alunos adultos, recolhemos dados de especialistas em Museus Europeus de Matemática. Os Museus de Matemática que participaram neste inquérito são: Mathematikum (Alemanha), Fermat Science (França), IMAGINARY (Alemanha), MMACA (Espanha) e o Jardim de Arquimedes (Itália). Embora os pontos comuns entre os museus de matemática existam, as suas filosofias apresentam diferenças distintas. Estas diferenças estão centradas na forma como vêem os visitantes e as suas interações com as exposições.

Todos os museus matemáticos têm o objectivo de acelerar o processo de descoberta de um conceito matemático baseado em objectos e/ou software. Quatro dos cinco museus de matemática também incluíram o elemento lúdico como um dos principais objectivos das suas exposições. Portanto, a descoberta e a diversão/entretenimento são duas características e objectivos proeminentes da maioria das exposições matemáticas.

No entanto, a descoberta e a diversão são utilizadas em diversas combinações, o que aponta para cinco filosofias diferentes:

- Explicativo: O foco está na explicação dos fenómenos científicos através da descoberta e do desfrute de conteúdos lúdicos.
- Aplicação: O processo de descoberta através de conteúdos lúdicos utilizados para mostrar a aplicação da matemática e a sua mecânica.
- Experiência Matemática Individual: O foco é a criação de uma experiência matemática individual através da descoberta.
- Criação: O processo de descoberta ocorre através da construção e desconstrução de teorias matemáticas complexas por visitantes em ambientes simulados.
- Discussão: Apenas um museu enfatiza a colaboração através da exibição, descoberta e envolvimento em conteúdos matemáticos lúdicos.

Para a maioria dos museus matemáticos, a interacção das exposições é principalmente entendida como uma experiência individual e não como uma experiência colaborativa.

Tópicos de Matemática

Existe uma vasta gama de tópicos matemáticos cobertos em diferentes museus matemáticos. Alguns museus concentram-se na história como um meio de transferir conhecimentos matemáticos, enquanto outros se concentram na investigação matemática e na sua aplicabilidade. A geometria é um dos conceitos matemáticos mais utilizados nos museus matemáticos. Isto pode ser devido à sua relevância na vida diária e ao seu potencial a ser explorado através de exposições interactivas em comparação com conceitos matemáticos como a álgebra. Ainda assim, os conceitos matemáticos estão muitas vezes interligados e podem ser encontrados uns nos outros de formas mais subtis.

As exposições com maior sucesso

As exposições de maior sucesso nestes museus matemáticos são as consideradas populares entre os visitantes. Por entre as diferentes exposições, existem alguns pontos comuns no que é popular. As exposições populares são fáceis de compreender, não requerem qualquer explicação, e apresentam infinitas oportunidades para serem exploradas de diferentes ângulos. As exposições seleccionadas contêm no seu núcleo uma matemática mais complexa, e um dos aspectos mais excitantes é que a sua natureza matemática pode não ser evidente a olho nu. Há também um elemento lúdico e atractivo em cada exposição. A combinação da matemática com temas mais criativos, como música ou arte, também atrai visitantes.

As exposições com menor sucesso

Pelo contrário, as exposições menos bem-sucedidas dos museus matemáticos não eram vistas como atractivas para os visitantes e incluíam uma matemática demasiado complexa. Num caso, utilizar palavras para representar números era demasiado desafiante para os visitantes. Noutro caso, os visitantes foram levados a criar as suas próprias exposições, o que não foi tão bem-sucedido devido à sua falta

de vontade. Parece que os visitantes não gostam de exposições que exijam que descodifiquem ou resolvam um problema em mãos ou até mesmo que criem algo a partir do zero. Além disso, a utilização de números ou equações matemáticas complexas também não é vista como apelativa. Isto indica que se uma actividade se assemelhar a qualquer forma de avaliação formal, como trabalhos de casa ou testes, então o visitante não se envolverá nela durante muito tempo. Em contraste, as actividades que permitem uma experiência mais livre e exploratória são mais atractivas e acessíveis. Também se pode assumir que os visitantes não gostam de sentir que estão a ser avaliados, especialmente se tiverem certos preconceitos negativos de matemática da escola.

Processo de criação de uma exposição

O processo de criação de uma exposição tem abordagens diferentes. Segue principalmente um ciclo de tentar, pensar, discutir e melhorar constantemente uma exposição. Alguns museus podem nomear um grupo específico de pessoas dedicadas à criação das exposições. Em contraste, outros museus trabalham com os indivíduos que fazem parte dos seus museus para criar novas exposições. Se a abordagem é mais flexível ou mais estruturada depende principalmente de como cada museu funciona internamente e se envolve com conceitos matemáticos para criar as suas exposições.

Materiais usados nas exposições

Em termos de materiais, os mais utilizados são a madeira e o plástico. Alguns museus também utilizam metal e vidro/espelhos em combinação com software. Deve-se também notar que os museus de matemática atraem crianças pequenas, e um dos pré-requisitos é que os materiais sejam ergonómicos e seguros para estas idades. A escolha dos materiais é prejudicial para as interações dos visitantes com o objecto, uma vez que o sentido do tacto é activado e pode desencadear sentimentos positivos ou negativos em relação à exposição. A madeira e o plástico são considerados mais acessíveis e podem ser mais facilmente manipulados do que o metal e o vidro/espelhos. No entanto, depende de como o metal e o vidro são combinados com outros materiais. O vidro ou os espelhos geralmente despertam curiosidade e permitem outros tipos de manipulação mais relevantes para observar

um item de diferentes ângulos ou compreender a simetria ou outros conceitos pertinentes. Assim, os materiais representam a segunda interação do visitante com a exposição e a sua decisão de continuar o seu caminho para a descoberta matemática.

Considerações para exposições dirigidas a adultos

Adicionalmente, os museus matemáticos mencionaram algumas considerações específicas de exposições orientadas para a população adulta. Estas considerações são atractivas e a utilização de cores diferentes. Um dos museus matemáticos observou que o tema da exposição deveria estar enraizado em questões sociais. Outro museu indicou que os adultos são atraídos por exemplos baseados na vida quotidiana. Mais uma consideração quando se utiliza software é uma interface e design de fácil utilização, uma vez que os adultos não gostam de se sentir intimidados ou falhar. Esta é também uma ligação directa às exposições menos bem-sucedidas dos museus matemáticos. Os visitantes, especialmente os adultos, não estão tão inclinados a tentar se uma exposição for demasiado intimidante ou exigente.

Os grupos etários de visitantes diferem entre museus matemáticos, dependendo do público-alvo de cada museu, da área de foco, e das exposições. Alguns museus têm visitantes adultos com mais de 30 anos que visitam os seus museus e criam exposições dirigidas a eles ou a outros matemáticos e cientistas. Um dos museus organiza actividades apenas para adultos, tais como palestras à noite, concertos ou noites de museu sem a presença de crianças. Por outro lado, certos museus não têm adultos com mais de 30 anos que visitam os seus museus sem as suas famílias e que não criam exposições dirigidas a adultos. Em vez disso, concentram-se na criação de exposições para grupos familiares.

Acessibilidade das exposições

Relativamente à acessibilidade das exposições a pessoas com deficiência, os museus matemáticos variam de 2 a 5 (onde 5 é o valor mais elevado). A capacidade de um educador para adaptar o nível de integração de uma exposição a módulos especificamente adaptados varia de 1 a 5. Isto ocorre porque alguns museus matemáticos tentam conceber exposições que já são acessíveis a pessoas com

deficiência e que são consideradas inclusivas. Os educadores também adoptam a dinâmica e o conteúdo das actividades à sua capacidade máxima, avaliando o nível de conhecimento e o interesse dos alunos e utilizando os meios apropriados (ou seja, teorias, exemplos, histórias, perguntas abertas ou pequenas discussões) para promover uma experiência de aprendizagem significativa. Três museus também oferecem a opção de organizar as modalidades de visita com os educadores, enquanto os restantes não o fazem, cabendo ao educador utilizar a exposição como entenderem.

3.2. Como as metodologias museológicas podem facilitar a aprendizagem e a mudança de atitude positiva para adultos com baixa proficiência em competências básicas de educação

Os dados recolhidos nos Museus Europeus de Matemática forneceram-nos vasta informação e conhecimentos sobre as suas abordagens pedagógicas e metodológicas. A investigação sobre a aprendizagem nos museus sublinhou a importância de compreender o público a fim de lhes oferecer experiências de aprendizagem significativas (Chang, 2006). De acordo com as abordagens construtivistas da aprendizagem nos museus (por exemplo, De Backer et al., 2015), a noção de significado é construída individualmente e em grande parte baseada em interesses, experiências e expectativas individuais (Falk & Storksdieck, 2005). Desta forma, iremos explorar como as abordagens pedagógicas e metodológicas dos museus podem satisfazer os pré-requisitos das dimensões educativa, psicológica e social da população adulta em países europeus seleccionados, através da lente da educação inclusiva.

As características dos museus de matemática funcionam a favor dos estilos de aprendizagem preferidos dos alunos adultos, com base nos dados empíricos recolhidos. Isto é ilustrado pelo processo seguido em tais espaços, onde os utilizadores se envolvem em cenários de resolução de problemas através de objectos dentro de um ambiente de colaboração. O uso de objectos manipulativos oferece oportunidades aos alunos visuais e cinestésicos para melhor compreenderem conceitos matemáticos e nem sempre requer o uso de texto. Isto é especialmente importante para alunos que experimentam dificuldades na leitura ou

podem não conhecer a linguagem utilizada neste contexto. Estudos demonstraram também que as abordagens multisensoriais à aprendizagem são vitais para a compreensão de conceitos matemáticos (por exemplo, Cutri et al., 2022; Manches & O'Malley, 2016) e podem ser benéficas para pessoas com deficiências visíveis e invisíveis (por exemplo, Bouck et al., 2021). Portanto, os museus de matemática podem ser um espaço inclusivo para diversos estilos de aprendizagem.

Desta forma, os utilizadores adquirem um papel activo na sua aprendizagem que está directamente relacionado com um maior envolvimento e motivação. Atracção, envolvimento inicial, envolvimento profundo e desengajamento são características do ciclo de envolvimento seguido em ambientes de museu (O' Brien & Toms, 2008). O envolvimento nos museus estimula diversas reacções que podem ser intelectuais, físicas, sociais e emocionais (Perry, 2012), que são centrais para a aprendizagem (Falk & Dierking, 2000; Nesimyan-Agadi & Ben Zvi Assaraf, 2022). Embora a investigação se tenha centrado na activação de emoções positivas em tais cenários, tipicamente consideradas emoções negativas, tais como o trabalho de frustração para envolver o utilizador de forma mais profunda e significativa para um resultado satisfatório (May et al., 2022). Este processo de contemplação, enquadrado como uma "luta produtiva", demonstrou a sua natureza poderosa no envolvimento e aprendizagem do visitante quando apresentado com um desafio (May et al., 2022). Completar um desafio pode proporcionar uma sensação de satisfação, levando a uma maior motivação e auto-confiança.

Outra característica crítica das exposições matemáticas é o seu potencial a ser explorado de múltiplos ângulos para compreender um conceito matemático, provocando ao mesmo tempo discussões entre os utilizadores. A liberdade de exploração permite aos utilizadores libertarem-se do medo ou ansiedade induzidos por experiências negativas passadas em matemática (por exemplo, Swain et al., 2005) e envolverem-se activamente num ambiente de colaboração. Durante o processo de completar um puzzle ou desafio, a discussão ocorre naturalmente entre os utilizadores. Uma vez que as exposições se situam num contexto sociocultural (Falk & Dierking, 2000), espera-se e encoraja-se uma interacção social que contribua para uma aprendizagem e compreensão mais profundas (e.g., Civil et al., 2020).

Uma característica proeminente dos alunos adultos é a aprendizagem contextualizada que deriva da vida real com base nos dados empíricos recolhidos e na literatura relevante (ver Gal et al., 2020). A natureza inerente das "experiências matemáticas" (Beutelspacher, 2018) é inspirada por problemas da vida real. Experiências de aprendizagem significativas em matemática estão ligadas às práticas quotidianas dos alunos como tema recorrente na investigação (Bernacki & Walkington, 2018; Christie et al., 2016; Modiba, 2011; Reid & Carmichel, 2015; Slavin et al., 2009; como citado em Koskinen & Pitkääniemi, 2022). Através de exposições de matemática, os alunos adultos podem aperceber-se da utilidade da matemática. Embora nem todos os alunos possam ficar intrigados com as mesmas exposições, podem ainda assim empenhar-se no processo de descoberta num ambiente de colaboração.

Os visitantes dos museus não são necessariamente motivados pela aprendizagem como objectivo final, mas em vez disso procuram formas de experimentar a aprendizagem de uma forma agradável e satisfatória para si próprios (Bobbe & Fischer, 2022). Desta forma, a motivação intrínseca é prejudicial para o nível de envolvimento e motivação demonstrado pelo visitante. As exposições matemáticas representam um problema ou desafio para os alunos adultos poderem construir e desconstruir conceitos matemáticos através do diálogo (por exemplo, Falk & Storksdieck, 2005), o que também pode ser uma experiência transformadora (Packer, 2006) que resulta num aumento da confiança (Pomeroy & Oliver, 2021).

Embora a aprendizagem seja um dos objectivos destas exposições, o seu verdadeiro objectivo consiste em despertar o desejo dos utilizadores de olhar para além das suas crenças limitantes sobre si próprios e as suas situações e aumentar a sua auto-confiança e auto-determinação. Esta mudança de mentalidade pode ajudar os alunos adultos a libertarem todo o seu potencial e permitir a sua participação na sociedade e no mercado de trabalho de novas formas que não sejam tão restritivas como possam acreditar. Portanto, as exposições matemáticas representam uma oportunidade de aprendizagem, envolvimento e de mudanças positivas para alunos adultos com baixa proficiência em competências básicas de educação, resumidas na Figura 17 abaixo.

Como as metodologias dos Museus de Matemática podem satisfazer as necessidades dos alunos adultos



Acomodar diversos estilos de aprendizagem

Aumentar a motivação, empenho e auto-confiança de completar um desafio



Aberto a explorar e discutir

Ligado à utilização na vida real



Experiência divertida e agradável

Figura 17. Resumo da Secção 3.2. Como as metodologias do museu podem facilitar a aprendizagem e a mudança de atitude positiva para adultos com baixa proficiência em competências básicas de educação

Capítulo 4: A aquisição e desenvolvimento de competências básicas de educação através de metodologias museológicas na Educação Inclusiva de Adultos

Neste capítulo, pretendemos discutir a aquisição e desenvolvimento de competências básicas de educação através de metodologias museológicas em Educação Inclusiva de Adultos. A primeira secção fornece um conjunto de requisitos para a criação de conteúdos com base em dados empíricos recolhidos sobre as características e traços de adultos com baixa proficiência em competências do ensino básico e sobre a Concepção Universal para a Aprendizagem. A segunda secção centra-se na tradução das abordagens pedagógicas e metodológicas de peritos do Museu Europeu de Matemática num conjunto diversificado de ferramentas que podem ser utilizadas para aumentar a literacia, numeracia e competências transversais através da aprendizagem inclusiva de adultos.

4.1. Conjunto de requisitos para a criação de conteúdos baseados em características e traços de adultos com baixa proficiência em competências básicas de educação

A construção de competências de numeracia adulta é crucial para o bem-estar dos cidadãos e para a participação social activa (UNESCO, 2020). Para o fazer, é essencial concentrar-se na aprendizagem inclusiva e nos conteúdos como ponto de partida, para criar recursos adaptados a adultos com baixa proficiência em numeracia, alfabetização e competências transversais. Assim, precisamos de criar materiais de aprendizagem inclusiva que sejam flexíveis, acessíveis, e compreensíveis para todos os alunos. A adaptação de materiais pode ter um impacto positivo nas experiências de aprendizagem de todos os alunos, especialmente os alunos com Distúrbios Específicos de Aprendizagem (DEA) e

outras formas de deficiências. Contudo, é essencial ter em mente que nem todas as adaptações funcionarão para todos os alunos.

Nos parágrafos seguintes, ofereceremos orientações gerais e um conjunto de requisitos para a criação de conteúdos com base nas entrevistas realizadas no âmbito deste projecto e no projecto Universal Design for Learning (UDL). A lógica é criar recursos que também possam ser adaptados aos alunos com Distúrbios Específicos de Aprendizagem (DEA) e possivelmente outras formas de deficiências. No final desta secção, podem ser encontrados infográficos que oferecem conselhos práticos, que resumem os pontos principais da secção e podem também servir como uma espécie de lista de verificação para a criação de conteúdos e actividades para alunos adultos com baixa proficiência em competências básicas de educação e alunos com DEA.

O que é a Concepção Universal para a Aprendizagem?

Universal Design for Learning (UDL) é uma abordagem destinada a aumentar o acesso significativo e reduzir as barreiras da aprendizagem para alunos com necessidades de aprendizagem diversificadas e de origens culturais e socioeconómicas diversas. Existem três princípios principais: Envolvimento, Representação e Acção e Expressão (CAST, n.d.). As directrizes foram utilizadas como inspiração para criar esta secção, e mais informação pode ser encontrada aqui: <https://udlguidelines.cast.org/>.

Como adaptar o ambiente de aprendizagem para adultos com baixas competências de literacia e numeracia?

Para adaptar as actividades para alunos adultos com baixa proficiência em competências básicas de educação e alunos com DEA, é necessário proporcionar um ambiente tranquilo e desordenado para a aprendizagem. Ao conceber as actividades e o conteúdo, tente utilizar uma variedade de conjuntos de competências e ferramentas para estimular o processo de aprendizagem. As actividades devem ter objectivos claros, orientações claras, e, se necessário, uma subdivisão de tarefas em pequenos passos. Com base nos dados recolhidos, os alunos adultos desfrutam de actividades mais curtas em diferentes formatos com uma recompensa imediata.

Além disso, como podem ter dificuldade em compreender conceitos abstractos e teóricos, é essencial evitar textos e exercícios demasiado complicados contendo informação desnecessária. O fornecimento de demasiada informação pode ser esmagador e desencorajador para os alunos. Ao apresentar a informação mais necessária, os alunos compreenderão a informação mais facilmente.

Adicionalmente, uma linguagem consistente, estilo de apresentação e formato ajudarão a evitar confusões (Pleasant et al., 2016).

Os resultados do inquérito e das entrevistas mostram que os educadores utilizam vários métodos de ensino. No entanto, todos eles têm em comum a personalização da experiência de aprendizagem, a aprendizagem adaptativa e o enfoque na individualização em vez de uma abordagem de tamanho único. A individualização da aprendizagem apoia a criação de um ambiente inclusivo.

Finalmente, é essencial criar actividades alegres e lúdicas que encorajem os alunos a explorar e assegurar que as actividades possam ter mais do que uma solução possível. De acordo com os dados recolhidos nos museus de matemática, o conteúdo mais popular apresenta oportunidades infinitas e pode ser explorado de diferentes ângulos.

Usar o método multissensorial

Os alunos tendem a aprender através de diferentes estímulos. Para alguns alunos, isto significa que aprendem melhor visualmente, auditoriamente, ou cinestesticamente. Além disso, verifica-se frequentemente que os alunos aprenderão melhor utilizando uma combinação de diferentes modalidades. Os investigadores sugerem dar aos alunos informações de diferentes maneiras para assegurar o cumprimento do seu estilo de aprendizagem e a compreensão da tarefa em questão (Pleasant et al., 2016).

Um dos principais benefícios do método multissensorial é que será eficaz para todos os alunos, especialmente aqueles com SLD. Isto significa que uma actividade criada utilizando a aprendizagem multissensorial beneficiará mais alunos e será mais eficiente e flexível na sua utilização (EcomXSEO, 2021). Com base nos dados

recolhidos, a utilização do método multissensorial ajuda os alunos adultos e o seu processo de aprendizagem. Em vez de se concentrar apenas no conteúdo escrito e nas tarefas de produção, criar conteúdos que estimularão diferentes sentidos: visão, audição, tacto, paladar, olfacto e equilíbrio.

Organizar actividades de aprendizagem em colaboração

Com base nos dados recolhidos através de entrevistas e questionários, é benéfico combinar diferentes abordagens pedagógicas, uma vez que conduzem a resultados positivos. Assim, ao criar conteúdos e actividades para adultos com baixa proficiência em competências básicas de educação, deve incluir-se actividades de aprendizagem individual mas também actividades de colaboração. Um espaço intergeracional apresenta oportunidades para os adultos mais jovens aprenderem com as experiências e conhecimentos dos adultos mais velhos e vice-versa. Como tal, a aprendizagem colaborativa tem um papel vital na educação de adultos.

Antes de criar actividades de aprendizagem colaborativa, assegure-se de fornecer instruções fáceis de compreender. Depois, ao iniciar a actividade, assegure-se de que todos os alunos compreendem tudo antes de prosseguir. Além disso, tente organizar actividades criativas e construtivas que promovam a colaboração em vez de actividades baseadas na competição. Adicionalmente, recomendamos que mantenha os grupos pequenos, uma vez que isso facilita a partilha confortável de conhecimentos e experiências sem se perder na multidão.

Como adaptar o conteúdo escrito?

Para criar conteúdos escritos inclusivos, opte por fontes acessíveis. As fontes Sans serif tais como Arial, Century Gothic, Verdana e OpenDys são ideais. O espaçamento entre linhas deve ser de 1,5, e o tamanho da fonte deve ser entre 12 e 14 para assegurar um fluxo de leitura mais fácil. Se quiser enfatizar algo no texto, escreva-o em negrito e evite itálico ou sublinhado.

Se estiver a imprimir os materiais, pense na espessura do papel. O texto aparecerá no outro lado do papel se for demasiado fino. Por outro lado, o papel grosso ajudará

a evitar a transparência e, conseqüentemente, ajudará à concentração. Certifique-se de imprimir apenas num dos lados do papel para evitar virar as páginas.

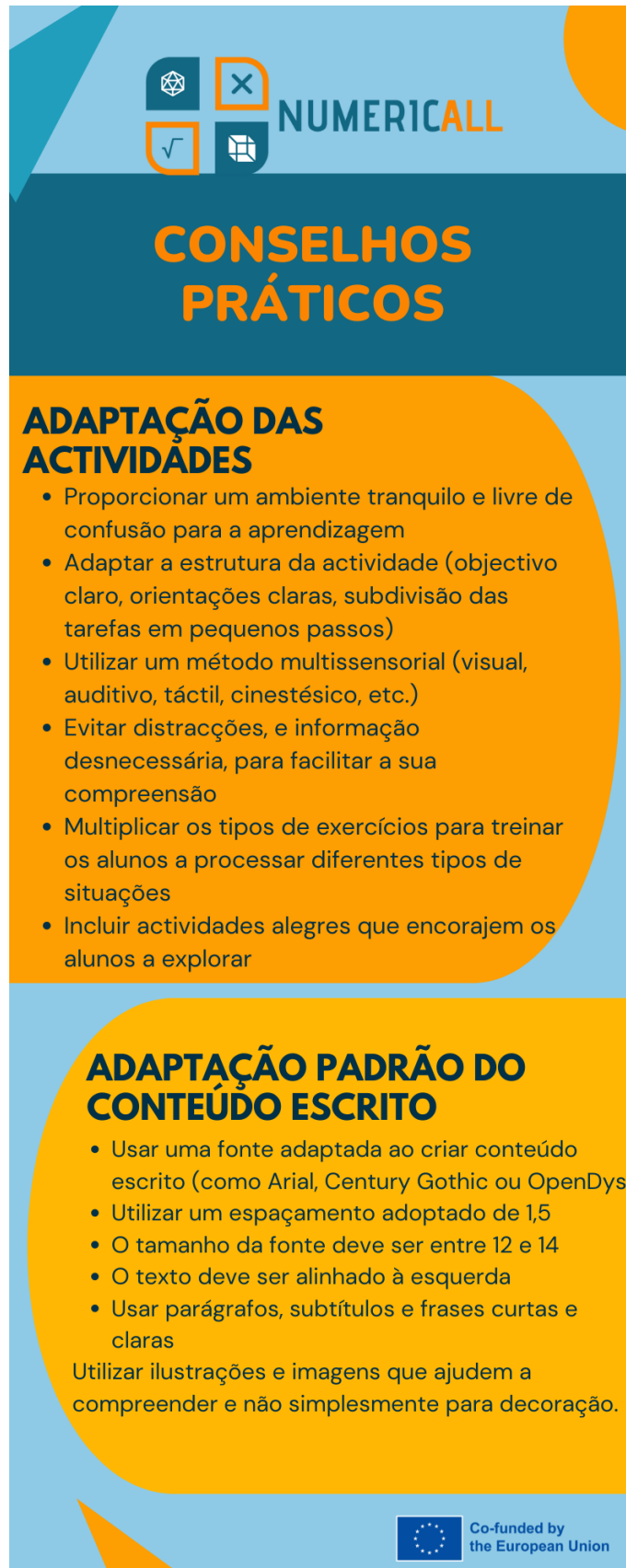
Como mencionado anteriormente, a utilização de um método multissensorial é importante e oferece vários estímulos. Contudo, as ilustrações e imagens devem ser utilizadas para ajudar a compreender a tarefa e a actividade, e não simplesmente para fins decorativos. Por último, recomenda-se a utilização de códigos de cores, mas ser consistente com a sua utilização e apresentação.

Como criar e adaptar as tarefas?

É benéfico para a aprendizagem de adultos criar conteúdos baseados em situações da vida real e nas suas realidades. Assim, é essencial criar tarefas e actividades centradas na lógica e utilizar exemplos da vida real e aplicação de conhecimentos obtidos, e não na memorização e automatização de tarefas e regras. Se as tarefas se situarem em contextos significativos e realistas, isto também facilitará a transferência da aprendizagem (Ginsburg & Gal, 2000).

Além disso, é essencial considerar uma possível sobrecarga cognitiva ao criar conteúdos para adultos com baixa proficiência em numeracia e literacia. A utilização de manipulações e elementos contextualizadores é uma grande ajuda no envolvimento de alunos com dificuldades de literacia e numeracia, especialmente aqueles com DEA. No entanto, tenha em mente evitar manipulações complexas. Cada aluno pode ter um ritmo diferente de aprendizagem e de resolução das tarefas. Por conseguinte, é importante assegurar tempo suficiente para completar as tarefas e actividades.

Além disso, certifique-se de utilizar uma abordagem interdisciplinar ao criar tarefas e actividades. Por exemplo, combinar a aprendizagem da matemática e da numeracia com disciplinas mais criativas, tais como arte ou música, poderia ser benéfico.



CONSELHOS PRÁTICOS

ADAPTAÇÃO DAS ACTIVIDADES

- Proporcionar um ambiente tranquilo e livre de confusão para a aprendizagem
- Adaptar a estrutura da actividade (objectivo claro, orientações claras, subdivisão das tarefas em pequenos passos)
- Utilizar um método multissensorial (visual, auditivo, táctil, cinestésico, etc.)
- Evitar distrações, e informação desnecessária, para facilitar a sua compreensão
- Multiplicar os tipos de exercícios para treinar os alunos a processar diferentes tipos de situações
- Incluir actividades alegres que encorajem os alunos a explorar

ADAPTAÇÃO PADRÃO DO CONTEÚDO ESCRITO

- Usar uma fonte adaptada ao criar conteúdo escrito (como Arial, Century Gothic ou OpenDys)
- Utilizar um espaçamento adoptado de 1,5
- O tamanho da fonte deve ser entre 12 e 14
- O texto deve ser alinhado à esquerda
- Usar parágrafos, subtítulos e frases curtas e claras

Utilizar ilustrações e imagens que ajudem a compreender e não simplesmente para decoração.


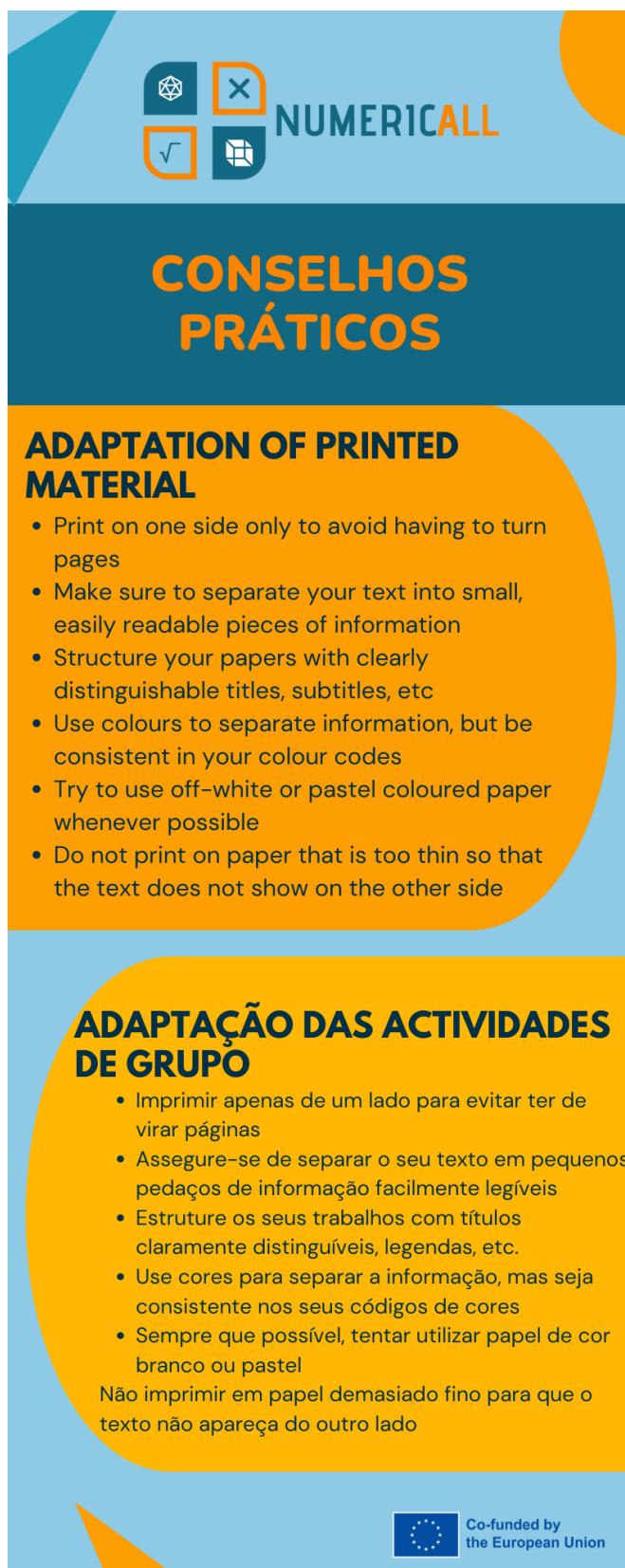

 Co-funded by the European Union

Figura 18. Resumo dos pontos-chave da Secção 4.1. Conjunto de requisitos para a criação de conteúdos baseados nas características e traços dos adultos com baixa proficiência nas competências básicas do ensino (Parte 1)



 NUMERICALL

CONSELHOS PRÁTICOS

ADAPTATION OF PRINTED MATERIAL

- Print on one side only to avoid having to turn pages
- Make sure to separate your text into small, easily readable pieces of information
- Structure your papers with clearly distinguishable titles, subtitles, etc
- Use colours to separate information, but be consistent in your colour codes
- Try to use off-white or pastel coloured paper whenever possible
- Do not print on paper that is too thin so that the text does not show on the other side

ADAPTAÇÃO DAS ACTIVIDADES DE GRUPO

- Imprimir apenas de um lado para evitar ter de virar páginas
- Assegure-se de separar o seu texto em pequenos pedaços de informação facilmente legíveis
- Estructure os seus trabalhos com títulos claramente distinguíveis, legendas, etc.
- Use cores para separar a informação, mas seja consistente nos seus códigos de cores
- Sempre que possível, tentar utilizar papel de cor branco ou pastel

Não imprimir em papel demasiado fino para que o texto não apareça do outro lado


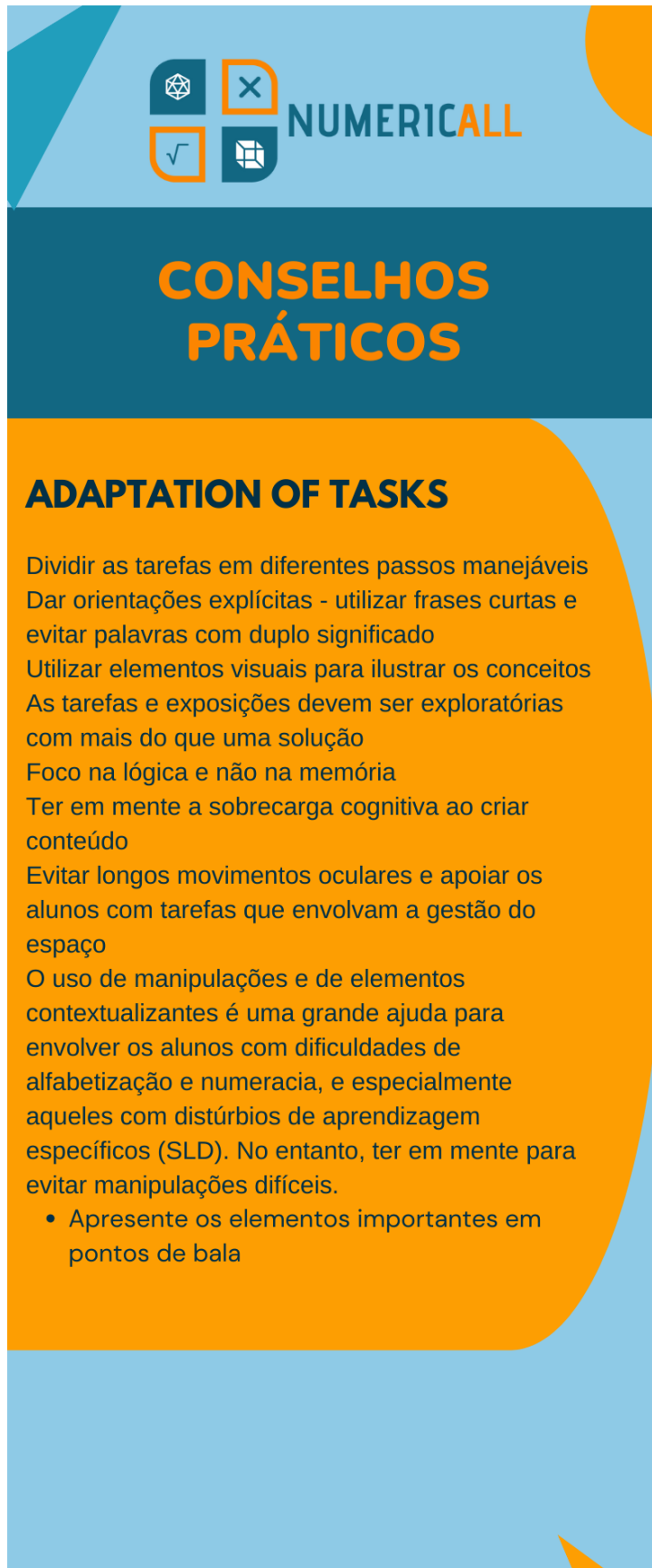
 Co-funded by the European Union

Figura 19. Resumo dos pontos-chave da Secção 4.1. Conjunto de requisitos para a criação de conteúdos baseados nas características e traços dos adultos com baixa proficiência em competências básicas do ensino (Parte 2)



CONSELHOS PRÁTICOS

ADAPTATION OF TASKS

Dividir as tarefas em diferentes passos manejáveis
Dar orientações explícitas - utilizar frases curtas e evitar palavras com duplo significado
Utilizar elementos visuais para ilustrar os conceitos
As tarefas e exposições devem ser exploratórias com mais do que uma solução
Foco na lógica e não na memória
Ter em mente a sobrecarga cognitiva ao criar conteúdo
Evitar longos movimentos oculares e apoiar os alunos com tarefas que envolvam a gestão do espaço
O uso de manipulações e de elementos contextualizantes é uma grande ajuda para envolver os alunos com dificuldades de alfabetização e numeracia, e especialmente aqueles com distúrbios de aprendizagem específicos (SLD). No entanto, ter em mente para evitar manipulações difíceis.

- Apresente os elementos importantes em pontos de bala

Figura 20. Resumo dos pontos-chave da Secção 4.1. Conjunto de requisitos para a criação de conteúdos baseados nas características e traços dos adultos com baixa proficiência em competências básicas do ensino (Parte 3)

4.2. Um conjunto diversificado de novos instrumentos para aumentar as competências educativas básicas dos alunos adultos

Focando a nossa intervenção na educação matemática de adultos com baixa proficiência em competências básicas de educação, é natural que nos afastemos das estratégias e métodos escolares ortodoxos. Não devemos tentar imitar a escolaridade comum, mas sim encontrar o nosso próprio caminho. A princípio, isto pode parecer uma grande limitação aos nossos esforços, mas quando analisamos o objectivo e as práticas do contexto principal, chegamos à conclusão de que enfrentamos uma grande oportunidade. Somos livres de identificar os aspectos mais relevantes da matemática e de os promover através da nossa escolha e criação.

Os usos da matemática na vida real são extremamente importantes, e temos de capacitar os nossos alunos com as ferramentas certas. Devemos ter em mente que a matemática desempenha muitos papéis na vida humana, e a importância da poderosa ligação entre o indivíduo, a sociedade, e o mundo real não pode ser exagerada. Mas devemos também estar conscientes de que os contextos físicos e sociais variam no espaço e no tempo, o que implica que algumas ferramentas não são capazes de viajar e de se adaptar. Felizmente, a matemática tem muitos níveis, alguns deles suficientemente profundos para suportar as interfaces entre os indivíduos e o seu ambiente físico e social. É nosso objectivo visar essas histórias profundas de matemática e deixar que os alunos adultos desfrutem da sua apropriação.

A matemática escolar lida com a matemática do mundo real no sentido em que tenta preparar os estudantes para a vida adulta e autónoma lá fora. Os nossos objectivos, como nos preocupamos com os adultos, não podem ser os mesmos. Não nos preocupamos em seguir qualquer programa de estudos sobre quais os alunos que serão avaliados. Somos livres de visar o que é a parte mais nobre da educação matemática. Queremos que os nossos alunos matematizem as suas experiências, construam ferramentas pessoais e gratificantes para mediar a experiência da vida social.

O conceito de etnomatemática, introduzido por Ubiratan D'Ambrósio (1999), baseia-se numa tripla forma (etnomatemática) de construção de "técnicas", baseadas em

"matemática", construídas por um grupo ("ethno"). D'Ambrósio e outros explicam como um grupo culturalmente identificável (aldeões, profissionais, etc.) pode criar colectivamente uma resposta a problemas ambientais comuns, pensando matematicamente e construindo interfaces apropriadas com os seus contextos físicos e sociais. Deste ponto de vista, torna-se claro que a matemática, a mãe única de todas as ciências, a catedral abstracta do universo, mostra faces diferentes para agentes diferentes. É claro que o Teorema de Pitágoras é válido em todo o lado, mas essa não é a questão. A questão principal aqui é que o que é relevante na matemática é culturalmente dependente, não universal. Muitos cientistas e matemáticos ocidentais, a julgar pela qualidade universal da verdade matemática, saltam para a conclusão de que a matemática deve ter o mesmo aspecto em todo o lado. Eles estão errados. A matemática é universal, claro, mas é também muito mais do que aquilo que a tradição ocidental vê.

No nosso projecto, lidamos com alunos adultos, que trazem consigo características pessoais variadas e relevantes para os processos de aprendizagem. Temos uma situação semelhante à da etnomatemática. Temos de procurar a face certa da matemática e alimentá-la. À primeira vista, pode parecer que temos de abordar os nossos temas científicos de forma mais superficial, para facilitar o caminho dos alunos. Errado novamente. Podemos, e devemos, ir mais fundo. Porque respeitamos o nosso público, mas também porque estamos livres das habituais restrições escolares. Podemos enfatizar abordagens lúdicas e não-formais à aquisição de conhecimentos a que raramente assistimos na sala de aula tradicional. Estas incluem, mas não estão limitadas a, ligações culturais e históricas relevantes.

Além disso, podemos também visar o cerne dos processos de pensamento matemático - o prazer intelectual que a prática matemática traz. A título de ilustração, considere a aritmética básica. Podemos, evidentemente, promover a memorização de factos matemáticos, que são os blocos de construção para a apropriação do algoritmo de multiplicação padrão. É o que vemos em muitas escolas. No entanto, esta não pode ser a nossa abordagem por várias razões. Entre elas, o facto de estes métodos serem concebidos para jovens alunos e de esta abordagem ser frequentemente pouco atractiva. Em vez disso, o aluno adulto pode ganhar familiaridade com um ábaco - o ábaco chinês, digamos - juntamente com os ossos de Napier (ver Figura 15 como exemplo) e outros dispositivos de cálculo de

diferentes contextos históricos. Um pouco de prática com caneta e papel de cálculo dos antigos egípcios é também enriquecedora. Não precisamos de nenhuma ordem cronológica preestabelecida para o material introduzido; os alunos fazem o seu caminho enquanto percorrem o seu próprio caminho.

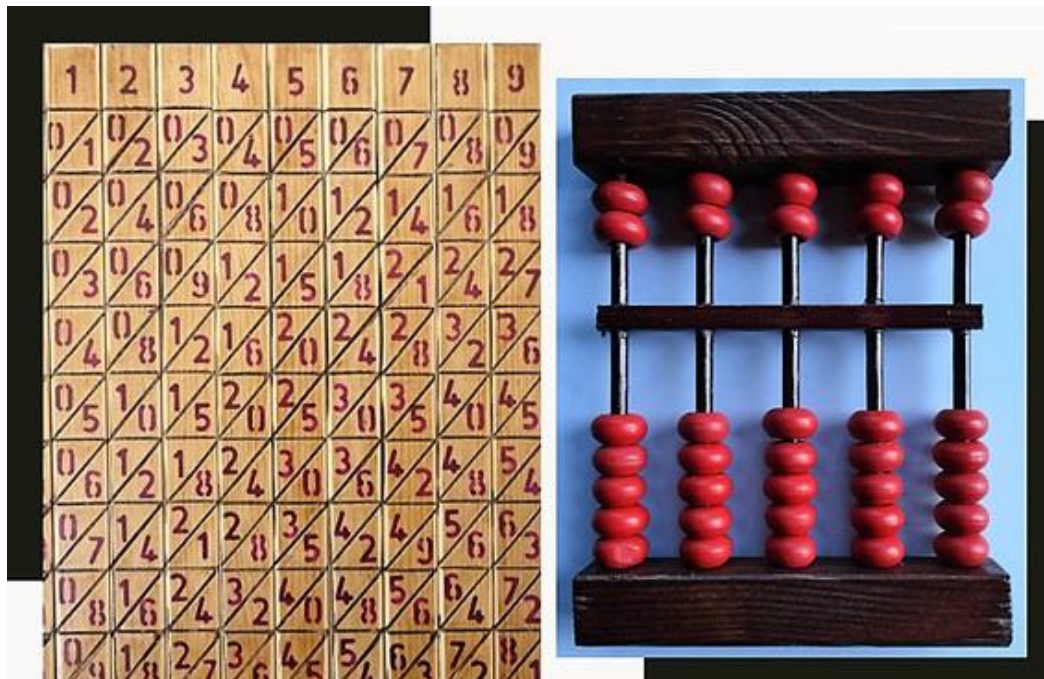


Figura 21. Napier Bones (esquerda), Abaco (direita) da Associação Ludus em colaboração com o Museu Nacional de História Natural e Ciência (em Portugal) tendo tardes matemáticas para adultos

Com este pano de fundo em mente, sugerimos mesmo que os alunos pratiquem actividades matemáticas sem qualquer objectivo claro e prático. A característica mais profunda da matemática é o seu carácter abstracto. As aplicações, das quais brotam as tão necessárias ferramentas quotidianas, tendem a esconder esta face da ciência. Além disso, quanto mais fundo formos, mais fácil é para uma competência transferir para outros domínios.

Na educação de adultos, temos a oportunidade de ouro de promover o pensamento abstracto sem um objectivo claro em mente. Por conseguinte, sugerimos o uso de jogos de tabuleiro abstractos e puzzles matemáticos. Estes não são difíceis de encontrar na literatura ou on-line. Aqui propomos uma pequena amostra: Amazonas, Hex, Slimetrail, Go, Checkers, Product, Chess, Breakthrough, Connect-4.



Figura 22. Kit de Jogos Matemáticos desenvolvido em conjunto pela Associação Ludus para ensinar jogos abstractos

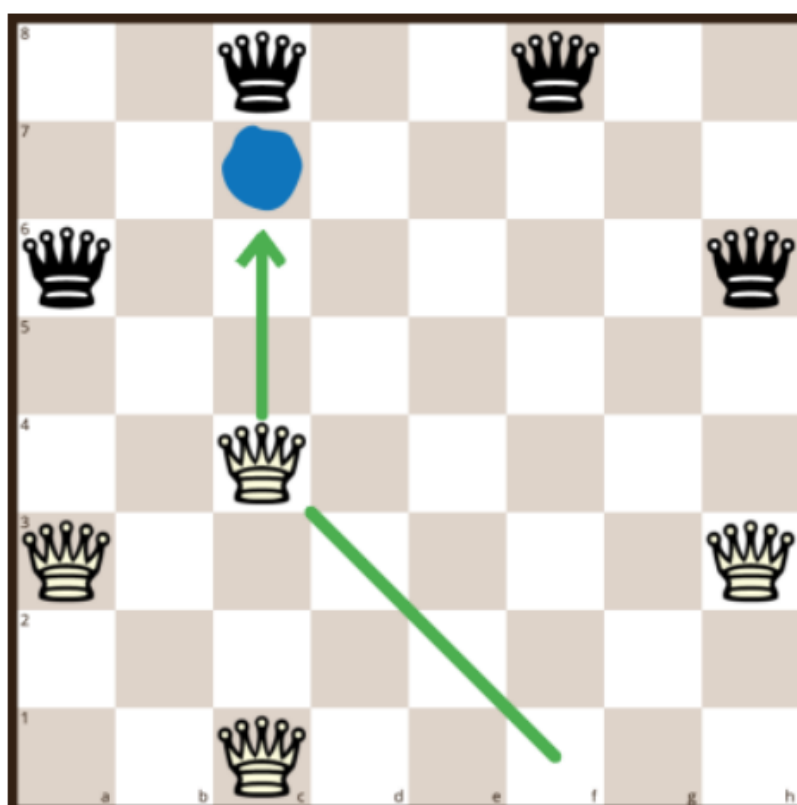


Figura 23. Amazonas Jogo de 8x8 Manual Erasmus+, 4 rainhas jogam por área, primeiro movem-se e depois disparam uma seta a bloquear uma casa

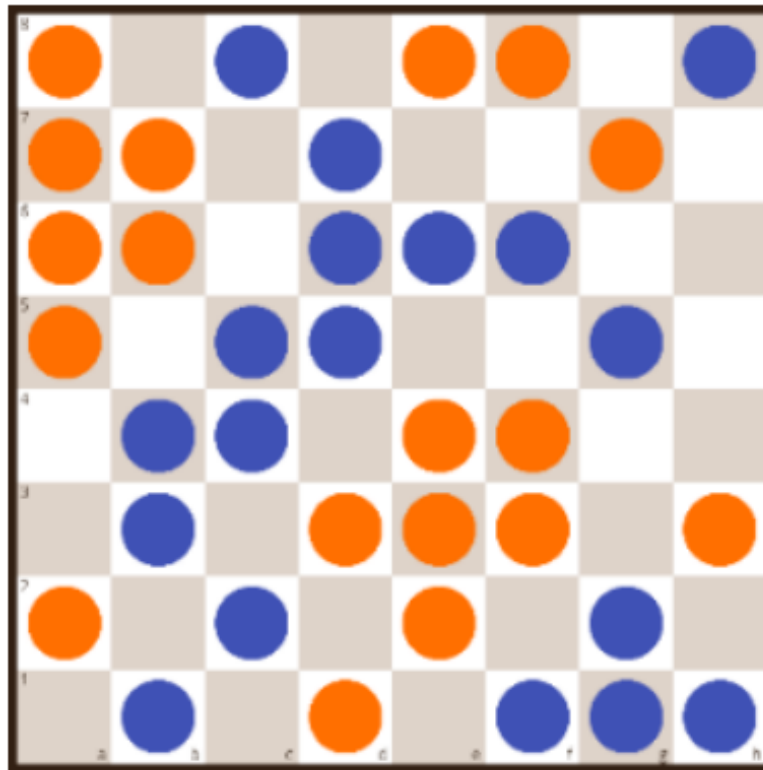


Figura 24. Gatos & Cães exercício de 8x8 Manual Erasmus+, Gatos (azul) para mover e ganhar - não se podem jogar duas cores opostas uma ao lado da outra

Há fortes indícios de que a prática de jogos de tabuleiro matemáticos e a actividade de resolução de problemas matemáticos induzem processos de pensamento internos semelhantes. Por exemplo, foi demonstrado em 2016 que os estudantes que foram ensinados a resolver problemas de xadrez através da heurística mais tarde superaram o grupo de controlo que não o tinham feito (Trincherio & Sala, 2016). Além disso, os estudantes que receberam formação em xadrez por instrutores profissionais de xadrez tiveram um ganho mais considerável de 60% entre as suas pontuações nos testes de matemática pré-instrução e pós-instrução. Isto é comparado com os ganhos de 15% que os dois grupos de estudantes tiveram, onde lhes foi ensinada formação em xadrez por professores de xadrez ou tradicionalmente.

Estes efeitos não se limitam aos estudantes do ensino secundário. Mesmo durante a idade avançada, os adultos em centros de dia para adultos mostraram uma melhoria das funções cognitivas após se envolverem em actividades de jogo de tabuleiro. O efeito foi testado utilizando questionários estruturados, e os resultados foram, mais uma vez, comparados com os dos adultos que continuaram com as suas actividades

de rotina. De facto, o documento de 2019 que detalha os resultados incentiva a incorporação de jogos de tabuleiro nos trabalhos de cuidado social (Ching-Teng, 2019).

Portanto, as metodologias do museu que propomos utilizar como ferramentas de educação de adultos podem basear-se em tais jogos, mas não só. Uma abordagem de exposição da história da matemática não envolveria activamente o público adulto. Em vez disso, o público deve tornar-se participante e utilizador. Por conseguinte, devemos, com a nossa abordagem variada e rica, induzir nos nossos alunos adultos o prazer de pensar, caracterizado pelo rigor e criatividade. Esta é a essência da matemática. A partir deste prazer, os alunos adultos, com a nossa ajuda ou por si próprios, construirão a sua interface matemática com o mundo. Um processo vitalício.

Capítulo 5: A materialização de metodologias museológicas através da abordagem de Projecto Numeric[All]

O quinto e último capítulo deste Guia Metodológico explica como o projecto Numeric[All] utiliza metodologias museológicas para uma aprendizagem inclusiva de adultos. A primeira secção discute a intersecção entre as metodologias museológicas e as melhores práticas em relação a uma aprendizagem de adultos inclusiva para promover uma mudança de atitude positiva. A segunda secção descreve brevemente os resultados do projecto para demonstrar o seu potencial e o seu elemento inovador para a aprendizagem de adultos.

5.1. Uma abordagem holística da aprendizagem de adultos inclusiva e um enriquecimento das práticas de sucesso da UE com base nos museus de matemática não-formal

A aprendizagem experimental está relacionada com o processo de aprender através da experiência; normalmente uma experiência directa ou primária que ou ocorre no decurso da vida normal ou é patrocinada por uma instituição como parte de um programa de formação ou ensino (Elwick, 2013). A aprendizagem não ocorre isoladamente ao próprio ambiente, em vez disso, é considerada um processo social. Isto é fundamental para a compreensão tanto da aprendizagem experiencial como da aprendizagem transformadora. O processo de aprendizagem e de criação de sentido a partir de experiências requer reflexão crítica e análise do indivíduo para se tornar conhecimento e conduzir a novas acções (EUROACE, 2017).

Neste aspecto, a combinação de aprendizagem experimental e transformadora está directamente relacionada com as práticas de educação inclusiva. O acesso à aprendizagem ao longo da vida, em particular à educação transformadora, indica a oportunidade de participar plenamente na sociedade. A participação igualitária na sociedade no quadro da aprendizagem ao longo da vida é uma oportunidade para

cada pessoa alcançar o crescimento e desenvolvimento pessoal. No entanto, a participação igualitária na educação implica a desagregação na sociedade, especialmente no que diz respeito a indivíduos com origem migrante e refugiada, DEA e outras deficiências. Por conseguinte, a implementação de uma forma inclusiva de ensino, especialmente no que diz respeito à aprendizagem ao longo da vida, pode encorajar uma maior consolidação da coesão social na sociedade (Plataforma de Aprendizagem ao Longo da Vida, n.d.).

No entanto, a educação inclusiva é um termo contestado interpretado de forma diferente de acordo com o tempo, local e cenário utilizados (Byrne, 2022). Como explicado por Schreiber-Barsch (2017), há uma necessidade urgente de considerar diferentes aspectos dos contextos educativos, como infra-estruturas físicas, abordagens de ensino e aprendizagem a partir da perspectiva da deficiência/inaptidão. Cada indivíduo tem as suas próprias necessidades, mas nem todas as necessidades podem ser antecipadas num só cenário pelos educadores; contudo, o aspecto mais crucial é que todos os envolvidos sejam adaptáveis e determinados a tentar continuamente práticas inclusivas (Schreiber-Barsch, 2017). É, portanto, importante aumentar a sensibilização para estas questões a todos os níveis de educação e em contextos formais, não-formais ou informais. Como Tisdell (1995) salientou, o termo "inclusividade" dirige a atenção para a diversidade, que depende do contexto, dos participantes envolvidos e das suas características individuais na sociedade em geral. Por conseguinte, torna-se cada vez mais importante estar atento às intersecções que ocorrem entre a sociedade e os indivíduos em contextos educativos.

A aprendizagem experimental e transformadora tem inúmeras vantagens para aqueles que nelas participam. Ajuda os participantes a compreender melhor o assunto em questão através da acção, aumenta a sua apreciação da sua aplicabilidade, e trabalha no sentido de mudar a sua perspectiva. A aprendizagem experimental tem um valor acrescentado no mundo da matemática, uma vez que se tornou um método eficaz para ajudar os alunos de diferentes idades a ultrapassar a sua ansiedade em relação à compreensão dos problemas matemáticos. Da mesma forma, a matemática experimental está relacionada com a experiência prática, uma actividade que pode ser integrada no currículo das instituições educacionais, dentro

ou fora da sala de aula (Konversai, 2018). Como tal, a matemática pode ser representada de diferentes formas, desde símbolos a objectos físicos e de manipulação (Goldin, 2020) o que os torna atraentes para alunos com necessidades diversas (por exemplo, Bouck et al., 2021; Civil et al., 2020; Faragher et al., 2016).

Da mesma forma, o estudo de Faragher et al. (2016) chama a nossa atenção para práticas inclusivas de aprendizagem da matemática. Defendem que as diferentes abordagens utilizadas para tornar o assunto mais fácil de compreender para certos grupos de alunos não precisam de resultar em segregação, uma vez que podem beneficiar todos os alunos. A questão da inclusividade na matemática também diz respeito à capacidade de participação. As estratégias para alcançar uma sala de aula inclusiva precisam de incluir as vozes dos alunos na educação matemática para permitir a sua participação ou tomar a diversidade como ponto de partida no ensino da matemática de forma a abraçar práticas inclusivas (Roos, 2019). Este entendimento apresenta semelhanças com a etnomatemática (Ubiratan D'Ambrósio, 1999) e o modelo de aprendizagem contextual (Falk & Dierking, 2000) utilizado nos museus, uma vez que a aprendizagem depende largamente de onde, quando, como e com quem ela ocorre.

Mais especificamente, a implementação bem-sucedida de qualquer programa na educação de adultos requer um ambiente de aprendizagem positivo (Chakanika et al., 2019). Por esse motivo, o papel do educador é fundamental e não pode ser descartado. Os educadores precisam de adquirir uma compreensão mais profunda das necessidades e particularidades dos seus alunos para apoiar experiências de aprendizagem significativas para eles (ver Chakanika et al., 2019). No âmbito deste projecto, descobrimos através da recolha de dados empíricos que os museus de matemática poderiam criar um ambiente estimulante para os alunos adultos, acomodando diversos estilos de aprendizagem e fomentando a motivação e o encorajamento através de desafios. Estes desafios foram concebidos para ter aplicações da vida real e permitir a exploração e discussão entre os utilizadores. As abordagens pedagógicas e metodológicas utilizadas nos museus de matemática permitem uma maior flexibilidade tanto para os alunos como para os educadores para fomentar o conhecimento e experiências de aprendizagem significativas.

Na União Europeia, a recomendação do Conselho de 2012 apoiou o reconhecimento oficial e a legitimação da aprendizagem não-formal e informal até 2018 em todos os estados membros (Cedefop, 2015). De acordo com as conclusões das Directrizes Europeias para a validação da aprendizagem não-formal e informal (Cedefop, 2009; Cedefop, 2015), estas medidas podem permitir às pessoas aumentar o nível de visibilidade e o valor dos seus conhecimentos, competências e qualificações adquiridas fora do ambiente formal de educação e formação: no trabalho, em casa ou em actividades voluntárias. A edição acima mencionada da recomendação do Conselho Europeu é o resultado de um processo de dois anos que envolve um vasto leque de interessados na validação a nível europeu, nacional e/ou sectorial (Grainger, 2016). Desde então, muitas iniciativas foram lançadas na Europa para estabelecer um ambiente de aprendizagem inclusivo para cada educando. Os métodos de aprendizagem formais e informais são considerados acessíveis a cada aluno e adaptados às suas necessidades, motivações e competências. Os Museus Europeus de Matemática são um excelente exemplo destas iniciativas. O uso da matemática num ambiente de museu abre um novo mundo de possibilidades tanto para os educadores de adultos utilizarem como para os alunos adultos explorarem para melhorar a numeracia, a literacia e as competências transversais.

5.2. Próximos passos do Projecto Numeric[All]

Os dados empíricos recolhidos tanto de intervenientes relevantes na EA como de peritos do Museu Europeu de Matemática permitiram-nos obter uma compreensão mais profunda da psique dos estilos e dos modos de aprendizagem preferidos dos alunos adultos. Os nossos critérios de criação de conteúdo centraram-se em considerações específicas ao ambiente de aprendizagem, utilizando métodos multisensoriais e actividades de aprendizagem em colaboração, bem como na adaptação do conteúdo escrito. Assim, uma das nossas prioridades que pretendemos levar a cabo durante a conclusão deste projecto é a criação de conteúdos inclusivos que possam ser adaptados a todos os alunos adultos.

Como tal, o nosso segundo resultado do projecto, o Museu Gamificado Móvel de adultos analfabetos, baseia-se nestes princípios que serão realizados através de 16 exposições práticas feitas à medida para adultos analfabetos, para desenvolver e

reforçar a sua numeracia básica, alfabetização e competências transversais. Com características enraizadas em ferramentas matemáticas não-formais e processos gamificados, as exposições interactivas serão idealizadas e concebidas sob a forma de projectos sob PR2. Descrições concretas, orientações e instruções acompanhá-las-ão sobre a forma de serem utilizadas pedagogicamente para os grupos-alvo. As directrizes analisarão exaustivamente os objectivos de aprendizagem, as aptidões e competências adquiridas, a fundamentação pedagógica, e a metodologia aplicada (prática) para a sua potencial utilização. Todos os projectos juntamente com as directrizes serão carregados na plataforma Numeric[All] em inglês e nas línguas dos parceiros, sendo tratados como Recurso Educativo Aberto (REA). Será dada particular ênfase à criação de material apropriado para adultos com DEAs e outras formas de deficiências, tanto em termos de concepção como de materialização.

PR3, o terceiro resultado do projecto é o módulo STEM sobre modelação 3D juntamente com um kit de criação DIY. Este resultado do projecto engloba um módulo STEM de 20 horas com uma introdução abrangente à "modelação 3D". Aspira a dotar as organizações de aprendizagem ao longo da vida e outras instituições relevantes com os conhecimentos apropriados sobre como empregar software de desenho assistido por computador para idealizar, conceber e imprimir exposições tridimensionais. Estas exposições serão idênticas às concebidas, delineadas e ilustradas no resultado anterior (PR2) para satisfazer as necessidades de aprendizagem de alunos adultos com baixa proficiência em competências básicas de educação. O módulo será acompanhado pelo Manual de Laboratório Não Formal, que delineará os grupos-alvo, objectivos de aprendizagem, equipamento necessário e software e informação relevante sobre utilização, preparação, métodos e procedimentos.

Iremos também conceber um kit de criação de DIY com mapas de design, instruções detalhadas, materiais indicados e medidas apropriadas para todas as 16 exposições interactivas do Museu Gamificado Móvel. Isto irá orientar os utilizadores na concepção, construção física e montagem de construções interactivas em 3D, incorporando fotografias relevantes, imagens, comentários, ideias e tutoriais prontos. Também explicará a montagem independente das exposições práticas, indicando todos os passos preparatórios que o facilitador deve seguir para montar/desmontar e armazenar os objectos 3D, juntamente com os prazos necessários. Toda a

informação será fornecida em todas as línguas dos parceiros e permanecerá gratuita e disponível para qualquer pessoa que aspire a reproduzir e construir as exposições.

O resultado final do projecto é o E-Book Numeric[All] que terá como objectivo garantir uma experiência de aprendizagem integrada, validada e pedagogicamente sólida, concentrando-se inteiramente nas necessidades de qualidade e nas peculiaridades mais amplas do nosso grupo-alvo. Nesta perspectiva, seremos capazes de assegurar que a aquisição de conhecimentos e as oportunidades de interacção entre pares proporcionadas através de exposições práticas produzidas no âmbito dos PR2 e PR3 serão plenamente exploradas pelas organizações alvo. Assim, o E-Book Numeric[All] elaborará em 16 fichas de trabalho, planos de aula e vídeos que demonstram o processo de materialização dos planos de aula. Cada folha de trabalho corresponde a uma exposição do Museu Gamificado Móvel, a ser utilizada por formadores de aprendizagem ao longo da vida durante os laboratórios de estilo não-formal, através dos quais os alunos adultos experimentarão as construções em 3D do PR3. O processo pedagógico está enraizado na orientação de adultos com baixa proficiência em competências básicas de educação para formularem as suas hipóteses por escrito, incitando-os a desenvolver e reforçar competências numéricas essenciais para gerir eficazmente as tarefas quotidianas da vida quotidiana. Em paralelo, permitindo aos alunos compreenderem plenamente a essência da experiência oferecida pelo Museu Gamificado. As fichas de trabalho abrangerão vários conceitos matemáticos relacionados com as práticas quotidianas.

Os planos de aula irão orientar o formador de aprendizagem ao longo da vida sobre como utilizar as interacções do Museu Gamificado Móvel num contexto educacional mais amplo, fornecendo soluções concretas. Estas soluções derivam de sólidos processos pedagógicos sobre como lidar com a diversidade dos participantes, fraquezas e distúrbios de aprendizagem, tendências e hábitos comportamentais, falta de autonomia, fobias de aprendizagem, medo da mudança e baixa auto-estima. Simultaneamente, será dada especial ênfase à ajuda a adultos vulneráveis para formar equipas e interagir uns com os outros em contextos de colaboração, sendo ao mesmo tempo capazes de seguir o raciocínio formulado por outros. Os planos de lições incluirão também sugestões para workshops interactivos não-formais que satisfaçam todas as necessidades de aprendizagem e objectivos prédefinidos. Serão fornecidas gravações para demonstrar o processo de materialização dos planos de

aula com base nas experiências dos participantes das exposições interactivas em 3D. Todos os vídeos serão legendados e carregados na plataforma do projecto e em outros sítios relevantes.

Serão realizados testes-piloto em cada resultado do projecto para assegurar que os conteúdos e materiais produzidos respondem às necessidades, interesses e peculiaridades dos alunos adultos e podem ser implementados com sucesso em contextos educativos por educadores e formadores de aprendizagem ao longo da vida. Assim, a viabilidade e sustentabilidade dos resultados do nosso projecto são as nossas principais prioridades e preocupações ao longo da nossa jornada para completar o projecto Numeric[All]. Aspiramos combater a questão do analfabetismo de adultos através da metodologia inovadora do museu da matemática não-formal. Também pretendemos ajudar os adultos com baixa proficiência no ensino básico a adquirir as aptidões e competências necessárias para serem participantes activos na sociedade e no mercado de trabalho.

Referências Bibliográficas

- Adults, E. A. (2011). *Country Report on Adult Education in Greece*. Helsinki.
Retrieved from Country Report on Adult Education in Greece.
- Author, n. (2022). Retrieved from Greece non formal education:
<https://education.stateuniversity.com/pages/548/Greece-NONFORMAL-EDUCATION.html>
- Bamberger, Y., & Tal, T. (2009). The learning environment of natural history museums: Multiple ways to capture students' views. *Learning Environments Research*, 12(2), 115-129.
- Beutelspacher, A. (2018). Mathematical Experiments—An Ideal First Step into Mathematics. In *Invited Lectures from the 13th International Congress on Mathematical Education* (pp. 19-29). Springer, Cham.
- Bobbe, T., & Fischer, R. (2022). How to design tangible learning experiences: A literature review about science exhibit design, in Lockton, D., Lenzi, S., Hekkert, P., Oak, A., Sádaba, J., Lloyd, P. (eds.), *DRS2022: Bilbao*, 25 June - 3 July, Bilbao, Spain. <https://doi.org/10.21606/drs.2022.195>
- Bouck, E. C., Anderson, R. D., Long, H., & Sprick, J. (2021). Manipulative-based instructional sequences in mathematics for students with disabilities. *TEACHING Exceptional Children*, 0040059921994599.
- Byrne, B. (2022). How inclusive is the right to inclusive education? An assessment of the UN convention on the rights of persons with disabilities' concluding observations. *International Journal of Inclusive Education*, 26(3), 301-318.
- CAST (n.d.). "About Universal Design for Learning."
<https://www.cast.org/impact/universal-design-for-learning-udl>
- Cedefop (2009). *European guidelines for validating non-formal and informal learning*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Cedefop (2015). *European guidelines for validating non-formal and informal learning*. Luxembourg: Publications Office. Cedefop reference series; No 104.
<http://dx.doi.org/10.2801/008370>
- Chang, E. (2006). Interactive experiences and contextual learning in museums. *Studies in Art Education*, 47(2), 170-186.
- Chakanika, W. W., Sichula, N. K., & Sumbwa, P. I. (2019). The adult learning environment. *Journal of Adult Education (online ISSN 2664-5688)*, 1(1), 14-21.

- Ching-Teng, Y. (2019). Effect of board game activities on cognitive function improvement among older adults in adult day care centers. *Social Work in Health Care*, 58(9), 825-838.
- Civil, M., Stoehr, K. J., & Salazar, F. (2020). Learning with and from Immigrant Mothers: Implications for Adult Numeracy. *ZDM: The International Journal on Mathematics Education*, 52(3), 489–500.
- Commission Communication (COM(2020) 625 final): Achieving the European Education Area by 2025. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0625>
- Council of Europe (2022). Definitions. <https://www.coe.int/en/web/european-youth-foundation/definitions>
- Council of Europe (n.d.) *Non-formal learning/education*. <https://pjp-eu.coe.int/en/web/youth-partnership/non-formal-learning?desktop=true>
- Cross, P. K. (1981). *Adults as Learners*. San Francisco, CA: Jossey-Bass
- Cuturi, L. F., Cappagli, G., Yiannoutsou, N., Price, S., & Gori, M. (2022). Informing the design of a multisensory learning environment for elementary mathematics learning. *Journal on Multimodal User Interfaces*, 16(2), 155-171.
- Davis-Kean, P. E., Domina, T., Kuhfeld, M., Ellis, A., & Gershoff, E. T. (2022). It matters how you start: Early numeracy mastery predicts high school math course-taking and college attendance. *Infant and Child Development*, 31(2), e2281.
- Department for Social Inclusion of Persons with Disabilities (n.d.). *National Action Plan on Disability*. http://www.mlsi.gov.cy/mlsi/dsid/dsid.nsf/dsipd8b_en/dsipd8b_en?Openform
- Desjardins, R., Rubenson, K., & Milana, M. (2006). Unequal chances to participate in adult learning: *International perspectives*. Paris: UNESCO.
- Desjardins, R. & Rubenson, K. (2013). Participation Patterns in Adult Education: the role of institutions and public policy frameworks in resolving coordination problems. *European Journal of Education Research, Development and Policy*, 48(2), 262-280. <https://doi.org/10.1111/ejed.12029>
- De Backer, F., Peeters, J., Kindekens, A., Brosens, D., Elias, W., & Lombaerts, K. (2015). Adult visitors in museum learning environments. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 191, 152-162.

- Draffan, E., James, A., & Martin, N. (2018). Inclusive Teaching and Learning: What's Next? *The Journal of Inclusive Practice in Further and Higher Education*
- EcomXSEO. (2021). Multisensory teaching reaches all types of learners. Good Sensory Learning. <https://goodsensorylearning.com/blogs/news/multisensory-learners>
- Elwick, A. (2013). Non-formal learning in museums and galleries.
- EAEA (2011). *Country report Portugal*. (Helsinki). www.eaea.org/country/portugal. Accessed: 24/06/2022.
- EUROACE. (2017, March 1). Retrieved June 14, 2022, from Transformative and Experiential Learning: <https://euroace.net/2017/03/01/transformative-experiential-learning/>
- European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture, (2019). *Key competencies for lifelong learning*, Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/291008>
- European Commission/EACEA/Eurydice (2021). *Adult education and training in Europe: Building inclusive pathways to skills and qualifications*. Eurydice Report. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- European Commission (n.d.). Inclusive Education. <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/improving-quality/inclusive-education>
- European Disability Forum (n.d.). *Education Policy*. <https://www.edf-feph.org/education-policy/>
- European Dyslexia Association (n.d.). What is dyslexia. <https://eda-info.eu/what-is-dyslexia/>
- European Literacy Policy Network – ELINET (2016a). Literacy in Belgium (Flanders).
- European Literacy Policy Network (2016b). Literacy in Belgium (Wallonie).
- EURYDICE. (2022, January 27). Retrieved from Adult education and training: https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/adult-education-and-training-33_en#:~:text=Greece%20does%20not%20have%20a%20long-standing%20tradition%20in,the%20workforce%20beyond%20the%20formal%20stages%20of%20education.
- Falk, J. H., & Dierking, L. D. (2000). Learning from museums: Visitor experiences and the making of meaning. Walnut Creek, CA: AltaMira.

- Falk, J. H., & Storksdieck, M. (2005). Using the contextual model of learning to understand visitor learning from a science center exhibition. *Science education*, 89(5), 744-778.
- Faragher, R., Hill, J., & Clarke, B. (2016). Inclusive Practices in Mathematics Education. *Research in Mathematics Education in Australasia 2012-2015*, 119-141.
- Gal, I., Grotlüschen, A., Tout, D., & Kaiser, G. (2020). Numeracy, adult education, and vulnerable adults: a critical view of a neglected field. *ZDM*, 52(3), 377–394.
- Ginsburg, L & Gal, I. (2000). Instructional Strategies for Teaching Adult Numeracy Skills.
- Generalitat de Catalunya (n.d.). *Adult Education*.
http://dps.gencat.cat/WebAcollida/AppJava/en/Menu_Principal/Educacio/Formacio_adults.jsp@pag=tcm_412-87567-64&pagindex=tcm_412-87560-64.html
- Goldin, G. A. (2020). Mathematical representations. *Encyclopedia of mathematics education*, 566-572.
- Grainger, E. (2016, January 5). *European Commission*. Retrieved from European guidelines for validating non-formal and informal learning:
<https://epale.ec.europa.eu/en/resource-centre/content/european-guidelines-validating-non-formal-and-informal-learning>
- Gravani, M. N., Hatzopoulos, P., & Chinas, C. (2021). Adult education and migration in Cyprus: A critical analysis. *Journal of Adult and Continuing Education*, 27(1), 25–41. <https://doi.org/10.1177/1477971419832896>
- Grotlüschen, A., Buddeberg, K., Redmer, A., Ansen, H., & Dannath, J. (2019). Vulnerable subgroups and numeracy practices: How poverty, debt, and unemployment relate to everyday numeracy practices. *Adult Education Quarterly*, 69(4), 251-270.
- Haraldsvik, B. M., & Strøm, B. (2022). Adult skills and labor market conditions during teenage years: cross-country evidence from international surveys. *Oxford Economic Papers*, 74(3), 894-919.
- Hooper-Greenhill, E. (1994). *Museum and shaping of knowledge*. London: Routledge.
- Inclusion Europe (2021). *European Commission presents Strategy for the Rights of Persons with Disabilities 2021-2030*. <http://www.inclusion->

europe.eu/european-commission-presents-strategy-for-the-rights-of-persons-with-disabilities-2021-2030/

- Ioannou, N. & Vrasidas, C. (2021, September 28). Cyprus Lifelong Learning Strategy 2021-2027: *State of play and way forward*. <https://idep.org.cy/wp-content/uploads/Cyprus-Lifelong-Learning-Strategy-2021-2027.pdf>
- Jurdak, M. (2020). The sociopolitical and sociocultural dimensions of migrants' adult numeracy. *ZDM*, 52(3), 515-525.
- Karpinski, Z., Biagi, F., & Di Pietro, G. (2021). Computational Thinking, Socioeconomic Gaps, and Policy Implications. IEA Compass: Briefs in Education. Number 12. *International Association for the Evaluation of Educational Achievement*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED610459.pdf>
- Kirsch, I., & Lennon, M. L. (2017). PIAAC: A new design for a new era. *Large-scale assessments in education*, 5(1), 1-22.
- Knox, A. B., Conceição, S. C. O., & Martin, L. G. (2017). Mapping the Field of Adult and Continuing Education: An International Compendium: Vol. First edition. Stylus Publishing.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall.
- Koskinen, R., & Pitkäniemi, H. (2022). Meaningful Learning in Mathematics: A Research Synthesis of Teaching Approaches. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 17(2), em0679. <https://doi.org/10.29333/iejme/11715>
- Konversai. (2018, September 19). Retrieved from The Ultimate Guide to Experiential Learning Activities for Math: <https://blog.konversai.com/ultimate-guide-experiential-learning-activities-math/>
- Levels, M., Dronkers, J. and Jencks, C. (2017). Contextual explanations for numeracy and literacy skill disparities between native and foreign-born adults in western countries. *PLoS ONE* 12(3): e0172087. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172087>
- Lifelong Learning Platform. (n.d.). Retrieved from Inclusive education: <https://lllplatform.eu/>
- Lire et Ecrire (n.d.). *Journal de l'alpha*. <https://lire-et-ecrire.be/Journal-de-l-alpha?lang=fr>

- Lire et Ecrire (n.d.). *Qui sommes-nous ?* <https://lire-et-ecrire.be/Qui-sommes-nous-26?lang=fr>
- LSE & CASE & CSES (2020). *Spain*.
<https://portal.cor.europa.eu/divisionpowers/Pages/Spain-intro.aspx>
- Liu, H. (2020). Low-numerate adults, motivational factors in learning, and their employment, education and training status in Germany, the US, and South Korea. *ZDM*, 52(3), 419–431.
- Manches, A., & O'Malley, C. (2016). The effects of physical manipulatives on children's numerical strategies. *Cognition and Instruction*, 34(1), 27-50.
- Martin, J. P. (2018). Skills for the 21st century: Findings and policy lessons from the OECD survey of adult skills. IZA Policy Paper, No. 138, Institute of Labor Economics (IZA), Bonn.
- May, S., Todd, K., Daley, S. G., & Rappolt-Schlichtmann, G. (2022). Measurement of Science Museum Visitors' Emotional Experiences at Exhibits Designed to Encourage Productive Struggle. *Curator: The Museum Journal*, 65(1), 161-185.
- Mezirow, J. (1997). Transformative learning: Theory to practice. *New directions for adult and continuing education*, 1997(74), 5-12.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional - Gobierno de España (n.d.). *State regulations*. <https://euroguidance-spain.educacionyfp.gob.es/en/orientacion-profesional-espana/normativa-estatal.html>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional (n.d.). *Aula mentor*.
<https://www.educacionyfp.gob.es/en/contenidos/ba/actividad-internacional/cooperacion-educativa/aula-mentor.html>
- MoMath (n.d.). *MoMath Exhibit Guide*. <https://momath.org/explore/exhibits/>
- MoocDys (n.d.). “*The Dys*”. <https://moocdys.eu/the-dys/>
- Nesimyan–Agadi, D., & Ben Zvi Assaraf, O. (2022). Figuring out what works: learning and engaging with ideas about evolution within integrated informal learning environments. *Instructional Science*, 1-34.
- O'Brien, H. L., & Toms, E. G. (2008). What is user engagement? A conceptual framework for defining user engagement with technology. *Journal of the American society for Information Science and Technology*, 59(6), 938-955.
- OECD (2019a), *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*, PISA, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/7fda7869-en>

- OECD (2019b), *Skills Matter: Further Results from the Survey of Adult Skills*, OECD Skills Studies, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/1f029d8f-en>.
- OECD (2020). *Strengthening the Governance of Skills Systems: Lessons from Six OECD Countries*, OECD Skills Studies, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/3a4bb6ea-en>
- OECD (2021), *Strengthening Quality Assurance in Adult Education and Training in Portugal: Implementation Guidance*, OECD Publishing, Paris. <https://www.oecd.org/skills/centre-for-skills/Strengthening-Quality-Assurance-in-Adult-Education-and-Training-in-Portugal-Implementation-Guidance.pdf>
- Packer, J. (2006). “Learning for fun: The unique contribution of educational leisure experiences”. *Curator: The Museum Journal*, 49(3), 329-344. <https://doi.org/10.1111/j.2151-6952.2006.tb00227.x>
- Papaioannou, E. (2018). *Independent national experts network in the area of adult education/adult skills: Full Country Report – Cyprus*. Publications Office of the European Union.
- Pinto Carvalho da Silva, V. (2022). Adult Education and Lifelong Learning in Southern European Societies. *Revista de Sociología de la Educación-RASE*, 15 (1), 45-69. <http://dx.doi.org/10.7203/RASE.15.1.22344>.
- Pleasant, A., M. Rooney, C. O’Leary, L. Myers, and R. Rudd. (2016). Strategies to Enhance Numeracy Skills. NAM Perspectives. Discussion Paper, National Academy of Medicine, Washington, DC. <https://doi.org/10.31478/201605b>
- Pomeroy, E., & Oliver, K. (2021). Action confidence as an indicator of transformative change. *Journal of Transformative Education*, 19(1), 68-86.
- Porrás-Hernández, L. H., & Salinas-Amescua, B. (2012). Nonparticipation in adult education: From self-perceptions to alternative explanations. *Adult Education Quarterly*, 62(4), 311-331.
- Price, C. A., & Applebaum, L. (2022). Measuring a Sense of Belonging at Museums and Cultural Centers. *Curator: The Museum Journal*, 65(1), 135-160.
- Reder, S., Gauly, B., & Lechner, C. (2020). Practice Makes Perfect: Practice Engagement Theory and the Development of Adult Literacy and Numeracy Proficiency. *International Review of Education*, 66(2–3), 267–288.
- Roos, H. (2019). Inclusion in mathematics education: an ideology, a way of teaching, or both? *Educational Studies in Mathematics*, 25-41.

- Rubenson, K., & Desjardins, R. (2009). The Impact of Welfare State Regimes on Barriers to Participation in Adult Education: A Bounded Agency Model. *Adult Education Quarterly*, 59(3), 187–207.
<https://doi.org/10.1177/0741713609331548>
- Schreiber-Barsch, S. (2017, June 17). *European Commission*. Retrieved from Inclusion in adult education - where is the irritation?:
<https://epale.ec.europa.eu/en/blog/inclusion-adult-education-where-irritation>
- Schultz, L. (2018). Object-based learning, or learning from objects in the anthropology museum. *Review of Education, Pedagogy, and Cultural Studies*, 40(4), 282-304.
- Simpson, A., & Kastberg, S. (2022). Makers Do Math! Legitimizing Informal Mathematical Practices Within Making Contexts. *Journal of Humanistic Mathematics*, 12(1), 40-75.
- Spiteri, M. (2016). *The benefits of non-formal learning*.
<https://epale.ec.europa.eu/en/blog/benefits-non-formal-learning>
- Statistical Institute of Catalonia (2019). Indicadors dels estudis de la població de 25 a 64 anys. Per sexe. <https://www.idescat.cat/pub/?id=eep&n=14468&lang=en>
- Swain, J., Baker, E., Holder, D., Newmarch, B., & Coben, D. (2005). 'Beyond the daily application': *Making numeracy teaching meaningful to adult learners*. London: National Research and Development Centre for Adult Literacy and Numeracy.
- Tisdell, E. J. (1995). Creating Inclusive Adult Learning Environments: Insights from Multicultural Education and Feminist Pedagogy. *Information Series No. 361*.
- Trincherro, R., & Sala, G., (2016). Chess Training and Mathematical Problem-Solving: The Role of Teaching Heuristics in Transfer of Learning, *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(3), 655-668.
<https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1255a>
- Ubiratan D'Ambrosio (1999) Literacy, Matheracy, and Technocracy: A Trivium for Today, *Mathematical Thinking and Learning*, 1(2), 131-153, DOI: [10.1207/s15327833mtl0102_3](https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0102_3)
- UDL Guidelines (n.d.). "The UDL Guidelines." <https://udlguidelines.cast.org/>
- UNICEF (n.d.). Inclusive Education. <https://www.unicef.org/education/inclusive-education>

UNESCO Institute for Lifelong Learning (2020). Policy brief 13: Adult numeracy: Assessment and development. Hamburg, Germany.

UNESCO Institute for Lifelong Learning (UIL). (2019). *Definitions of adult functional literacy and numeracy for SDG indicator 4.6.1*. GAML6/WD/4.
<https://gaml.uis.unesco.org/wp-content/uploads/sites/2/2019/05/GAML6-WD-4-Definitions-of-adult-functional-literacy-and-numeracy-for-SDG-indicator-4.6.1-1.pdf>

Vanbinst, K., Bellon, E., & Dowker, A. (2020). Mathematics anxiety: an intergenerational approach. *Frontiers in Psychology*, 11, 1648.

Vlaamse Onderwijsraad - VLOR (2017). Advies Strategisch Plan Geletterdheid 2017-2024

Windisch, H. C. (2016). How to motivate adults with low literacy and numeracy skills to engage and persist in learning: A literature review of policy interventions. *International Review of Education*, 62(3), 279-297.

World Health Organization (WHO) (n.d.) *Facts on disability*.
<https://www.euro.who.int/en/health-topics/Life-stages/disability-and-rehabilitation/data-and-statistics/facts-on-disability#:~:text=In%20Member%20States%20of%20the,Europe%20live%20with%20a%20disability.>

Xufre, G. (2017). The Qualifica Programme: Portugal. Bucharest.



Co-funded by
the European Union

O projecto Numeric[All] é co-financiado pelo programa ERASMUS+ da União Europeia e decorrerá entre Fevereiro de 2022 e Fevereiro de 2024. Este website e o conteúdo do projecto reflectem as opiniões dos autores, e a Comissão Europeia não pode ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita da informação nele contida.

Código do projecto: 2021-1-CY01-KA220-ADU-000035154



mmaca

Museu
de Matemàtiques
de Catalunya



Ludus