

Incorporação da realidade aumentada em processos de aprendizagem ativa: desafios e olhares de professores estagiários

Incorporating augmented reality into active learning processes: challenges and views of trainee teachers

Incorporación de la realidad aumentada a los procesos de aprendizaje activo: retos y opiniones de los profesores en formación

Vânia Graça

Centro de Investigação e Inovação em Educação (InEd), na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto
vaniagraca@ese.ipp.pt
<https://orcid.org/0000-0002-7000-7211>

Paula Quadros-Flores

Centro de Investigação e Inovação em Educação (InEd), na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto
paulaquares@ese.ipp.pt
<https://orcid.org/0000-0003-4924-5212>

Resumo

A Realidade Aumentada (RA) promove a interação do mundo físico com o digital pela ação do interlocutor, pelo que pode ser potenciadora de uma aprendizagem ativa. O presente artigo está integrado no Projeto IFITIC “Inovar com TIC na Formação Inicial docente para promover a renovação metodológica na Educação Pré-escolar e no 1.º e 2.º CEB” e envolveu estudantes em situação de estágio em mestrados de ensino. Tem como objetivo geral perceber os contributos da incorporação de recursos da RA no contexto de metodologias ativas, no 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB), focando-se no *design* pedagógico da integração da ferramenta e no seu impacto na participação, motivação, resultados (saberes e competências), através da análise de quatro narrativas reflexivas dos professores estagiários. Trata-se de um estudo realizado numa turma de 1.º ano e duas de 3.º anos de escolaridade, de dois agrupamentos de escolas do distrito do Porto. Recorreu-se à metodologia qualitativa, mais especificamente à análise de conteúdo das narrativas reflexivas. Verificou-se que a integração da ferramenta na prática educativa desafiou os professores estagiários no domínio técnico e pedagógico, aumentou a participação da criança na construção da sua aprendizagem, a sua motivação e atenção, além de que fomentou o desenvolvimento de capacidades de literacia digital e outras competências para a formação do cidadão de amanhã.

Palavras-chave: Aprendizagem ativa; Narrativa reflexiva; Realidade aumentada; 1.º CEB

Abstract

Augmented reality promotes the interaction of the physical world with the digital world through the actions of the interlocutor, which is why it can promote active learning. This article is part of the IFITIC Project 'Innovating with ICT in Initial Teacher Training to promote methodological renewal in Pre-school Education and in the 1st and 2nd Cycles of Basic Education' and involved students on teaching master's programmes. Its general aim is to understand the contributions of incorporating augmented reality resources in the context of active methodologies in the 1st Cycle of Basic Education (CEB), focusing on the pedagogical design of the tool's integration and its impact on participation, motivation and results (knowledge and skills), by analysing four reflective narratives by trainee teachers. This is a study carried out in one 1st grade class and two 3rd grade classes from two school groups in the district of Porto. Qualitative methodology was used, specifically content analysis of the reflective narratives. It was found that integrating the tool into educational practice challenged the trainee teachers in the technical and pedagogical fields, increased the children's participation in the construction of their learning, their motivation and attention, as well as fostering the development of digital literacy skills and other competences for training tomorrow's citizens.

Keywords: Active learning; Reflective narrative; Augmented reality; 1st CEB

Resumen

La realidad aumentada promueve la interacción del mundo físico con el digital a través de las acciones del interlocutor, por lo que puede favorecer el aprendizaje activo. Este artículo se enmarca en el Proyecto IFITIC «Innovar con las TIC en la formación inicial del profesorado para promover la renovación metodológica en Educación Infantil y en 1º y 2º de Bachillerato» y en él han participado estudiantes de máster de profesorado. Su objetivo general es conocer las aportaciones de la incorporación de recursos de realidad aumentada en el contexto de las metodologías activas en el 1º Ciclo de Educación Básica (CEB), centrándose en el diseño pedagógico de la integración de la herramienta y su impacto en la participación, la motivación y los resultados (conocimientos y habilidades), mediante el análisis de cuatro narrativas reflexivas de profesores en formación. El estudio se llevó a cabo en una clase de 1º curso y dos clases de 3º curso de dos grupos escolares del distrito de Oporto. Se utilizó metodología cualitativa, concretamente el análisis de contenido de las narrativas reflexivas. Se constató que la integración de la herramienta en la práctica educativa supuso un reto para los profesores en formación en los ámbitos técnico y pedagógico, aumentó la participación de los niños en la construcción de su aprendizaje, su motivación y atención, además de fomentar el desarrollo de habilidades de alfabetización digital y otras competencias para la formación de los ciudadanos del mañana.

Palabras-clave: Aprendizaje activo; Narrativa reflexiva; Realidad aumentada; 1ª CEB

Introdução

É uma realidade o crescente interesse na utilização de diversas tecnologias e metodologias ativas, dado que os cenários educativos com um cariz tradicional não se enquadram mais nos desafios da sociedade (Graça, 2024). E, por isso, educar implica nos dias de hoje o



desenvolvimento de um “novo humanismo” (Rodrigues, 2011) que preconiza uma educação que reconhece o indivíduo como um ser singular, capaz de pensar conforme as suas experiências e ideias. Este paradigma vai ao encontro das teorias socioconstrutivistas, visto que aprender envolve uma nova maneira de pensar e explicar o mundo através da interação com o seu meio social (Laburú & Arruda, 2002). Neste sentido, o professor assume o papel de orientador flexível e o aluno um construtor do seu conhecimento e um descobridor dos seus papéis na sociedade, recorrendo a metodologias ativas para promoção de ambientes de aprendizagem ativos. Torna-se, portanto, fundamental que este processo evolutivo seja acompanhado de tecnologias digitais para que sejam possíveis a construção de “práticas desafiadoras, integradoras de novas estratégias pedagógicas e de outros recursos didáticos, nomeadamente digitais.” (Graça et al., 2019, p. 126).

O presente artigo está integrado no Projeto IFITIC “Inovar com TIC na Formação Inicial docente para promover a renovação metodológica na Educação Pré-escolar e no 1.º e 2.º CEB” e pretende compreender o impacto que o *design* pedagógico da integração da ferramenta teve na participação, motivação, resultados (saberes e competências) dos alunos e do professor estagiário. Espera-se, que a disseminação do mesmo possa instigar outros contextos educativos à realização de boas práticas com recursos tecnológicos e, deste modo, contribuir para a renovação das práticas pedagógicas.

Contextualização teórica: a integração da realidade aumentada e as metodologias ativas de aprendizagem

Atualmente, assistimos a uma educação que reconhece o indivíduo como um ser singular, capaz de pensar conforme as suas experiências e ideias, a que designaram de “novo humanismo” (Rodrigues, 2011), assente nas teorias socioconstrutivistas que preconizam o aluno como um ser ativo, participativo e construtor da sua própria aprendizagem. Para tal, o professor deve desenhar práticas educativas que estejam alinhadas a este “novo humanismo”, através da combinação de tecnologias digitais e metodologias ativas de aprendizagem (Moran, 2018).

Na perspetiva de Cyrino e Toralles-Pereira (2004), as metodologias ativas levam o aluno a refletir, examinar, relacionar e investigar os problemas, dado que o conhecimento construído pelo aluno tem mais sentido para ele do que se este for transmitido de forma passiva. As potencialidades da utilização de metodologias ativas na aprendizagem são inúmeras: favorecem o desenvolvimento de competências importantes para a vida profissional e pessoal do aluno; possibilitam uma visão transdisciplinar e empreendedora do conhecimento; potenciam uma nova postura do aluno na sala de aula, mais ativa e autónoma, e do professor que se torna mediador e facilitador; e permitem ao aluno aprender ao seu ritmo e com os outros e em qualquer lugar (Graça, 2024; Moran, 2018). E nesse sentido, tal como preconiza Graça (2024) “Não podemos, por isso, ignorar estas conceções teóricas que mostram uma nova realidade de aprendizagem, que perspassa pela (re)invenção de novos ambientes de aprendizagem”

(p. 51). Silva (2020) retrata as características das metodologias ativas num ciclo permanente. Inicia-se com o estudo de um tema ou tópico que pode ou não partir do aluno, mas que o envolve ativamente no processo. Surge a problematização com origem numa questão de partida, que depois de ser refletida leva à pesquisa, com o intuito de obter uma resposta. Acontece o processo de procura e de seleção de informação, no qual o aluno terá de dialogar com os colegas e refletir criticamente o conteúdo em estudo, o que potencia um papel mais ativo e autónomo na construção da sua aprendizagem. Destacam-se várias metodologias ativas: a Gamificação, a Aprendizagem Baseada em Projetos, a aprendizagem Baseada em Problemas, a Aprendizagem por Pares, a Sala de Aula invertida, *Just-in-Time Teaching*, *Design thinking* e outras (Silva, 2020). Investigações recentes evidenciam potencialidades relativamente à utilização das metodologias ativas para o ensino do Português (Lima, 2019), para a área de História com a Sala de aula invertida (Almeida, 2017; Oliveira, 2017; Santos & Tezani, 2018); para o ensino da Matemática (Andreotti, 2019); para o ensino a distância (Fonseca & Mattar, 2017). Em consonância com o referido, estão os ambientes educativos inovadores que surgem no âmbito do Projeto ITEC ‘Innovative Technologies for Engaging Classrooms’, conhecida como “Sala de Aula do Futuro” que divide o espaço de aprendizagem em 6 zonas de aprendizagem, nomeadamente: Interagir, Apresentar, Investigar, Criar, Desenvolver e Partilhar (Pedro, 2017) que se complementam e que pretendem fomentar a articulação curricular na sala de aula. Porém, é importante que os docentes tenham formação especializada para a utilização de metodologias ativas de aprendizagem e de tecnologias digitais, no sentido de compreender as suas potencialidades e como as podem, efetivamente, integrar pedagogicamente na sala de aula.

Importa referir que dois dos percursos educativos que serão apresentados tiveram como ponto de partida a abordagem pedagógica “Deles para eles”, para o 1.º CEB, em que se aplicou a abordagem *Flipped Classroom*, o *Storytelling* e a gravação de vídeo. Segundo os autores, esta abordagem permite aliar três etapas importantes no processo de aprendizagem: o *Flipped Classroom* no “preparar-fazer” e o *Storytelling* no “fazer-contar” que juntos formam a tríade “ver-refletir- avaliar”. Acresce que, em momento de sala de aula, o foco ocorre numa pedagogia de aprendizagem colaborativa, que segundo Fonseca e Canto (2017) significa que o conhecimento é construído socialmente, através da interação entre pessoas. Teve, ainda, como suporte a taxonomia de Bloom, em que prevê uma sequência de objetivos educacionais que se pretende alcançar no currículo. Neste contexto, a taxonomia integra três domínios de desenvolvimento: domínios cognitivos, afetivos e psicomotor. É defendido que quanto mais alto é o objetivo, maior será o nível de pensamento, de desenvolvimento de capacidades e de construção de saberes pelo aluno. Esse nível de pensamento pode ser potenciado através da integração das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem. Procurou-se nas práticas educativas que seguidamente serão apresentadas, que os alunos chegassem a um nível mais alto, o da criação, através do *design* metodológico e tecnológico construído e que permitiram o desenvolvimento de várias competências: pensamento crítico e criativo, resolução de problemas e formulação de hipóteses e outras, sem esquecer que todos os níveis foram cruciais para que os alunos pudessem chegar à criação e reinvenção do seu conhecimento.

Neste sentido, importa convocar o conceito de articulação curricular que na visão de Leite (2012), estabelece relações entre disciplinas e os seus conteúdos, ressaltando a multidisciplinariedade, no qual as diversas disciplinas estabelecem, de forma pontual, relações entre si; a interdisciplinariedade, em que ocorre uma valorização de um grupo de disciplinas que se inter-relacionam; e a transdisciplinariedade, em que deixa de haver o parcelamento das disciplinas e corresponde à coordenação entre as disciplinas e interdisciplinas. Os docentes assumem-se, por isso, como “gestores curriculares proativos, de forma a poderem tomar decisões curriculares (...) contextualizadas” (Trindade, 2018, p. 20). Neste sentido, o uso de metodologias ativas assente na articulação curricular favorece ambientes de aprendizagem contextualizados e motivadores, no qual a aprendizagem se torna mais significativa, preparando os alunos para responder às problemáticas do mundo atual através da mobilização das diferentes áreas curriculares.

Aliada à integração das metodologias ativas encontra-se a utilização das tecnologias digitais, enquanto ferramentas cognitivas inseridas no quadro teórico da aprendizagem construtivista que podem efetivamente contribuir para a reforma do processo de ensino e aprendizagem (Jonassen, 2007). É neste contexto que urge compreender as potencialidades da RA no processo de aprendizagem. A RA utiliza técnicas computacionais que geram, posicionam e mostram objetos virtuais integrados ao cenário real (Kirner & Tori, 2006; Tori & Hounsell, 2020), podendo ser utilizada por dispositivos como *smartphones*, *tablets*, óculos inteligentes para projetar objetos digitais, imagens, sons ou outras informações sobre o ambiente físico. Por sua vez, a RA torna visíveis aspetos microscópicos, bem como a manipulação simulada de situações potencialmente perigosas (Page et al., 2021; Faria & Miranda, 2023). Ela tem sido aplicada em diversos setores, incluindo educação, saúde, entretenimento e indústria, trazendo inovações que vão desde experiências mais imersivas até soluções práticas para problemas complexos. Destacam-se alguns estudos que realçam as suas potencialidades no apoio à aprendizagem: Faria e Miranda (2023) realizaram uma revisão sistemática da literatura sobre a RA e a aprendizagem de ciências, e concluíram que o uso de ferramentas da RA constituiu um aspeto inovador e motivador, promovendo maior atenção e envolvimento dos alunos, conduzindo os alunos a sentirem uma maior confiança no que estão a realizar; Souza (2022) que procurou analisar a metodologia de rotação por estações aliada à utilização da RA, como proposta metodológica de ensino e aprendizagem da geometria espacial e poliedros, numa turma do 6.º ano do Ensino Fundamental, no qual verificou que efetivamente o recurso foi significativo e diferenciador para o ensino e aprendizagem da geometria espacial trabalhada em sala de aula, uma vez que gerou curiosidade e interesse nos alunos e puderam ampliar as relações cognitivas da prática com seus conhecimentos existentes; Barata (2021) que concluiu que a RA permitiu complementar e manipular objetos que podem combinar ambientes analógicos e digitais no sentido de desencadear melhores aprendizagens; Graça et al. (2020) que concluíram que o uso da RA funcionou como complemento da informação e desafio à criatividade e adaptabilidade para assegurar o valor individual de cada estudante, bem como favoreceu a colaboração no processo; Gomes et al. (2015) que constataram que a introdução de materiais educacionais baseados em RA conduziram a uma melhor aprendizagem dos alunos, a partir de conteúdo multimédia e de informação apoiada em dois ou mais canais de comunicação diferentes e 27 simultâneos, no qual através da RA os índices de motivação para a aprendizagem

aumentaram e, subseqüentemente; já Braga et al. (2011) desenvolveram um sistema para a aplicação de técnicas de RA através da visualização e compreensão das coleções artísticas, técnicas ou biológicas em museus; Kirner e Zorzal (2006) verificaram que a RA contribui de maneira significativa na percepção, interação e motivação dos alunos. Vários estudos têm-se focado no uso de tecnologias digitais como um imperativo da Escola em termos de inovação, nomeadamente na formação inicial de professores, pois como refere Costa et al. (2024), a sua utilização deve ser entendida “sobretudo como estratégia de exploração e reflexão fundamentadas sobre o potencial que essas mesmas tecnologias podem aportar em termos de melhoria da qualidade de processos, desempenhos e resultados de aprendizagem.” (p. 7). A investigação de Graça et al. (2021) averiguou que há uma tentativa de professores estagiários usarem recursos tecnológicos digitais, mas existem fatores que inibem essa integração nas práticas educativas e outros impulsores de tais práticas. O estudo de Lucas e Moreira (2018) foca as potencialidades das tecnologias digitais no seu próprio desenvolvimento profissional (comunicação institucional, colaboração profissional, prática reflexiva, atualização contínua), enquanto instrumentos facilitadores das interações entre colegas, estudantes, encarregados de educação e outros, mas releva o seu uso no processo de ensino e aprendizagem como instrumentos necessários para usar, criar e partilhar produções de forma efetiva e responsável. Ressaltar, também, o estudo de Raposo-Rivas et al. (2020) que concluiu que durante este período formativo é escasso o uso criativo e interativo dos recursos tecnológicos, assim como a prática de metodologias inovadoras e ativas em contextos reais, reforçando a necessidade de uma renovação das práticas educativas alinhadas com os desafios desta era digital. Porém, o estudo de Silva e Ramos (2023) aponta para uma dificuldade acrescida no uso das tecnologias digitais nas práticas educativas devido ao baixo nível de conhecimentos tecnológicos e pedagógicos que os torna inseguros na práxis. Este facto mostra, portanto, a necessidade de desenvolver competências digitais nos futuros professores, preparando-os para o uso técnico e pedagógico em sala de aula.

A ferramenta de RA utilizada foi a aplicação *HP Reveal*, na altura gratuita e de fácil utilização, que permitiu a criação de experiências que acrescentaram valor à prática educativa através da RA para dispositivos móveis, com recursos como imagens, vídeos, áudios. Esta aplicação já não se encontra disponível, mas surgiram outras no âmbito da RA, como a *Metaverse* que se aproxima, todavia nenhuma com as características da HP Reveal e com a garantia de que é gratuita.

Efetivamente, a integração deste tipo de ferramentas cognitivas requer por parte do professor a construção do *design* pedagógico da integração da ferramenta e na formação inicial de professores o supervisor institucional que deve potenciar este tipo de percursos didáticos nas práticas dos futuros professores, para que estes possam ser professores do século XXI. Essa utilização pedagógica das TIC implicou que as mestrandas desenvolvessem a sua literacia digital, pois “a Competência Digital dos educadores e professores é cada vez mais convocada para a renovação das práticas educativas, pelo que urge preparar futuros docentes para uma escola integrada na sociedade digital” (Graça et al., 2021, p. 27). Considerando que o presente artigo está integrado no Projeto IFITIC “Inovar com TIC na Formação Inicial Docente para promover a renovação metodológica na Educação Pré-escolar e nos 1.º e 2.º CEB”, pretende-se perceber a integração da RA no 1.º CEB assente em metodologias ativas de ensino e aprendizagem.

Design de ambientes de aprendizagem ativos

O *design* de ambientes de aprendizagem ativos implica a seleção de recursos físicos e digitais e de estratégias promotoras de aprendizagens ativas e significativas (Graça et al., 2019). Apresenta-se, de seguida, uma tabela síntese (Tabela 1) de fragmentos de três percursos educativos de articulação curricular com a incorporação da RA em ambientes ativos de aprendizagem, presentes nos relatórios de estágio de Mendes (2019), Melo (2019) e Graça (2018) no âmbito da Prática Educativa Supervisionada.

Tabela 1. Percursos didáticos de articulação curricular com recurso à RA.

Ano de escolaridade	Design da aula
1.º ano	<ul style="list-style-type: none"> - Levantamento das motivações da turma. - Realizou-se um brainstorming para identificação das ideias prévias dos alunos. - Construção virtual de um animal, a partir da junção de três partes do corpo. - Exploração de dois animais característicos de habitats temperados através da RA. - Construção do bilhete de identidade do animal.
3.º ano (turma 1)	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação dos desafios por meio de um avatar. - Exploração dos diferentes tipos de solos através dos sentidos. - Realização de uma experiência sobre os tipos de solo no laboratório experimental. - Recolha de informações sobre os tipos de solo recorrendo à aplicação da RA. - Visualização e audição de “Etiquetas auditivas” sobre os tipos de rochas mais vulgares em Portugal. - Exploração da obra narrativa “João e o Pé de Feijão” e construção de um caligrama com formato e feijão.
3.º ano (turma 2)	<ul style="list-style-type: none"> - Observação da natureza e registo fotográfico e vídeo da mesma e partilha de sentimentos e emoções junto das suas famílias (em casa). - Criação de um <i>Storytelling</i> com as fotos e vídeos recolhidos. - Construção de um brainstorming com os principais conceitos. - Exploração do poema “História da Ajudaris” e criação de um Diagrama de Venn, com a visão do autor e dos alunos. - Introdução dos animais na aplicação da RA.

Metodologia do estudo

Este estudo teve como questão de partida: *De que forma a incorporação da realidade aumentada (RA) pode contribuir em atividades de aprendizagem ativa, para o desenvolvimento de competências e envolvimento dos alunos no 1.º Ciclo do Ensino Básico?*

Para dar resposta à questão delinear-se os seguintes objetivos gerais: a) analisar como a RA pode contribuir para criar uma aprendizagem mais imersiva, motivadora e interativa; b) explorar como a RA pode potenciar o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socio emocionais; c) identificar o impacto da RA na autonomia e no protagonismo dos alunos no processo de aprendizagem; e d) examinar os desafios e as limitações da implementação de RA no 1.º CEB.

No presente estudo seguiu-se uma metodologia qualitativa, dado que foi nosso propósito recolher dados que possibilitassem descrever da melhor maneira possível comportamentos, atitudes, valores e situações (Coutinho, 2014). Este estudo é um olhar sobre a Prática Educativa Supervisionada e tem como propósito recolher dados, através de narrativas reflexivas produzidas livremente pelos professores/as estagiárias. A seleção das narrativas foi aleatória. Para a realização das narrativas foram disponibilizados alguns artigos para leitura e discussão em seminário. Nesse espaço, os alunos criaram representações sobre o modo como deviam produzir narrativas reflexivas. Como este estudo emergiu no âmbito da Prática Educativa Supervisionada, em contexto de estágio pedagógico, as turmas foram distribuídas inicialmente pelos professores estagiários. Cada par pedagógico teve oportunidade de observar as características e especificidades de cada turma, identificando uma predisposição e motivação dos alunos para o uso da tecnologia digital, não demonstrando grandes dificuldades no manuseamento de plataformas digitais, no entanto, nunca tinham utilizado a RA. Desta forma, os pares de formação observavam, planificavam e intervinham criando e operacionalizando aulas em escolas do 1.º CEB. Após a intervenção, refletiam criticamente sobre a prática realizada. Cada par pedagógico escrevia uma narrativa individual e outra colaborativa. As narrativas selecionadas foram três. A narrativa destaca-se por ser um método poderoso de investigação em educação que representa, de certa forma, uma intrusão pessoal na vida de outra pessoa (Galvão, 2006). Na visão da autora, ao adotarmos a narrativa como método de investigação é necessária uma postura metodológica de interação entre o investigador e os participantes. Por sua vez, a narrativa reflexiva é um instrumento proposto na Prática Educativa Supervisionada aos estudantes estagiários pelas potencialidades que esta apresenta na construção da identidade profissional docente, no qual contribuem os intervenientes que fazem parte do processo. Podem ser narrativas individuais ou colaborativas sendo que nestas últimas inclui a reflexão da professora cooperante.

A incorporação da RA foi feita em três turmas: uma de 1.º ano e duas de 3.º anos de escolaridade, no 1.º CEB, de dois agrupamentos de escolas do distrito do Porto, pelo que envolveu cerca de 67 crianças. Também as professoras estagiárias participaram no estudo, através das suas narrativas reflexivas (NR1), (NR2) e (NR3) que espelham o momento da incorporação da RA.

Todas as questões éticas foram salvaguardadas, mantendo-se o anonimato e a confidencialidade dos dados, atribuindo números aos participantes e ocultando rostos das fotografias. Além disso, a recolha de informações foi autorizada pelos professores cooperantes e pelos pais que tomaram conhecimento.

Para análise dos dados recolhidos, realizou-se uma análise do conteúdo das narrativas, procurando criar categorias de análise conforme os dados que emergiam. Assim, com base na análise das narrativas reflexivas dos professores estagiários identificaram-se as seguintes categorias (Tabela 2).

Tabela 2. Categorias de análise.

Categorias de análise	Indicadores
A - Desenvolvimento técnico e pedagógico do professor estagiário	Refere-se a competências técnicas e pedagógicas que o professor desenvolveu (manuseamento de software e hardware, adequação curricular, ...).
B - Desenvolvimento de competências nas crianças	Refere-se a competências que as crianças desenvolveram (autonomia, resolução de problemas, pensamento crítico e reflexivo, literacia digital, ...).

Análise e discussão de dados

Os percursos didáticos a seguir apresentados foram construídos em contexto de prática profissional por professores estagiários que, juntamente com o supervisor institucional, delinearão práticas educativas de articulação curricular que tinham em comum a integração da RA. Todos revelaram: a) o desenvolvimento técnico e pedagógico do professor estagiário; e b) o desenvolvimento de competências nas crianças, visíveis nas três narrativas destes professores estagiários.

Ambientes de aprendizagem no 1.º ano

Foi traçado um percurso didático para o 1.º ano com a abordagem pedagógica “Deles para eles” (Quadros-Flores et al., 2019) com o propósito de ativar conhecimentos e articulá-los de forma natural, desenvolvendo competências essenciais, criando emoções no processo de aprendizagem, gerando envolvimento e tornando as aprendizagens mais significativas.

Desta forma, a aula teve início com o levantamento das motivações da turma, visto que é importante promover oportunidades de os alunos apresentarem as suas expectativas e os seus conhecimentos prévios, com vista ao desenvolvimento de um currículo humanista que potencie a formação de cidadãos autónomos, críticos e reflexivos. Apresentados os temas e questões dos alunos, procedeu-se a um *brainstorming* para identificação das ideias prévias dos alunos sobre esses temas e questões, dado que este “é promotor de atitudes, pensamentos e atos conducentes à inovação, pois é uma técnica de criação de ideias que enriquece o trabalho em grupo.” (N1), estimulando, assim, a motivação e entusiasmo, a mobilização de conhecimentos, oralidade (área do Português) e participação ativa. Além disso, permitiu detetar dificuldades dos alunos, como refere na sua narrativa: “permitiu detetar dificuldades, necessidades e interesses das crianças” (N1). Veja-se que este tipo de exercício é importante ser feito porque é promotor de metodologias ativas que conduzem o aluno a fazer e a pensar de forma integrada (Graça, 2024; Moran, 2018, Oliveira-Martins et al, 2017).

Surgiram as questões “Quais os animais que vivem em ambientes mais frios?”; “Que animais podem viver em habitats temperados?”; “Os ursos polares só podem viver em ambientes frios?”, que remetem para conteúdos programáticos da área de Estudo do Meio. Partindo do meio

envolvente da criança, procedeu-se à construção virtual de um animal através da conjugação de três partes do corpo, desenvolvendo assim a criatividade/imaginação das crianças, como preconiza a (N1): “pretendeu-se que, além da criança mobilizar os conhecimentos anteriormente concebidos, promover a criatividade da criança e de esta criar a partir de suas próprias ideias.”, evitando modelos reprodutores de conhecimento.

Posteriormente, houve a exploração de dois animais característicos de habitats temperados através da RA (Figura 1), que resultou seguidamente num bilhete de identidade do animal.



Figura 1. Utilização da realidade aumentada pelos alunos para aprendizagem dos animais.

Desta forma, os animais apareceram virtualmente em cima das mesas e dos seus manuais. Os alunos tentaram apanhá-los e tocá-los, percebendo as suas características de uma forma diferente dos desenhos ou fotografias dos livros, mais motivadora e interativa. Esta atividade proporcionou surpresa por parte das crianças porque ficaram impressionados como é que o animal criado estava presente em tempo real, remetendo para as emoções dos alunos, como demonstra a narrativa do professor estagiário: “ao nível das emoções, observou-se um grande fascínio nas reações das crianças em observar o animal como se ele estivesse ali presente.” (N1). Desenvolveram, ainda, capacidades de literacia digital, como referencia o Plano de Educação Digital 2021-2027 (European Commission, 2021) ao utilizar a ferramenta e construíram conhecimentos sobre as características dos habitats temperados, bem como atitudes de colaboração com os colegas, como espelha o seguinte excerto da narrativa:

Levou a uma participação ativa de todas as crianças, possibilitando o seu desenvolvimento no âmbito da literacia digital, do seu pensamento crítico e reflexivo, assim como da oralidade. Adicionalmente, a organização do trabalho colaborativo possibilitou desenvolver competências ao nível da cooperação, da partilha de objetos. (N1).

Assim, o professor, orientado pelo supervisor institucional, desenvolveu competências técnicas, dado que tiveram de saber utilizar a aplicação tecnológica, visto que a adequação curricular ao contexto, nomeadamente dificuldades, necessidades e interesses dos alunos foram aspetos cruciais aquando do momento de construção/planificação das atividades.

Ambientes de aprendizagem no 3.º ano (turma 1)

Os ambientes de aprendizagem construídos para a turma 1 do 3.º ano tiveram como pressuposto uma pedagogia de aprendizagem colaborativa, em que se pretendeu que os alunos aprendessem através da interação com os colegas, inspirado na taxonomia de Bloom, por meio da hierarquia dos objetivos educacionais em que se pretende alcançar na aprendizagem dos alunos os três domínios de aprendizagem: o domínio cognitivo, afetivo e psicomotor dos alunos.

Para tal, criou-se um avatar que apresentava os desafios na aula “O que é o solo?”; “Como é constituído o solo?”; “Os solos são todos iguais?”. Nesta primeira fase, os alunos exploraram os diferentes tipos de solo através dos sentidos (olfato, visão, tato), promovendo uma aprendizagem pelos sentidos. Esta atividade conduziu à construção e definição do próprio conceito sobre cada um dos diferentes tipos de solo pelos alunos, dado que estes tiveram de analisar, avaliar e criar o próprio conceito (taxonomia de Bloom), desenvolvendo competências como a autonomia, resolução de problemas, pensamento crítico e reflexivo, assentes numa participação ativa.

Após esta atividade, os alunos no laboratório experimental realizaram uma experiência sobre a permeabilidade dos três solos anteriormente explorados, resultando num momento muito importante de discussão de resultados e conclusões do que estavam a observar e refletir, evidenciada pelas palavras do professor estagiário: “foram escutadas as opiniões e hipóteses para os fenómenos que estavam a acontecer, apelando a sua justificação e criando definições desses mesmos fenómenos, como foi o caso do conceito de permeabilidade, ouvindo todos e construindo conceitos de forma colaborativa.” (N2). A atividade experimental possibilitou aos alunos serem elementos ativos da sua aprendizagem e autênticos descobridores do seu conhecimento (Moran, 2017). A aprendizagem colaborativa teve, por isso, um papel importante nesta atividade, visto que para além de desenvolverem mais uma vez a sua autonomia, os alunos desenvolveram a sua capacidade de trabalho em grupo, respeitando as opiniões dos colegas, melhorando a sua argumentação e a resolução de problemas, procurando soluções para resolver os desafios propostos.

Em simultâneo com esta atividade, cada grupo deslocava-se à bancada para conhecer os três tipos de solo e recorrendo à ferramenta tecnológica *HP Reveal* (Figura 2), através da RA, conseguiram ouvir a voz de um avatar que acrescentava informações sobre os diferentes tipos de solo. Neste sentido, com o *smartphone*, as crianças apontavam para a amostra de solo que queriam saber mais e ouviam a informação que era dada pelo avatar. A aula tornou-se mais interativa, motivadora e mágica para os alunos, respondendo aos interesses de cada um e desenvolvendo a autonomia, pensamento crítico e reflexivo, no qual o aluno teve que compreender, aplicar, analisar as informações que retiravam com recurso à RA, como revela a narrativa do professor em formação: “os alunos estavam muito entusiasmados em descobrir mais informação sobre os vários tipos de solo através da RA... via-se nos olhos deles a mágica que a aplicação estava a proporcionar.” (N2). Mais uma vez, os alunos foram elementos ativos, ouviram, compreenderam e construíram o seu próprio conhecimento, que num momento posterior foi aplicado num jogo interativo que permitia uma corrida de cavalos, sendo que ganhava o cavalo mais sabedor.



Figura 2. Utilização da realidade aumentada pelos alunos para aprendizagem dos solos.

Este tipo de atividades altera o processo de aprendizagem, tornando-o mais inovador por surpreender o aluno com algo que nunca imaginou, por permitir que se integrem no próprio processo, envolvendo-se atentamente e curiosamente, desafiando-se e tornando-se autônomo na realização das tarefas, sendo o protagonista da sua aprendizagem e desenvolvendo capacidades que contribuem para o desenvolvimento da literacia digital que permite a formação de indivíduos ativos e participativos na sociedade atual e futura (Piedade & Pedro, 2012).

Este percurso educativo fomentou, ainda, a articulação curricular, envolvendo os tipos de solos e rochas, mas também a obra literária “João e o Pé de Feijão”, resultando na construção de um caligrama com formato de um feijão sobre o momento da história que mais tinham gostado. Neste contexto, desenvolveu-se a escrita criativa dos alunos: “desenvolverem competências de leitura, compreensão e escrita, e ainda permitiu que desenvolvessem a sua imaginação/criatividade, pois pintaram o seu feijão de diversas cores.” (N2). Note-se que, para além de se verificar autonomia e participação ativa por parte dos alunos, a discussão e debate das várias resoluções dos problemas em grande grupo veio reforçar a importância do trabalho colaborativo como potencializador da construção de conhecimentos.

Relativamente ao desenho dos planos de ação realizada pela professora estagiária juntamente com o seu supervisor institucional, esta revela na sua narrativa que sentiu que os seus conhecimentos ao nível da integração de recursos tecnológicos digitais não respondiam à exigência da prática educativa referindo que: “Quando me propuseram desenvolver uma aula inovadora do século XXI confesso que tive receio porque não conhecia muitas ferramentas tecnológicas” (N2). No entanto, dispôs-se a realizar uma prática educativa que incluía recursos digitais, ultrapassando os desafios propostos e desenvolvimento de competências digitais específicas para a profissão, de modo a serem capazes de aproveitar o potencial das tecnologias para melhor inovar a educação (Redecker, 2017) assim como competências pedagógicas, como adequação curricular:

Aceitei, pois acredito que o futuro professor terá de estar preparado para o imprevisto, para a complexidade e dotado da capacidade de inovar, (...) através da pesquisa e da supervisão, delineou-se uma aula em que articulei recursos físicos e digitais sustentados numa estratégia metodológica

de descoberta pelo aluno, em que os alunos tiveram a oportunidade de experienciar: tocando, cheirando, experimentando, observando, registrando e concluindo, (...) tive que recorrer à minha capacidade de liderança e, por meio dela, senti que a minha postura na aula era cada vez mais de um professor do século XXI. (N2).

Desta forma, a educação está a passar por transformações rápidas, impulsionadas por fatores como o avanço tecnológico, as mudanças sociais e culturais e os desafios do mercado de trabalho, exigindo ao professor uma postura flexível, adaptável e criativa.

Ambientes de aprendizagem no 3.º ano (turma 2)

Relativamente ao ambiente de aprendizagem no 3.º ano (turma 2), este teve como base a abordagem pedagógica “Deles para eles” (Quadros-Flores et al., 2019) que implica os alunos na construção de recursos didáticos para o seu processo de aprendizagem, tornando-as significativas.

Foi pedido aos alunos, individualmente, que em casa, junto com a família, observassem a natureza e procedessem ao registo fotográfico e de vídeo da mesma para partilhar os seus sentimentos e emoções junto dos seus colegas. Na sala de aula, estes materiais foram compilados pelos vários grupos criando apresentações que permitiram classificar a natureza local. Deste modo, as crianças expressaram sentimentos que qualificaram a natureza, aprendendo o conceito de adjetivo. Este tipo de atividade desenvolveu competências de oralidade, trabalho colaborativo, partilha de ideias e literacia digital, como é retratado na narrativa reflexiva: “teve como objetivo mostrar aos alunos a importância da natureza na vida de todos os seres vivos, e incentivar cada um a respeitá-la, estimulando a abertura para o trabalho colaborativo, a partilha de ideias, ainda praticando a produção do discurso oral.” (N3). Criou, ainda, espanto, motivação, interesse, curiosidade por parte dos alunos: “notava-se claramente o espanto dos alunos ao verem as suas imagens e a ouvirem as suas vozes” (N3).

Segundo Quadros-Flores et al., (2019), ao dar oportunidade aos alunos de construírem o seu material, possibilitamos que estes se envolvam no seu processo de aprendizagem, compreendendo melhor os conteúdos curriculares. O mesmo verificou-se na narrativa da professora estagiária: “a inclusão do aluno na construção de recursos didáticos torna o processo de aprendizagem emotivo consciente e gerador de reconhecimento de si e dos outros.” (N3). O *brainstorming*, utilizando a aplicação interativa *online bubbl.us*, permitiu uma imagem única que favoreceu a construção de diagramas de Venn que representavam os conjuntos e que facilitavam o entendimento da natureza estudada. Por sua vez, a análise do diagrama permitiu compreender a interseção, a inclusão e pertinência que levou a um novo desafio:

Durante a visualização da ilustração, surgiram alguns adjetivos que foram recolhidos e relacionados com os adjetivos referidos pelos alunos, relativos à sua realidade, para que estes se sentissem desafiados a encontrar uma solução para “dar vida” à natureza retratada na imagem. (N3).

A solução passou por transformar a natureza morta, permitindo o crescimento da fauna e da flora, através da RA.



Figura 3. Utilização da realidade aumentada pelos alunos para aprendizagem dos animais.

Através da RA (Figura 3), as crianças deram vida à natureza sobrepondo no livro animais virtuais. Estas sensações estimularam a curiosidade, mobilizaram saberes já construídos para o diálogo entre colegas, a argumentação e uma atenção ímpar aos pormenores: “Efetivamente, através desta ferramenta, o aluno poderá tomar as suas decisões na resolução das tarefas, interagindo com o ambiente envolvente” (N3), bem como “[...] motivar, reforçar o interesse e despertar curiosidade nos alunos.” (N3). Veja-se que a RA constituiu um recurso didático potenciador de aprendizagem, dado que promoveu interações de índole mais naturalista, mas também desafiou o professor estagiário a repensar nos ambientes de aprendizagem que desenha: “manusear a ferramenta no início não foi fácil, mas rapidamente consegui orientar os alunos para a sua utilização de forma eficaz.” (N3).

Considerações Finais

A RA pode ser uma ferramenta pedagógica promotora de metodologias ativas que cativam e envolvem as crianças no processo de aprendizagem. Este tipo de ferramentas visuais que permitem criar, editar, organizar e visualizar facilitam a construção de novos conhecimentos pela mobilização de saberes no ato de tocar e visualizar o objeto, sendo que ajudaram a compreender, a comunicar e a construir conhecimento. Neste sentido, a RA favorece o processo educativo e a compreensão da realidade, facilita a resolução de problemas pela visualização do objeto de estudo e acrescenta valor ao processo de aprendizagem, tornando-o mágico, motivador e envolvente. No entanto, ela pode tornar-se um ponto frágil se os alunos se distraírem e não conseguirem focar o objetivo da aula. Este facto teria de ser investigado, uma vez que a causa da distração poderia ser o mau uso da ferramenta.

A criatividade é uma capacidade importante nesta nova era. Acresce que a possibilidade de sobrepor imagens aos livros e a outros materiais leva à perceção que de facto vivemos atualmente num mundo físico e noutra digital, pelo que é preciso saber estar nos dois. O mundo físico é familiar à criança e o mundo digital atrai a sua curiosidade, pelo que a RA tem uma forte potencialidade na educação. Assim, a RA representa uma evolução significativa na forma como

interagimos com o mundo ao nosso redor, oferecendo possibilidades inovadoras em educação, saúde, indústria e entretenimento. À medida que essa tecnologia avança, o seu potencial para transformar a forma como aprendemos, trabalhamos e nos divertimos continua a crescer, fazendo com que o futuro da RA seja ainda mais promissor e impactante. Importa referir, por último, que a abordagem qualitativa que o estudo seguiu não permite realizar generalizações dos resultados obtidos, nem é esse o seu propósito. Este tipo de estudos, ainda que de pequena dimensão, possibilita compreender outras perspetivas sobre a integração da tecnologia digital em sala de aula, nomeadamente do recurso da RA, não a encarando como um fim, mas como um meio que pode ajudar na construção da aprendizagem ativa dos alunos, tornando-se um contributo importante para a área de investigação em questão.

Contribuições dos autores

Vânia Graça e Paula Quadros-Flores estiveram envolvidas de forma igual no processo de Conceptualização, Metodologia, Validação, Análise formal, Investigação, Recursos e Curadoria de dados; de escrita do artigo (Esboço original e Revisão & Edição); e Visualização, Supervisão e Gestão do projeto.

Referências

- Almeida, B. (2017). *Possibilidades e limites de uma intervenção pedagógica pautada na metodologia da sala de aula invertida para os anos finais do ensino fundamental*. [Dissertação de Mestrado], Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- Andreotti, T. (2019). *Gamificação de aulas de matemática por estudantes do oitavo ano do ensino fundamental*. [Dissertação de Mestrado]. Universidade Federal do Paraná.
- Barata, T. (2021). *Realidade Aumentada como potenciadora de aprendizagens no 1.º Ciclo do Ensino Básico*. [Dissertação de Mestrado], Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico.
- Braga, I.; Landau, L.; & Cunha, G. (2011). Realidade Aumentada em Museus: As Batalhas do Museu Nacional de Belas Artes. *Journal Virtual Reality, França*, 1, p. 35-55.
- Costa, F.A; Cruz, E.; Sousa, E. (2024). *Aprender Com Tecnologias, Inovar Práticas. O Projeto Escol@s Digitais Autores*. Instituto de Educação, Universidade de Lisboa. ISBN: 978-989-8753-96-0
- Coutinho, C. (2014). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. 2.ª ed. Almedina.
- Cyrino, E.; & Toralles-Pereira, M. (2004). Trabalhando com estratégias de ensino aprendido por descoberta na área da saúde: a problematização e a aprendizagem baseada em problemas. *Cad. Saúde Pública*, 3, p. 780–788.
- European Commission. (2022). *European Education Area: Quality Education and Training for All*. <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/green-education/learning-for-the-green-transition>
- Faria, A., & Miranda, G. L. (2023). Efeitos da realidade aumentada na aprendizagem das ciências naturais: uma revisão sistemática da literatura. *RISTI-Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, (50), 44-57.

- Fonseca, S.; & Mattar, J. (2017). Metodologias ativas aplicas à educação a distância: revisão da literatura. *Revista EDaPECI*, 2, p. 185–197.
- Galvão, C. (2006). Narrativas em Educação. *Ciência & Educação*, 2, 327–345.
- Gomes, J.; Vairinhos, M.; Gomes, C.; Oliveira, L. (2017). Realidade Aumentada Aplicada em Manuais Escolares de Educação. In C. Camponez, *Atas do IX Congresso – Comunicação e Transformações sociais – Ciência da Informação, Comunicação e Educação* (pp. 361-384). Sopcom. ISBN 978-989-99840-0-4.
- Graça, V. (2024). *Metodologias ativas e tecnologias digitais para o desenvolvimento da consciência histórica: um estudo de caso com alunos do 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico*. [Tese de doutoramento]. Universidade do Minho. <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/89807>
- Graça, V. (2018). *Os vários olhares de um professor multifacetado*. [Dissertação de Mestrado]. Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico do Porto.
- Graça, V. G., Quadros-Flores, P. M., Raposo-Rivas, M., & Ramos, M. A. (2021). As TIC na formação inicial de educadores e professores. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC*, 20(1), 27-37.
- Graça, V.; Flores, P.; & Ramos, A. (2020). Metodologias ativas e tecnologias emergentes no 1.º Ciclo do Ensino Básico: o método experimental e a realidade aumentada. In Ruiz-Rey, F.J.; Quero-Torres, N.; Cebrián-de-la-Serna, M. & Hernández-Hernández, P. *Tecnologías emergentes y estilos de aprendizaje para la enseñanza. Colección Gtea: Universidad de Málaga*. ISBN 978-84-09-16847-7
- Graça, V., Quadros-Flores, P., & Ramos, A. (2019). Renovação metodológica no ensino primário: o olhar de um estudante estagiário. *Sensos-e*, 6(2), 124-133.
- Jonassen, D. H. (2007). *Computadores, ferramentas cognitivas: desenvolver o pensamento crítico nas escolas*. Porto Editora.
- Kirner, C., & Tori, R. (2006). Fundamentos de realidade aumentada. *Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada*, 1, 22-38.
- Laburú, C. E., & Arruda, S. D. M. (2002). Reflexões críticas sobre as estratégias instrucionais construtivistas na educação científica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 24, 477-488.
- Leite, C. (2012). A articulação curricular como sentido orientador dos projetos curriculares. *Educação Unisinos*, 1, 87–92.
- Lima, P. (2018). *O uso de metodologias ativas para o desenvolvimento de um projeto de multiletramentos em Língua Portuguesa*. [Dissertação de Mestrado] Universidade de Taubaté.
- Lucas, M., & Moreira, A. (2018). DigCompEdu: Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores. UA Editora. <https://ria.ua.pt/handle/10773/24983>
- Meirinhos, M., & Osório, A. (2010). O estudo de caso como estratégia de investigação em educação. *EduSer*, 2(2).
- Melo, I. (2019). Abrir janelas... a responsabilidade de ensinar. [Dissertação de Mestrado]. Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico do Porto.
- Mendes, S. (2019). *Relatório de Estágio*. [Dissertação de Mestrado]. Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico do Porto.
- Bacich, L., & Moran, J. (2017). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Penso Editora.
- Fonseca, K. N., & Canto, L. (2017). A pedagogia da autonomia e a aprendizagem colaborativa nos cursos EaD. *Revista online de Política e Gestão Educacional*, 793-798.

- Oliveira, J. (2021). A importância do recurso educativo digital - «Nuvem de Palavras» - como estratégia de ensino-aprendizagem no 1.º Ciclo do Ensino Básico. [Dissertação de Mestrado]. Escola Superior de Educação, do Instituto Politécnico de Castelo Branco.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., & Moher, D. (2021). *The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews*. *BMJ*, 372(71), 1-9. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pedro, N. (2017). Ambientes educativos inovadores: o estudo do fator espaço nas 'salas de aula do futuro' portuguesas. *Revista Tempos e Espaços em Educação*, 10(23), 18.
- Piedade, J., & Pedro, N. (2012). Formação, autoeficácia e uso das TIC pelos professores: estudo comparativo dos efeitos das iniciativas formais e informais de formação nas práticas com TIC. In *ieTIC2012-Atas da 2ª Conferência Ibérica em Inovação na Educação com TIC* (pp. 109-122). Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Educação.
- Quadros-Flores, P., Flores, A., Ramos, A., & Peres, A. (2019). Deles para eles: quando os processos se tornam produtos e de novo processos. *Challenges 2019: Desafios da Inteligência Artificial*, (1), 885-894.
- Raposo-Rivas, M., Quadros-Flores, P., MartínezFigueira, E., Pereira da Silva, A., & Tellado-González, F. (2020). Utilización de TIC para la innovación en el Prácticum. *Revista Practicum*, 5(1), 22-36. <https://doi.org/10.24310/RevPracticumrep.v5i1.9814>
- Redecker, C. (2017). *European Framework for the Digital competence of Educators*. Yves Punie.
- Rodrigues, M. M. (2011). Um “novo humanismo” na educação: significados e implicações. *Educação. UNISINOS*, 124-132.
- Santos, L. F., & Tezani, T. C. R. (2018). Aprendizagem colaborativa no ensino de história: a sala de aula invertida como metodologia ativa. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 16(2), 101-111.
- Silva, G. A., & Ramos, D. K. (2023). O impacto das tecnologias digitais na formação inicial de professores sobre as suas práticas pedagógicas. *Revista Eletrônica de Educação*, 17, e4857035-e4857035.
- Silva, A. (2020). *Guia prático de metodologias ativas com uso de tecnologias digitais da informação e comunicação*. UFLA. ISBN: 978-65-86561-02-9
- Souza, G. W. P. D. (2022). *Realidade aumentada e rotação por estações: proposta para o ensino aprendizagem da geometria espacial*.
- Tori, R. & Hounsell, M. S. (Eds.). (2020). *Introdução à Realidade Virtual e Aumentada*. Porto Editora SBC.
- Trindade, R. (2018). *Autonomia, flexibilidade e gestão curricular: relatos de práticas*. Leya Educação. ISBN: 9789896605551
- Yin, R. (1994) *Case study research: Design and methods*, 2.ª ed. Oaks. Thousand SAGE Publications.

página deixada propositadamente em branco