

Utilização de jogo digital no processo de ensino e aprendizagem de Ciências

Using digital game in the process teaching and learning of Science

Natália Dias, Marianne Andrade, Marilena Rosalen

Universidade Federal de São Paulo
nanafd@uol.com.br

Resumo

Este trabalho acompanhou e analisou o processo de ensino e aprendizagem de Ciências no Ensino Fundamental II, com a utilização do jogo digital *Minecraft*, liderado por participantes do Pibid- subprojeto Ciências, do curso de Ciências – Licenciatura, da Unifesp, considerando as características de desenvolvimento dos adolescentes. Para a realização da pesquisa, optamos por um estudo de caso qualitativo e para a análise de dados, escolhemos as categorias: o jogo; os estudantes; e o professor. Verificamos que: o *Minecraft* foi utilizado como estratégia de ensino e aprendizagem e despertou a atenção do estudante; o estudante adotou uma postura de sujeito de sua aprendizagem, interagindo com a professora, com seus colegas e com o jogo, desenvolvendo autoconfiança, e capacidade de refletir sobre seus atos e sobre o conteúdo de Ciências; a professora foi mediadora da relação estudante – conteúdo de Ciências, unindo conteúdos coerentes, desejos, curiosidades e emoções para uma aprendizagem mais prazerosa e significativa.

Palavras chave: *minecraft*, tecnologia, ensino e aprendizagem, biologia.

Abstract

This study monitored and analyzed the process of teaching and learning Science in a playful environment for students in Secondary School, with the use of the digital game *Minecraft*, led by members of Pibid -Science subproject, of course Science – Graduation, of Unifesp, considering the development characteristics of adolescents. To conduct the research, we chose a qualitative case study, and for analyzing data, we choose the category: the game; the students; and the teacher. We verified that: *Minecraft* it was used as a teaching and learning strategy and aroused student attention; the student adopted a posture of the subject of their learning, interacting with the teacher, his colleagues and the game, developing self-confidence and ability to reflect on their actions and on the science content of; the teacher was a mediator the relationship between student - Science content, uniting consistent content, desires, curiosities and emotions for a more enjoyable and meaningful learning.

Key words: *minecraft*, technology, teaching and learning, biology.

Introdução

Segundo Amstrong (2008) os professores precisariam compreender as características de

desenvolvimento dos jovens adolescentes, e em especial seu crescimento neurológico, social, emocional e metacognitivo, para planejarem suas práticas pedagógicas. No entanto, grande parte dos professores desconhece estas características e termina por desenvolver práticas educacionais inadequadas aos estudantes, muitas vezes reprodução da sua experiência de quando era estudante, décadas antes.

Pensando nisso, um grupo de alunas do Pibid (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência), subprojeto Ciências da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), procurou despertar o interesse em Ciências, no Ensino Fundamental II, utilizando o jogo *Minecraft* – que tem uma mecânica de jogo de empilhamentos de blocos, dentro de um mapa virtual com um design específico e um servidor para acesso ao mapa. Foi utilizada a versão educacional do jogo - *MinecraftEdu*, paga, que possui uma área de controle específica para o professor.

A escolha pela utilização da tecnologia, veio pelo fato de que foi observado que na escola os estudantes estavam sujeitos a uma rotina de aulas expositivas com abordagens tradicionais, livros didáticos, caderno do aluno, trabalhos escritos, de forma que a motivação para ir para a escola era baixa. Escutando os estudantes, foi decidido utilizar algo que eles gostariam de entrar em contato na escola: jogos digitais. O projeto foi pensado de forma que o estudante não se dedicasse apenas ao jogo. Foi necessário que eles modificassem sua postura de estudantes passivos para estudantes ativos, dado que a professora (bolsista Pibid) não lhes transmitia o conteúdo, levando o estudante a ser o sujeito de sua aprendizagem.

Objetivo

O objetivo do presente trabalho foi acompanhar e analisar o processo de ensino e aprendizagem de Ciências no Ensino Fundamental II, em aulas vagas de uma escola pública estadual de Diadema-SP, com a utilização do jogo *Minecraft*, sob a responsabilidade do Pibid-Ciências, do curso de Ciências – Licenciatura da Unifesp, considerando as características de desenvolvimento dos adolescentes.

Metodologia

Para o alcance do objetivo, optamos por uma pesquisa qualitativa (ANDRÉ, 1995), por adequar-se mais à compreensão do processo de ensino e aprendizagem de Ciências no Ensino Fundamental II – em uma escola pública estadual de Diadema-SP, com a utilização do jogo *Minecraft*. Mais especificamente, foi realizado um estudo de caso (LÜDKE & ANDRÉ, 1986) em uma visão contextual, com foco no complexo social, cultural e histórico do qual o adolescente faz parte, afim de compreendermos o desenvolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem mediado pelo uso do jogo e Tecnologias Digitais (TDs). A pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Humanos da Unifesp.

Nesta fase do projeto com a utilização do *MinecraftEdu*, para a amostragem foi utilizada uma seleção randômica. As observações foram naturalísticas, sem tentativa de alterar o comportamento ou o ambiente, era registrado o que era observado. Os instrumentos de coleta de dados foram: questionário via *Google docs*, respondido pelos estudantes depois de finalizar a construção da célula, para obtermos a opinião deles sobre o jogo, além do levantamento de dados do perfil dos que conheciam/jogavam *Minecraft*; gravações de vídeo das aulas de Ciências no laboratório de informática (Acessa São Paulo), quando os estudantes jogavam *Minecraft*, com a intenção de captar situações que passariam despercebidas durante a observação da aplicação do jogo; e entrevista com a bolsista Pibid que liderou a utilização do

Minecraft. Para a análise dos dados utilizamos as categorias: o jogo; os estudantes; o professor. Escolhas baseadas em Human - Computer Interaction (HCI)

Resultados e discussão

O jogo

Em entrevista com a professora-bolsista Pibid, verificou-se que a escolha pelo *Minecraft* foi baseada no fato de que ele é um jogo que torna o “trabalho” do estudante fascinante, pela mistura de história com as atividades criativas (devido à mecânica do jogo) e possibilita atividades colaborativas, uma vez que foi desenvolvido em Java, que permite a independência de plataforma, podendo executar o código compilado em qualquer plataforma que possua uma Máquina Virtual Java (JVM) instalada.

A escola atual, genericamente, ainda foca em memorização e repetição no processo de ensino e aprendizagem. Por isso as bolsistas Pibid entenderam a utilização do jogo digital como uma alternativa para uma aprendizagem significativa, considerando a sua realidade. Como o jogo *Minecraft* é bastante conhecido e jogado pelos estudantes do sétimo ao nono ano, viu-se nele uma opção de integração escola e tecnologia, para quebrar o constante paradigma de escola analógica e mundo digital. A partir de um diagnóstico pedagógico da escola, os bolsistas do Pibid perceberam que a utilização de novas estratégias era importante para o processo de ensino e aprendizagem e encaixar a tecnologia neste processo significou focar na aprendizagem significativa e no maior desenvolvimento do estudante.

A partir das observações realizadas, verificamos que foi escolhido no jogo *Minecraft* o mundo tipo “*Water*”, por ele apresentar uma interface de blocos azuis, que dá impressão de maior movimento aquoso e uma visão geral interna. Os blocos azuis, então, formaram a membrana plasmática, perfazendo o todo em torno da célula. Na execução do jogo, o professor ia direcionando e liberando determinados blocos (com cores específicas) para a construção das organelas. Mas, além disso, todas as escolhas de cores desencadearam um *design* de jogo, que estimulava o aprendizado por seus inúmeros detalhes em sua interface. Um meio com muitos estímulos exige atenção e respostas que ajudam na capacidade mental e por consequência no desenvolvimento (JESEN, 2006).



Imagem 1: Parte I –Visão geral externa da célula construída pelos estudantes no *MinecraftEdu*, na qual existia uma abertura para a parte interna da célula; Parte II- Visão interna da célula construída, na imagem observa-se organelas e ribossomos soltos no citoplasma.

O *Minecraft*, por ter sido jogado no modo sobrevivência e criativo, exigia com que os jogadores fizessem constantemente previsões sobre eventos futuros, tanto espaciais - "Onde é mais provável que apareça um inimigo?" - como temporalmente - "Quando é mais provável que um inimigo apareça?". Finalmente, na questão de como o jogo se desenrola, os jogadores

recebem constantemente *feedback* quanto à precisão de suas previsões, um passo fundamental para a produção de aprendizagem (GREEN, 2012).

O jogo em questão ainda, contém várias características, entre elas, imprevisibilidade, velocidade intensa, desencadeamento de percepção, carga cognitiva e motora, ação múltipla (requer uma atenção aos vários planos de ação presentes no jogo como prestar atenção à tela e as teclas de comandos) e uma ênfase em processamento periférico. Com estas características específicas do jogo, os estudantes tiveram que se concentrar em várias tarefas simultaneamente, o que propiciou a melhora de funções de controle executivo, tais como a alternância de tarefas (controle do jogo, prestar atenção nas orientações do professor, e manter-se concentrado nas construções) e elaboração da memória.

Em nossas observações, verificamos que o jogo *Minecraft*, propiciou a evocação de memórias principalmente por *priming* (que é notoriamente utilizado por professores), é a memória evocada por meio de dicas (fragmentos de imagens, design do jogo). O *priming* é um fenômeno neocortical, participando dele o córtex pré-frontal e áreas associativas. Izquierdo (2011) aponta que o *priming* implica que muitas memórias semânticas ou episódicas ou procedurais são adquiridas originalmente de duas formas paralelas:

- a) Envolvendo conjuntos relativamente grandes de estímulos - mapa do jogo *Minecraft*, por exemplo proporcionando a visão geral de toda a construção.
- b) Utilizando só fragmentos desse conjunto - cor da construção de uma organela, formato da membrana.

Integrar a tecnologia, no caso, o jogo digital, ao processo de ensino e aprendizagem de Ciências foi um importante processo para mostrar as suas diversas funcionalidades aos estudantes, uma vez que o mundo eletrônico proporciona um universo de informações nunca antes disponibilizado, no qual o problema é que não se pede um raciocínio crítico com relação a toda essa informação que os jovens e crianças recebem (COSENZA, 2011). As conclusões a que se chegam não são questionadas em termos de valores sociais, nem os comportamentos são debatidos com relação às suas consequências de médio ou longo prazo, sendo que a maior parte destes artefatos tecnológicos deveriam ser incorporados como um conjunto de conhecimentos que tenham utilidade em sua vida real. Por isto, verificamos nas observações que a professora assumia para si a responsabilidade em liderar questionamentos de valores sociais, relativizando o “poder” do jogo e do computador, enfatizando que eles são instrumentos e que quem pensa é a pessoa que o manipula.

Com a utilização do jogo, como uma estratégia de ensino, observamos que os estudantes deixaram de ser sujeitos passivos, receptores de informação, para se tornarem sujeitos ativos, que agiam, interagiam, participavam e experimentavam, se apropriando do conhecimento. Assim, é possível apontar que o foco da utilização do jogo digital não foi apenas um aprendizado de conteúdos conceituais, mas uma aprendizagem significativa, modelada por emoções prazerosas que propiciou a consolidação das memórias, despertando a atenção do estudante, estimulando seu interesse e conectando os conteúdos às associações pessoais de cada estudante.

Os estudantes

Observamos que quando os adolescentes foram levados ao ACESSA São Paulo (laboratório de informática) e foi dito que eles passariam a frequentá-lo e lá teriam aulas de Ciências, jogando *Minecraft*, alguns se “assustaram” com o fato de que iriam aprender Ciências jogando no computador, o que significou uma quebra do paradigma de ensino tradicional. Foi

uma grande euforia e os estudantes entraram em estado coordenado de vigília, que corresponde ao estado de atenção, quando o cérebro está acordado e atento ao mundo exterior. Este estado é importante, pois o estudante atinge um foco cognitivo, que é um fator importante para aprendizagem (GUYTON, 2006).

Os estudantes foram colocados em uma situação nova, entrando em desequilíbrio, ou seja, tiveram que rever sua postura e seus atos, pois não estavam mais no ambiente que lhes provocava comodismo, e tiveram que se organizar, refletir sobre sua postura no novo ambiente, sair da zona de equilíbrio e partir para um novo desafio, uma vez que o professor tornou-se um mediador do processo de ensino e aprendizagem, não apenas um transmissor. A utilização do jogo fez com que estes estudantes ficassem extremamente ativos, dadas as diversas atividades que ocorriam durante as aulas - procura de uma informação prévia sobre o assunto, estudo das estruturas das organelas, construção colaborativa no *Minecraft* e após o término das atividades eles enviavam um *feedback* das atividades via Google docs. Os estudantes eram responsáveis pela busca de informação e reflexão sobre elas, e ainda tinham o elemento do jogo que exigia habilidades diferentes a serem executadas e desenvolvidas para que chegassemos a um produto final coletivo com qualidade e com efetivação de aprendizado.

O estudante passou por um processo de desenvolvimento de certas habilidades, como organização de suas atividades, planejamento de como executar os objetivos propostos, sua concentração, trabalhos em grupo e controle emocional. Estes estágios pelos quais os estudantes passaram são chamados de aprendiz e mestre (GARDNER, 1993). Durante o estágio de aprendiz, o desenvolvimento das habilidades predominava em relação aos outros dois parâmetros, as metas e as vontades. O adolescente precisava dominar o conhecimento e os procedimentos que o seu grupo cultural determinou, neste caso as habilidades para jogar e o conhecimento científico (COSENZA, 2011). Foi preciso que os estudantes aprendessem os valores e as normas do grupo social compartilhado em sala de aula. Trabalhar o jogo de forma colaborativa, foi importante para os estudantes, pois a socialização realizada na escola, desenvolve a inteligência interpessoal, decifrando novas emoções, expressando e inibindo sentimentos e ações, além da compreensão das perspectivas dos outros (COSENZA, 2011).

Observou-se que o estudante, no laboratório de informática, teve que aprender a se localizar socialmente e fazer projeções dos seus atos no futuro, de modo que pudesse guiar o planejamento da sua rotina de estudos, pesquisas, com relação ao *Minecraft*, saber manejo do jogo, saber técnicas e saber quando necessário utilizá-las, atingindo então o estágio de mestre. Quando jogando, os estudantes sentiam-se desafiados: para aqueles que já tinham habilidade com o jogo, em fazer cada vez mais; e para aqueles que o mundo do *Minecraft* era novo, em aprender a jogar e construir a célula. Assim, a atividade exigiu dos estudantes concentração, raciocínio lógico e criatividade para entender o ambiente do jogo, saber que ferramenta utilizar, que bloco quebrar, como vencer os desafios e como construir a célula desejada. Aos poucos os estudantes foram ganhando agilidade e sendo mais rápidos nos procedimentos. Isso ficava nítido até na segurança dos estudantes em se comunicarem e ajudarem uns aos outros, em uma conversa em sala de aula um aluno “C” disse a turma:

“Gente, *Minecraft* é um jogo que você deve pensar no final, e não no óbvio, começa *quebra* do meio e depois vai abrindo de acordo com a construção que você vai precisar *faze*. Vai que você *quebra* um monte e na verdade precisa de menos.”
(Trecho transcrito de gravação de vídeo).

O estudante em questão, para construir seu discurso mostrou grande raciocínio lógico e percepção para detalhes, e organização das suas ações no futuro.

O elemento tecnológico utilizado como estratégia de ensino de uma série de sequências didáticas do grupo Pibid- Ciências (o jogo *Minecraft*) desempenhou um papel importante para

a aceitação do projeto. Foi verificado por meio de questionário que 76% dos estudantes (número amostral = 98 alunos) das séries que seriam fariam parte do projeto, já conheciam o jogo e 35% já jogavam *Minecraft*, então quando lhes foi apresentado o projeto eles o associaram a outro estímulo biológico significativo a eles - o prazer de estar em contato com a tecnologia, o que produziu uma resposta invariável, como por exemplo, a exaltação, ou seja, a resposta que tivemos com a aceitação do projeto estavam totalmente pareada e condicionada ao entrelaçamento das emoções.

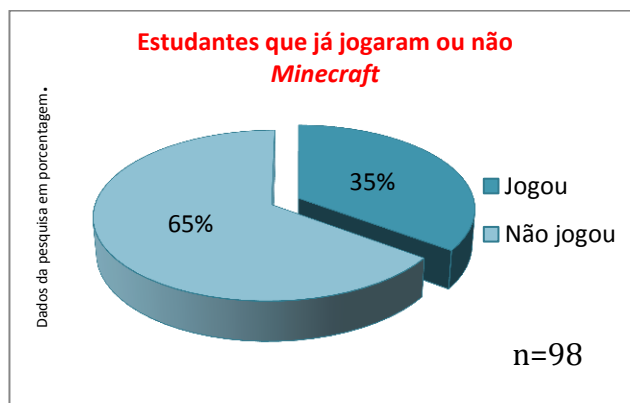


Tabela 1: Estudantes que já jogaram ou não *Minecraft*



Tabela 2: Porcentagem de estudantes que já conheciam o jogo *Minecraft*

O professor

Foi observado que a professora-bolsista Pibid foi uma facilitadora e orientadora dos estudantes e não uma transmissora de conhecimento. A professora contextualizava o jogo com a vida do estudante e indicava o objetivo da atividade que seria realizada, esclarecendo a relação entre jogar e aprender Ciências. No jogo, a professora mediou o processo, por meio de uma tela chamada de *Assigment* (uma *poup-up* no jogo), onde direcionava os próximos objetivos a serem alcançados, como por exemplo: a construção da mitocôndria.

A mediação de todo processo pela professora-bolsista do Pibid, foi significativo, uma vez que a professora era uma *gamer* de *Minecraft*, mantendo uma relação com o jogo semelhante à relação mantida pelo estudante. Assim, eles falavam a mesma linguagem e ela sabia como desencadear os desafios a serem propostos, por saber as limitações do jogo. Em seu planejamento, a professora estabeleceu importantes parâmetros relacionados com o desenvolvimento das funções executivas - metas, habilidades e vontades, quando foi possível identificar o estágio de aprendiz e de mestre (GARDNER, 1993).

Observamos que a professora orientou os estudantes de como prosseguir com suas ações no ambiente digital e para isto foi necessário que ela liderasse as ações no jogo. Ela tinha consciência de que estava trabalhando com uma metodologia diferente, como apontada por Landsheere (1994), que valoriza o processo, o itinerário, o como, dando aos professores a possibilidade de ensinarem de outro modo, permitindo pensar um paradigma metodológico que rompe com o modelo de pedagogia uniformizante. Neste sentido, verificamos que quando a professora apresentou a proposta de utilizar o *MinecraftEdu*, os estudantes ficaram muito entusiasmados (como já mencionado, anteriormente). Isso pode indicar o quanto é importante o professor do século XXI se aproximar da geração para a qual ministra aulas e utilizar ferramentas que os atraiam, despertando interesse.

A professora não disse para construir a célula, de imediato, no *Minecraft*. Ela orientou tarefas de leitura, resolução de exercícios e discussões, até os estudantes estarem preparados para jogar e trabalhar com os conteúdos conceituais que estudaram. Pretendia-se que eles soubessem buscar a informação utilizando os recursos disponíveis naquele momento - a internet. Outro destaque observado foi que a professora orientava os estudantes a refletir criticamente sobre a informação encontrada e não copiá-la. Após esta etapa, a professora apresentava a atividade a ser executada no jogo e espontaneamente os estudantes discutiam, entre eles, ideias / alternativas para realizar a atividade. O computador interligado à rede ajudou a professora a não centralizar a obtenção do conhecimento em si, incentivando a troca de informações dos resultados que iam sendo obtidos pelos estudantes, aprendendo através da colaboração, mais do que pela competição e estando sempre atenta aos vários ritmos individuais de descoberta de seus estudantes - este cenário educativo serviu de elo entre a turma (GIORDAN, 2008).

Considerando o contexto observado durante a pesquisa, aqui apresentado, é possível apontar que a professora procurou ajudar o estudante a atingir o seu estágio de mestre, uma vez que criou condições para que ele se desenvolvesse em termos de planejamento, desempenho, compreensão e expressão (GARDNER, 1993). E, também, propiciou o reconhecimento de limites, a avaliação de riscos e a autonomia. (COSENZA, 2011).

Considerações finais

Conhecer o funcionamento cerebral é fundamental para compreender como proporcionar um melhor aprendizado, considerando as questões relacionadas às características de desenvolvimento dos adolescentes. A Neuroeducação proporcionou um entendimento diferenciado do processo de ensino e aprendizagem e conhecendo-o foi possível melhorar e facilitar o processo de aprendizagem para os estudantes e melhorar o processo de ensino para os professores. Biologicamente, compreendemos que aprendizagem significa o processo pelo qual as experiências mudam nosso sistema nervoso e, desta forma, também mudam nosso comportamento. Para a aplicação do projeto, adotamos a aprendizagem como a “impressão digital”, cada estudante tem a sua, com isso cada um tem o seu modo de aprender. O professor então propiciou uma aprendizagem personalizada para cada estudante, respeitando seu tempo, modo de aprender.

O jogo *Minecraft* foi utilizado como estratégia de ensino e aprendizagem, propiciando a consolidação das memórias, despertando a atenção do estudante, estimulando seu interesse, conectando os conteúdos às associações pessoais de cada estudante e levando a uma aprendizagem significativa. Com isso, os estudantes puderam realizar diversas associações, que são a base da memória, e quanto mais associações relacionadas a uma informação, mais fácil resgatá-las no futuro, como por exemplo, os conteúdos conceituais relacionados a Citologia que foram utilizados na construção colaborativa da célula no jogo digital, os

estudantes tinham um contato com o conteúdo conceitual de antemão, desenvolviam as atividades propostas, depois evocavam e reforçavam a memória relacionada ao conteúdo jogando. O jogo contava com o um game design específico, o qual tinha um layout enriquecido de informações que colaboraram para o processo de aprendizagem, além do pareamento de emoções pelo fato de grande parte dos estudantes já conhecerem o jogo, e terem a vontade de jogar na escola.

Ao decorrer das aulas, o estudante adotou uma postura de sujeito de sua aprendizagem, interagindo com a professora, com seus colegas e com o jogo. A professora lhe dava metas personalizadas que dentro da capacidade do educando eram possíveis de serem alcançadas, fazendo com que a motivação fosse sempre mantida intensa. Uma vez que as vontades dos estudantes foram ouvidas e a estratégia utilizada tinha importante significação a eles, foi notado que os mesmos desenvolveram uma maior autoconfiança e capacidade de refletir sobre seus pensamentos, seus atos e sobre o conteúdo de Ciências. A professora agiu como mediadora da relação estudante – conteúdo de Ciências, unindo conteúdos coerentes, desejos, curiosidades e emoções para uma aprendizagem mais prazerosa e significativa, uma vez que aprendemos com a cognição, mas também aprendemos pela emoção. E a utilização do jogo, desempenhou um papel importante neste processo, pois os estudantes desejavam vivenciar a tecnologia na escola, em específico o *Minecraft*.

Concluimos que educar requer: criatividade; autonomia; motivação; dedicação; empatia; paciência perante aos diversos desafios e limitações; inovação frente ao mundo tecnológico que encontramos; tempo para colocar um trabalho em prática; estudo; e saber como o cérebro funciona, pois isto nos ajuda a entender que o papel do professor é cada vez mais, e não menos, importante nos processos educativos.

Referências

- AMSTRONG, T. **As melhores escolas: a prática educacional orientada pelo desenvolvimento humano** – Porto Alegre: Artmed, 2008.
- ANDRÉ, M. E. D. A. **Etnografia da prática escolar**. Campinas (SP): Papyrus Editora, 1995.
- COSENZA, Ramon M & GUERRA, Leonor B. **Neurociência e educação: como o cérebro aprende** – Porto alegre: Artmed, 2011.
- GREEN, C.S., and D. Bavelier. **Learning, Attentional Control and Action Video Games**. *Currentbiology* : CB 22.6 (2012): R197–R206. *PMC*. Web. 13 Apr. 2015.
- GARDNER, H . **Frames of mind: The theory of multiple inteligences**. New York: Basic Books, 1993.
- GIORDAN, M. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados**. Ijuí, RS: Editora Unijuí, 2008.
- GUYTON, C.G. and HALL, J.E. **Tratado de Fisiología Médica**. 11ª Edição. Elsevier, 2006.
- IZQUIERDO, Iván. **Memória/ Ivan Izquierdo, -2. Ed., ver. E ampl.** – Porto Alegre: Artmed, 2011
- LANDSHEERE, V. **Educação e Formação: ciência e prática**. Porto: Asa, 1994.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.